





# I GEORGOFILI

Atti della Accademia dei Georgofili



Anno 2015  
Serie VIII – Vol. 12  
(191° dall'inizio)

Tomo II

---

Firenze, 2017

*Con il contributo di*



Copyright © 2017  
Accademia dei Georgofili  
Firenze  
<http://www.georgofili.it>

Proprietà letteraria riservata

Direttore responsabile: Paolo Nanni

Edizioni Polistampa  
Via Livorno, 8/32 - 50142 Firenze  
Tel. 055 737871 (15 linee)  
[info@polistampa.com](mailto:info@polistampa.com) - [www.polistampa.com](http://www.polistampa.com)  
Sede legale: Via Santa Maria, 27/r - 50125 Firenze

ISBN 978-88-596-1805-8

Servizi redazionali, grafica e impaginazione  
SOCIETÀ EDITRICE FIORENTINA

# I GEORGOFILI

## Atti della Accademia dei Georgofili

Anno 2015  
Serie VIII – Vol. 12  
(191° dall'inizio)

### Tomo II

Consiglio Accademico .....	pag.	9
Elenco degli Accademici .....	»	10
ANGELO FRASCARELLI, <i>Una Pac per lo sviluppo imprenditoriale competitivo o per il sostegno a beni pubblici?</i> .....	»	35
EUGENIO POMARICI, <i>Analisi del costo di produzione del vino rosso atto a diventare Toscana IGT: un'analisi esplorativa</i> .....	»	62
Incontro: <i>Misurare il benessere oltre il PIL</i> .....	»	91
FILOMENA MAGGINO, <i>Misurare il benessere oltre il PIL. Questioni concettuali e metodologiche</i> .....	»	93
GIUSEPPE MAROTTA, <i>Modelli di responsabilità sociale e creazione di valore nell'impresa agricola multifunzionale</i> .....	»	111
Incontro: <i>Aggiornamenti su alcune emergenze fitosanitarie degli agrumi: aspetti normativi, operativi e di ricerca (Sintesi)</i> .....	»	133
STEFANO COLAZZA, <i>Le difese indirette delle piante dagli insetti fitofagi e loro possibili applicazioni nell'agricoltura sostenibile (Sintesi)</i> .....	»	135
Conferenza: <i>Cibo e cultura: margini di adattamento dell'alimentazione umana tra fabbisogni nutrizionali, qualità del cibo e sostenibilità ambientale (Sintesi)</i> .....	»	137
Visita allo stabilimento: <i>New Foods Industry (Sintesi)</i> .....	»	139
Presentazione del volume: <i>I giardini delle Ville Venete (Sintesi)</i> .....	»	141
Tavola rotonda: <i>Quale futuro per l'agricoltura salentina (Sintesi)</i> .....	»	142
Giornata di studio: <i>Innovazione negli allevamenti per la prevenzione</i> .....	»	147
AGOSTINO SEVI, <i>Introduzione</i> .....	»	149
FABRIZIO CECILIANI, CRISTINA LECCHI, <i>Proteomic and animal health</i> .....	»	153
STEFANIA MURA, IVA CHIANELLA, GIANFRANCO GREPPI, <i>Nanotechnology in agriculture and food sciences</i> .....	»	169
ANTONIO PAZZONA, GIOVANNI CHESSA, <i>Il ruolo dei sensori nella zootecnia di precisione per il benessere animale e la sostenibilità ambientale</i> .....	»	210
GIUSEPPE PULINA, <i>Conclusioni</i> .....	»	234

Forum nazionale: <i>Grani&amp;Pani. Conversazioni intorno al mondo del grano, della farina e del pane</i> (Sintesi) .....	»	237
Giornata di studio: <i>Innovazione di processo e prodotto nella filiera orzo per migliorare la qualità e la sostenibilità ambientale di alimenti e bevande...</i>	»	241
ALESSANDRO TONDELLI, STEFANO DELBONO, FRANZ BADECK, CHIARA BISELLI, FULVIA RIZZA, DONATA PAGANI, NADIA FACCINI, RENZO ALBERICI, MARINA BARONCHELLI, FABIO REGGIANI, ALBERTO GIANINETTI, GIAMPIERO VALÈ, LUIGI CATTIVELLI, <i>Innovazione e sostenibilità nella coltivazione dell'orzo</i> .....	»	243
GIUSEPPE PERRETTI, <i>Caratterizzazione dei polisaccaridi dell'orzo</i> .....	»	252
EMANUELE MARCONI, <i>Impiego di sfarinati di orzo per lo sviluppo di alimenti funzionali</i> .....	»	261
ALESSIO CIMINI, MAURO MORESI, <i>Il carbon footprint della birra lager</i> .....	»	268
Workshop: <i>Cambiamenti climatici e agricoltura: verso la Conferenza di Parigi</i>	»	273
GIAMPIERO MARACCHI, <i>Cambiamenti climatici e agricoltura</i> .....	»	275
MAURIZIO CALVITTI, MASSIMO IANNETTA, <i>Cambiamenti climatici in agricoltura: sistemi di adattamento</i> .....	»	280
PIETRO PICCAROLO, <i>Il ruolo delle macchine agricole a fronte dei cambiamenti climatici</i> .....	»	289
ENRICO BONARI, <i>Cambiamenti climatici, agricoltura e aspetti energetici</i> .....	»	298
ARTURO SEMERARI, <i>La gestione del rischio in tema di avversità atmosferiche in agricoltura. Le assicurazioni agricole agevolate</i> .....	»	312
Convegno: <i>I viaggi avventurosi delle piante coltivate. Cereali, legumi, ortaggi e piante da frutto dai centri di origine al mondo intero</i> (Sintesi) .....	»	327
Incontro: <i>Il cappello di paglia di Firenze: una manifattura nota al «mondo intero»</i> .....	»	329
Giornata di studio: <i>La vitivinicoltura delle Cinque Terre</i> .....	»	335
FILIBERTO LORETI, <i>Introduzione</i> .....	»	337
GIUSI MAINARDI, <i>Cinque Terre: valori umani, paesaggistici e culturali di un vigneto storico</i> .....	»	339
ANNA SCHNEIDER, STEFANO RAIMONDI, <i>Ampelografia del Levante ligure: storie di vitigni viaggiatori</i> .....	»	341
FRANCO MANNINI, <i>Il recupero dei vitigni minori del Levante Ligure: accademia o risorsa?</i> .....	»	343
VINCENZO GERBI, <i>Le tecniche di vinificazione</i> .....	»	346
GIANCARLO SCALABRELLI, <i>La tecnica di appassimento per la produzione del vino Cinque Terre Sciacchetrà</i> .....	»	349
CLAUDIO D'ONOFRIO, <i>Profilo aromatico delle uve e dei vini delle Cinque Terre</i>	»	351
MAURIZIO SORBINI, GIANLUCA MACCHI, <i>La strategia di comunicazione per le produzioni di nicchia</i> .....	»	353
VITTORIA ALLIATA DI VILAFRANCA, <i>La politica agricola comune: sfide e indirizzi futuri</i> .....	»	355
Giornata di studio: <i>Agricoltura, Genomica e Prevenzione dei Tumori</i> .....	»	367
SALVATORE PANICO, <i>Strategie alimentari e prevenzione del cancro</i> (Sintesi) .....	»	369
PAOLO AJMONE MARSAN, MICHELE MORGANTE, ALESSANDRO NARDONE, CHIARA TONELLI, <i>Genetica vegetale e animale: quali prospettive per la produzione di alimenti funzionali alla salute umana?</i> .....	»	371

Convegno: <i>Le due culture della nuova gastronomia</i> .....	»	375
ANDREA FABBRI, <i>Le due culture della nuova gastronomia</i> .....	»	377
GIOVANNI BALLARINI, <i>Nutrire il mondo nella diversità. Multiculturalità alimentare e la sfida della omologazione</i> .....	»	383
PAOLO SCARPI, <i>Religioni e scelte alimentari. Per una semantica alimentare religiosa</i> .....	»	399
MAURA FRANCHI, <i>La nuova cultura alimentare: dalla gastro-anomia alla diet-etica</i> .....	»	412
LUIGI GALLO, PAOLO SAMBO, <i>Le radici del buono: l'agricoltura, gli allevamenti, i prodotti tipici</i> .....	»	427
ANDREA MENINI, ANTONIO PARBONETTI, <i>Strategie e performance nel food &amp; beverage italiano</i> .....	»	435
DAVIDE CASSI, <i>L'impatto delle tecnologie sulla cucina e sulla gastronomia</i> .....	»	450
PAOLO PETRONI, <i>Conclusioni</i> .....	»	455
Convegno: <i>Il paesaggio agrario tra normativa nazionale e Convenzione Europea del Paesaggio nel quindicennale della sua sottoscrizione</i> .....	»	461
NICOLETTA FERRUCCI, <i>Il paesaggio agrario tra normativa nazionale e Convenzione Europea del Paesaggio nel quindicennale della sua sottoscrizione. (Sintesi)</i> .....	»	463
MARCO BROCCA, <i>Convenzione Europea del Paesaggio e principio di partecipazione. Nuovi modelli di amministrazione del paesaggio (Sintesi)</i> .....	»	464
BRUNELLA BELLÈ, <i>Il paesaggio agrario nell'attuale sistema fiscale (Sintesi)</i> .....	»	466
ILARIA TABARRANI, <i>Le misure del paesaggio rurale: strumenti operativi per una pianificazione integrata secondo i dettami della CEP (Sintesi)</i> .....	»	468
EMILIO BERTONCINI, <i>I nuovi paesaggi dell'agricoltura urbana e periurbana alla luce della CEP e delle nuove esigenze di promozione e regolamentazione (Sintesi)</i> .....	»	469
TIZIANO TEMPESTA, <i>Paesaggi tradizionali e marketing dei prodotti agro-alimentari (Sintesi)</i> .....	»	471
Giornata di studio: <i>La tutela della qualità dei prodotti agroalimentari in un mercato mondiale in rapida evoluzione</i> .....	»	475
GIULIANO MOSCA, <i>La tutela della qualità dei prodotti agroalimentari in un mercato mondiale in rapida evoluzione (Sintesi)</i> .....	»	477
MASSIMO FERASIN, <i>Aspetti sociali ed economici delle frodi alimentari</i> .....	»	480
Convegno: <i>Le nuove frontiere dell'olivicoltura: dall'impianto alla lotta ai parassiti con il caso Xylella, alla trasformazione del prodotto (Sintesi)</i> .....	»	497
Giornata di studio: <i>La Ricerca e l'innovazione nel Pecorino Toscano DOP: i risultati ottenuti e le sfide per il futuro (Pubblicato a parte)</i> .....	»	500
Giornata di studio: <i>Difesa delle piante mediante biotecnologie (Pubblicato a parte)</i> .....	»	501
Giornata di studio: <i>Il florovivaismo in Sardegna: quando il bello ha i suoi problemi (Pubblicato a parte)</i> .....	»	502
Giornata di studio: <i>Stato, prospettive e fabbisogni della ricerca italiana in zootecnica nel contesto dei cambiamenti climatici (Pubblicato a parte)</i> .....	»	503
Incontro: <i>I risultati del progetto Innovagen. Ricerca e INNOVAzione nelle at-</i>		

<i>tività di miglioramento GENetico animale mediante tecniche di genetica molecolare per la competitività del sistema zootecnico nazionale (Pubblicato a parte).....</i>	»	504
<i>Attività dell'Accademia .....</i>	»	507



# ACCADEMIA DEI GEORGOFILI

---

## CONSIGLIO ACCADEMICO

(Quadriennio 2012-2016)

*Presidente Onorario*

Scaramuzzi prof. Franco

*Presidente*

Maracchi prof. Giampiero

*Vice Presidenti*

Piccarolo prof. Pietro

Vecchioni dott. Federico

Consiglieri

Costato prof. Luigi

De Pascale prof. Stefania

Matassino prof. Donato

Mazzei cav. lav. Lapo

Orlandini prof. Simone

Patuelli cav. lav. dott. Antonio

Stanca prof. Antonio Michele - Segretario degli Atti

Vincenzini prof. Massimo - Delegato amministrativo

# ELENCO DEGLI ACCADEMICI

ANNO 2015

## Emeriti

ALPI prof. Amedeo - Pisa	1994 - 1999 - 2014
AMADEI prof. Giorgio - Bologna	1983 - 1987 - 2002
ANTINORI cav. lav. dott. Piero - Firenze	1991 - 1996 - 2011
BALDINI prof. Enrico - Bologna	1958 - 1965 - 2000
BARALDI prof. Gualtiero - Bologna	1987 - 1991 - 2008
BELLIA prof. Francesco - Catania	1987 - 1994 - 2013
BELLINI prof. Elvio - Firenze	1983 - 1993 - 2011
BONARI prof. Enrico - Pisa	1993 - 1997 - 2012
BONCIARELLI prof. Francesco - Perugia	1985 - 1989 - 2004
CALIANDRO prof. Angelo - Bari	1993 - 1999 - 2015
CANNATA dott. Francesco - Roma	1991 - 1995 - 2015
CASADEI prof. Ettore - Forlì	1987 - 1991 - 2007
CASATI prof. Dario - Milano	1987 - 1991 - 2007
CAVAZZA prof. Luigi - Bologna	1968 - 1977 - 2000
CHERUBINI prof. Giovanni - Firenze	1987 - 1991 - 2007
CRESCIMANNO prof. Francesco Giulio - Palermo	1989 - 1994 - 2009
DE CASTRO prof. Paolo - Roma	1998 - 2000 - 2015
DIANA cav. lav. dott. Alfredo - Roma	1970 - 1975 - 2001
FANTOZZI prof. Paolo - Perugia	1993 - 2000 - 2015
FERRO prof. Ottone - Padova	1970 - 1975 - 2002
FIORINO prof. Piero - Firenze	1983 - 1989 - 2005
FOLONARI dott. Ambrogio - Firenze	1997 - 2000 - 2015
FOTI prof. Salvatore - Catania	1975 - 1987 - 2008
FRESCOBALDI cav. lav. m.se dott. Vittorio - Firenze	1969 - 1975 - 2003
GAJO prof. Paolo - Firenze	1977 - 1996 - 2011

GALIZZI prof. Giovanni - Piacenza	1990 - 1994 - 2009
GARIBALDI prof. Angelo - Torino	1990 - 1995 - 2010
GIANNINI prof. Raffaello - Firenze	1987 - 1996 - 2011
GIOIA cav. lav. gr. cr. dott. Giuseppe - Palermo	1975 - 1980 - 2001
GIORDANO prof. Ervedo - Viterbo	1987 - 1995 - 2010
GIORGETTI prof. Alessandro - Firenze	1991 - 1995 - 2011
GROSSI prof. Paolo - Firenze	1965 - 1987 - 2002
INTRIERI prof. Cesare - Bologna	1991 - 2000 - 2015
LANDI prof. Renzo - Firenze	1966 - 1972 - 2002
LECHI prof. Francesco - Brescia	1982 - 1987 - 2003
LORETI prof. Filiberto - Pisa	1973 - 1983 - 2002
MANFREDI prof. ing. Enzo - Bologna	1970 - 1975 - 2002
MARACCHI prof. Giampiero - Firenze	1977 - 1982 - 2004
MARINELLI prof. Augusto - Firenze	1980 - 1990 - 2005
MARZI prof. Vittorio - Bari	1987 - 1991 - 2007
MAZZEI cav. lav. Lapo - Firenze	1975 - 1980 - 2001
MONTEDORO prof. Gian Francesco - Perugia	1990 - 1994 - 2012
PACCIANI prof. Alessandro - Firenze	1985 - 1994 - 2010
PERI prof. Claudio - Milano	1990 - 1993 - 2008
PERISSINOTTO cav. lav. dott. Giuseppe - Trieste	1982 - 1991 - 2010
PICCAROLO prof. Pietro - Torino	1987 - 1994 - 2009
PISANI BARBACCIANI prof. Piero Luigi - Firenze	1983 - 1987 - 2002
PIVA prof. Gianfranco - Piacenza	1991 - 1998 - 2013
POLITO IMBERCIADORI prof. Fiora - Firenze	1979 - 1996 - 2011
PORCEDDU prof. Enrico - Viterbo	1987 - 1994 - 2009
POTECCHI prof. ing. Sandro - Torino	1983 - 1995 - 2011
ROSSI prof. Giancarlo - Sassari	1987 - 1995 - 2010
SCARAMUZZI prof. Franco - Firenze	1958 - 1965 - 2000
SCHIFANI prof. Carmelo - Palermo	1993 - 1994 - 2009
SEQUI prof. Paolo - Roma	1995 - 1998 - 2013
SIGNORINI dott. Giancarlo - Siena	1977 - 1996 - 2011
TOURNON prof. ing. Giovanni - Torino	1987 - 1994 - 2009
UZIELLI prof. ing. Luca - Firenze	1989 - 1996 - 2012

## Ordinari

ACCATI GARIBALDI prof. Elena - Torino	1994 - 1999
ALBISINNI prof. avv. Ferdinando - Roma	1998 - 2002
AMIRANTE prof. ing. Paolo - Bari	1999 - 2004
ANELLI prof. Gabriele - Viterbo	1990 - 1997

ANTONGIOVANNI prof. Mauro - Firenze	1994 - 2003
ARCA ing. Salvatore - Firenze	1993 - 1997
BALDASSERONI CORSINI dott. Barbara - Firenze	2000 - 2013
BALDINI prof. Sanzio - Viterbo	1999 - 2003
BALSARI prof. Paolo - Torino	2000 - 2008
BANDINELLI dott. Roberto - Firenze	2001 - 2007
BARBERA prof. Giuseppe - Palermo	2003 - 2015
BARBERIS prof. Corrado - Roma	1998 - 2002
BARGAGLI STOFFI dott. Ugo - Firenze	2006 - 2015
BARONE prof. Ettore - Palermo	2006 - 2012
BECATTINI prof. Giacomo - Firenze	1997 - 2004
BERTUCCIOLI prof. Mario - Firenze	1995 - 2000
BIAGIOLI prof. Orazio - Firenze	1989 - 1995
BIANCHI dott. Daniele - Bruxelles (Belgio)	2008 - 2012
BINDI prof. Marco - Firenze	2008 - 2014
BINI prof. Claudio - Firenze	1980 - 2009
BITTANTE prof. Giovanni - Padova	1998 - 2002
BOCCHINI dott. Augusto - Roma	1995 - 2000
BODRIA prof. ing. Luigi - Milano	1989 - 1999
CALÒ prof. Antonio - Treviso	2001 - 2005
CANTARELLI prof. Fausto - Parma	1975 - 1983
CAPROTTI dott. Bernardo - Milano	2012
CARUSO prof. Pietro - Palermo	1994 - 2002
CARUSO prof. Tiziano - Palermo	2005 - 2011
CASINI prof. Leonardo - Firenze	1997 - 2002
CASINI ROPA prof. Giorgio - Bologna	1977 - 1983
CASTELLI prof. ing. Giorgio - Milano	1987 - 1994
CATARA prof. Antonino - Catania	2000 - 2011
CAVALLI prof. Raffaele - Padova	2006 - 2010
CERA prof. Michele - Padova	1987 - 1999
CESARETTI prof. Gian Paolo - Napoli	1994 - 2000
CHISCI prof. Giancarlo - Firenze	1968 - 1983
CIANCI prof. Dario - Pisa	1989 - 1997
CIANCIO prof. Orazio - Firenze	1995 - 2002
CIPRIANI prof. Giovanni - Firenze	2002 - 2014
CIUFFOLETTI prof. Zeffiro - Firenze	1996 - 2001
COCUCCI prof. Maurizio - Milano	2000 - 2003
COLOMBO prof. Giuseppe - Firenze	1983 - 1987
CONESE ing. Claudio - Firenze	1994 - 2002
CONTI prof. Maurizio - Torino	2003 - 2006

CONTINELLA prof. Giovanni - Catania	2006 - 2015
COSTATO prof. Luigi - Ferrara	1997 - 2001
CRAVEDI prof. Piero - Piacenza	2001 - 2005
D'AFFLITTO dott. Nicolò - Firenze	1997 - 2000
DAMIGELLA prof. Patrizio - Catania	1990 - 1996
DE BENEDICTIS prof. Michele - Roma	1996 - 2001
DEIDDA prof. Pietro - Sassari	1998 - 2002
DE PASCALE prof. Stefania - Napoli	2008 - 2013
DI GIULIO dott. Antonio - Bruxelles (Belgio)	2008 - 2013
DI LORENZO prof. Rosario - Palermo	2004 - 2007
FABBRO dott. Claudio - Gorizia	2005 - 2011 - 2015
FANTOZZI prof. Francesco - Perugia	2007 - 2015
FERRINI prof. Francesco - Firenze	2001 - 2008
FERRUCCI prof. Nicoletta - Padova	2002 - 2008
FIDEGHELLI prof. Carlo - Roma	1997 - 2013
FORNI prof. Gaetano - Milano	1995 - 2001
FREGA prof. Natale Giuseppe - Ancona	2002 - 2005
FRUSCIANTE prof. Luigi - Napoli	2009 - 2013
GENTILE prof. Alessandra - Catania	2005 - 2010 - 2013
GIAMETTA prof. Gennaro - Reggio Calabria	1998 - 2004
GIANNOZZI dott. Luca - Firenze	1991 - 2000
GIARDINI prof. Luigi - Padova	1993 - 2008
GONDI m.se Bernardo - Firenze	2010 - 2015
GRAZIOLI cav. lav. dott. Federico - Roma	1993 - 1997
GROSSONI prof. Paolo - Firenze	1994 - 2000
GROTTANELLI DE' SANTI dott. Giovanni - Siena	1999 - 2006
GUCCI prof. Riccardo - Pisa	2005 - 2014
GUIDOBONO CAVALCHINI prof. ing. Antoniotto - Milano	1989 - 2000
INGLESE prof. Paolo - Palermo	2002 - 2012
LA MALFA prof. Giuseppe - Catania	1996 - 2002
LA MARCA prof. Orazio - Firenze	1996 - 2002
LANTE prof. Anna - Padova	2005 - 2008 - 2011
LAZZARI prof. Massimo - Milano	2001 - 2007
LEONE prof. Vittorio - Bari	1997 - 2002
LERCKER prof. Giovanni - Bologna	1993 - 2012
LONGO dott. Aldo - Bruxelles (Belgio)	2007 - 2011
LONGO prof. Santi - Catania	2009 - 2012
LORENZINI prof. Giacomo - Pisa	2002 - 2008
LUCHETTI dott. Walter - Roma	1998 - 2014
MAGGIORE prof. Tommaso - Milano	2008 - 2013

MAGNANI prof. Galileo - Pisa	2003 - 2014
MANCUSO prof. Stefano - Firenze	2002 - 2006
MARSELLA dott. Silvano - Roma	1987 - 1990
MARTELLI prof. Giovanni Paolo - Bari	1997 - 2001
MARTIRANO dott. Letizia - Roma	2005 - 2009
MARTUCCELLI avv. Anna Maria - Roma	1999 - 2003
MATASSINO prof. Donato - Napoli	1997 - 2001
MATTA prof. Alberto - Torino	2001 - 2005
MELISENDA GIAMBERTONI prof. ing. Ignazio - Palermo	1989 - 1996
MERLO prof. Valerio - Rieti	2004 - 2007
MIARI FULCIS sig. Francesco - Firenze	2008 - 2014
MIGLIETTA dott. Francesco - Firenze	2003 - 2015
MOSCA prof. Giuliano - Padova	2000 - 2006
MUSCIO prof. Antonio - Foggia	2002 - 2011
NALDINI dott. Maurizio - Firenze	2006 - 2013
NANNI dott. Paolo - Firenze	1997 - 2002
NARDONE prof. Alessandro - Viterbo	1998 - 2002
NARDONE on.le dott. Carmine - Napoli	2003 - 2012
NOLA dott. Giuseppe - Cosenza	1999 - 2009
NUTI prof. Marco - Pisa	2001 - 2014
OMODEI ZORINI prof. Luigi - Firenze	1995 - 1998
ORLANDINI prof. Simone - Firenze	2002 - 2007
PAGLIAI dott. Marcello - Firenze	1997 - 2008
PANSINI prof. Giuseppe - Firenze	1985 - 1997
PARIGI BINI prof. Roberto - Padova	1990 - 2001
PASCA-RAYMONDO dott. Michele - Bruxelles (Belgio)	2008 - 2011
PATUELLI cav. lav. dott. Antonio - Ravenna	2010 - 2011
PILO dott. Vincenzo - Roma	1987 - 1993
POLI prof. Bianca Maria - Firenze	1997 - 2002
POMARICI prof. Eugenio - Napoli	2004 - 2008
PULINA prof. Giuseppe - Sassari	2004 - 2013
QUAGLIOTTI prof. Luciana - Torino	1997 - 2004
RADICE FOSSATI dott. Federico - Pavia	2001 - 2012
RAIMONDO prof. Francesco Maria - Palermo	2007 - 2011
RICCI CURBASTRO dott. Riccardo - Brescia	2000 - 2006
RINALDELLI prof. Enrico - Firenze	2000 - 2005
RINALDO prof. Andrea - Padova	2011 - 2014
RIONI VOLPATO prof. Mario - Padova	1987 - 1994
RIZZOTTI dott. Giovanni - Verona	1999 - 2006
ROGARI prof. Sandro - Firenze	2002 - 2009

ROSSI dott. Luigi - Roma	1997 - 2012
RUSSO prof. Vincenzo - Reggio Emilia	2001 - 2008
SAGRINI dott. Carlo - Perugia	1990 - 2012
SALVINI prof. Ezio - Firenze	1985 - 1997
SANESI prof. Giovanni - Bari	2002 - 2007
SANGIORGI prof. Franco - Milano	1989 - 1996
SANSAVINI prof. Silvano - Bologna	1995 - 2012
SCANAVINO dott. Secondo - Roma	2015
SCARASCIA MUGNOZZA prof. Giacomo - Bari	2002 - 2007
SECCHIARI prof. Pierlorenzo - Pisa	1996 - 2004
SEGRÉ prof. Andrea - Bologna	1997 - 2005
SERRA prof. Giovanni - Pisa	1997 - 2002
SORLINI prof. Claudia - Milano	2004 - 2008
SOTTILE prof. Francesco - Palermo	2005 - 2010 - 2015
STANCA prof. Antonio Michele - Piacenza	2000 - 2005
STUPAZZONI prof. Giorgio - Bologna	1975 - 1995
SURICO prof. Giuseppe - Firenze	1998 - 2014
SUSMEL prof. Piero - Udine	1994 - 2004
TACCONE DI SITIZANO dott. Pier Luigi - Reggio Calabria	2001 - 2015
TOCCOLINI prof. ing. Alessandro - Milano	1995 - 1999
TOGNONI prof. Franco - Pisa	1996 - 2004
TRIBULATO prof. Eugenio - Catania	1998 - 2008
VECCHIONI dott. Federico - Roma	2001 - 2006
VIERI prof. Marco - Firenze	2003 - 2007
VINCENZINI prof. Massimo - Firenze	2002 - 2008
VIOLA prof. Franco - Padova	2005 - 2008
ZAMORANI prof. Arturo - Padova	1989 - 2006
ZILERI DAL VERME conte dott. Clemente - Firenze	1987 - 1994
ZOLI prof. ing. Massimo - Firenze	1985 - 1994
ZONIN dott. Giovanni - Vicenza	1999 - 2008
ZUCCHI prof. Giulio - Bologna	1994 - 2009

## Onorari

BINI SMAGHI dott. Lorenzo - Firenze	2009
BREGANTINI mons. GianCarlo Maria - Campobasso	2005
D'ASBURGO LORENA s.a.i.r. Sigismondo - Scozia	2003
DORIS dott. Ennio - Milano	2000
FANTOZZI prof. Augusto - Roma	1993 - 2008
FAZIO dott. Antonio - Roma	2000

FISCHER BOEL sig.ra Mariann - Munkebo (Danimarca)	2007
FISCHLER dott. Franz - Absam (Austria)	2000
HOGAN dott. Phil - Bruxelles (Belgio)	2015
NAPOLITANO sen. Giorgio - Roma	2012
PERA sen. prof. Marcello - Lucca	2003
POLI BORTONE prof. Adriana - Lecce	2000
PRODI prof. Romano - Bologna	2000
ROMITI dott. Cesare - Milano	2000
SALVADORI sig. Gianni - Firenze	2014
SARTORI prof. Giovanni - Firenze	1994 - 2008
WINDSOR s.a.r. Principe di Galles Carlo - Londra (Inghilterra)	2003

### Corrispondenti

ADDEO prof. Francesco - Napoli	1997
ADORNATO prof. Francesco - Macerata	2008
ALLIATA DI VILLAFRANCA dott. Vittoria - Bruxelles (Belgio)	2009 - 2015
ALMA prof. Alberto - Torino	2010
ALOISI DE LARDEREL amb. Francesco - Roma	2009
ALTIERI dott. Luca - Latina	2004
AMATI prof. Aureliano - Bologna	1989
ANDENA dott. Nino - Lodi	2009
ANDRICH prof. Gianpaolo - Pisa	2010
ANGELI prof. Liano - Firenze	1977
ARU prof. Angelo - Cagliari	1987
ASCIUTO prof. Giuseppe - Palermo	1994
BACARELLA prof. Antonino - Palermo	1997
BACCIONI dott. Lamberto - Firenze	2003
BALDRIGHI dott. Nicola Cesare - Crema	2015
BALLARINI prof. Giovanni - Milano	2014
BARBAGALLO prof. Salvatore - Catania	2006
BARBIERI prof. Giancarlo - Napoli	2005
BARZAGLI dott. Stefano - Firenze	2004
BASSI prof. Daniele - Milano	2004
BAZZICALUPO prof. Marco - Firenze	2011
BECELLONI prof. Giovanni - Firenze	2009
BELLOTTI dott. Massimo - Roma	2001
BENIGNI dott. Paola - Firenze	1996
BENNICI prof. Andrea - Firenze	2007
BERNETTI prof. Giovanni - Firenze	2010



BERNETTI prof. Jacopo - Firenze	2000
BERRUTO prof. Remigio - Torino	2009
BERTONI prof. Giuseppe - Piacenza	2009
BIANCHI prof. ing. Alessandro - Bari	2001
BIANCO dott. avv. Vito - Roma	2011
BIANCO prof. Vito Vincenzo - Bari	2009
BIONDI prof. Edoardo - Ancona	2005
BLASI dott. Giuseppe - Roma	2013
BOATTO prof. Vasco Ladislao - Padova	2007
BOLOGNINI dott. Silvia - Udine	2014
BONFANTI prof. Pierluigi - Udine	2001
BORGHI prof. Paolo - Ferrara	2008
BORTOLI dott. Antonio - Belluno	2002 - 2008
BOSCIA dott. Donato - Bari	2015
BOSELLI prof. Maurizio - Verona	2001
BOUNOUS prof. Giancarlo - Torino	2005
BOZZINI prof. Alessandro - Roma	1998
BRUNORI prof. Gianluca - Pisa	2007
BUIATTI prof. Marcello - Firenze	1996
BULLITTA prof. Pietro - Sassari	1999
CALLIGARIS dott. Franco - Firenze	1991
CALÒ dott. Guido - Parma	2014
CALVO prof. Angela - Torino	2011
CALZOLARI dott. Giorgio - Roma	2015
CAMBI dott. Carlo - Macerata	2010
CAMUSSI prof. Alessandro - Firenze	1996
CANNATA prof. Giovanni - Campobasso	1997
CANTILE dott. Andrea - Firenze	2013
CANTÙ dott. Ettore - Milano	2002
CAPPELLI p.a. Alberto - Firenze	2011
CARCEA dott. Marina - Roma	2013
CAROZZA dott. Francesco - Bergamo	2011
CASTELLUCCI dott. Federico - Parigi (Francia)	2008
CATAUDELLA prof. Stefano - Roma	2007
CHIABRANDO prof. ing. Roberto - Torino	2001
CHIARAMONTI ing. David - Firenze	2007
CHIOCCIOLI dott. Enzo - Bruxelles (Belgio)	2008
CHIOSTRI dott. Carlo - Firenze	2010 - 2014
CINELLI COLOMBINI dott. Stefano - Siena	2015
CINI prof. ing. Enrico - Firenze	2004

CIOCCA prof. Pierluigi - Roma	2009
CLEMENTI prof. Alessandro - L'Aquila	1995
CLODOVEO dott. Maria Lisa - Bari	2012
COCCHI prof. Massimo - Bologna	2014
COMODO Prof. Nicola - Firenze	2015
CONTE prof. Lanfranco - Udine	2013
CONTINELLA dott. Alberto - Catania	2013
CONTINI BONACOSSÌ dott. Giovanni - Firenze	2006
COPPINI prof. Romano Paolo - Pisa	1999
CORONA prof. Elio - Roma	1997
CORRADINI prof. Cesare - Udine	2009
COSENTINO prof. Salvatore Luciano - Catania	2015
COSTA prof. Guglielmo - Bologna	2011
COSTACURTA prof. Angelo - Treviso	2005
COSTATO dott. Antonio - Rovigo	2009
COSTI prof. Renzo - Bologna	1993
CRESTI prof. Mauro - Siena	2003
DALU dott. Giovannangelo - Roma	2015
DAVOLI prof. Roberta - Reggio Emilia	2011
DEBOLI ing. Roberto - Torino	2011
DEFRANCESCO prof. Edi - Padova	2011
DE FRANCHI prof. Sergio - Potenza	2014
DEL FELICE dott. ing. Lorenzo - Milano	2002
DE LUCIA prof. Barbara - Bari	2009
DE MARINIS dott. Antonio - Pisa	1991
DE RITA dott. Giuseppe - Roma	1999
DE ROBERTIS dott. Pier Francesco - Firenze	2015
DE STEFANO prof. Francesco - Napoli	1998
DETTORI prof. Sandro - Sassari	2006 - 2012
DE ZANCHE prof. ing. Cesare - Padova	1989
DI SANDRO prof. Giancarlo - Bologna	1997
DI VECCHIA ing. Andrea - Roma	1999
FAILLA prof. ing. Antonino - Catania	2002
FARAGLIA dott. Bruno Caio - Roma	2007
FARETRA prof. Francesco - Bari	2005
FERRAGAMO sig. Ferruccio - Firenze	2014
FERRARA prof. arch. Guido - Firenze	1996
FERRERO prof. Aldo - Torino	2003
FERRO dott. Giuseppe Mauro - Lecce	2003
FIALA prof. Marco - Milano	2007

FINASSI dott. Antonio - Vercelli	2000
FOLONARI dott. Paolo - Firenze	2002
FORLANI prof. Marcello - Napoli	2012
FRANCI prof. Oreste - Firenze	2002
FRASSOLDATI dott. Lorenzo - Bologna	2009
FRESCOBALDI dott. Lamberto - Firenze	2006 - 2014
FRILLI prof. Franco - Udine	2001
FRISIO prof. Dario Gianfranco - Milano	2012
GAETA prof. Davide - Milano	2001
GALLI prof. Paolo - Ferrara	1997
GANDINI prof. Annibale - Torino	2001
GARGANO dott. Massimo - Roma	2012
GASPARETTO prof. ing. Ettore - Milano	1991
GAY EYNARD dott. Giuliana - Torino	2000
GEMIGNANI dott. Beniamino - Massa Carrara	2009
GENGHINI dott. Marco - Bologna	2006
GIAU prof. Bruno - Torino	2007
GINORI CONTI ing. Ginolo - Firenze	1999
GIOVANNETTI prof. Manuela - Pisa	2008
GIUDICI prof. Paolo - Reggio Emilia	2010
GIULIVO prof. Claudio - Padova	2013
GOBBETTI prof. Marco - Bari	2013
GODINI prof. Angelo - Bari	2010
GOLDONI prof. Marco - Pisa	1997
GOLDONI dott. Massimo - Roma	2008
GORDINI rag. Renato - Firenze	2014
GRANITI prof. Antonio - Bari	1999
GRIGNANI prof. Carlo - Torino	2015
GUARINO prof. Giuseppe - Roma	2009
GUIDETTI dott. ing. Riccardo - Milano	2004
GULLINO prof. Maria Lodovica - Torino	2003
GURRIERI prof. arch. Francesco - Firenze	1995
HIPPOLITI prof. Giovanni - Firenze	2012
IACOPONI prof. Luciano - Pisa	1995
IANNARELLI prof. Antonio - Bari	2014
IANNETTA dott. Massimo - Roma	2015
IORIATTI dott. Claudio - Trento	2008
LACIRIGNOLA prof. Cosimo - Bari	2002
LA MALFA prof. Stefano - Catania	2011 - 2015
LA MANTIA prof. Francesco Paolo - Palermo	2009

LAMBARDI dott. Maurizio - Firenze	2008
LANZA prof. Alfio - Catania	2001
LANZA prof. Benedetto - Firenze	2002
LAPIETRA prof. Gianfranco - Alessandria	1994
LAURENDI dott. Vincenzo - Roma	2013
LA VIA prof. Giovanni - Catania	2008
LEITA dott. Liviana - Gorizia	2014
LEMARANGI dott. Francesco - Grosseto	2003
LEONE dott. Alessandro - Foggia	2009
LIBERATORE dott. Giuseppe - Firenze	2006
LIBERATORI dott. Sandro - Roma	2013
LIOTTA prof. Giovanni - Palermo	2009
LOBIANCO dott. Arcangelo - Roma	1990
LO PIPARO dott. Giovanni - Roma	1990
LORENZETTI prof. Franco - Perugia	1987
LORETO dott. Francesco - Roma	2013
LOTTI prof. Luigi - Firenze	1996
LUCHETTI dott. Fausto - Madrid (Spagna)	1999
LUCIFERO dott. avv. Nicola - Firenze	2014
MAGNANO DI SAN LIO prof. Gaetano - Reggio Calabria	2007
MALEVOLTI prof. Ivan - Firenze	1996
MAMMUCCINI dott. Maria Grazia - Firenze	2009
MANACHINI prof. Pier Luigi - Milano	2006
MANCHISI prof. Angelo - Campobasso	2013
MANNA dott. Franco - Napoli	2013
MANNINI dott. Paolo - Bologna	2012
MANTOVANI dott. Giovanni - Roma	1997
MARSON dott. Maurizio - Firenze	2013
MASI dott. ing. Marco - Firenze	2009
MASSAI prof. Rossano - Pisa	2006
MASTRONARDI prof. Nicola - Isernia	2000
MAZZEI dott. Filippo - Firenze	2005
MAZZETTO prof. Fabrizio - Milano	2001
MAZZONCINI prof. Marco - Pisa	2012
MELE prof. Marcello - Pisa	2015
MELLONE cav. lav. dott. Mario - Salerno	1987
MELONI dott. Stefano - Milano	1997
MENDUNI prof. Giovanni - Firenze	2004
MESSERI dott. Gianni - Firenze	2015
MICCINESI prof. Marco - Milano	2012

MIELE prof. Sergio - Pisa	1999
MILANESE prof. Ernesto - Firenze	1996
MIRAGLIA dott. Marina - Roma	2005
MOIO prof. Luigi - Napoli	2013
MONARCA prof. Danilo - Viterbo	2009
MONTANELLI dott. Massimo - Firenze	2000
MONTELEONE prof. Erminio - Firenze	2009
MONTEMURRO prof. Pasquale - Bari	2012
MONTI prof. Luigi - Napoli	2009
MORBIDELLI prof. Giuseppe - Firenze	2012
MORINI prof. Stefano - Pisa	2010
MUROLO dott. Giuseppe - Salerno	2012
NANNIPIERI prof. Paolo - Firenze	2014
NARDELLI dott. Francesco Paolo - Foggia	2002 - 2011
NARDINI dott. Giuseppe - Vicenza	2010
NATALICCHIO prof. Emanuele - Milano	1991
NEBBIA prof. Giorgio - Roma	1972
NEBBIA dott. Luciano - Firenze	2011
NEGRI sig. Pier Giorgio - Verona	2014
NICESE prof. Francesco Paolo - Firenze	2002
NIZZI GRIFFI dott. Fiammetta - Firenze	2008
OBERTI dott. Roberto - Milano	2004
OLIVIERI dott. Orazio - Roma	1999
ORTOLAN dott. Fabio - Rovigo	2011
PACETTI dott. Massimo - Firenze	1999
PAGNACCO prof. Giulio - Milano	2006
PASCA DI MAGLIANO prof. Roberto - Roma	1997
PASSINO prof. Roberto - Roma	1996
PASTI dott. Marco Aurelio - Venezia	2005 - 2008
PAZZONA prof. Antonio - Sassari	2004
PÈ prof. Mario Enrico - Pisa	2013
PEANO prof. Cristiana - Torino	2012
PEDICINI dott. Tonino - Benevento	2015
PERATA prof. Pierdomenico - Pisa	2007 - 2012
PERNIOLA prof. Michele - Potenza	2014
PERUZZI prof. Andrea - Pisa	2010
PETRINI sig. Carlo - Cuneo	1997
PETROCCHI avv. Piero - Firenze	1991
PEZZOTTI prof. Mario - Verona	2014
PICCININI dott. Sergio - Reggio Emilia	2007

PISANTE prof. Michele - Teramo	2015
PIVA dott. Enrico - Venezia	2002 - 2004
POLIDORI prof. Roberto - Firenze	2011
POLIZZI prof. Giancarlo - Catania	2015
POLSINELLI prof. Mario - Firenze	1999
POMPEI prof. Carlo - Milano	2005
PONGETTI prof. Carlo - Macerata	2005
PORAZZINI dott. Dina - Perugia	2001
POZZANA arch. Mariachiara - Firenze	2003
PRESTAMBURGO prof. Mario - Trieste	1996
PRETOLANI prof. Roberto - Milano	2014
PROIETTI prof. Primo - Perugia	2009
PUCCIONI cav. lav. dott. Cesare - Firenze	2014
RANALLI prof. Giancarlo - Campobasso	2004
RANIERI p.a. Benedetto - Ancona	2006 - 2008
RASCHI dott. Antonio - Firenze	2015
RASSU prof. Salvatore Pier Giacomo - Sassari	2005
RE dott. Marcello - Milano	2008
REGAZZI prof. Domenico - Bologna	2001
RIVA prof. ing. Giovanni - Ancona	2000
ROMANO prof. Donato - Firenze	2005
RONCHETTI prof. Giulio - Firenze	1979
RONCHI prof. Bruno - Viterbo	2012
ROSSI prof. Federica - Bologna	2015
ROTUNDO prof. Antonio - Potenza	1997
ROVERSI prof. Pio Federico - Firenze	2006
RUBINO dott. Luisa - Bari	2011
RUFFO DELLA SCALETTA dott. Rufo - Terni	2012
RUGINI prof. Eddo - Viterbo	1997
RUOZI prof. Roberto - Milano	1985
RUSSO prof. Luigi - Ferrara	2008
SALAMINI prof. Francesco - Milano	1997
SALTINI dott. Antonio - Modena	1996
SALVIATI duca dott. Forese - Pisa	1979
SANTINI prof. Alessandro - Napoli	2012
SANTINI prof. Luciano - Pisa	2002
SANTORO dott. Nicola - Roma	2006
SARNO prof. Riccardo - Palermo	2003
SAVIGNANO prof. Aristide - Firenze	1995
SAVINO prof. Vito - Bari	2002

SCARASCIA MUGNOZZA prof. Giuseppe - Viterbo	2011
SCARLINO prof. Adalberto - Firenze	2012
SCHILLACI prof. Giampaolo - Catania	2010
SCIENZA prof. Attilio - Milano	2006
SCOPPOLA prof. Margherita - Macerata	2005
SENES dott. Giulio - Milano	2002
SERVILI prof. Maurizio - Perugia	2007
SEVI prof. Agostino - Foggia	2011
SGARBANTI prof. Giulio - Bologna	2009
SIMONCINI prof. Andrea - Firenze	2005
SINATRA prof. Maria Concetta - Reggio Calabria	1999
SISTI dott. Andrea - Roma	2013
SOLINAS prof. Mario - Perugia	1991
SONNINO dott. Andrea - Roma	2013
SORRENTINO prof. Carlo - Firenze	2003
SOTTINI prof. Emanuele - Firenze	1977
SPINOLA MALFATTI cav. lav. dott. Franca - Grosseto	1991
STANDARDI prof. Alvaro - Perugia	2007
STEDUTO dott. Pasquale - Roma	2009
STEFANON prof. Bruno - Udine	2013
STELLACCI dott. Anna Maria - Bari	2012
STORCHI dott. Paolo - Arezzo	2007
STURIALE prof. Carmelo - Catania	1999
SURACE dott. Paolo - Roma	2013
TACHIS dott. Giacomo - Firenze	2002
TAGLIAVINI prof. Massimo - Bolzano	2014
TERZI dott. Valeria - Piacenza	2010 - 2014
TESI dott. Piero - Firenze	1999
TOCCACELI dott. Daniela - Grosseto	2015
TOMASI TONGIORGI prof. Lucia - Pisa	2003
TREDICI prof. Mario - Firenze	2012
TRUZZI dott. Claudio - Milano	2015
UBERTINI prof. ing. Lucio - Perugia	1987
VADALÀ dott. Giuseppe - Firenze	2015
VALLARINO GANCIA dott. Lamberto - Asti	2009 - 2010
VARANINI prof. Zeno - Verona	2010
VENTO amb. Sergio - Roma	2009
VENTURI prof. Gianpietro - Bologna	2003
VINCIERI prof. Franco Francesco - Firenze	2001
VIORA DI BASTIDE dott. Vittorio - Torino	2004 - 2014

VIVARELLI COLONNA sig. Giovanni - Grosseto	1991
VIVIANI prof. Carlo - Firenze	2005
VIVIANI DELLA ROBBIA m.se dott. Bernardo - Firenze	1985
ZAMPI prof. Vincenzo - Firenze	2005
ZOBOLI prof. Roberto - Milano	2007
ZOPPI SPINI prof. Maria Concetta - Firenze	1995

### Corrispondenti stranieri

ADAM dott. Valérie - Bruxelles (Belgio)	2008
ALBERT prof. Michel - Paris (Francia)	1994
ANDERSSON prof. Thorsten - Stockholm (Svezia)	2000
ARZUMANIAN prof. Pavel Rouben - Yerevan (Armenia)	1993
ATUDOSIEI prof. Nicole-Livia - Bucharest (Romania)	2014
AUDERGON dott. ing. Jean Marc - Montfavet (Francia)	2011
BAKKER-ARKEMA prof. Fred W. - East Lansing (Michigan - U.S.A.)	1995
BASCOU dott. Pierre - Bruxelles (Belgio)	2008
BEDÖ dott. Zoltán - Martonvásár (Ungheria)	2010
BIANCHI DE AGUIAR prof. Fernando - Vila Real (Portogallo)	2005
BILLARD prof. Roland - Viroflay (Francia)	1994
BOYAZOGLU prof. Jean - Menton (Francia)	1996
BRESLIN prof. Liam - Bruxelles (Belgio)	1995
BROOKES dott. Graham - Dorchester (Inghilterra)	2014
BROSSIER prof. Jacques - Dijon (Francia)	2000
BULLA prof. ing. Jozef - Nitra (Slovacchia)	2001
CHASSY prof. Bruce M. - Urbana (Illinois - U.S.A.)	2005
CHILIMAR prof. Sergiu - Kishinev (Moldavia)	2001
DAELEMANS prof. Jan - Merelbeke (Belgio)	1994
DE BAERDEMAEKER prof. Josse - Leuven (Belgio)	2004
DIOUF dott. Jacques - Roma (Italia)	1997
DOPPLER prof. Werner - Stuttgart (Germania)	2000
DRESCHER dott. Greg - St. Elena (California - U.S.A.)	2010
DUNKEL dott. Zoltan - Budapest (Ungheria)	2007
FERERES CASTIEL prof. Elías - Madrid (Spagna)	1998
FLAISHMAN dott. Moshe A. - Bet Dagan (Israele)	2014
FREITAG dott. Dieter - Leverkusen (Germania)	2000
GARASSINI prof. Luis - Maracay (Venezuela)	1966
GARCIA AZCARATE dott. Tomas - Bruxelles (Belgio)	2008
GHENA prof. dott. Nicolae - Stuttgart (Germania)	1999
GIANOLA prof. Daniel - Madison (Wisconsin - U.S.A)	2014



HAMPEL prof. Gerald - Wien (Austria)	1991
HARMON JENKINS dott. Nancy - Camden (Maine - U.S.A.)	2010
HEDLUND prof. Bruno - Gothenburg (Svezia)	1995
HERA prof. Cristian Joan - Bucarest (Romania)	2002
HRON prof. ing. Jan - Praga (Repubblica Ceca)	1998
JASIOROWSKI prof. Henryk A. - Warszawa (Polonia)	1994
JOHNSON Mr. Hugh - Great Salting (Inghilterra)	1996
JONGEBREUR prof. Aad - Wageningen (Olanda)	1994
JOSLING prof. Timothy - Stanford (California - U.S.A.)	1994
JUODKA prof. Benediktas - Vilnius (Lituania)	2002
KARJIN prof. Hristo - Sofia (Bulgaria)	1998
KEFALOGIANNIS dott. Aris - Atene (Grecia)	2010
KING prof. Jerry W. - Peoria (Illinois - U.S.A.)	1994
KITANI prof. Osamu - Tokyo (Giappone)	1994
KOBAYASHI prof. Michiharu - Kyoto (Giappone)	1979
KOVALENKO prof. Peter I. - Kiev (Ucraina)	2001
KROPFF prof. Martin J. - Wageningen (Olanda)	1999
KUIPER prof. Harry Albert - Wageningen (Olanda)	2005
KYRITSIS prof. Spyros - Atene (Grecia)	1999
LAVEE prof. Shimon - Jerusalem Rehovot (Israele)	1999
LE BARS prof. Yves - Antony (Francia)	1991
MCGEE dott. Harold - San Francisco (California - U.S.A.)	2010
MOLINA CANO dott. ing. José Luis - Lerida (Spagna)	2011
MUELLER dott. Thomas Braden - Savona (Italia)	2013
NEJEDLIK dott. Pavol - Bratislava (Slovacchia)	2007
ÖHRN prof. Ingemar - Stoccolma (Svezia)	1999
ORTIZ-CAÑAVATE prof. Jaime - Madrid (Spagna)	1994
PÉDRO Mr. Georges - Parigi (Francia)	1998
PEREIRA prof. dott. Luis Santos - Lisbona (Portogallo)	1995
PEREZ prof. Roland - Montpellier (Francia)	1998
QUAYLE prof. Moura - Vancouver (Canada)	2001
RALLO ROMERO prof. Luis - Cordova (Spagna)	2006
RASKÓ dott. György - Budapest (Ungheria)	1997
RIVZÀ Prof. Baiba - Riga (Lettonia)	2001
ROBERTS-JONES Baron Philippe - Bruxelles (Belgio)	2000
ROMANENKO prof. Gennady Alexeyevich - Mosca (Russia)	1999
RUIZ ALTISENT prof. Margarita - Madrid (Spagna)	2004
SÁNCHEZ ARENAS dott. Francisco M. - Jaén (Spagna)	2013
SÁNCHEZ SORONDO mons. Marcelo - Città del Vaticano	2008
SANDERS prof. Richard - Stoneleigh Park (Inghilterra)	2002

SHMULEVICH prof. Itzhak - Haifa (Israele)	2004
SILVA RODRIGUEZ dott. José Manuel - Bruxelles (Belgio)	2007
SINGLETON dott. Kate - Grosseto (Italia)	2009
SIVAKUMAR dott. Mannava V.K. - Ginevra (Svizzera)	2006
STOUT prof. Bill A. - Boise (Idaho - U.S.A.)	1994
SWAMINATHAN prof. M.S. - Madras (India)	1994
TOUZANI dott. Ahmed - Madrid (Spagna)	2000
TRUSZCZYŃSKI dott. Marian J. - Warszawa (Polonia)	2001
TSVETKOV prof. Tsvetan Dimitrov - Sofia (Bulgaria)	2001
VAÑÓ dott. Rosa Maria - Madrid (Spagna)	2010
VRÂNCEANU prof. Alexandru Viorel - Bucarest (Romania)	1999
WERNER prof. Wilfried - Bonn (Germania)	1998
WIGNY dott. Damien - Lussemburgo	1997
ZUBETZ prof. Mykhailo - Kiev (Ucraina)	1998

### Aggregati

ABBADESSA dott. Valerio - Bruxelles	2014
ADAMO prof. Paola - Napoli	2013
ADDA dott. Giacomo - Bari	2007
ALAGNA dott. Pietro - Trapani	2007
ALBANI sig. Alessandro - Bruxelles	2008
ALTAMURA sig. Ciro - Salerno	2009
ALTOBELLA prof. Costantina Annamaria - Foggia	2015
AMARELLI MENGANO avv. Giuseppina - Napoli	2003
ARGIOLAS rag. Antonello - Cagliari	2012
ARGIOLAS cav. lav. Francesco - Cagliari	2012
ASCENZI avv. Silvio - Viterbo	2006
BACCOLO dott. Paolo - Milano	2011
BARATTA BELLELLI sig. Cecilia - Salerno	2009
BARBA dott. Giovanni - Teramo	2009
BARBERA sig. Manfredi - Palermo	2014
BARNI sig. Pietro - Pistoia	2014
BASILE dott. Francesco - Taranto	2008
BEDOSTI dott. Andrea - Bergamo	2008
BELLESÌ prof. Ugo - Macerata	2005
BENANTI cav. lav. dott. Giuseppe - Catania	2011
BERNETTI dott. Massimo - Ancona	2005
BERTUZZI sig. Emilio - Piacenza	2006
BIANCARDI p.a. Antonio - Lodi	2012

BINGEN dott. Georges - Strassen	2010
BOANINI cav. dott. Luciano - Firenze	2008
BOCCHI prof. Stefano - Milano	2009
BOKIAS dott. Efthimios - Bruxelles	2014
BOLLETTINI dott. Leo - Ascoli Piceno	2009
BONDIOLI dott. Paolo - Milano	2013
BORIN dott. Gianni - Padova	2011
BRUGNOLI prof. Enrico - Roma	2014
BRUNI cav. Paolo - Ferrara	2006
BUCCIARELLI dott. Raffaele - Ancona	2008
BUCELLA dott. Pia - Bruxelles	2015
BURIONI dott. Massimo - Zaventem	2008
BUSI conte dott. Giovanni - Firenze	2011
CAGGIANO geom. Antonio - Avellino	2012
CAGGIANO dott. Pietro - Salerno	2014
CAIONE dott. Giovanni Nicola - Foggia	2003
CALIANDRO dott. Cosimo - Brindisi	2003
CALIANDRO dott. Rocco - Brindisi	2012
CAMPOBASSO dott. Pasquale - Bari	2002
CANELLI geom. Giovanni - Pavia	2015
CANNAS prof. Antonello - Sassari	2011
CAPPELLARO dott. Horacio - Woluwe Saint Lambert	2008
CARRERA sig. Fabrizio - Palermo	2015
CARGIOLI dott. Giancarlo - Bologna	2010
CARTABELLOTTA dott. Dario - Palermo	2006
CASTELLANO dott. Guido - Bruxelles	2008
CASTELLI DI SANNAZZARO dott. Silvana - Milano	2009
CATRARO dott. Nazzareno - Ancona	2011
CECCARELLI dott. Riccardo - Ancona	2010
CECCHINATO dott. Pietro - Venezia	2012
CECCON prof. Paolo - Udine	2014
CELLINI dott. Orazio - Bruxelles	2009
CERA dott. Francesco - Padova	2009
CERIANI SEBREGONDI dott. Filiberto - Bruxelles	2010
CERVI CIBOLDI dott. Maria Cecilia - Cremona	2011
CHIUMEIO avv. Anna Rosaria - Barletta	2014
CICCOLELLA p.a. Vincenzo - Bari	2007
CIRELLI dott. Giuseppe Luigi - Catania	2012
CIUCCIOMEI p.a. Remo - Ancona	2007
CIVERCHIA dott. Mario - Ancona	2015

COLELLI prof. Giancarlo - Foggia	2008
COLLELUORI dott. Gianfranco - Bruxelles	2012
CONSOLI prof. Simona - Catania	2015
CONSORTE sig. Mario - Sassari	2005
CONSTANTIN SEVERINI dott. François - Bruxelles	2010
CORDELLI prof. Francesco Maria - Viterbo	2009
COTARELLA dott. Riccardo - Terni	2006
COTURNI dott. Flavio - Bruxelles	2009
CRESCIMANNO dott. Pierluigi Stefano - Palermo	2013
CUCCHI sig. Giovanni - Ancona	2006
CUCCIA dott. Maria Elisabetta - Siena	2008
DE BATTÉ dott. Walter - La Spezia	2008
DE BELLIS prof. Luigi - Lecce	2015
DE CASTRO dott. Fabrizio - Bari	2007
DE DONATIS dott. Mauro - Pescara	2012
DE FALCIS dott. Donantonio - L'Aquila	2005
DELFINO dott. Rossella - Bruxelles	2010
DEL GROSSO dott. Marco Valerio - Salerno	2012
DE MICCOLIS ANGELINI avv. Gianvincenzo - Bari	2011
DE PETRO ing. Roberto - Bari	2008
DE ROSE dott. Francesco - Bruxelles	2011
DE RUGGIERI dott. Rocco Maria - Matera	2003
DE SIMONE dott. Sergio Maria - Potenza	2003
DIANA dott. Gerardo - Catania	2011
DI COSTANZO sig. Giovanni - Napoli	2015
DI RUBBO dott. Pasquale - Bruxelles	2015
DISEGNA dott. Luigino - Padova	2013
DOMPÉ dott. Sergio - Milano	2002
DOZZIO CAGNONI dott. Ugo - Milano	2013
DUCA dott. Daniele - Ancona	2009
ELEUTERI dott. Marco - Macerata	2010
ELIAS dott. Giuseppe - Milano	2008
FALASCONI dott. Luca - Bologna	2012
FALGARES dott. Guido - Palermo	2012
FANELLI dott. Donato - Macerata	2011
FARAONE MENNELLA sig. Renato - Napoli	2010
FASSATI DI BALZOLA dott. Leonardo - Milano	2008
FEDERICI prof. Paolo Roberto - Pisa	2010
FERASIN dott. Massimo - Belluno	2011
FERRARI dott. Silvio - Piacenza	2009

FERRARINI sig.ra Lisa - Reggio Emilia	2005
FERRINI dott. Carlo - Firenze	2012
FERRINI dott. Ernesto - Arezzo	2014
FERRO prof. Elisabetta - Milano	2008
FILIPPI BALESTRA dott. Gioacchino - Viterbo	2007
FODDIS dott. Francesco - Oristano	2005
GAGLIARDINI dott. Nadia - Milano	2009
GALLARATI SCOTTI BONALDI dott. Giangiacomo - Treviso	2006
GALLO prof. Luigi - Padova	2005
GARAU sig.ra Carmen - Bruxelles	2008
GARGANO dott. Nadia - Bruxelles	2008
GAROFOLI dott. Carlo - Ancona	2005
GARRIONE dott. Piero - Milano	2008
GATTO p.a. Roberto - Ancona	2010
GENNARO dott. Enrico - Torino	2011
GIURATRABOCCHETTI dott. Gerardo - Potenza	2003
GONDI CITERNESI sig.ra Vittoria - Firenze	2015
GORRIERI dott. Oliviero - Ancona	2013
GRAZINI dott. Alberto - Viterbo	2009
GUERINI dott. Lorenzo - Lodi	2002
GUERRIERO prof. Rolando - Pisa	2007
LADU prof. Giampaolo - Pisa	2014
LANARI dott. Pietro - Ancona	2007
LA ROCCA dott. Felice - Firenze	2015
LA ROCCA sig. Ottorino - Chieti	2009
LEONE DE CASTRIS dott. Piernicola - Lecce	2002
LEPRI dott. Luigi - Foggia	2004
LIBRANDI dott. Nicodemo - Crotone	2002
LOBILLO BORRERO dott. Cristina - Bruxelles	2009
LODIGIANI dott. Michele - Piacenza	2015
LONDERO dott. Pierluigi - Bruxelles	2009
LORIERI per. agr. Pierpaolo - Massa Carrara	2013
LUCCHESI dott. Massimo - Firenze	2009
LUCCHINI ing. Marco - Piacenza	2014
LUCHETTI dott. Alessandra - Bruxelles	2010
LUNGAROTTI dott. Chiara - Perugia	2008
MACI p.a. Angelo - Brindisi	2006
MAGNAGHI dott. Roberto - Milano	2015
MAINARDI dott. Giuseppina - Asti	2015
MAJONE dott. Gioacchino - Napoli	2004

MANARA dott. Giuseppe - Parma	2013
MARANGONI dott. Luca - Bruxelles	2008
MARCHESINI prof. Augusto - Torino	2011
MARCHETTI dott. Dorianò - Ancona	2006
MARCHETTI dott. Maurizio - Ancona	2007
MARCHETTI MORGANTI dott. Maurizio - Ancona	2008
MARCONI prof. Emanuele - Roma	2014
MARGHERITI dott. Elisabetta - Roma	2005
MARRAMIERO dott. Enrico - Chieti	2012
MARTINO dott. Carolin - Potenza	2008
MASCIA dott. Sandro - Bruxelles	2015
MASIELLO p.a. Gennaro - Benevento	2011
MASTROBERARDINO dott. Paolo - Avellino	2011
MASTROBERARDINO prof. Piero - Avellino	2002
MAUROMICALE prof. Giovanni - Catania	2014
MAZZASCHI dott. Luigi - Bruxelles	2008
MAZZEO prof. Gaetana - Catania	2013
MAZZONI p.a. Alberto - Ascoli Piceno	2010
MERCORELLA dott. Michele - Benevento	2014
MIGHELI prof. Quirico - Sassari	2014
MOIO comm. Michele - Caserta	2010
MONTANARI prof. Massimo - Bologna	2007
MORESI prof. Mauro - Viterbo	2013
MORETTI sig. Vittorio - Brescia	2004
MORGANTE sig. Alberto - Udine	2007
MORISCO p.i. Renato - Bari	2012
MOTOLESE rag. Nicola - Taranto	2013
MULEO prof. Rosario - Viterbo	2008
NALI dott. Cristina - Pisa	2011
NARDI dott. Roberto - Roma	2013
NEZZO dott. Giuseppe - Rovigo	2003
NIGRO dott. Raffaele - Bari	2004
NORCI dott. Elisabetta - Pisa	2011
OCONE dott. Domenico - Benevento	2011
ODOARDI dott. Miriam - Piacenza	2011
PACETTI dott. Deborah - Ancona	2013
PAGLIACCI dott. Carlo - Bruxelles	2009
PALMIERI sig. Antonio - Salerno	2004
PALO sig. Gerardo - Salerno	2013
PALOMBI dott. Giovanni - Viterbo	2006

PANTALEONI sig. Giuseppe - Piacenza	2008
PARKER dott. Jonathan - Bruxelles	2010
PATERMANN dott. Christian - Bruxelles	2011
PECCHIONI prof. Nicola - Savona	2014
PERATONER dott. Giovanni - Bolzano	2015
PERLINI dott. Francesco - Ancona	2009
PETRILLI dott. Paolo - Foggia	2006
PEZZI prof. Fabio - Bologna	2009
PIEROTTI CEI dott. Fabio - Milano	2005
PIGNATARO dott. Francesco - Bari	2003
PISTELLI prof. Luisa - Pisa	2014
PIVA sig. Antonio - Cremona	2014
PIZZILLO dott. Michele - Potenza	2015
PLANETA dott. Alessio - Palermo	2011
PLANETA sig. Diego - Agrigento	2003
POINELLI dott. Mauro - Bruxelles	2008
POLIDORI sig. Loreto - Viterbo	2006
POTENTE dott. Giancarlo - Treviso	2010
PROSDOCIMI dott. Gianni Alessandro - Venezia	2014
PUGLIESE avv. Giovan Francesco - Crotone	2005
QUAGLINO prof. Alberto - Torino	2013
RALLO dott. Antonio - Trapani	2014
RALLO dott. Giacomo - Trapani	2002
RANALLI dott. Paolo - Roma	2012
RANFA dott. Aldo - Perugia	2014
RAPISARDA prof. Salvatore - Catania	2014
RICCHIUTO dott. Giuseppe Maria - Lecce	2003
RIZZO avv. Giovanni - Cosenza	2004
ROMANO sig. Clelia - Avellino	2013
ROMANO prof. Daniela - Catania	2013
RONGAUDIO dott. Roberto - Venezia	2006
ROSSETTI dott. Antonella - Bruxelles	2014
ROVERSI prof. Antonio - Ancona	2012
RUPPI dott. Filomena - Bari	2007
SALVAN dott. Giorgio - Padova	2010
SANTACROCE dott. Bruno - Vibo Valentia	2009
SANTICCIOLI prof. Gianfranco - Arezzo	2014
SARASSO dott. Giuseppe - Vercelli	2014
SARTINI dott. Giorgio - Ancona	2006
SASSO dott. Eugenia - Potenza	2009

SCALACCI dott. Roberto - Bruxelles	2010
SCAPELLATO dott. Filippo - Macerata	2011
SCAPIN dott. Ivano - Torino	2012
SCHIAVELLI dott. Antonio - Cosenza	2009
SCIANATICO dott. Giovanni - Bari	2014
SEMERARI dott. Arturo - Roma	2005
SERRA dott. Raimondo - Bruxelles	2014
SINESI avv. Giovanni - Bari	2002
SOCIONOVO dott. Simone - Ancona	2007
SPAGNOLETTI ZEULI dott. Onofrio - Bari	2002
SPANO prof. Donatella - Sassari	2008
SPOSINI dott. Lamberto - Roma	2008
TAMBORRINO dott. Antonia - Bari	2010
TARANTINO dott. Francesco - Lecce	2005
TESSARI prof. Paolo - Padova	2015
THEODOLI PALLINI dott. Diana - Roma	2005
TOGNI dott. Paolo Pacifico - Ancona	2009
TRAVERSA dott. Erminia - Bari	2009
TREMORI prof. Graziano - Arezzo	2014
TRIONFI HONORATI dott. Giuseppe - Ancona	2005
VALENTINI sig. Francesco Paolo - Pesaro	2013
VALERI dott. Moreno - Venezia	2009
VALLETTA dott. Marco - Bruxelles	2010
VANNACCI prof. Giovanni - Pisa	2009
VANNI prof. Paolo - Firenze	2015
VANNUCCI rag. Vannino - Pistoia	2014
VEDOVA dott. Gianluca - Bruxelles	2012
VELAZQUEZ dott. Beatriz - Bruxelles	2009
VENTURI dott. Piero - Bruxelles	2010
VERDEGIGLIO ing. Sante - Bari	2003
VERGARI dott. Daniele - Firenze	2012
VISCONTI avv. Giuseppe - Milano	2003
ZAMPIERI dott. Robert - Bolzano	2014
ZAUPA dott. Roberto - Verona	2015
ZECCA prof. Francesco - Roma	2013
ZELLA dott. Angelo - Bari	2004
ZIMBALATTI prof. Giuseppe - Reggio Calabria	2013
ZONA dott. Antonella - Bruxelles	2008
ZUCCONI prof. Franco - Ancona	2009
ZULIANI SGARAVATTI sig.ra Rosina - Arezzo	2013



## In soprannumero

AMBROGI dott. Carlo - Roma	1997 - 2002 - 2008
BERGE prof. Egil - Aas (Norvegia)	1995 - 2012
BIANCHI prof. Angelo - Roma	1998 - 2002
DALLARI prof. ing. Franco Antonio - Firenze	1972 - 1977 - 2008
DI CIOLO prof. ing. Sergio - Pisa	1991 - 2013
DONINI prof. Basilio - Roma	1999 - 2008
FREGONI prof. Mario - Piacenza	1983 - 2002
GAETANI D'ARAGONA prof. Gabriele - Napoli	1972 - 1983 - 2006 - 2012
GERRETSON CORNELL prof. Luciano - Sidney (Australia)	1987 - 2008
GIUNTINI dott. Francesco - Firenze	1991 - 2008
GIURA prof. ing. Raffaele - Milano	1989 - 2008
MARINARI PALMISANO prof. Anna - Firenze	1975 - 2008
MATTHEWS prof. ing. John - Cardigan (Inghilterra)	1991 - 2008
NATI POLTRI dott. Giovan Piero - Arezzo	1985 - 2001
OLIVETTI RASON prof. Aldo - Firenze	1987 - 1991 - 2008 - 2012
PRINCIPI prof. Maria Matilde - Firenze	1961 - 1991 - 2008
RENIUS prof. ing. Karl Th. - München (Germania)	1991 - 2008
SOLDAN dott. Gino - Padova	1973 - 2001
VEZZALINI ing. Giancarlo - Modena	1990 - 2008



## Una Pac per lo sviluppo imprenditoriale competitivo o per il sostegno a beni pubblici?

Lettura tenuta il 29 gennaio 2015

Negli ultimi 20 anni la Politica Agricola Comune (Pac) ha subito ben 5 riforme – la riforma MacSharry, Agenda 2000, la riforma Fischler, l'*Health Check* e la nuova Pac 2014-2020 – che ne hanno profondamente modificato l'impianto originario basato sul sostegno dei prezzi e su misure di protezione alle frontiere. I negoziati internazionali sulla liberalizzazione del commercio, la presa di coscienza della necessità di una maggiore sostenibilità dell'attività agricola, tanto economica quanto ambientale, e la volontà di riorientare la produzione al mercato anziché agli aiuti, hanno determinato una revisione del modello di sostegno che, con gradualità, sia temporale che in termini di intensità dei vincoli, hanno trasformato il modello accoppiato in un modello di sostegno disaccoppiato dalla produzione, condizionato a obiettivi ambientali.

Senza aver l'ambizione di una valutazione omnicomprensiva della Pac, questo lavoro intende proporre un'analisi di alcuni dei temi più dibattuti e delle domande più frequenti sia a livello scientifico che politico, allo scopo di valutare gli obiettivi e gli strumenti del primo pilastro della Pac.

### I. I CAMBIAMENTI PIÙ RECENTI DELLA PAC

La Pac scaturita dalle riforme più recenti (riforma Fischler, *Health check* e la nuova Pac 2014-2020) ha obiettivi completamente rinnovati rispetto al passato, perseguiti con una profonda modifica degli strumenti adottati. Questa affermazione, maturata a partire dalle analisi di questo paragrafo, intende sconsigliare coloro che accusano la Pac di conservatorismo e immobilismo.

\* Dipartimento di Scienze Agrarie Alimentari e Ambientali, Università di Perugia

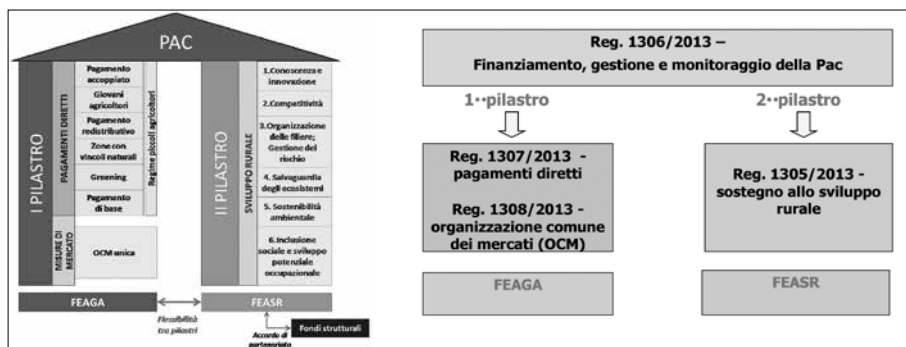


Fig. 1 Pac: due pilastri, due fondi e quattro regolamenti

Gli obiettivi centrali delle ultime riforme possono essere riassunti in quattro parole chiave: orientamento al mercato (competitività), sostenibilità esterna, beni pubblici e sviluppo rurale.

I nuovi obiettivi della Pac hanno guidato a una profonda modifica di tutti gli strumenti del primo pilastro. L'architettura giuridica della Pac è completamente cambiata e, dal 2008, si regge su due pilastri, due fondi<sup>1</sup> e quattro regolamenti<sup>2</sup> del Consiglio (fig. 1).

Il *primo pilastro* si occupa di due temi:

1. le misure di mercato, che riguardano la stabilizzazione dei redditi degli agricoltori tramite la gestione comune dei mercati agricoli;
2. i pagamenti diretti agli agricoltori.

Il *secondo pilastro* promuove lo sviluppo rurale.

Di seguito si propone una lettura dei cambiamenti dei due elementi del primo pilastro (misure di mercato e pagamenti diretti), per evidenziarne la

<sup>1</sup> I due fondi sono: il *Feaga* (Fondo europeo agricolo di garanzia) e il *Feasr* (Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale). La suddivisione è motivata dall'esigenza di garantire trattamenti differenziati ai diversi obiettivi della Pac, ma il Feaga e il Feasr applicano per quanto possibile le stesse norme, per esempio in materia di attribuzioni degli organismi pagatori e di procedura di liquidazione dei conti.

<sup>2</sup> Il *primo regolamento* riguarda il finanziamento della Pac (Reg. Ue n. 1306/2013), che stabilisce le norme per il funzionamento dei due fondi agricoli: il Feaga e il Feasr. Il *secondo regolamento* è quello dell'Ocm unica (Reg. Ue n. 1308/2013) che stabilisce le norme per gli interventi di mercato. Il *terzo regolamento* riguarda i pagamenti diretti (Reg. Ue n. 1307/2013) e stabilisce le norme per tutti i pagamenti accoppiati e disaccoppiati della Pac. Il *quarto regolamento* è quello dello sviluppo rurale (Reg. Ue n. 1305/2013), che detta le regole per il secondo pilastro della Pac e per la programmazione e gestione dei Programmi di sviluppo rurale.

capacità di rinnovamento della Pac rispetto alle sfide future dell'agricoltura nell'ambito della strategia complessiva della politica europea.

### 1.1 *Le misure di mercato: un taglio netto con il passato*

Le riforme susseguitesi dal 2003 al 2008 hanno portato alla completa trasformazione della politica dei mercati: una tappa fondamentale ed emblematica di questo percorso è stata l'introduzione dell'Ocm unica<sup>3</sup>, entrata in vigore il 1° gennaio 2008, con cui l'Unione europea ha semplificato la politica dei mercati, elaborando un unico regolamento per tutte le misure di mercato.

Fino al 31 dicembre 2007, la politica dei mercati era costituita da ventuno Ocm, istituite tra il 1962 e il 1970; ciascuna Ocm era retta da un regolamento di base del Consiglio, spesso corredato da un corollario di norme integrative, anch'esse del Consiglio.

L'Ocm unica ha sostituito le precedenti ventuno e in un unico regolamento sono state riunite e armonizzate tutte le norme degli strumenti classici della politica di mercato: intervento, ammasso privato, contingenti tariffari di importazione, restituzioni all'esportazione, misure di salvaguardia, normativa sugli aiuti di Stato e sulla concorrenza.

Dal punto di vista operativo, l'Ocm unica non ha introdotto nuovi strumenti; tuttavia, se, da una parte, non ci sono innovazioni sostanziali, d'altro canto l'Ocm unica è politicamente molto importante, perché esplicita gli effetti di un percorso di radicale cambiamento della Pac, iniziato nel 2003 con la riforma Fischler (Frascarelli, 2007). Con il disaccoppiamento, i sostegni specifici di ogni settore sono confluiti nel regime del pagamento unico aziendale (Pua), lasciando alle Ocm la regolazione degli scambi con i Paesi terzi, le disposizioni generali e un certo numero di norme relative al mercato interno.

L'*Health check*, la riforma dell'Ocm ortofrutta del 2007 e dell'Ocm vino del 2008 hanno completato la riforma del 2003, con l'abolizione degli ultimi residui di pagamenti accoppiati e l'ulteriore smantellamento della politica di sostegno al mercato.

La nuova Pac 2014-2020 ha confermato le scelte precedenti con l'abolizione degli ultimi strumenti di controllo dell'offerta: quote latte, quote zucchero e diritti di impianto dei vigneti.

<sup>3</sup> L'Ocm unica è nata con il Reg. CE n. 1234/2007 del 22 ottobre 2007 recante organizzazione comune dei mercati agricoli e disposizioni specifiche per taluni prodotti agricoli (regolamento unico OCM), GUCE n. 299 del 16.11.2007. Con l'ultima riforma, l'Ocm unica è il Reg. Ue 1308/2013.

PERIODO	STRUMENTI
Ocm originarie (1962-1983)	Forte politica sul commercio estero (dazi, contingenti, esportazioni sovvenzionate, tasse all'esportazione). Stabilizzazione dei prezzi (prezzo d'intervento, <i>deficiency payments</i> ). Gestione degli <i>stocks</i> (ammasso pubblico e ammasso privato). Programmazione e interventi delle OP nel settore ortofrutticolo. Altri strumenti di aiuto.
Prima riforma (1984-1987) e seconda riforma (1988-1992)	Forte politica sul commercio estero (dazi, contingenti, esportazioni sovvenzionate, tasse all'esportazione). Stabilizzazione dei prezzi (prezzo d'intervento, <i>deficiency payments</i> ). Ammasso pubblico e ammasso privato. Altri strumenti di aiuto. Aggiustamento della produzione (quote, set aside, diritti di impianto dei vigneti). Strumenti di aggiustamento finanziario (prelievi di corresponsabilità, stabilizzatori finanziari). Programmazione e interventi delle OP nel settore ortofrutticolo. Altri strumenti di aiuto.
Riforma MacSharry (1993-1999) Agenda 2000 (2000-2004)	Politiche commerciali con riduzione della protezione. Stabilizzazione dei prezzi (più bassi). Gestione degli <i>stocks</i> . Aggiustamento della produzione (quote, set aside, diritti di impianto dei vigneti). Revisione dell'intervento delle OP nel settore ortofrutticolo. Altri strumenti di aiuto.
Riforma Fischler (2005-2009) <i>Health check</i> (2010-2014)	Riduzione della protezione alla frontiera. Riduzione dei prezzi di intervento di latte e zucchero. Minore ricorso alla gestione degli <i>stocks</i> . Eliminazione del set aside, annuncio dell'abolizione di quote latte, delle quote zucchero e dei diritti di impianto dei vigneti. Eliminazione degli aiuti alla trasformazione (agrumi, foraggi essiccati, lino da fibra). Rafforzamento del ruolo delle OP ortofrutticole nella gestione delle crisi di mercato.
Pacchetto latte (2013) e Pac 2014-2020	Interventi di mercato ridotti a reti di sicurezza. Conferma dell'abolizione di quote latte, delle quote zucchero e dei diritti di impianto dei vigneti. Potenziamento del ruolo delle OP, AOP, OI. Rafforzamento dell'economia contrattuale. Gestione del rischio. Programmazione produttiva dei formaggi e dei prosciutti DOP e IGP.

Tab. 1 *L'evoluzione degli interventi di mercato nella Pac*

Queste riforme della politica dei mercati mettono in luce che la stagione della Pac come politica settoriale si è conclusa. Con l'eliminazione degli aiuti accoppiati, dei sussidi all'esportazione, delle quote latte, dei prezzi di intervento, di fatto è stata smantellata la Pac degli anni '60 (tab. 1) (Frascarelli, 2007).

Le ultime riforme non hanno solo prodotto lo smantellamento della vecchia politica dei mercati, ma hanno anche introdotto o potenziato altri

strumenti di politica agraria. Il “pacchetto latte” e la Pac 2014-2020 hanno potenziato e rinnovato i cosiddetti strumenti indiretti di politica dei mercati: gestione associata dell’offerta (OP, AOP), potenziamento delle relazioni di filiera (OI e contratti), fino alla novità della programmazione produttiva dell’offerta dei formaggi e dei prosciutti a denominazione di origine.

In sintesi, le riforme della Pac hanno generato un cambiamento radicale delle misure di mercato, riducendone la spesa e gli effetti distorsivi. Tuttavia, l’abbandono della politica di intervento sui mercati non è esente da problemi, come vedremo più avanti.

### *1.2 Dal sostegno accoppiato ai pagamenti disaccoppiati, omogenei e spaccettati*

Le ultime tre riforme, dal 2005 a oggi, hanno modificato profondamente i pagamenti diretti verso quattro direzioni: disaccoppiamento, regionalizzazione, spaccettamento, condizionalità ambientale, quest’ultima intesa quale presupposto per la remunerazione dei beni pubblici tramite i pagamenti diretti.

Il *disaccoppiamento* è stato introdotto con la riforma Fischler del 2003 ed è entrato in vigore progressivamente dal 2005 al 2008, coinvolgendo tutti i settori; a seguire, dal 2008 al 2012 il percorso del disaccoppiamento è stato completato con l’*Health check*. Queste riforme hanno fatto confluire nel pagamento unico aziendale tutti i pagamenti diretti accoppiati e il sostegno ai prezzi dei vari settori.

Dopo queste riforme, l’impresa agricola riceve quindi un sostegno totalmente disaccoppiato, non più legato alle diverse politiche settoriali. Non è stata una scelta di poco conto, sia per il netto cambiamento rispetto al passato sia per le difficoltà politiche connesse (Tranter et al., 2007).

La *regionalizzazione* o meglio il “modello regionale” di applicazione del disaccoppiamento, detto anche aiuto forfettario, era già previsto nella riforma Fischler, in alternativa al “modello storico”. Secondo tale modello, ogni agricoltore riceve un titolo all’aiuto su ogni ettaro di superficie aziendale, il cui valore è omogeneo per tutti gli agricoltori di una determinata regione.

Con l’*Health check*, prima, e con la Pac 2014-2020, poi, l’Ue ha riproposto il passaggio dai pagamenti basati sui dati storici all’aiuto “forfettario”. Mentre con l’*Health check* la regionalizzazione era facoltativa, con la riforma

TIPOLOGIA	% DEL MASSIMALE NAZIONALE	SCELTA DELL'ITALIA
Pagamenti obbligatori per gli Stati membri		
pagamento di base	max 70%	58%
pagamento ecologico (greening)	30%	30%
pagamento giovani agricoltori	fino al 2%	1%
Pagamenti facoltativi per gli Stati membri		
pagamento redistributivo per i "primi ettari"	fino al 30%	non attivato
pagamento alle aree svantaggiate	fino al 5%	non attivato
pagamento accoppiato	fino al 15%	11%
pagamento piccoli agricoltori (*)	-	-
(*) Il pagamento per i piccoli agricoltori non assorbe una percentuale del massimale in quanto è un pagamento semplificato che sostituisce gli altri pagamenti.		

Tab. 2 Le sette tipologie di pagamenti diretti della Pac 2014-2020

2014-2020 diventa obbligatoria<sup>4</sup>, determinando una rottura del legame tra sostegno e fattori storici che l'hanno originato.

Il passaggio dai pagamenti storici al sistema forfettario offre due importanti vantaggi: la giustificazione e la semplificazione.

Il motivo principale per l'introduzione di un aiuto forfettario è quello di rendere i pagamenti diretti più giustificabili e semplici. A lungo andare il modello storico, basato sui diritti pregressi del periodo 2000-2002, sarebbe stato difficile da giustificare: non si capisce oggi, e ancora meno domani, il motivo per cui agricoltori che possono esercitare attività agricole analoghe debbano percepire pagamenti diretti molto differenziati, addirittura nessuno (agricoltori che non hanno titoli), creando disparità di concorrenza.

Lo *spacchettamento* è, invece, una novità esclusiva della Pac 2014-2020 che prevede l'articolazione del regime di pagamenti diretti in più componenti, con una duplice finalità:

- assicurare un adeguato *sostegno fisso al reddito*, con un pagamento di base disaccoppiato che garantisca un aiuto uniforme a tutti gli agricoltori di uno Stato membro o di una regione (regionalizzazione);
- rafforzare l'efficacia ambientale della Pac, a sostegno della fornitura di *beni pubblici* prodotti dall'agricoltura.

Questa scelta è stata ispirata dall'obiettivo di realizzare un sostegno più mi-

<sup>4</sup> La regionalizzazione è obbligatoria nella Pac 2014-2020; tuttavia gli Stati membri possono rallentare gli effetti redistributivi della regionalizzazione applicando due possibili modelli di convergenza degli aiuti: convergenza totale al 2019, che consente di realizzare la regionalizzazione in tale data; convergenza parziale al 2019, detto comunemente "modello irlandese", che consente di realizzare la regionalizzazione parziale in tale data. Di fatto, con la convergenza parziale, la regionalizzazione è rimandata oltre il 2020.



rato, più uniforme e più “verde” e ha previsto un’articolazione dei pagamenti diretti in sette tipologie, di cui tre obbligatorie e quattro facoltative per gli Stati membri, da attivare entro percentuali del massimale nazionale (tab. 2).

Il disaccoppiamento, la regionalizzazione e lo spaccettamento hanno realizzato una radicale trasformazione del sistema dei pagamenti diretti, sia negli obiettivi sia negli strumenti.

Il passaggio dai pagamenti accoppiati ai pagamenti disaccoppiati ha favorito l’orientamento al mercato delle imprese agricole e ha permesso la remunerazione dei beni pubblici che l’agricoltura offre, prima tramite i pagamenti diretti a corrispettivo della condizionalità, introdotta con la riforma Fischler, poi con un suo ulteriore rafforzamento tramite il pagamento *greening*.

I pagamenti disaccoppiati presentano molti vantaggi, ma inizialmente, nella riforma Fischler, erano criticabili a causa della genesi “storica” dell’attribuzione dei titoli di sostegno. Essi premiavano piuttosto lo *status* dell’agricoltore anziché i comportamenti che uno si obbligava ad adottare. In queste circostanze, la spesa agricola, sia pure disaccoppiata, appariva inefficiente e inefficace, mentre contribuiva a costituire inique posizioni di rendita che spesso si traducevano in elevati valori d’uso della risorsa terra a danno dell’allargamento delle imprese e del ricambio generazionale. Ma, se il modello storico di disaccoppiamento della riforma Fischler genera alcuni problemi, la maggior parte di essi sono ampiamente risolti tramite il modello regionale o forfettario, il quale presenta il vantaggio di un forte effetto redistributivo del sostegno, a vantaggio della remunerazione di beni pubblici, eliminando così gli inconvenienti del modello storico.

Esso consente anche di migliorare la sostenibilità interna della Pac nei confronti dei cittadini europei, eliminando le critiche al modello storico di disaccoppiamento che «cristallizza e rende pienamente visibili i pagamenti diretti, indebolendoli dal punto di vista della loro giustificazione sociale ed economica» (Henke, 2004), tanto più in quanto sono legati allo *status* – storico – di agricoltore piuttosto che a comportamenti “virtuosi”. Con il modello regionale non esiste una tutela dello *status* ed è più facile giustificare il sostegno, tramite la condizionalità e il *greening*, per i servizi resi alla società.

Una buona politica deve essere fondata su precisi impegni contrattuali (Frascarelli, Sotte, 2010). Essa deve essere finalizzata (*targeted*), cioè deve determinare specifici comportamenti ed essere proporzionata (*tailored*), commisurata cioè ai costi necessari perché essi siano realizzati.

I pagamenti disaccoppiati, regionalizzati e spaccettati vanno in questa direzione: sono finalizzati (condizionalità, *greening*), modificano i compor-

tamenti e possono essere (potenzialmente) commisurati ai costi<sup>5</sup>. Inoltre, l'omogeneità nella distribuzione del sostegno, quando la regionalizzazione sarà completata, ne semplifica la gestione, elimina le rendite storiche, impatta meno negativamente sul mercato fondiario<sup>6</sup>, incentiva la competitività e crea minori barriere all'insediamento dei giovani agricoltori.

Infine, il disaccoppiamento, la regionalizzazione e lo spaccettamento perseguono con maggiore determinazione l'obiettivo della competitività dell'agricoltura europea, che – non va dimenticato – è il primo obiettivo della riforma. È vero che già il disaccoppiamento, per sua natura, favorisce la competitività e l'orientamento al mercato dell'agricoltura, ma l'intensità del raggiungimento di questo obiettivo è molto più forte con il modello regionale<sup>7</sup>.

In definitiva, il pagamento disaccoppiato, regionalizzato e spaccettato risponde alle nuove sfide interne (giustificazione del sostegno agricolo, orientamento al mercato, competitività dell'agricoltura) ed esterne (accordi commerciali internazionali) della Pac.

Si potrebbe obiettare che si tratta di un passaggio troppo morbido per i sostenitori di un forte rinnovamento della Pac, ma non vanno sottovalutati i vantaggi e la portata innovativa. I pagamenti disaccoppiati, regionalizzati e spaccettati non hanno nulla di assimilabile alla vecchia Pac, se non il fatto di continuare a definirsi "primo pilastro". Si tratta di una riconversione dei precedenti aiuti diretti, "riaccoppiandoli" a precisi obiettivi, preventivamente dichiarati (rilegittimando in questo modo la spesa agricola agli occhi dei contribuenti). Addirittura, essi permetterebbero, attraverso il finanziamento del primo pilastro, di raggiungere gli obiettivi ambientali specifici del secondo.

## 2. UN NUOVO PARADIGMA NELLA POLITICA DEI MERCATI

Nel paragrafo precedente abbiamo visto che l'Ue ha abbandonato la tradizio-

<sup>5</sup> I pagamenti della Pac 2014-2020 non sono ancora commisurati ai costi, compreso il pagamento *greening*, perché risentono della *path dependency*. Tuttavia sono potenzialmente commisurabili ai costi dei benefici ambientali da essi generati.

<sup>6</sup> Il sostegno pubblico legato alla superficie favorisce inevitabilmente i proprietari terrieri. Questo difetto della Pac è evidente; anche se i beneficiari del sostegno non sono i proprietari, ma i conduttori, il sostegno a ettaro aumenta certamente il costo d'uso della terra e la rendita fondiaria, scaricandosi sui valori fondiari e sui canoni di affitto.

<sup>7</sup> Con la distribuzione uniforme del sostegno in un determinato territorio, con un valore dei titoli omogeneo e non tanto elevato da indurre a comportamenti speculativi, gli agricoltori sono incentivati ad adottare la combinazione produttiva più efficiente, a ricercare l'efficienza tecnica ed economica in base alla vocazione territoriale e alla propria struttura aziendale.

nale politica settoriale e i vecchi strumenti di stabilizzazione dei mercati: sostegno ai prezzi, interventi di mercato, aggiustamento della produzione, sussidi all'esportazione. I fatti più eclatanti in questa direzione sono stati l'Ocm unica e l'abolizione di tutte le quote di produzione.

Che non ci sia più una politica settoriale significa che in futuro non si verificheranno più problemi di crisi di prezzi o incertezza di mercato? O che queste crisi siano trascurabili per la collettività e per gli interessi della politica agraria? Sicuramente no.

Anzi, negli ultimi cinque anni, alcuni problemi di mercato si sono addirittura aggravati e sono emersi con forza all'attenzione della politica agraria: la volatilità dei prezzi agricoli e l'ampliamento della forbice tra i prezzi alla produzione e i prezzi al consumo, quest'ultimo conseguenza della costante diminuzione del potere negoziale degli agricoltori lungo la filiera (Cavicchioli et al., 2010).

L'apertura al mercato globale in cui, al tempo stesso, entrano nuovi potenti concorrenti e si affacciano enormi masse di nuovi consumatori (e di vecchi consumatori con nuovi bisogni) sconvolge i tradizionali equilibri competitivi. A ciò si aggiungono gli effetti dei cambiamenti climatici che generano situazioni di forte oscillazione della produzione a livello mondiale.

Queste nuove emergenze hanno mobilitato il dibattito in seno alla Pac, soprattutto a partire dal 2009, *annus horribilis* per il settore lattiero-caseario, colpito da una pesante e repentina diminuzione dei prezzi. L'Ue ha reagito istituendo un "gruppo di esperti di alto livello sul latte" che, dopo un lungo iter legislativo, ha approvato nel 2012 le proposte del cosiddetto "pacchetto latte" (Commissione europea, 2010), da cui hanno successivamente tratto ispirazione le novità contenute nella nuova Ocm unica per la Pac 2014-2020.

Il tema della stabilizzazione dei mercati è rimasto molto attuale, poiché il fenomeno della volatilità dei prezzi si è addirittura aggravato arrivando a interessare gran parte delle *commodities* agricole.

Alla luce di questo nuovo scenario, emergono alcune domande sul futuro della politica agraria. Se l'Ue ha smantellato la politica dei mercati, con quali strumenti verranno affrontate le situazioni di crisi per effetto delle eccedenze strutturali o congiunturali? E come saranno affrontate le situazioni di penuria e le necessità di approvvigionamento?

In questo paragrafo, dopo aver dettagliato gli obiettivi e gli strumenti che sono alla base del cambiamento della politica comune dei mercati, si propone un'analisi e una valutazione dei vantaggi, delle criticità e delle conseguenze politico-economiche.

## 2.1 *Gli obiettivi della politica dei mercati 2014-2020*

La politica dei mercati 2014-2020 si fonda su obiettivi diversi dal passato (Commissione europea, 2010, 2011):

- preservare e rafforzare la competitività delle imprese agricole in un mondo caratterizzato da una crescente globalizzazione e da una sempre maggiore volatilità dei prezzi;
- migliorare la competitività del settore agricolo e aumentare la percentuale di valore che esso rappresenta nella filiera alimentare.

Per conseguire obiettivi così importanti e ambiziosi, l'Ue prevede di intervenire a due livelli:

1. l'adattamento degli strumenti di intervento della vecchia politica dei mercati;

2. il miglioramento del funzionamento delle filiere agroalimentari.

Si tratta di far coesistere un gruppo di strumenti tradizionali (gli interventi di mercato), seppure opportunamente rivisitati e indeboliti, e una serie di strumenti nuovi (le misure per il funzionamento delle filiere); in realtà queste ultime misure non sono totalmente nuove – poiché già previste, ad esempio, nell'Ocm ortofrutta – ma vengono per l'occasione riproposte, rinforzate ed estese a tutti i settori dell'agricoltura.

## 2.2 *Dagli strumenti diretti agli strumenti indiretti*

La letteratura scientifica classifica gli strumenti di politica agraria per la stabilizzazione dei prezzi e dei mercati in due grandi categorie:

- strumenti *diretti* dell'autorità pubblica, volti al controllo delle importazioni, alla stabilizzazione e garanzia dei prezzi agricoli alla produzione, al controllo e gestione degli stock, all'aggiustamento della produzione;
- strumenti *indiretti*, volti a facilitare il protagonismo delle imprese agricole e agroalimentari: concentrazione dell'offerta, miglioramento del rapporto tra produttori e primi acquirenti, auto-organizzazione dei produttori tramite la cooperazione, l'associazionismo, i contratti e l'interprofessione (Saccomandi, 1991; Frascarelli, 2012).

L'Unione europea, dalla nascita della Pac nel 1962, ha fatto un largo uso degli strumenti diretti, ma le conseguenze negative di tale politica e i vincoli del Wto ne hanno progressivamente limitato l'utilizzo, fino al quasi totale smantellamento della politica di mercato con le ultime riforme della Pac (*ri-forma Fischler e Health check*), dove sono stati eliminati tutti gli aiuti accop-

STRUMENTI	PAC 1993-2004	PAC 2005-2013	PAC 2014-2020
Dazi fissi o dazi mobili	Livelli elevati	Livelli più bassi	Invariati
Sussidi all'esportazione	Livelli elevati per quasi tutti i settori	In misura limitata per cereali, riso, latte, zucchero, carni bovine e suine, uova, pollame, ortofrutta trasformata	Eliminati
Sostegno e stabilizzazione dei prezzi	Tutti i settori, a eccezione dei semi oleosi	Solo per cereali, riso, latte, carni bovine e suine, zucchero (ma molto più limitati)	Reti di sicurezza
Integrazione dei prezzi	Semi oleosi, tabacco, olio di oliva, cotone	Eliminati	Eliminati
Aiuti alla trasformazione	Foraggi essiccati, lino da fibra, ortofrutticoli trasformati	Foraggi essiccati, lino da fibra	Eliminati
Aiuti accoppiati	Seminativi, carni bovine, carni ovine, leguminose, riso, luppolo	Ortofrutticoli trasformati, tabacco, riso, frutta a guscio, piante proteiche, sementi, aiuti specifici (articolo 68 Reg. 1782/2003, articolo 69 Reg. 73/2009)	Aiuti accoppiati per produzioni specifiche (articolo 52 Reg. 1307/2013)
Aiuti disaccoppiati	-	Principale modalità di sostegno	Unica modalità di sostegno, a eccezione dell'articolo 52 Reg. 1307/2013
Ammasso pubblico	Tutti i settori, a eccezione di semi oleosi, piante proteiche, lino e canapa	Solo per cereali, riso, burro, latte in polvere, carni bovine e suine, zucchero	Solo come reti di sicurezza
Ammasso privato	Carni suine	Burro, latte in polvere, formaggi, olio di oliva, carni bovine, suine, ovicaprine, vino	Sì, con modifiche di semplificazione
Quote di produzione	Latte, zucchero, vino, tabacco	Latte, zucchero, vino	Eliminate
Set aside obbligatorio	Sì	Eliminato	Eliminato
Stimolo alla concentrazione dell'offerta e adeguamento alla domanda	Solo ortofrutticoli freschi, olio di oliva, tabacco	Ortofrutticoli freschi, olio di oliva, latte (dal 2013 con il pacchetto latte)	Tutti i settori
Misure per migliorare il funzionamento della catena agroalimentare	-	-	Tutti i settori
Strumenti di gestione del rischio	-	Assicurazioni agevolate e fondi di mutualizzazione (articolo 68 Reg. 73/2009, Ocm vino e ortofrutta)	Assicurazioni agevolate e fondi di mutualizzazione (secondo pilastro, Ocm vino e ortofrutta)

Tab. 3 *Evoluzione degli strumenti di politica agraria*

piati, ridotti al minimo i sussidi all'esportazione, abolite le quote latte, annacquato il ruolo dell'intervento pubblico a rete di sicurezza (tab. 3).

Negli ultimi cinque anni, di fronte all'accentuazione della volatilità dei prezzi, il mondo agricolo è tornato a rimpiangere la vecchia politica settoriale di garanzia dei prezzi. Eppure non è pensabile un ritorno di tale politica. Sep-pure la vecchia Pac è stata un successo nei primi vent'anni dalla sua nascita (1962-1982), nei successivi vent'anni (1982-2000) il sostegno ai mercati ha creato più problemi che vantaggi (Frascarelli, 2012).

Ciò non vuol dire che oggi siano venute meno le motivazioni che fecero nascere la politica agraria moderna, prima negli anni '30 con gli Stati nazio-nali, soprattutto in conseguenza della depressione del 1929, e successivamen-te la politica agricola comune dal 1962.

Nella letteratura scientifica sulla politica agraria (Hallet, 1983; Saccoman-di, 1991) si possono leggere le motivazioni che hanno sempre giustificato l'intervento pubblico nel mercato agricolo e nella stabilizzazione dei redditi degli agricoltori:

- la struttura atomistica dell'offerta agricola;
- la rigidità della domanda;
- la bassa elasticità dell'offerta nel breve periodo;
- la natura biologica della produzione agricola.

Queste motivazioni non sono venute meno nell'attuale scenario econo-mico-agricolo, perché specialmente in un mercato in forte evoluzione questi problemi perdurano e queste specificità dell'agricoltura rimangono, ma gli strumenti di politica agraria per affrontare questi problemi non potranno essere quelli della vecchia Pac, in quanto non sono più adeguati a garantire in modo efficace ed efficiente la risposta a queste esigenze.

Queste considerazioni conducono a una prima conclusione: la politica agraria è indispensabile, la Pac rimarrà importante anche nel futuro e, se non vi fosse una Pac, ci sarebbero tante politiche agricole nazionali (De Castro, 2004). Tuttavia gli strumenti non potranno essere quelli del passato. Infatti, visti e considerati i limiti degli strumenti diretti, la Pac 2014-2020 riporta al centro del dibattito gli strumenti indiretti di poli-tica agraria, potenziandone l'operatività: stimolo alla cooperazione e alle organizzazioni dei produttori, organizzazioni interprofessionali, relazioni contrattuali, trasparenza delle filiere agroalimentari, gestione del rischio di mercato.

In altre parole, non potendo più assicurare la stabilizzazione dei mercati con le vecchie misure di sostegno, rimanendo inalterato il problema dell'in-stabilità dei mercati e della difficile posizione strutturale degli agricoltori, la

Pac propone di raggiungere l'obiettivo di stabilizzazione dei mercati tramite il rafforzamento del protagonismo dei produttori.

### 2.3 *Alcune considerazioni*

Il funzionamento delle filiere agroalimentari è stato e rimane un tema centrale in seno al dibattito sulla nuova Pac, dal quale dipenderà l'efficacia dell'intera programmazione settennale 2014-2020. Sarebbe superflua, infatti, la concessione di sostegni al reddito – che in Italia si attesteranno in una media di 320 euro/ha – se gli agricoltori, a causa dell'inefficace trasmissione dei prezzi e dello squilibrio di potere negoziale, continueranno, lungo ciascuna filiera, a perdere valore aggiunto ben al di sopra del valore dei pagamenti diretti ricevuti.

In un momento di forti turbolenze di mercato, l'Unione europea non può permettersi di lasciare gli agricoltori europei da soli, in quanto la Pac influenza ancora decisamente le scelte strategiche delle aziende agricole, indirettamente, orientando la gestione degli input naturali, le dinamiche di produzione e la natura delle relazioni acquirenti-fornitori (Bartolini, Viaggi, 2013; Kazukauskas et al., 2013; Raggi et al., 2013).

Se sui fabbisogni e sugli obiettivi c'è piena condivisione, sull'efficacia degli strumenti sono esistite ed esistono posizioni diverse.

Gli strumenti indiretti di politica agraria saranno efficaci per affrontare le sfide del mercato agricolo?

Per rispondere a questa domanda, si rendono necessarie analisi approfondite, mentre in questa sede ci si limita a due valutazioni: i criteri per una buona politica dei mercati e la capacità degli strumenti degli strumenti di perseguire gli obiettivi.

Una buona politica dei mercati agricoli dovrebbe, innanzitutto far funzionare i mercati, non sostituendosi a essi, attraverso norme condivise e un sistema di controlli e sanzioni tempestive ed efficaci contro ogni forma di *free riding* e contro la speculazione sulle *commodities* agricole, a tutela dei soggetti più deboli delle filiere (consumatori e produttori agricoli).

L'obiettivo di far funzionare i mercati e di assegnare a essi i compiti di regolazione della domanda e dell'offerta implica che la politica agraria deve concentrare le sue risorse e limitarsi a intervenire contro i "fallimenti del mercato".

In uno scenario mondiale in continua evoluzione e nel quale imperversa la volatilità, continua a palesarsi, infatti, il dubbio sul definitivo abbandono delle vecchie misure di intervento diretto sui mercati. Le continue crisi di

mercato, come anche la crisi dell'ortofrutta del 2014 e le difficoltà di mercato conseguenti all'embargo russo, ripongono il dibattito sulla necessità o meno delle misure di intervento della politica agraria. Benché i vecchi strumenti di mercato siano oramai ritenuti unanimemente troppo rigidi, costosi e distortivi, rimane accesa la discussione sull'immediata efficacia delle soluzioni che la nuova Pac 2014-2020 ha proposto in loro sostituzione: gli strumenti indiretti di politica agraria, per accrescere il protagonismo dei produttori agricoli, senza un intervento diretto sui mercati da parte dell'Ue.

Come abbiamo visto, la Pac 2014-2020 fornirà agli agricoltori strumenti in grado di ridurre l'instabilità dei prezzi e rafforzare il loro potere di contrattazione collettiva lungo le filiere, al fine di risollevare le prospettive a lungo termine dell'agricoltura europea, contrastando il declino del valore aggiunto agricolo nell'intera filiera alimentare e la tendenza costante all'instabilità dei prezzi.

Alla luce degli insegnamenti della teoria economica la strategia appare corretta, ma verosimilmente le soluzioni operative che sono state proposte incontreranno notevoli difficoltà nella loro attuazione. Se è vero che gli strumenti indiretti di politica agraria sono più adeguati nel medio lungo-periodo, occorre trovare una soluzione per le emergenze, come ad esempio il crollo dei prezzi per fattori congiunturali (andamenti climatici) o straordinari (ad esempio l'embargo russo). Gli strumenti più adatti a questo scopo sono quelli della gestione del rischio, nella direzione già intrapresa dalla recente politica agraria americana.

A questo proposito si inserisce la seconda valutazione circa l'efficacia operativa degli strumenti indiretti di politica agraria. In alcuni Paesi europei (Italia inclusa), infatti, la cooperazione tra produttori e l'interprofession si sono mostrate finora difficili e nell'ambito di ciascuna filiera sono risultati più frequenti i casi di contrapposizione che di collaborazione. Occorrerà, dunque, una fase transitoria nella quale prevedere la coesistenza dei nuovi strumenti indiretti e di alcuni degli strumenti diretti di gestione dei mercati, da attivare come reti di sicurezza in caso di forte crisi dei mercati.

Pur nelle difficoltà legate alla prassi, le OP, le OI, i contratti e la trasparenza del mercato sono strumenti potenzialmente efficaci – gli unici possibili, comunque – e consentono di perseguire i nuovi obiettivi della Pac, soprattutto l'aumento del potere di mercato e del potere contrattuale degli agricoltori, in particolare quando questi strumenti si integrano reciprocamente (Frascarelli, 2012). Infatti, per invertire la tendenza costante alla diminuzione della percentuale del valore aggiunto e stabilizzare le relazioni con il mercato, l'impresa agricola deve uscire dalle condizioni di concorrenza perfetta e dalla



condizione di *price-taker*, per passare alla concorrenza oligopolistica, il che significa che deve decidere, non solo il volume della produzione, ma anche il prezzo di offerta (*price-maker*), considerando sia i vincoli posti dalle imprese concorrenti sia il fatto che il prezzo inciderà sulle vendite (Saccomandi, 1991).

In questo scenario, il ruolo della politica agraria continuerà a essere fondamentale nell'interesse di tutta la collettività e il cambiamento del paradigma della Pac – dalla politica dei mercati al funzionamento della filiera alimentare – si impone come unica strada percorribile, seppure imperfetta e piena di ostacoli.

Il protagonismo degli attori della filiera agroalimentare risulterà decisivo. Da questo punto di vista, il nostro Paese sarà chiamato a recuperare rapidamente la cronica difficoltà a organizzare e gestire le filiere agroalimentari, mostrando efficacia ed efficienza sia politica che operativa.

In conclusione, la migliore efficacia è affidata a una politica dei mercati con una combinazione di reti di sicurezza, strumenti indiretti per il miglioramento del funzionamento della filiera agroalimentare e strumenti per la gestione del rischio.

### 3. TRA COMPETITIVITÀ E BENI PUBBLICI

Da parte degli studiosi, specie da parte degli economisti, c'è sempre stata una tendenza a considerare la Pac come una politica incapace di adeguarsi alle necessità e all'evoluzione dell'agricoltura e del contesto socio-economico.

Quest'idea coglie solo alcuni aspetti veri, validi più per l'Italia che per l'Ue. L'analisi dei paragrafi precedenti ha teso a evidenziare come le ultime 5 riforme abbiano portato a un cambiamento radicale della Pac, che ruota intorno a due obiettivi: competitività e beni pubblici.

Questi due obiettivi sono stati perseguiti costantemente nelle ultime riforme della Pac, seppure con un mix di strumenti spesso skoordinato, confuso, pesantemente condizionato dalla *path dependency*, inzeppato di mediazioni politiche settoriali e territoriali.

È condivisibile una tale evoluzione della Pac? È adeguata ad affrontare le sfide future? È coerente con i suggerimenti della teoria economica?

Prima di tentare una risposta a queste domande, una premessa è necessaria. La riforma della Pac non è il principale propulsore del cambiamento per le imprese agricole per la maggior parte e l'impatto non è uniforme. Una grande quantità di esercizi di modellizzazione e di simulazione delle intenzio-

ni degli agricoltori dopo le riforme della Pac (Tranter et al., 2007; Matthews et al., 2006; Balkhausen et al., 2008; Gorton et al., 2008; Moro, Sckokai, 2013) hanno trovato una condivisione di risultati solo alcuni comportamenti e la maggior parte degli effetti stimati sono differenziati in funzione dei territori, dei settori e delle tipologie aziendali. Molte simulazioni non hanno trovato conferma negli effetti consuntivi delle riforme che – nella maggior parte dei casi – sono stati molto più “leggeri” delle ipotesi iniziali (Gorton et al., 2008). Tutto ciò a dimostrazione che non bisogna attribuire alla Pac il fattore trainante di tutte le trasformazioni dell’agricoltura.

Il motore del cambiamento è esercitato anche da altri fattori, come il mercato dei prodotti, le politiche fiscali e la dinamica dei fattori produttivi (terra, lavoro). È pur vero che l’importanza di questi fattori è cresciuta da quando la Pac ha conferito maggiore libertà agli agricoltori, con il disaccoppiamento, l’abbandono delle politiche settoriali e il rafforzamento del secondo pilastro (Matthews et al., 2006).

Cionondimeno, la Pac ha il suo grande ruolo e ritornando alle domande suestimate, come abbiamo già detto nei paragrafi precedenti, una politica deve concentrare le sue risorse e limitarsi a intervenire contro i “fallimenti del mercato”. Questi sono di due tipi e riguardano, in primo luogo, quei beni e servizi per i quali “il mercato non esiste” (è il caso dei beni pubblici, di cui abbiamo parlato nel quarto paragrafo) e, in secondo luogo, tutte le circostanze in cui “il mercato c’è, ma non funziona” a causa di squilibri strutturali o asimmetrie informative tali da non offrire soluzioni accettabili in tempi accettabili (Frascarelli, Sotte, 2010).

### 3.1 *La remunerazione dei beni pubblici*

Il mercato non si forma in tutti quei casi in cui i beni o servizi prodotti e consumati hanno la caratteristica di essere contemporaneamente “non escludibili” (tutti possono liberamente fruirne) e “non rivali” (la fruizione del bene da parte di qualcuno non ne esclude la fruizione anche da parte di altri). Questa è la condizione generale di tutti i cosiddetti beni pubblici: beni ambientali, biodiversità, conservazione del paesaggio<sup>8</sup>, fertilità dei suoli, qualità delle ac-

<sup>8</sup> La maggior parte dei benefici che derivano da un paesaggio diversificato, tradizionale e ben conservato, vengono goduti all’interno del Paese attraverso un usufrutto diretto – in quanto esso costituisce un vantaggio per attirare risorse umane qualificate – o grazie al turismo. Questi benefici costituiscono in via prioritaria beni pubblici nazionali, non europei. Ma anche i cittadini europei godono dei paesaggi di Paesi membri diversi dal proprio, e questo può giustificare qualche intervento di natura collettiva da parte dell’Ue.

que, assetto idraulico-agrario, contrasto ai cambiamenti climatici, sviluppo rurale, ecc.

In tutti questi casi, in mancanza di regolazione e/o di valorizzazione pubblica (come costo o ricavo), il valore di mercato del bene pubblico è di fatto nullo. Ne consegue che tale bene sarà eccessivamente sfruttato tutte le volte che nei processi produttivi dovesse entrare come *input* (si pensi alla biodiversità o all'acqua), mentre non verrebbe preso in considerazione se dovesse rappresentare un *output*.

Stabilire un valore ai beni pubblici è dunque la soluzione necessaria perché sia attutito l'impatto delle esternalità negative e contemporaneamente sia stimolata la loro produzione.

Questa soluzione è particolarmente conveniente in tutti quei casi in cui, come nell'esercizio dell'agricoltura, i benefici pubblici sono ottenuti attraverso processi produttivi multifunzionali. In questi casi la convenienza a produrre si giova della congiunzione tra bene privato, remunerato dal prezzo di mercato, e bene pubblico, remunerato dallo Stato.

L'alternativa sarebbe socialmente molto più costosa, in quanto per produrre i suddetti beni pubblici (o per evitare i mali pubblici) dovrebbe essere attivato un programma alternativo all'agricoltura con l'impiego di manutentori professionali del paesaggio, operatori ecologici, protezione civile, vigili del fuoco, impiegati e operai dei parchi, giardinieri, ecc. Una soluzione praticamente impossibile su vasta scala.

La necessità di una politica agricola comune europea volta a “pagare” con remunerazioni pubbliche la produzione di beni e servizi pubblici da parte del settore primario, si è manifestata con evidenza progressivamente crescente nell'evoluzione della Pac. Da MacSharry in poi, tutte le riforme della Pac hanno sempre aumentato le risorse finanziarie a favore di un'agricoltura più compatibile con le esigenze della sostenibilità ambientale.

Con la *Pac 2014-2020*, infine, la remunerazione dei beni pubblici dell'agricoltura registra un ulteriore passo in avanti, in linea con gli obiettivi della *Strategia Europa 2020*. La sua espressione concreta coinvolge sia il primo che il secondo pilastro, attraverso (tab.4):

- il pagamento all'inverdimento (*greening*) sul primo pilastro della Pac (pagamenti diretti);
- il potenziamento delle misure agroambientali nel secondo pilastro della Pac (PSR).

L'evoluzione della Pac in questa direzione è coerente con le indicazioni della politica economica, semmai il problema è la necessità di una sua razionalizzazione, al fine di una maggiore efficacia, in termini di strumenti e,

contemporaneamente, di un suo più finalizzato adeguamento sia in termini di obiettivi da perseguire che di fondi da impegnare.

### *3.2 La competitività e gli interventi quando il mercato non funziona*

Mercati ben funzionanti, privi di intervento pubblico, sono il modo migliore per avere un settore agricolo, orientato al soddisfacimento della domanda, innovativo e competitivo, tuttavia la politica agraria ha il compito di far funzionare i mercati e rimuovere i “fallimenti” (asimmetria informativa, squilibri nella struttura di mercato), che non risolvono in tempi e condizioni socialmente accettabili. Il rischio è che i “fallimenti” inneschino effetti indesiderabili a catena, tali da minare i livelli di competitività complessiva dei sistemi agricoli e alimentari e perfino la loro stessa sopravvivenza.

Numerosi sono i casi di fallimento del mercato, per risolvere i quali è fondamentale l'intervento pubblico. Essi comprendono la debolezza strutturale dell'agricoltura e dei rapporti contrattuali squilibrati nelle filiere, a danno soprattutto degli agricoltori nella distribuzione del valore e dei consumatori nella determinazione dei prezzi; la struttura atomistica dell'offerta agricola che rende difficile la programmazione delle produzioni; la stagionalità e la variabilità dell'offerta agricola; i problemi dell'ammodernamento strutturale delle imprese e del corrispondente adeguamento infrastrutturale e organizzativo dell'ambiente in cui collettivamente operano; le difficoltà del ricambio generazionale in agricoltura.

Una conseguenza di fallimento del mercato particolarmente emergente nell'ultimo quinquennio è quella connessa alla volatilità dei prezzi e allo squilibrio strutturale tra la forma di mercato dell'agricoltura e quella dei settori a monte e a valle.

L'obiettivo centrale della politica agraria per contrastare queste forme di fallimento del mercato è il rilancio della competitività.

La Pac del passato, attraverso l'isolamento del mercato interno e i prezzi garantiti, forniva una soluzione al problema, per quanto perversa per gli effetti collaterali che si producevano (in termini di eccessi di offerta, di creazione di sacche di inefficienza, di prezzi più elevati imposti ai consumatori, di accentuazione degli squilibri di mercato a danno soprattutto delle economie più povere del mondo, ecc.).

Nelle recenti riforme della Pac si propongono nuove soluzioni per rimuovere gli ostacoli al mancato funzionamento del mercato (tab. 4): da una parte il pagamento disaccoppiato, dall'altra gli strumenti indiretti per la stabilizzazione dei mercati.

OBIETTIVI GENERALI	OBIETTIVI SPECIFICI	STRUMENTI
Beni pubblici (quando il mercato non c'è)	<i>Produzione di beni pubblici europei</i>	Pagamento disaccoppiato regionalizzato e condizionalità Pagamento verde ( <i>greening</i> )
	<i>Agricoltura in territori con handicap e squilibri naturali</i>	Indennità compensative (montagna, zone svantaggiate, Natura 2000)
	<i>Produzione di beni pubblici differenziati territorialmente</i>	Pagamenti agro-climatico-ambientali e silvo-climatico-ambientali
Competitività (quando il mercato non funziona)	<i>Interventi diretti per una regolamentazione di base e per situazioni di crisi grave</i>	Interventi diretti sui mercati: reti di sicurezza, gestione degli stock (in caso di crisi grave)
	<i>Trasparenza del mercato</i>	Norme di commercializzazione, regole di concorrenza
	<i>Adeguamento dell'offerta e promozione di filiere organizzate</i>	OP, AOP, OI, contratti, programmazione produttiva DOP e IGP
	<i>Ammodernamento, innovazione e capitale umano nei sistemi agroalimentari e rurali</i>	Incentivi all'ammodernamento, all'introduzione di innovazioni e al ricambio generazionale. Incentivi alle filiere territoriali. Incentivi per l'aggregazione

Tab. 4 Schematizzazione della politica per i sistemi agricoli e alimentari dell'UE

Questi ultimi, di cui abbiamo parlato nel paragrafo precedente, sono in conclusione più confacenti ai dettami della teoria economica rispetto agli strumenti diretti; i primi non sono distorsivi del commercio internazionale, stimolano l'orientamento dell'agricoltura al mercato e svolgono un ruolo nella "cura" dei fallimenti del mercato.

### 3.3 Una Pac tra competitività e beni pubblici

Stabilito che favorire la competitività e remunerare dei beni pubblici sono obiettivi condivisibili, le recenti riforme della Pac vanno in questa direzione?

Smantellate o ridimensionate le vecchie politiche di intervento sui mercati, la Pac 2014-2020 è fondata principalmente sul pagamento regionalizzato, sugli strumenti indiretti sul mercato e sul sostegno allo sviluppo rurale. Si tratta quindi di una politica che va nella direzione auspicata, finalizzata a contrastare i fallimenti del mercato, per i beni che non hanno mercato (beni pubblici) e per rimuovere gli ostacoli quando il mercato non funziona (tab. 4).

Alcuni economisti continuano a criticare fortemente i pagamenti diretti, considerati un'erogazione indifferenziata di risorse al settore agricolo<sup>9</sup>, un "aiuto al passato", inteso a ricostituire il reddito dell'agricoltore che altrimenti

<sup>9</sup> Per esempio F. SOTTE, *La natura economica del PUA*, «Agriregionieuropa», n. 3, anno 1, 2005.

sarebbe stato penalizzato dagli effetti redistributivi della riforma Fischler: un sostegno distribuito in maniera non uniforme e discriminante. In altre parole, una rendita.

Non si possono censurare alcuni limiti del sostegno legato sulla superficie, che seppure omogeneo e opportunamente condizionato, presenta il grave difetto di favorire la rendita fondiaria. Tutte le volte che il sostegno pubblico è legato alla produzione agricola o alla proprietà della terra, agricoltori beneficiari e proprietari terrieri raccoglieranno gran parte degli aiuti. Questo problema, tuttora, non ha trovato soluzione nell'attuale gestione dei pagamenti diretti dell'Ue.

Come anche sono evidenti i difetti dei pagamenti diretti assegnati con il criterio "storico", fortemente legati alle logiche del passato<sup>10</sup>, ma un pagamento disaccoppiato regionalizzato, con importi anche inferiori rispetto a quelli attuali, è ampiamente giustificato, per tre ragioni.

In primo luogo, esso favorisce l'orientamento al mercato e la competitività dell'agricoltura europea, senza distorsioni sul mercato.

In secondo luogo, i pagamenti diretti disaccoppiati diventano un corrispettivo per la condizionalità, in particolare per il mantenimento delle Buone Condizioni Agronomiche ed Ambientali dei terreni (BCAA) e altre finalità ambientali (come gli impegni del *greening*), realizzando un forte processo di orientamento ai beni pubblici.

L'applicazione delle condizionalità e le sue prestazioni ambientali continua a essere di difficile applicazione in molti Stati membri. Nonostante le critiche e quindi la necessità di una migliore applicazione della condizionalità, dei pagamenti agro-ambientali, e in futuro del *greening*, i pagamenti diretti regionalizzati garantiscono un livello minimo di presidio di tutto il territorio rurale dell'Unione europea. Tutta la superficie agricola europea è coltivata e/o mantenuta in buone condizioni agronomiche, a vantaggio del paesaggio e dell'equilibrio idrogeologico, a tutela del suolo dall'erosione e della biodiversità. In altre parole verrebbero garantiti una serie di effetti positivi e desiderabili dalla collettività. Per raggiungere questi risultati, qualunque altra politica sarebbe più costosa.

In terzo luogo il sostegno disaccoppiato e omogeneo rappresenta anche un sostegno al reddito, non come strumento di politica sociale<sup>11</sup>, ma come

<sup>10</sup> Non bisogna dimenticare che il PUA "storico" è uno strumento transitorio, resosi necessario per "comprare il consenso" alla riforma, per convincere i vecchi beneficiari della Pac, che altrimenti si sarebbero opposti a una sua radicale revisione.

<sup>11</sup> I sussidi all'agricoltura non costituiscono uno strumento efficace di politica sociale.

sostegno giustificato per compensare il *dumping* sociale e ambientale che la condizionalità – in particolare i Criteri di Gestione Obbligatoria (CGO) e le altre norme cogenti – provoca alle imprese agricole. In un mercato globalizzato, senza protezionismo, il produttore europeo si trova a competere nel mercato mondiale con produttori che hanno condizioni di vantaggio competitivo per l'assenza di norme cogenti in materia di stato sociale e ambiente. Infatti, se la globalizzazione e la liberalizzazione sono un traguardo pressoché obbligato, «altrettanto vi è la necessità di dare risposte concrete alle diverse istanze di tutela delle aree e delle produzioni particolari che, fra l'altro, animano e caratterizzano l'insieme delle agricolture d'Europa» (De Castro, 2004).

Il sostegno quindi serve per mettere gli agricoltori dell'UE in condizione di soddisfare la legislazione in vigore sulla sicurezza degli alimenti, che è più restrittiva che altrove, evitando che la produzione degli alimenti consumati in Europa venga demandata a fornitori di prodotti di qualità inferiore localizzati all'estero. Per queste ragioni, un sostegno al reddito è necessario, auspicabile e comprensibile alla collettività.

Il sostegno disaccoppiato e omogeneo può assumere una valenza diversa in territori diversi: nelle aree marginali il sostegno si giustifica maggiormente per il mantenimento dei terreni a rischio di abbandono, nelle regioni più fertili per assicurare un'agricoltura meno impattante sull'ambiente. In entrambi i casi, il sostegno favorirebbe la produzione agricola e dunque, in una situazione di aumento della domanda mondiale, l'approvvigionamento di derrate alimentari a prezzi ragionevoli per i consumatori: anche questo è un effetto desiderabile dalla collettività.

Per le sue molteplici funzioni, da quelle ambientali a quelle sociali e culturali, dall'approvvigionamento alimentare alla sanità pubblica (es. contrasto delle pandemie), l'agricoltura ha un valore che è patrimonio comune di tutti i territori dell'Unione europea e di tutte le tipologie aziendali. L'agricoltura è un settore in grado di fornire esternalità positive e negative, mentre la sua assenza genera sicuramente soltanto effetti negativi. L'agricoltura, opportunamente condizionata, genera vantaggi in tutte le situazioni, accresce le esternalità positive, limita quelle negative: ma affinché esista un'agricoltura bisogna assicurare un sostegno, in quanto nei paesi sviluppati la sua esistenza non è garantita dal mercato.

Pertanto il sostegno disaccoppiato e omogeneo si configura come un corrispettivo per l'esistenza dell'agricoltura, in modo che essa possa esprimere i vantaggi e gli effetti positivi della multifunzionalità e dello sviluppo rurale, che oggi sono desiderati e richiesti dalla collettività. Si tratta di una politica

per il *valore di esistenza* dell'agricoltura<sup>12</sup>, di un'azienda agricola, di un agricoltore. L'agricoltura ha un valore di esistenza legato alle molteplici funzioni che vanno oltre quelle associate al prodotto, e la loro stessa esistenza assume valore per l'umanità prescindendo da qualsiasi uso futuro l'uomo ne possa direttamente o indirettamente fare.

Una politica con regole decise a livello europeo, tuttavia, non sarà in grado di tener conto delle specificità e delle esigenze locali, per cui dovrà essere completata territorialmente con gli interventi del secondo pilastro, tali da indurre o premiare comportamenti specifici, mirati a soddisfare i fabbisogni territoriali con misure selettive, nella logica della sussidiarietà (Bartolini et al., 2013). Sarà quindi necessario accompagnare il sostegno tramite i pagamenti diretti, con una politica di sviluppo rurale potenziata con maggiori risorse, ma anche più efficace attraverso strumenti meno farraginosi. Quindi è necessaria una complementarità tra primo e secondo pilastro per la produzione di beni pubblici cumulati (Bartolini et al., 2013).

### 3.4 *La Pac e le sfide future*

Una Pac orientata alla competitività e alla remunerazione dei beni pubblici è anche in grado di affrontare le nuove sfide dell'agricoltura in un contesto mondiale, soprattutto rispetto alle previsioni di aumento della domanda mondiale?

Secondo la FAO, la domanda mondiale di derrate alimentari è destinata ad aumentare del 70% entro il 2050 (FAO, 2010). Il risultato dell'aumento della domanda alimentare sarà un'enorme pressione sulle risorse naturali che si riverserà sulla produzione agricola (suolo, acqua, aria e biodiversità). Il tema della sostenibilità dunque è altrettanto emergente: il 45% dei terreni europei presenta problemi di qualità del suolo, evidenziati dai bassi livelli di materia organica, e quasi un quarto di essi è afflitto da un grado di erosione moderato o elevato. Ecosistemi preziosi, e con essi preziosi servizi ecosistemici, sono stati danneggiati o sono addirittura scomparsi.

Negli ultimi vent'anni le popolazioni di uccelli in habitat agricolo sono diminuite del 20-25% e le farfalle comuni del 70%, e impollinatori come le api sono fortemente minacciati. Circa il 40% dei terreni agricoli è esposto all'inquinamento da nitrati, con rischi per le risorse idriche. Inoltre, il settore agricolo è responsabile del 9% delle emissioni di gas a effetto serra dell'Ue (Commissione europea, 2012).

<sup>12</sup> Il valore di esistenza è il valore attribuito a un bene indipendentemente dall'uso.



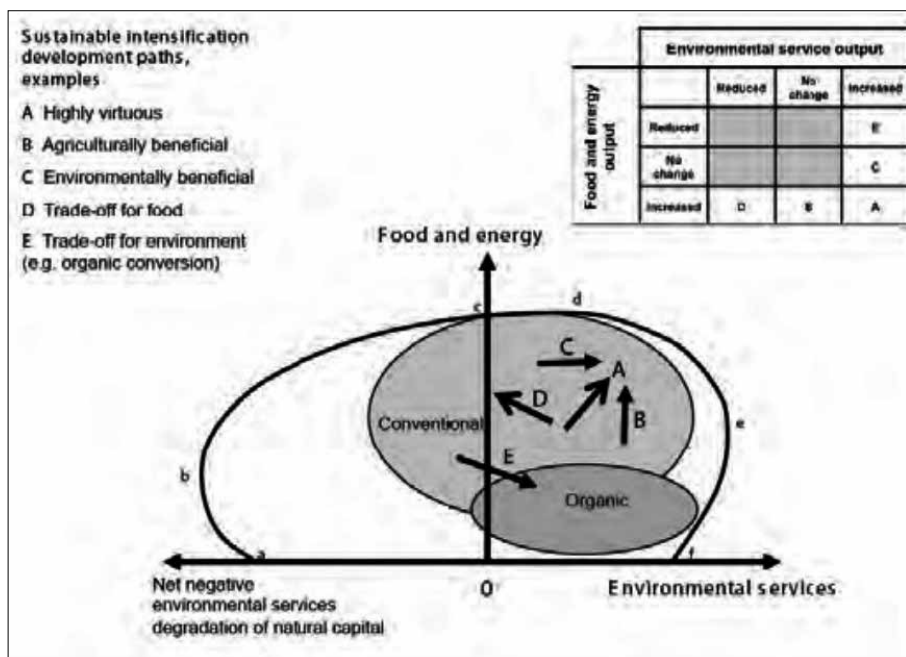


Fig. 2 *The Food and environment production possibilities frontier*  
 Fonte: Buckwell et al. (2014)

Le sfide del futuro indicano la direzione per il futuro dell'agricoltura europea, sintetizzata da un binomio inscindibile, produttività e sostenibilità. Il futuro dell'agricoltura sarà caratterizzato da un aumento della produzione con una maggiore sostenibilità, meglio sintetizzata nello slogan di "intensificazione sostenibile" (fig. 2), suggerito da Buckwell et al. (2014).

Secondo tali autori, le politiche necessarie per migliorare sia la produttività che la gestione ambientale dei terreni agricoli possono essere suddivise in quattro categorie: 1) la R&S, formazione, consulenza e innovazione<sup>13</sup>; 2) la politica ambientale<sup>14</sup>; 3) la politica agricola; 4) altre azioni collettive per stimolare la fornitura di servizi ambientali.

<sup>13</sup> Su questo tema, la Commissione europea ha lanciato un PEI (partenariato europeo per l'innovazione) sul tema della "Produttività e sostenibilità dell'agricoltura" (COM(2012) 79 del 29.02.2012). Il PEI contribuirà a costruire un settore primario competitivo, che garantisca la disponibilità di derrate alimentari a livello mondiale, la diversificazione delle produzioni e dei prodotti, l'approvvigionamento a lungo termine di materie prime diverse per usi alimentari e non alimentari e una migliore ripartizione del valore aggiunto lungo la catena alimentare.

<sup>14</sup> Si fa riferimento alla legislazione ambientale europea, realizzata prevalentemente tramite direttive.

Buckwell (2014) conclude che l'integrazione dell'ambiente nella politica agricola è il mezzo più sicuro per raggiungere gli obiettivi. Ciononostante, durante il processo di negoziazione della riforma della Pac 2014-2020, le organizzazioni agricole hanno convinto con successo i politici a ridurre le ambizioni ambientali della condizionalità e del *greening*, al fine di assicurare il minimo impatto della riforma e minori vincoli per la produzione agricola; evidentemente tali motivazioni sono state più forti di miglioramento delle prestazioni ambientali dell'agricoltura.

In questa situazione, i benefici ambientali rischiano di essere trascurabili (Matthews, 2013). Un'analisi del Defra (*Department for Environment, Food and Rural Affairs*) ha stimato i benefici ambientali netti del *greening* in un 1 miliardo di sterline, per lo più derivanti dalle EFA (*ecological focus area*), pari a meno di un quarto dei pagamenti agli agricoltori per il *greening*.

Non è evidente quindi che le decisioni della Pac vadano nella giusta direzione e, a tal proposito, sono condivisibili le domande poste da Buckwell (2014): Era sbagliata la strategia di *greening* nel 1° pilastro? Se i pagamenti ecologici del 1° pilastro rappresentano scarso valore per il denaro pubblico, devono essere ridotti o revocati oppure le gli impegni del *greening* devono essere più rigorosi? I pagamenti ambientali devono essere basati sui risultati piuttosto che su impegni prescrittivi? Se i contratti ambientali con i singoli agricoltori sono troppo costosi e semplicemente non funzionano se il processo funziona invece attraverso i collettivi degli agricoltori a più alto, paesaggio o idrografico scala? È una politica europea comune per l'agricoltura è sbagliata? Quali sono le alternative?

Queste sono le domande su cui impostare un ordine del giorno per le discussioni pubbliche sulla futura riforma della Pac, a partire dalla revisione a medio termine della Pac, che dovrebbe iniziare nel 2016.

È innegabile che gli strumenti vanno perfezionati, basti pensare che il *greening* è già oggetto di feroci critiche. Ciononostante le future riforme della Pac non potranno prescindere da una politica agricola orientata alla remunerazione dei beni pubblici, al migliore funzionamento dei mercati e alla gestione del rischio che assicurino congiuntamente gli obiettivi della competitività, della produttività e della sostenibilità o meglio dell'intensificazione sostenibile.

## RIASSUNTO

Senza aver l'ambizione di una valutazione omnicomprensiva della Pac, questo lavoro intende proporre un'analisi di alcuni dei temi più dibattuti e delle domande più

frequenti sia a livello scientifico che politico, allo scopo di valutare gli obiettivi e gli strumenti della politica di sostegno ai redditi e gestione dei mercati (il “primo pilastro” della Pac).

A tale scopo, nella prima parte del lavoro viene fornita una lettura dei cambiamenti più recenti della Pac con particolare riferimento al primo pilastro, appunto, per valutare le differenze tra la precedente politica dei mercati e dei redditi e quella del periodo 2014-2020.

La seconda parte è dedicata a un’analisi teorica ed empirica degli strumenti alternativi di politica agraria più dibattuti nelle recenti riforme della Pac: strumenti diretti o indiretti di stabilizzazione dei mercati; pagamenti accoppiati e disaccoppiati.

#### ABSTRACT

This study is not an ambitious inclusive assessment of the CAP policy, it is meant to offer both a scientific and a political analysis of the most discussed themes and frequent questions with the aim to assess those targets and instruments adopted by the income and market support policy (the CAP “first pillar”).

To this purpose, the first part of my work provides an analysis of the most recent CAP changes specifically referred to the first pillar so to assess differences between the previous market and income policy and the latest for the period 2014-2020.

The second part deals with a theoretical and empirical analysis of those unconventional instruments adopted by the agricultural policy and mostly discussed within the recent CAP reforms: direct or indirect instruments for market stabilization; coupled and decoupled payments.

#### BIBLIOGRAFIA

- BALKHAUSEN O., BANSE M., GRETHE H. (2008): *Modelling CAP decoupling in the EU: a comparison of selected simulation models and results*, «Journal of Agricultural Economics», 59, pp. 57-71.
- BARTOLINI F., BRUNORI G., FASTELLI L., ROVAI M. (2013): *Understanding the participation in agri-environmental schemes: evidence from Tuscany Region*, in *Proceedings of 53rd European Regional Science Association (ERSA)*, Palermo, 27-31 August 2013.
- BARTOLINI F., VIAGGI V. (2013): *The common agricultural policy and the determinants of changes in EU farm size*, «Land use policy», XXXI.
- BUCKWELL A. (2008): *Una politica agricola comunitaria adatta al 21° secolo*, «Rivista di Economia Agraria», n. 3.
- BUCKWELL A., NORDANG UHRE A., WILLIAMS A., POLÁKOVÁ J., BLUM W.E.H., SCHIEFER J., LAIR G.J., HEISSENHUBER A., SCHIEßL P., KRAMER C., HABER W. (2014): *Sustainable Intensification of European Agriculture*, Rural Investment Support for Europe, Bruxelles.
- BUCKWELL A., SOTTE F. (1998): *Coltivare l'Europa. Verso una nuova politica agricola e rurale comune*, Liocorno editori, Roma.

- CAVICCHIOLI D., PRETOLANI R., TESSER F. (2010): *I margini di commercializzazione dei prodotti agroalimentari italiani: metodologie di analisi e dinamica temporale*, in S. Boccaletti [a cura di], *Cambiamenti nel sistema alimentare*, Franco Angeli, Milano, 2010.
- COMMISSIONE EUROPEA (2010): *Proposta di regolamento del Parlamento europeo e del Consiglio recante modifica al regolamento (CE) n. 1234/2007 per quanto riguarda i rapporti contrattuali nel settore del latte e dei prodotti lattiero-caseari*, COM(2010) 728 definitivo, Bruxelles, 9.12.2010.
- COMMISSIONE EUROPEA (2012): *Produttività e sostenibilità dell'agricoltura*, COM(2012) 79 del 29.02.2012.
- DE CASTRO P. (2010): *European Agriculture and new global challenges*, Donzelli editore, Roma.
- DE FILIPPIS F. (2014): *La Pac 2014-2020. Le decisioni dell'Ue e le scelte nazionali*, Quaderni Gruppo 2013, Edizioni Tellus, Roma.
- FAO (2010): *Food Outlook. Global Market Analysis*, June, Rome.
- FAO, IFAD, IMF, OECD, UNCTAD, WFP, World Bank, WTO, IFPRI, UN HLT (2011): *Price Volatility in Food and Agricultural Markets: Policy Responses*, www.fao.org, 2 June 2011.
- FRASCARELLI A. (2007): *Il futuro del primo pilastro e delle misure settoriali della Pac*, in De Filippis F. (a cura di) *Oltre il 2013. Il futuro delle politiche dell'Unione europea per l'agricoltura e le aree rurali*, Edizioni Tellus, Roma.
- FRASCARELLI A. (2012): *Migliorare il funzionamento della filiera alimentare: una valutazione degli strumenti per la Pac dopo il 2013*, «Rivista di Economia Agroalimentare», n. 1/2012.
- FRASCARELLI A., SOTTE F. (2010): *Per una politica dei sistemi agricoli e alimentari dell'UE*, «Agriregionieuropa», Anno 6, Numero 21, Giugno 2010, Ancona.
- GORTON M., DOUARIN E., DAVIDOVA S., LATRUFFE L. (2008): *Attitudes to agricultural policy and farming futures in the context of the 2003 CAP reform: a comparison of farmers in selected established and new member states*, «Journal of Rural Studies», 24, pp. 322-336.
- HALLET G. (1983): *Economia e politica del settore agricolo*, Il Mulino, Bologna.
- HENKE R. (2004): *Il riorientamento delle politiche di sostegno all'agricoltura dell'UE*, «Politica Agraria Internazionale», n. 1-2.
- KAZUKAUSKAS A., NEWMAN C., CLANCY D., SAUER J. (2013): *Disinvestment, farm size, and gradual farm exit: the impact of subsidy decoupling in a European context*, «American journal of agricultural economics», XCV, n. 5.
- MATTHEWS K.B., WRIGHT I.A., BUCHAN K., DAVIES D.A., SCHWARZ G. (2006): *Assessing the options for upland livestock systems under CAP reform: developing and applying a livestock systems model within whole-farm systems analysis*, «Agricultural Systems», 90, pp. 32-61.
- MORO D., SCKOKAI P. (2013): *The impact of decoupled payments on farm choices: conceptual and methodological challenges*, «Food policy», XLI.
- RAGGI M., SARDONINI L., VIAGGI D. (2013): *The effects of the Common Agricultural Policy on exit strategies and land re-allocation*, «Land use policy», XXXI.
- REFORM THE CAP (2009): *Una Politica Agricola Comune per la produzione di beni pubblici europei. Presa di posizione da parte di un gruppo di eminenti economisti agrari*, <http://www.reformthecap.eu/posts/declaration-on-cap-reform-overview>.
- SACCOMANDI V. (1991): *Istituzioni di economia del mercato dei prodotti agricoli*, Reda, Roma.

- SCKOKAI P., MORO D. (2009): *Modelling the impact of CAP single farm payment on farm investment and output*, «European review of agricultural economics», XXXVI, n. 3.
- SEVERINI S., TANTARI S. (2013): *The effect of the EU farm payments policy and its recent reform on farm income inequality*, «Journal of policy modeling», XXXV, n. 2.
- TRANter R.B., SWINBANK A., WOOLDRIDGE M.J., COSTA L., KNAPP T., LITTLE G.P.J., SOTTOMAYOR M.L. (2007): *Implications for food production, land use and rural development of the European Union's Single Farm Payment: indications from a survey of farmers' intentions in Germany, Portugal and the UK*, «Food policy», XXXII, n. 5-6.

EUGENIO POMARICI\*

## Analisi del costo di produzione del vino rosso atto a diventare Toscano IGT: un'analisi esplorativa

Lettura tenuta il 3 febbraio 2015

### INTRODUZIONE

La nuova normativa comunitaria sul mercato del vino che ha visto la luce nella seconda metà del decennio scorso con il Reg. (CE) 479/2008 e che attualmente è confluita nella cosiddetta OCM unica (Reg. (CE) 1308/2013), avendo smantellato le tradizionali misure di controllo del mercato, assegna nuove responsabilità agli organismi di filiera al fine di assicurare il buon funzionamento del mercato dei vini, stabilendo anche regole di commercializzazione intese a regolare l'offerta. In questa prospettiva l'art. 157 del Reg. (CE) 1308/2013 prevede che gli organismi di filiera contribuiscano a migliorare la conoscenza e la trasparenza della produzione e del mercato, *anche mediante la pubblicazione di dati statistici aggregati sui costi di produzione*.

La normativa italiana di disciplina della produzione dei vini a denominazione e a indicazione geografica, rinnovatasi nel 2010 per allinearsi all'evoluzione delle norme dell'UE, ha individuato nei consorzi di tutela gli organismi competenti per svolgere le funzioni che la norma europea assegna agli organismi di filiera nel settore del vino.

In questa cornice l'Ente Tutela Vini di Toscana, in qualità di consorzio riconosciuto dal Ministero delle politiche agricole quale consorzio di tutela dei produttori di vino Toscano IGT, ha avvertito l'esigenza di dotarsi di informazioni e dati appropriati per monitorare sotto il profilo anche economico la condizione del sistema produttivo di competenza e, quindi, i livelli di remunerazione dei produttori che operano in detto sistema produttivo. A

\* Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-Forestali, Centro interdipartimentale per la ricerca in viticoltura ed enologia, Università di Padova

questo fine l'Ente ha deciso di avviare uno studio del costo di produzione in modo da disporre di elementi concreti per valutare gli effetti sui margini dei produttori delle oscillazioni dei prezzi di mercato e quindi, più in generale, l'evoluzione del reddito dei produttori, nonché per individuare possibili percorsi di innovazione finalizzati a migliorare la redditività della produzione del vino Toscana IGT.

Questa relazione documenta i risultati di una prima fase di analisi di natura esplorativa, nel senso che ha avuto come obiettivo l'ottenimento di poche quantificazioni di costo molto accurate e documentate, utilizzabili per comparazioni ragionate ed eventualmente come punto di partenza per la costruzione di costi standard. In particolare, lo studio è stato finalizzato al calcolo del costo di produzione del vino rosso "atto a diventare vino Toscana IGT", ossia di un prodotto sfuso pronto per la rivendicazione e un successivo imbottigliamento, suscettibile di vendita nel mercato intermedio. L'analisi si è concentrata, quindi, sul processo di produzione dell'uva e della vinificazione, escludendo le fasi di maturazione, invecchiamento e imbottigliamento. Si è, pertanto, considerato un processo che include tutte le operazioni colturali annuali del vigneto e, dopo la vendemmia, si estende fino alla fine del mese di marzo successivo. Del prodotto risultante da questo processo è stato calcolato il costo unitario di tutti i fattori impiegati, giungendo quindi a quantificare l'aggregazione di costo che comunemente nella contabilità analitica viene definita *costo pieno*.

Si è trattato, comunque, di affrontare un tema di studio complesso in quanto i costi di produzione dell'uva e del vino sono molto variabili, perché molto diverse sono le condizioni di coltivazione in termini di obiettivo qualitativo della produzione, posizione e gestione agronomica del vigneto, varietà, forma di allevamento, dimensione aziendale e modello di meccanizzazione adottato dalle imprese e, altresì, diverse sono le condizioni di trasformazione in cantina, date le possibili condizioni di economie di scala con conseguente ottimizzazione dei processi di cantina. Senza avere la pretesa di concludere una ricerca esaustiva, l'obiettivo specifico di questo primo studio è stato quello di realizzare una valutazione delle reali condizioni di costo in alcuni contesti, andando ad analizzare in modo approfondito il costo contabilmente sostenuto in tempi recenti in alcune qualificate imprese vitivinicole produttrici di vino Toscana IGT, evidenziandone in modo dettagliato gli elementi oggettivi che determinano i livelli di costo registrati e, quindi, le relazioni tra struttura e organizzazione del processo produttivo e costo della produzione.

L'Ente Tutela Vini di Toscana ha, quindi, proceduto nell'inverno 2014 a selezionare le aziende presso le quali svolgere le rilevazioni sulla base di un

criterio che ha dovuto tenere conto di alcune caratteristiche principali della realtà nella quale si realizza la produzione del vino Toscano IGT. La prima è rappresentata dalla notevole diversificazione di questa produzione in termini di posizionamento di mercato, convivendo sotto lo stesso nome collettivo vini di prezzo piuttosto contenuto e prestigiosi vini *icon*. La seconda è rappresentata dal fatto che non si riscontra nella generalità dei casi una specializzazione nella produzione del vino Toscano IGT: nella maggior parte dei casi i vigneti iscritti alla IGT Toscano, che ha una resa massima da disciplinare per i rossi di 16 ton/ha, sono iscritti anche a denominazioni con rese molto più basse e i produttori tendono a contenere le rese in modo da poter rivendicare per la produzione la qualifica DOC/DOCG o IGT a seconda della convenienza del mercato; di conseguenza la resa media delle produzioni di Toscano IGT risulta molto inferiore a quella consentita dal disciplinare (2011: 7,5 ton/ha; 2012: 6,6 ton/ha; 2013: 7,2 ton/ha). La terza è rappresentata dalla prevalenza di aziende non ben organizzate sotto il profilo del controllo di gestione e, quindi, non in grado di fornire le informazioni contabili ed extracontabili necessarie per lo svolgimento dell'analisi del costo unitario di produzione.

Il criterio adottato, quindi, è stato quello di individuare alcune aziende che, oltre a essere in grado di mettere a disposizione le informazioni necessarie, rappresentassero nel loro insieme esempi delle diverse condizioni di produzione del Toscano IGT, con esclusione delle produzioni di massimo pregio. Al termine del processo di selezione e reclutamento sono risultate disponibili quattro aziende di dimensione medio-grande (con un vigneto in produzione tra 37 e 137 ha), tutte con un elevato livello di meccanizzazione delle operazioni colturali. Le analisi sono state svolte con riferimento alla vendemmia 2013, avvenuta a valle di una stagione che, nelle aziende in questione, poteva essere considerata ordinaria dal punto di vista delle condizioni meteorologiche e, di conseguenza, fitopatologiche. Due di queste aziende producevano sia Toscano IGT che vino a denominazione, ma senza differenziare la tecnica colturale del vigneto e si è proceduto, quindi, al calcolo di un costo di produzione medio aziendale. Un'altra azienda era, invece, specializzata nella produzione di Toscano IGT e anche in questo caso si è proceduto al calcolo di un costo di produzione medio aziendale. Nella quarta azienda, infine, sulla maggior parte della superficie la coltivazione del vigneto è risultata impostata per consentire di rivendicare la produzione come IGT o DOC/IGT, ma era anche presente un vigneto coltivato in modo da sfruttare al massimo la resa consentita dal disciplinare per il Toscano IGT; in questa azienda, oltre che il costo di produzione medio aziendale, è stato quindi calcolato anche il costo di produzione specifico del vigneto ad alta resa.



I cinque costi di produzione unitari che sono stati calcolati, rappresentano dunque, come verrà dettagliatamente esposto, condizioni di produzione piuttosto diverse e consentono, tuttavia, di circoscrivere l'area di variabilità del costo di produzione del Toscano IGT rosso destinato a un posizionamento nella fascia media del mercato; di conseguenza è possibile definire, almeno in via preliminare, le soglie di prezzo sul mercato intermedio dello sfuso che garantiscono la copertura dei costi di produzione che appaiono più diffusi e i parametri di produzione che devono essere rispettati per raggiungere determinati obiettivi di costo.

La raccolta dei dati necessari per l'esecuzione delle diverse elaborazioni programmate ha presentato numerosi elementi di problematicità, per l'ampiezza e specificità delle informazioni richieste e per la non uniformità delle procedure di raccolta e trasmissione delle informazioni adottate dalle diverse aziende.

La specificità dei dati raccolti impone, peraltro, di non presentare i risultati delle analisi associandoli al nome delle aziende coinvolte. Ciò può rendere per il pubblico più difficile interpretare e contestualizzare i risultati, cosa che invece per l'Ente di Tutela risulta più immediato. Si ritiene, tuttavia, che i dati, anche nella forma anonima nella quale sono presentati, possano essere di qualche interesse per chi è interessato a comprendere le basi microeconomiche della redditività di un importante vino toscano.

## I. IL METODO DI INDAGINE

### I.1 *Classificazione dei costi*

La quantificazione del costo di produzione è un'operazione complessa in quanto caratterizzata da procedure la cui natura deve essere ben esplicitata perché il dato elaborato possa essere correttamente interpretato. Il *costo di produzione*, infatti, può essere inteso "come la somma dei valori attribuiti ai fattori produttivi impiegati o utilizzati in una data attività produttiva" (Airoldi et al., 2005, p. 282). Si parla di *valori* perché si accoglie la nozione monetaria di costo e non quella fisica che considera il costo come espressione di quantità fisiche consumate. Si ricorre al termine *attribuzione* per segnalare che solo per certe voci il costo di produzione è il risultato di un processo diretto di misurazione dei servizi e di fattori impiegati. Impossibilità tecniche o questioni di convenienza di calcolo impongono l'utilizzazione di criteri meramente convenzionali.

In termini operativi il costo di produzione può considerarsi come il risultato di una ripartita attribuzione a un *dato oggetto* di *costi elementari* (o costi di acquisizione di fattori produttivi) che hanno diversa natura, ma che sono riconducibili a due categorie principali: i costi diretti o speciali e i costi indiretti o comuni. Quando l'oggetto della quantificazione del costo di produzione è un'unità di prodotto, i costi diretti o speciali sono quelli relativi ai fattori produttivi che partecipano esclusivamente alla realizzazione del prodotto di interesse; i costi indiretti o comuni sono, invece, quelli relativi a fattori che concorrono alla realizzazione di più prodotti, svolgendo il loro servizio a vantaggio di più processi. Ne consegue che, mentre per i costi diretti è possibile un'attribuzione diretta al prodotto di interesse, per i costi indiretti è necessario utilizzare delle procedure di attribuzione convenzionali (Airoidi et al., 2005).

L'analisi dei costi di produzione che è stata svolta articola la caratterizzazione dei costi appena esposta individuando per quanto riguarda i costi indiretti una specifica categorizzazione, funzionale a rendere più trasparente la struttura del costo di produzione del prodotto di interesse. La categorizzazione è coerente con i principi comunemente accettati nell'ambito della contabilità industriale (Iannaccone, 2003; Furlan, 2007) e riprende analisi già svolte sui costi in viticoltura (Cembalo et al., 2010). I costi indiretti sono ripartiti come di consueto, infatti, in due categorie distinte: una riferibile ai costi indiretti che gravano specificamente sull'attività produttiva e una riferibile a quelli che si originano dalle attività amministrative, di coordinamento e supporto. I costi indiretti riferibili alla produzione vengono poi suddivisi tra quelli specifici delle attività di vigneto o di cantina e quelli non attribuibili direttamente a una delle due fasi del processo di produzione del vino.

Nell'analisi viene, pertanto, utilizzata la seguente terminologia:

I costi diretti o speciali sono indicati semplicemente come *costi diretti*, ripartiti in:

- costi diretti viticoli;
- costi diretti enologici.

I costi *indiretti o comuni* sono indicati come *spese generali*, ripartite in:

- *Spese generali di produzione*, ripartite a loro volta in:  
viticole;  
enologiche;  
non specifiche.
- *Spese generali non di produzione*.  
I *costi diretti* considerati nell'analisi svolta includono:  
– la manodopera diretta, ossia quella direttamente applicata alla realizzazio-

ne del prodotto in analisi, nel vigneto e in cantina;

- mezzi tecnici utilizzati nel vigneto (fertilizzanti, antiparassitari, altri materiali) e in cantina (prodotti enologici vari) e servizi utilizzati per il vigneto e la cantina;
- prodotti energetici, che includono carbolubrificanti, energia elettrica, gas, ecc., utilizzati a vantaggio delle operazioni in vigneto o in cantina.

Le *spese generali di produzione relative al vigneto* includono quote di ammortamento, assicurazione e manutenzione per:

- macchine utilizzate per il vigneto (specializzate o non specializzate);
- vigneti.

Le *spese generali di produzione relative alla cantina* includono quote di ammortamento, assicurazione e manutenzione per:

- macchine e impianti di cantina;
- fabbricato di cantina.

Le *spese generali di produzione non specifiche* includono tutte le attività e i costi sostenuti a vantaggio della produzione, ma non ragionevolmente attribuibili con criterio specifico al vigneto o alla cantina; dette spese sono riferibili a varie voci tra cui:

- lavoro indiretto: lavoro funzionale all'attività in vigneto o in cantina, ma non direttamente applicata a queste attività (sorveglianza, ecc.);
- materiali indiretti: materiali funzionali all'attività in vigneto o in cantina, ma non direttamente utilizzati in queste attività;
- servizi indiretti: servizi prodotti o acquistati che svolgono una funzione di carattere strumentale rispetto all'attività in vigneto o in cantina, ma non direttamente applicati a queste attività;
- manutenzioni ordinarie dei miglioramenti fondiari diversi dai vigneti e di altri manufatti e elementi del capitale di esercizio a servizio del vigneto o della cantina non incluse nelle spese generali di produzione viticole o enologiche;
- spese per uffici tecnici funzionali ai vigneti o alla cantina;
- spese per direzione tecnica della conduzione viticola ed enologica;
- oneri e assistenze sociali a favore del personale;
- ammortamenti dei miglioramenti fondiari diversi dal vigneto e dalla cantina, ma funzionali all'attività in vigneto o in cantina;
- ammortamenti macchine funzionali alla produzione viticola e alla trasformazione, ma diversi da già conteggiati nelle spese generali di produzione viticole o enologiche.

Le *spese generali non di produzione* includono, infine, tutti i costi relativi alle attività amministrative, di coordinamento e supporto.

Nella presentazione dei risultati si utilizza un'aggregazione progressiva delle diverse voci di costo che segue il seguente criterio:

*Costo diretto* = *Totale dei Costi diretti*

*Costo industriale* = *Costo diretto* + *Totale spese generali di produzione*

*Costo pieno* = *Costo industriale* + *Spese generali non di produzione*

Le aggregazioni di costo di livello maggiore tendono a rappresentare in modo progressivamente più completo il costo di produzione, anche se va notato che il peso crescente di costi elementari attribuiti con procedimento convenzionale rende in una certa misura meno solido il dato ottenuto. Nell'analisi svolta non sono stati considerati i costi figurativi, ossia il costo opportunità dei fattori conferiti dall'imprenditore; di conseguenza non si è arrivati a calcolare il *costo tecnico economico*, che deriva dalla somma del costo pieno e dei costi figurativi.

## 1.2 *Origine dei dati e procedure di attribuzione*

I dati utilizzati per le elaborazioni sono stati ricavati dalla documentazione contabile delle aziende coinvolte nell'indagine, integrata da dati di natura extracontabile. In particolare, le aziende coinvolte hanno messo a disposizione:

- a. elenco dei cespiti aziendali con indicazione dell'anno di acquisto/fabbricazione, di alcune caratteristiche, del valore a nuovo, e in tre casi su quattro delle quota di ammortamento attribuita negli anni di riferimento dei dati forniti;
- b. conto economico gestionale con indicazione delle spese sostenute negli anni di riferimento dei dati forniti;
- c. informazioni analitiche extracontabili (non uniformi tra tutte le aziende) sugli impieghi di manodopera, macchine e mezzi tecnici nella produzione viticola e nella trasformazione.

Per la quantificazione dei *costi diretti*, l'analisi del conto economico gestionale e della documentazione extracontabile ha consentito di quantificare l'utilizzazione dei fattori riferibili a questa categoria di costo e di determinarne il valore. Nel caso dei costi energetici di cantina si è attribuito al prodotto in esame una frazione pari al 70% del totale, per tenere in considerazione la durata limitata del processo produttivo in analisi (dalla vendemmia al 30 marzo successivo) e l'intensità dell'assorbimento energetico della vinificazione. Nell'azienda a conduzione familiare al lavoro prestato dall'imprenditore e dai suoi familiari è stato attribuita una retribuzione convenzionale differenziata in base al tipo di lavoro prestato; al lavoro manuale è stata attribuita una re-

tribUZIONE pari a quella media della manodopera salariata; al lavoro direttivo è stata attribuita una retribuzione oraria pari a 21 euro.

Per la quantificazione dei *costi indiretti* si sono dovute applicare le procedure specifiche di attribuzione di seguito descritte.

### *Spese generali di produzione relative al vigneto*

*Quote di ammortamento dei vigneti* – Le quote messe in bilancio dalle aziende stesse sono state divise per il numero degli ettari in produzione.

*Quote di manutenzione dei vigneti* – Queste risultano dalla somma di spese per materiali e servizi e relative al costo della manodopera e delle macchine impiegate. Le spese per materiali e servizi sono state individuate nel conto economico gestionale e ripartite in base alla dimensione totale del vigneto; il costo della manodopera è stato quantificato individuando nella documentazione extracontabile il numero di ore per ettaro e moltiplicando questo numero per il costo medio della manodopera. Il costo delle macchine è stato quantificato considerando il numero di ore macchina effettivo moltiplicato per il costo orario delle macchine.

*Quote di assicurazione del vigneto* – Gli importi rilevati nel conto economico gestionale sono stati ripartiti in base alla dimensione totale del vigneto.

*Quote di ammortamento delle macchine agricole* – Si procede in modo differenziato per le macchine specifiche del vigneto e per le altre. Per quanto riguarda le macchine specializzate per il vigneto (semoventi e operatrici), la totalità della quota riportata nel conto economico gestionale viene ripartita in base alla dimensione totale del vigneto. Per quanto riguarda trattori, altre semoventi e operatrici non specializzate per il vigneto, la quota riportata nel conto economico gestionale viene divisa per le ore macchina totali nell'anno e moltiplicata per le ore macchina complessive attribuite al vigneto nella documentazione extracontabile; il procedimento sconta una certa imprecisione perché le informazioni extracontabili non consentono una valutazione macchina per macchina; il peso delle voci di costo relative a queste macchine non specializzate è, comunque, piuttosto modesto.

*Quote di manutenzione e assicurazione delle macchine agricole* – Gli importi rilevati nel conto economico gestionale vengono assegnati in modo proporzionale alle ore macchina assorbite dal vigneto.

*Spese generali di produzione relative alla cantina*

*Quote di ammortamento macchine, impianti e fabbricato di cantina* – L'attribuzione di queste quote al processo produttivo in analisi viene effettuata a partire dalle quote complessive riportate nel conto economico gestionale, attribuendone la totalità o una frazione in base al contributo della macchina stessa al processo produttivo in esame che ha una durata temporale di circa 5/6 mesi (dalla vendemmia alla fine di marzo). Per i diversi cespiti sono state, pertanto, attribuite alla produzione del vino in analisi quote specifiche e, quindi, per ripartizione lineare al singolo ettolitro, frazioni della quota imputata nel conto economico gestionale secondo i seguenti criteri:

- fabbricato di cantina: 50%;
- serbatoi generici: 50%;
- serbatoi specifici per la fermentazione: 70%;
- attrezzature per la vinificazione: 100%;
- impianto di termoregolazione: 70%;
- pompe: 70%;
- impianti elettrico di cantina: 70%;
- micro-ossigenazione: 100%;
- impianto di imbottigliamento: 0%.

*Quote di manutenzione e assicurazione macchine, impianti e fabbricato di cantina* – L'attribuzione di queste quote viene effettuata a partire dagli importi riportati nel conto economico gestionale, attribuendone una frazione in base ai seguenti criteri:

- per i fabbricati: 50%;
- per gli altri impianti e attrezzature: quota pari all'incidenza del costo di ammortamento attribuito sugli ammortamenti totali.

*Spese generali di produzione non specifiche*

I costi relativi a questa voce sono stati attribuiti individuando nel conto economico gestionale le spese attribuibili alla produzione, ma non specifiche del vigneto o della cantina (es. officina). Alla produzione del vino in analisi è stata, quindi, attribuita una frazione pari al 50% del totale delle spese individuate come riferibili a questa categoria, per tenere conto del fatto che il prodotto in analisi (vino atto a diventare Toscano IGT valutato al 30 marzo) occupa la cantina per un periodo limitato e non sperimenta le fasi successive del processo produttivo che ne aumenterebbero in modo sensibile il valore aggiunto.

*Spese generali non di produzione*

I costi relativi a questa voce sono stati attribuiti individuando nel conto economico gestionale le spese riferibili alle attività amministrative, di coordinamento e supporto. Utilizzando il medesimo principio applicato all'attribuzione delle spese generali di produzione non specifiche, al costo di produzione del prodotto in analisi viene attribuita una frazione dei costi individuati che, tuttavia, in questo caso è pari al 30%, ritenendo che questo tipo di costi pesi in modo preponderante sulle fasi di produzione successive a quelle incluse nel processo in analisi.

Va ricordato che la documentazione fornita dalle aziende si è presentata molto eterogenea nella sua articolazione e nella disaggregazione delle informazioni. Ciò spiega perché in alcuni casi non è stato possibile quantificare in modo autonomo alcuni degli elementi di costo. Questo è avvenuto quando alcuni costi, benché sostenuti, non sono specificamente individuabili nel conto economico e finiscono per essere attribuiti alle spese generali di produzione non specifiche o alle spese generali non di produzione. Ciò si ritiene che sia avvenuto con le assicurazioni.

## 2. LE AZIENDE OGGETTO DI ANALISI

Le quattro aziende vitivinicole analizzate realizzano in una sola unità tecnica l'intero processo produttivo oggetto di attenzione (produzione di uva e trasformazione) anche se solo in un caso si tratta di un'azienda autonoma, essendo le altre unità tecniche di gruppi più articolati. Nella tabella 1 sono riportati alcuni dati sulle caratteristiche di queste aziende.

*Azienda A*

Azienda con un vigneto in produzione di 37 ettari e un nuovo impianto di circa 4,5 ettari. A conduzione familiare, con un apporto importante della famiglia dell'imprenditore, affianca alla produzione vitivinicola la produzione di olio, con una base produttiva di 22 ettari e una produzione su seminativi per 24 ettari circa.

L'azienda non differenzia la tecnica colturale del vigneto e solo in una fase successiva la produzione viene indirizzata verso la produzione DOP o IGP, mantenendo, quindi, la resa al di sotto dei limiti per la produzione DOP.

CODICI IDENTIFICATIVI AZIENDA/PROCESSO	CONSISTENZE E DATI MEDI AZIENDALI						DATI VIGNETO ALTA RESA IN D	
	A	B	C	D	D-af			
	CERTALDO (**)	MONTESPERTOLI	SORANO	MONTESPERTOLI				
	FIRENZE	FIRENZE	GROSSETO	FIRENZE				
PROVINCIA								
Superficie totale (ha)	170,15	281,81	255,00	530,00				
SAU totale (ha)	87,41	251,80	136,00	325,00				
SAU vite in produzione (ha)	37,37	117,34	131,24	137,82				4,25
Trattori (n°)	3	13	15	19				
CV/ha SAU	3,20	4,65	9,26	6,21				
Vandemmiatrici (n°)	1	2	3	4				
Vandemmiatrici/ha vite	0,03	0,02	0,02	0,03				
Capacità annua lav. uva (ton)	400	1.300	860	2.400				
Capacità di incantinamento (hl)	3.000	16.000	6.500	18.000				
Ore MOP/ha vigna	200	177	198	190				215
di cui: op culturali	180	166	175	183				208
manutenzione	20	11	23	7				7
Ore MAC/ha vigna	47	42	46	46				42
Resa uva/ha (ton)	8,3	7,6	6,7	8,7				15,8
Rapporto uva/vino finito	1,47	1,46	1,38	1,45				
Ore MOP cantina/hl vino	0,28	0,34	0,47	0,27				
Costo medio/ora MOP (€)	12,9	11,5	14,3	13,9				
* SAU = Superficie Agricola Utilizzata; MOP = Manodopera; MAC = Macchine.								
** Terreni anche in Barberino V.E. e Tavarnelle V.P. Fonte: ns. elaborazioni su dati aziendali 2013.								

Tab. 1 Caratteristiche strutturali e parametri di produzione nelle aziende o processi in analisi



Anche il processo di vinificazione è sostanzialmente uniforme per tutte le tipologie di vino.

L'azienda ha un parco macchine che la rende autosufficiente per le operazioni colturali che include una vendemmiatrice e macchine per la gestione della chioma. L'azienda inoltre dispone di un impianto fotovoltaico.

La piattaforma varietale include le varietà rosse autorizzate per il Toscana IGT con prevalenza di Sangiovese. La forma di allevamento è Guyot su due terzi della superficie e cordone speronato su un terzo.

L'azienda analizzata non è collegata con altre unità tecniche di produzione e rappresenta, quindi, l'unica base produttiva dell'impresa cui fa capo.

### *Azienda B*

Azienda con un vigneto in produzione di 117 ettari e un nuovo impianto di circa 4 ettari.

Condotta in economia, affianca alla produzione vitivinicola la produzione dell'olio e una minore produzione su seminativi.

L'azienda non differenzia la tecnica colturale del vigneto e solo in una fase successiva la produzione viene indirizzata verso i vini DOP o IGP; la resa pertanto viene mantenuta al di sotto dei limiti per la produzione DOP. Anche il processo di vinificazione è sostanzialmente uniforme per tutte le tipologie di vino.

L'azienda ha un parco macchine che la rende autosufficiente per le operazioni colturali che include vendemmiatrici e macchine per la gestione della chioma.

La piattaforma varietale include le varietà rosse autorizzate per il Toscana IGT con prevalenza di Sangiovese. La forma di allevamento è Guyot su un quinto della superficie e cordone speronato su quattro quinti.

L'azienda analizzata rappresenta un'unità tecnica di un'impresa integrata che comprende una seconda unità tecnica di produzione vitivinicola.

### *Azienda C*

Azienda di ampia dimensione specializzata nella vitivinicoltura con un vigneto in produzione di 131 ettari ed è condotta in economia.

L'azienda è specializzata nella produzione di vino IGT, ma la produzione in vigna è gestita in modo da ottenere rese molto al di sotto del limite del disciplinare, collocandosi tra le 6 e le 7 tonnellate per ettaro.

L'azienda ha un parco macchine che la rende autosufficiente per le operazioni colturali che include vendemmiatrici e macchine per la gestione della chioma.

La piattaforma varietale include le varietà rosse autorizzate per il Toscana IGT con prevalenza di Sangiovese. La forma di allevamento è cordone speronato sulla totalità della superficie.

L'azienda analizzata rappresenta un'unità tecnica di un gruppo di notevole dimensione.

### *Azienda D*

Azienda di notevole dimensione con una produzione vitivinicola su 137 ettari con altre colture, tra le quali olivo e seminativi su quasi 200 ettari. Condotta in economia, affianca alla produzione del vino quella dell'olio.

L'azienda attua una differenziazione della tecnica colturale tra i diversi vigneti destinando alcuni di questi esclusivamente alla produzione IGT. Nel quadro di questo orientamento l'azienda sta sperimentando la possibilità di spingere la resa al limite consentito dal disciplinare, ossia 16 tonnellate per ettaro. Il processo di vinificazione, tuttavia, ha una struttura omogenea per tutta la produzione.

L'azienda ha un parco macchine che la rende autosufficiente per le operazioni colturali che include vendemmiatrici e macchine per la gestione della chioma. L'azienda, inoltre, dispone di impianto fotovoltaico.

La piattaforma varietale include le varietà rosse autorizzate per il Toscana IGT con prevalenza di Sangiovese; il vigneto ad alta resa è piantato con la sola varietà Merlot. La forma di allevamento è cordone speronato sulla totalità della superficie.

L'azienda analizzata rappresenta un'unità tecnica di un gruppo di notevole dimensione.

## 3. COMMENTO DEI RISULTATI

### *3.1 Analisi generale: entità del costo pieno e del costo industriale*

La quantificazione del costo pieno e del costo industriale della produzione di un ettolitro di vino rosso atto a diventare Toscana IGT è riportata nella figura 1, mentre nell'appendice 1 sono riportati in un unico prospetto tutte le

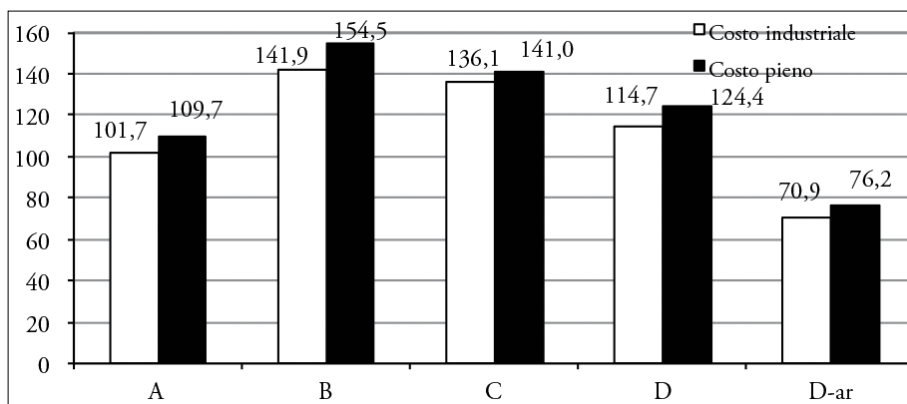


Fig. 1 *Costo pieno e costo industriale del vino rosso atto a diventare Toscano IGT (€/hl). NB: i valori associati ai codici A, B, C, D si riferiscono ai costi medi delle aziende corrispondenti; i valori associati al codice D-ar si riferiscono per quanto riguarda la fase viticola a quelli del vigneto ad alta resa dell'azienda D e per quanto riguarda la fase enologica a quelli medi dell'azienda D. Fonte: ns. elaborazioni su dati aziendali 2013*

componenti di costo che sono state calcolate e le diverse aggregazioni rilevanti che ne sono state derivate.

La figura 1 mostra la notevole diversità nelle condizioni di costo messe in evidenza dall'analisi anche considerando i soli costi medi aziendali, variando il costo medio da un massimo di 154 €/hl nell'azienda B a un minimo di 109 €/hl nell'azienda A. Il differenziale di costo tra B e A è, dunque, vicino al 40%. Se si considera, però, il processo produttivo ad alta resa dell'azienda D (D-ar) che esibisce un costo pieno di produzione pari a 76 €/hl, allora il differenziale tra costo massimo e minimo è ancora maggiore, giacché il costo medio nell'azienda B è doppio rispetto a quello del processo ad alta resa nell'azienda D. Si deve, inoltre, osservare che in termini di costo industriale le due situazioni che esibiscono il costo maggiore, aziende B e C hanno condizioni di costo molto simili.

Nella figura 1 si evidenzia, inoltre, che la gerarchia del costo industriale riproduce quella del costo pieno. Il costo industriale risulta essere, peraltro, la componente largamente maggioritaria del costo pieno, pesando le spese generali non di produzione per una quota largamente inferiore al 10%. La modesta incidenza delle spese generali non di produzione rende meno problematiche le difficoltà di attribuzione (e connesse imprecisioni) al processo in esame della quota di pertinenza; attribuzione che deve basarsi, infatti, non solo sulla limitata durata specifica del processo studiato, ma anche sul contributo alla creazione di valore che ci si attende dalla produzione del vino sfuso rispetto alle fasi successive della

	A	B	C	D	D-ar
Costi diretti	65,00	73,40	84,87	72,03	44,91
Spese generali di produzione	36,68	68,52	51,22	42,66	25,95
<i>Costo industriale</i>	<i>101,68</i>	<i>141,92</i>	<i>136,09</i>	<i>114,69</i>	<i>70,86</i>

Tab. 2 *Costo industriale del vino rosso atto a diventare Toscano IGT: composizione in base alla natura dei costi (valori assoluti – €/hl). NB: le colonne intestate con i codici A, B, C, D riportano i costi medi delle aziende corrispondenti; la colonna intestata con il codice D-ar riporta per quanto riguarda la fase viticola i costi relativi al vigneto ad alta resa dell'azienda D, mentre per quanto riguarda la fase enologica i costi medi dell'azienda D. Fonte: ns. elaborazioni su dati aziendali 2013*

produzione che pure vengono realizzate nelle aziende studiate al fine di ottenere sul mercato prezzi ben superiori a quello del vino sfuso.

L'analisi che segue approfondisce, quindi, la composizione del costo industriale rispetto al quale, con maggiore precisione, è possibile individuare gli elementi di costo specifici del vino rosso atto a diventare Toscano IGT.

### 3.2 *Composizione del costo industriale*

Considerando in primo luogo la composizione del costo industriale in termini di *natura dei costi*, la tabella 2 consente di osservare che anche le spese generali della produzione e i costi diretti hanno una notevole variabilità e concorrono entrambi, quindi, alla variabilità degli aggregati maggiori (costo industriale e conto pieno). Nelle diverse situazioni di analisi la gerarchia delle spese generali della produzione riproduce quella del costo industriale (dal max al min: B, C, D, A, D-ar), con un valore massimo (68 €/hl) ben maggiore (+164%) rispetto al minimo (26 €/hl); la gerarchia dei costi diretti, invece, risulta modificata rispetto a quella del costo industriale (dal max al min: C, B, D, A, D-ar) con un valore massimo (85 €/hl) che non arriva al doppio (+95%) rispetto al minimo (45€/hl).

La figura 2 consente di apprezzare che i costi diretti rappresentano la componente maggiore del costo industriale. Più in particolare si osserva che in tutte le situazioni di calcolo, tranne che nell'azienda B, i costi diretti prevalgono nettamente sulle spese generali di produzione; nell'azienda B, infatti, la differenza di entità risulta più modesta a causa di una dimensione dei costi diretti in proporzione piuttosto contenuta.

Considerando ora la composizione del costo industriale in termini di *origine dei costi* presentata nella tabella 3, nella quale si evidenzia il contribu-

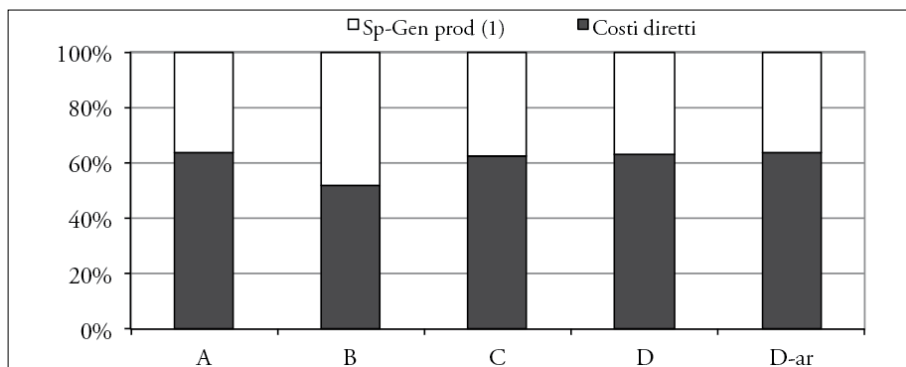


Fig. 2 *Costo industriale del vino rosso atto a diventare Toscano IGT: composizione in base alla natura dei costi (quote percentuali). NB: le quote associate ai codici A, B, C, D sono determinate in relazione ai costi medi delle aziende corrispondenti; le quote associate al codice D-ar sono determinate in relazione ai costi del vigneto ad alta resa dell'azienda D per quanto riguarda i costi viticoli e ai costi medi dell'azienda D per quanto riguarda i costi enologici. 1: Spese generali di produzione. Fonte: ns. elaborazioni su dati aziendali 2013*

	A	B	C	D	D-ar
Costi viticoli (*)	87,14	107,00	107,71	97,50	55,29
Costi enologici (**)	12,95	29,11	27,83	13,59	13,59
Spese generali di produzione na (1)	1,59	5,79	0,54	3,60	1,98
<i>Costo industriale</i>	<i>101,68</i>	<i>141,90</i>	<i>136,08</i>	<i>114,69</i>	<i>70,86</i>
*: Costi diretti viticoli + Spese generali della produzione viticola.					
**: Costi diretti enologici + Spese generali della produzione enologica. 1: Spese generali di produzione non attribuibili. Fonte: ns. elaborazioni su dati aziendali 2013					

Tab. 3 *Costo industriale del vino rosso atto a diventare Toscano IGT: composizione in base all'origine dei costi (valori assoluti – €/hl). NB: le colonne intestate ai codici A, B, C, D riportano i costi medi delle aziende corrispondenti; la colonna intestata al codice D-ar riporta per quanto riguarda la fase viticola i costi relativi al vigneto ad alta resa dell'azienda D, per quanto riguarda la fase enologica i costi medi dell'azienda D, per quanto riguarda le spese generali di produzione non attribuibili quelle dell'azienda D*

to alla formazione del costo industriale del vino che viene dalla produzione dell'uva (costi viticoli) e dalla trasformazione dell'uva in vino (costi enologici), è possibile osservare che ambedue le fasi della produzione considerate contribuiscono con modalità simile alla variabilità del costo industriale. Le Aziende B e C sono quelle che esibiscono il costo medio più elevato sia nella produzione dell'uva (con un costo per C e B sostanzialmente identico) che nella trasformazione (con un costo per B di poco superiore a C), mentre l'azienda D presenta costi medi che si collocano tra quelli delle precedenti e quelli dell'azienda A che ha i *costi medi* aziendali viticoli ed enologici più bassi. È, però, il processo ad alta resa dell'azienda D (D-ar) che presenta i

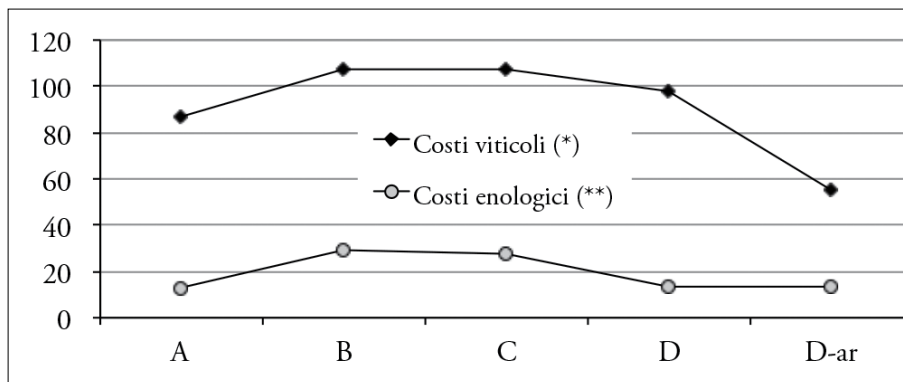


Fig. 3 Costi di origine viticola e costi di origine enologica nella produzione del vino rosso atto a diventare Toscana IGT: confronto su dati aggregati (€/hl). NB: i valori associati ai codici A, B, C, D sono relativi ai costi medi delle aziende corrispondenti; i valori associati al codice D-ar sono relativi per quanto riguarda i costi viticoli a quelli del vigneto ad alta resa dell'azienda D e per quanto riguarda i costi enologici a quelli medi dell'azienda D. \*: Costi viticoli = Costi diretti viticoli + Spese generali della produzione viticola. \*\*: Costi enologici = Costi diretti enologici + Spese generali della produzione enologica. Fonte: ns. elaborazioni su dati aziendali 2013

costi viticoli minimi, pari a 55 €/hl – contro un massimo di 108 in C – cui si associano tuttavia gli stessi costi enologici medi dell'azienda D.

Il modello di variazione dei costi viticoli ed enologici tra le diverse situazioni considerate è mostrato graficamente nella figura 3 rispetto alla quale si deve osservare, però, che benché il campo di variazione assoluto dei costi viticoli sia ben maggiore di quello dei costi enologici, in termini relativi, data la diversa entità dei due costi, sono i costi enologici a mostrare la maggiore divaricazione, con un valore massimo che è del 125% superiore al minimo, contro il 95% che si riscontra nei costi viticoli.

Infine, focalizzando l'analisi sulla composizione del costo industriale, la figura 4 illustra il diverso contributo alla formazione del costo che viene dalla produzione dell'uva e dalla sua trasformazione. La maggiore entità dei costi viticoli è tale che questi rappresentano costantemente una quota del costo industriale superiore ai due terzi e, in particolare, superiore all'85% in A e D.

### 3.3. Composizione dei costi viticoli

La tabella 4 e la figura 5 consentono di analizzare la variabilità delle diverse componenti dei costi viticoli e il peso relativo di ciascuna di queste nell'ambito

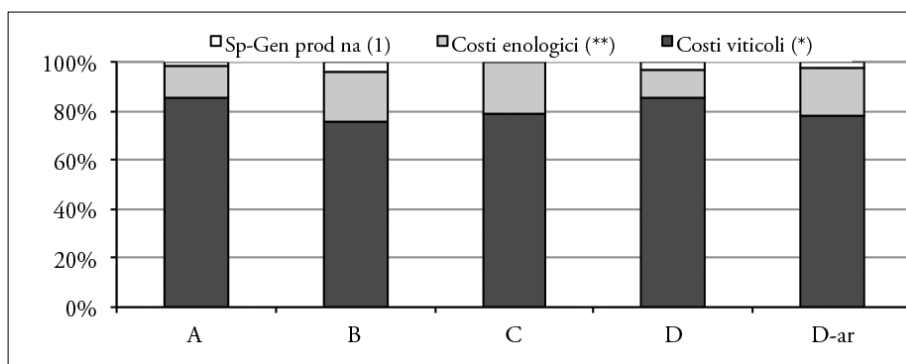


Fig. 4 Costo industriale del vino rosso atto a diventare Toscana IGT: composizione in base all'origine dei costi (quote percentuali). NB: le quote associate ai codici A, B, C, D sono determinate in relazione ai costi medi delle aziende corrispondenti; le quote associate al codice D-ar sono determinate in relazione ai costi del vigneto ad alta resa dell'azienda D per quanto riguarda i costi viticoli e ai costi medi dell'azienda D per quanto riguarda i costi enologici e le spese generali di produzione non attribuibili. \*: Costi diretti viticoli + Spese generali della produzione viticola. \*\*: Costi diretti enologici + Spese generali della produzione enologica. 1: Spese generali di produzione non attribuibili. Fonte: ns. elaborazioni su dati aziendali 2013

	A	B	C	D	D-ar
Lavoro diretto	41,0	35,8	55,9	41,7	26,1
Mezzi tecnici e servizi diretti	8,8	21,3	13,3	19,7	10,8
Prodotti energetici	6,1	3,2	3,6	5,1	2,4
<b>Totale costi diretti viticoli</b>	<b>55,9</b>	<b>60,3</b>	<b>72,8</b>	<b>66,5</b>	<b>39,3</b>
Spese generali produz. viticola: macchine	16,6	20,4	11,4	10,9	5,6
Spese generali produz. viticola: vigneto	14,6	26,3	23,5	20,1	10,4
<b>Totale spese generali produz. viticola</b>	<b>31,2</b>	<b>46,7</b>	<b>34,9</b>	<b>31,0</b>	<b>16,0</b>
<b>Totale costi viticoli</b>	<b>87,1</b>	<b>107,0</b>	<b>107,7</b>	<b>97,5</b>	<b>55,3</b>

Tab. 4 Costi di origine viticola nella produzione del vino rosso atto a diventare Toscana IGT: analisi della composizione (valori assoluti – €/hl). NB: le colonne intestate ai codici A, B, C, D corrispondono ai costi medi delle aziende corrispondenti; la colonna intestata al codice D-ar corrisponde ai costi del vigneto ad alta resa dell'azienda D. Fonte: ns. elaborazioni su dati aziendali 2013

delle diverse situazioni studiate. Il confronto tra i costi diretti e quelli indiretti generati dalle macchine e dal vigneto stesso, mostra la maggiore entità dei primi rispetto ai secondi; nel caso dell'azienda B la dominanza dei costi diretti sulle spese generali di produzione è contenuta, ma nelle altre situazioni considerate i costi diretti rappresentano i due terzi o più del costo viticolo. La bassa incidenza delle spese generali di produzione è, tuttavia, in parte dovuta alla presenza di cespiti fuori ammortamento, come sarà meglio analizzato successivamente.

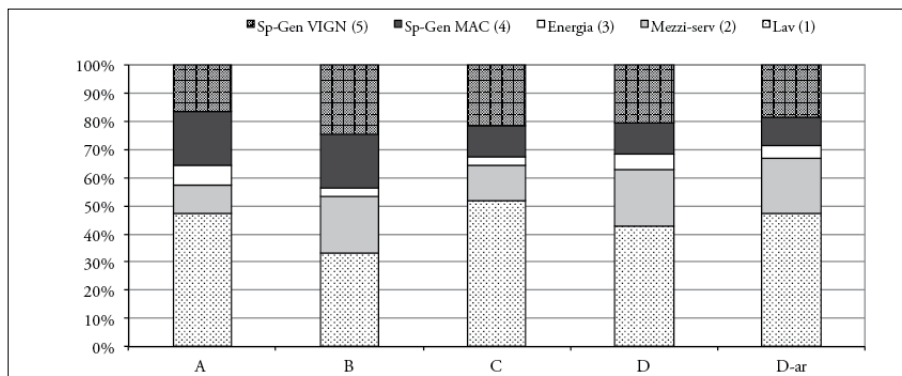


Fig. 5 *Costi di origine viticola nella produzione del vino rosso atto a diventare Toscana IGT: analisi della composizione (quote percentuali). NB: le quote associate ai codici A, B, C, D sono determinate in relazione ai costi medi delle aziende corrispondenti; le quote associate al codice D-ar sono determinate in relazione ai costi del vigneto ad alta resa dell'azienda D. 1: Lavoro diretto; 2: Mezzi tecnici e servizi diretti; 3: Prodotti energetici; 4: Spese generali produzione viticola per macchine; 5: Spese generali produzione viticola per vigneto. Fonte: ns. elaborazioni su dati aziendali 2013*

La gerarchia dei costi diretti e delle spese generali di produzione si differenzia in una certa misura da quella del costo industriale mettendo in evidenza il fatto che l'azienda B, che presenta il maggior costo industriale, nella gerarchia dei costi diretti viticoli è in terza posizione.

L'importanza del contributo dei costi diretti risulta largamente dovuta al contributo del lavoro; il costo del lavoro, infatti, rappresenta la voce singola più importante, con un peso che è superiore al 40% in 4 casi su 5; l'eccezione è rappresentata dall'azienda B che in forza di una spesa per il lavoro diretto relativamente modesta (per effetto del numero di ore impiegate nel vigneto e dell'entità della remunerazione oraria – tabella 1) presenta un'incidenza del costo del lavoro sui costi viticoli pari a solo il 36%.

Considerando le altre componenti di costo, si può osservare che i costi per prodotti energetici hanno un peso piuttosto contenuto, ma una variabilità interna piuttosto rilevante e gerarchie di entità che si differenziano da quella del costo industriale. I costi per mezzi tecnici e servizi diretti, le spese generali relative alle macchine e le spese generali relative al vigneto hanno, invece, un peso intermedio.

La figura 6 consente di effettuare alcune osservazioni aggiuntive sulla diversificazione del costo viticolo nelle diverse situazioni analizzate. In primo luogo, la figura evidenzia il ruolo della resa come variabile esplicativa della diversificazione dei costi viticoli per unità di prodotto; la spezzata della resa



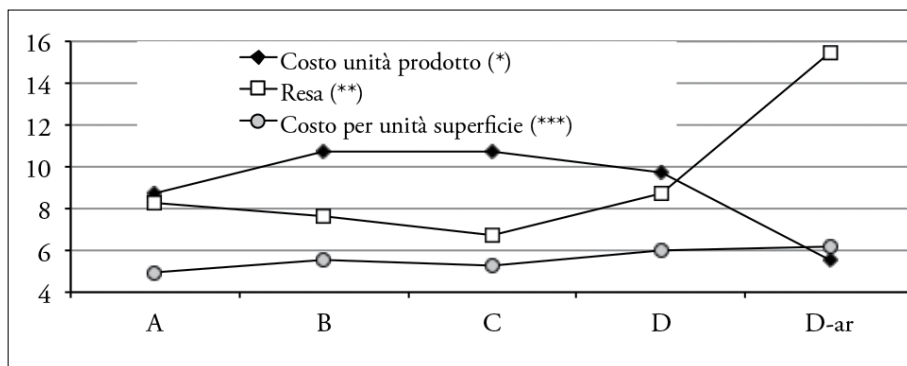


Fig. 6 *Costi di produzione del vino rosso atto a diventare Toscana IGT: confronto costi di origine viticola e resa. NB: i valori associati ai codici A, B, C, D corrispondono ai dati medi delle aziende corrispondenti; i valori associati al codice D-ar corrispondono ai dati del vigneto ad alta resa dell'azienda D. \*: Costo viticolo (€/hl)/10; \*\*: Resa produzione di uva (ton/ha); \*\*\*: Costo viticolo per ettaro (migliaia di €). Fonte: ns. elaborazioni su dati aziendali 2013*

ha, infatti, un andamento opposto a quello del costo unitario e ciò rivela il ruolo primario di questa variabile nella determinazione del costo unitario. Si evidenzia inoltre, con la sola eccezione dell'azienda A, un andamento concorde della resa e del costo per unità di superficie, rivelando come la ricerca di produzioni più elevate comporti un costo per unità di superficie maggiore.

Confrontando i dati relativi ai costi medi dell'azienda D e quelli del processo ad alta resa nell'azienda D (D-ar) si può chiaramente osservare, tuttavia, che la diminuzione di costo unitario compensa quella per unità di superficie. Il rapporto tra costi medi dell'azienda A e resa, non analogamente a quanto avviene nelle altre situazioni, può essere messo in relazione con il costo particolarmente basso (rispetto alle altre situazioni studiate) imputabile a mezzi tecnici e servizi diretti e alle spese generali di produzione che si originano nel vigneto.

La tabella 5, infine, consente di indagare come si originano i costi relativi al lavoro diretto nel vigneto. La tabella, infatti, riporta la distribuzione delle ore di lavoro nel vigneto tra le diverse operazioni colturali. Si evidenzia come la gestione della chioma nelle due fasi considerate (invernale e estiva) è l'operazione che richiede il maggiore assorbimento di manodopera, con un peso che va dal 57% (azienda A) al 75% (processo ad alta resa nell'azienda D: D-ar). Segue come peso la raccolta che, però, determina una quota di ore compresa tra l'11% (processo ad alta resa nell'azienda D: D-ar e azienda B) e il 20% (azienda A). Di un certo interesse è come il processo ad alta resa D-ar richieda un numero di ore per ettaro maggiore degli altri e concentri nella gestione della chioma una quota di lavoro anche in questo caso maggiore rispetto alle altre situazioni.

	A		B		C		D		D-ar	
	ORE	QUOTA	ORE	QUOTA	ORE	QUOTA	ORE	QUOTA	ORE	QUOTA
IMPIEGO MANODOPERA										
Potatura secca	59	30%	73	41%	46	23%	83	44%	85	40%
Potatura verde	53	27%	49	28%	72	36%	55	29%	74	34%
Difesa	14	7%	11	7%	9	5%	14	7%	13	6%
Suolo	15	8%	13	7%	17	9%	14	7%	12	6%
Raccolta e trasporto	39	20%	20	11%	31	16%	17	9%	24	11%
Manutenzione	20	10%	11	6%	23	12%	7	4%	7	3%
Totale	200	100%	177	100%	198	100%	190	100%	215	100%
CARATTERISTICHE IMPIANTO										
Forma di allevamento	Cordone speronato 33%; Guyot 66%		Cordone speronato 90%; Guyot 10%		Cordone speronato		Cordone speronato		Cordone speronato	
Varietà	Autorizzate Toscano IGT con prevalenza Sangiovese Merlot									

Tab. 5 Costi di origine viticola nella produzione del vino rosso atto a diventare Toscano IGT: impiego della manodopera nel vigneto e caratteristiche impianto.  
 NB: le colonne intestate con i codici A, B, C e D riportano i dati medi delle aziende corrispondenti; la colonna intestata con il codice D-ar riporta i dati del vigneto ad alta resa dell'azienda D. Fonte: ns. elaborazioni su dati aziendali 2013

	A	B	C	D
Lavoro diretto	3,7	4,2	6,7	1,3
Mezzi tecnici e servizi diretti	4,4	7,4	2,3	2,8
Prodotti energetici	1,1	1,4	3,1	1,5
<i>Totale costi diretti enologici</i>	<i>9,1</i>	<i>13,1</i>	<i>12,1</i>	<i>5,6</i>
Spese generali produz. enologica: impianti e macchine	2,6	11,7	12,2	6,9
Spese generali produz. enologica: fabbricato cantina	1,2	4,4	3,5	1,2
<i>Totale spese generali produz. enologica</i>	<i>3,9</i>	<i>16,1</i>	<i>15,7</i>	<i>8,0</i>
<i>Totale costi enologici</i>	<i>12,9</i>	<i>29,1</i>	<i>27,8</i>	<i>13,6</i>

Tab. 6 *Costi di origine enologica nella produzione del vino rosso atto a diventare Toscano IGT: analisi della composizione (valori assoluti – €/hl). NB: le colonne intestate con i codici A, B, C, D riportano i costi medi delle aziende corrispondenti. Fonte: ns. elaborazioni su dati aziendali 2013*

### 3.4 Composizione dei costi enologici

La tabella 6 e la figura 7 consentono di analizzare la variabilità delle diverse componenti dei costi enologici e il peso relativo di ciascuna di queste nell'ambito delle diverse situazioni studiate. Nell'analisi dei costi enologici si considerano solo i dati medi relativi alle aziende A, B, C e D in quanto il processo ad alta resa dell'azienda D, denominato convenzionalmente D-ar, non è caratterizzato da costi enologici specifici.

Prima di tutto si può osservare che nel caso dei costi enologici, con la sola eccezione dell'azienda A, i costi diretti sono inferiori alle spese generali di produzione. L'azienda A mostra un comportamento diverso a causa di un livello delle spese generali della produzione enologica particolarmente basso in relazione alle altre aziende per effetto della componente legata agli impianti e macchine; come sarà meglio chiarito nel paragrafo successivo questo è almeno in parte in relazione con la presenza di cespiti fuori ammortamento.

Si può, inoltre, osservare che la componente di costo individualmente più importante (a parte il caso dell'azienda A) è quella delle spese generali della produzione enologica legate alle macchine e agli impianti. Il peso del lavoro diretto è relativamente contenuto, non rivestendo quindi l'importanza che ha nella composizione dei costi viticoli, e molto contenuto è anche il peso del costo dei prodotti energetici, che nel caso delle aziende A e D beneficiano della presenza di un impianto fotovoltaico. Di un certo interesse, tuttavia, è la variabilità dell'entità dei costi diretti tra i diversi casi studiati, da mettersi in relazione con diversi assetti organizzativi e obiettivi produttivi.

Complessivamente si osserva come la fase della trasformazione è caratterizzata da un'intensità di capitale nettamente maggiore rispetto a quella della produzione dell'uva. Data questa realtà può sorprendere che l'azienda di

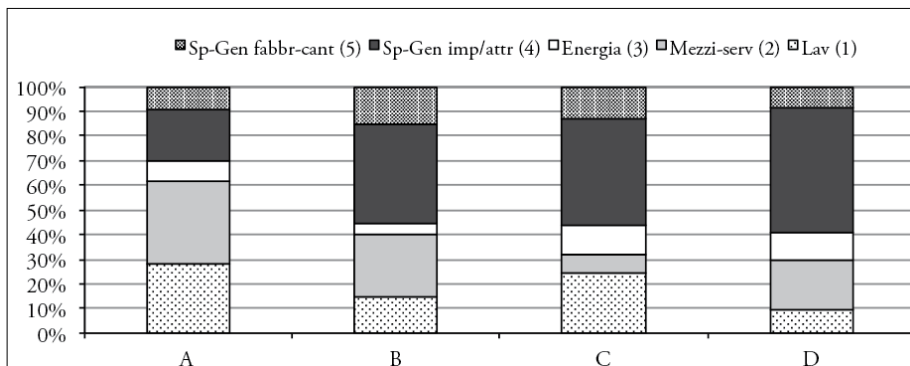


Fig. 7 Costi di origine enologica nella produzione del vino rosso atto a diventare Toscano IGT: analisi della composizione (quote percentuali). NB: le quote associate ai codici A, B, C, D sono relative ai costi medi delle aziende corrispondenti. 1: Lavoro diretto; 2: Mezzi tecnici e servizi diretti; 3: Prodotti energetici; 4: Spese generali produzione enologica per impianti e attrezzature; 5: Spese generali produzione enologica per fabbricato cantina. Fonte: ns. elaborazioni su dati aziendali 2013

	A	B	C	D
Trattrici (n)	0	46	33	21
Vendemmiatrici (n)	0	50	33	25
Serbatoi (capacità)	87	37	25	56
Attrezzature ricezione uva (cap. lavorativa)	6	38	0	41

Tab. 7 Spese generali di produzione del vino rosso atto a diventare Toscano IGT: incidenza (%) dei cespiti fuori ammortamento. NB: le colonne intestate con i codici A, B, C, D riportano i dati medi delle aziende corrispondenti. Fonte: ns. elaborazioni su dati aziendali 2013

minore dimensione presenti i costi minori, rivelando, quindi, l'assenza di diseconomie di scala rispetto alle aziende più grandi (si veda la tabella 1 per le dimensioni operative delle cantine). È possibile, tuttavia, ritenere che la dimensione dell'azienda A, combinata con la sua natura di azienda familiare, sia ancora tale da consentire un controllo efficace della produzione anche senza investimenti tecnologici rilevanti.

### 3.5 Approfondimento sulla entità delle spese generali di produzione viticole e enologiche

Come spiegato nel paragrafo dedicato alla presentazione della metodologia, l'analisi dei costi che è stata svolta si è basata direttamente sui dati contabili forniti dalle aziende coinvolte nell'indagine. Per questo motivo nel calcolo delle

spese generali di produzione non sono entrate le quote di ammortamento dei cespiti fuori ammortamento. Al fine valutare almeno in modo approssimativo la rappresentatività dei costi unitari che sono stati calcolati si è proceduto a mettere in evidenza la rilevanza dei cespiti fuori ammortamento nelle diverse situazioni studiate. La tabella 7, utilizzando alcuni indicatori fisici di dotazione di macchine e attrezzature o capacità operative relative alla produzione dell'uva (trattrici e vendemmiatrici) e alla trasformazione (serbatoi e macchine per le operazioni pre-fermentative) illustra, dunque, l'entità della presenza dei cespiti fuori ammortamento nelle aziende oggetto di analisi.

Si può osservare che cespiti fuori ammortamento sono presenti in tutte e quattro le aziende studiate, anche se l'incidenza dei diversi tipi considerati è molto diversa; degna di nota è, tuttavia, la presenza di cespiti fuori ammortamento nelle cantine delle aziende A e D e questo può spiegare la modesta entità delle spese generali della produzione enologica contabilizzate per queste due aziende. Quanto messo in evidenza impone di considerare che i costi di produzione in impianti totalmente in ammortamento, a parità di altre condizioni (rese, protocolli operativi, mezzi tecnici...) sarebbero più elevati. L'incremento atteso di costo non dovrebbe essere tuttavia molto elevato, data la modesta incidenza complessiva della componente quote di ammortamento sul costo industriale (appendice 1) e considerata la maggiore efficienza delle attrezzature più moderne.

#### CONSIDERAZIONI FINALI

L'analisi esplorativa presentata ha documentato una significativa variabilità del costo di produzione del vino rosso atto a diventare Toscano IGT, avendo utilizzato come casi studio aziende riconducibili a un orientamento produttivo ampio, caratterizzato da un'offerta che include soprattutto vini destinati a collocarsi nelle categorie *popular premium* e *premium*, estendendosi però anche ai *superpremium*. Le differenze di costo messe in evidenza non sono pertanto riconducibili a differenze di efficienza tecnica o economica, o quantomeno non in misura significativa, ma al diverso peso nella produzione aziendale dei vini di maggiore a minore pregio, seppure sempre di categoria IGT. La diversificazione di pregio delle produzioni IGT è d'altra parte prassi ormai consolidata in Toscana, come in altre regioni, considerandosi la categoria IGP non una categoria inferiore, in termini di pregio, rispetto alla produzione DOP, ma una categoria nella quale realizzare prodotti che possono spaziare in diverse categorie di prezzo.

L'indagine, pur nella sua natura esplorativa, fornisce comunque alcune indicazioni abbastanza chiare in termini di: i) livelli minimi di prezzo che rendono remunerative le produzioni nelle condizioni produttive prevalenti; ii) obiettivi in termini di costo minimo per le produzioni di minor valore; iii) itinerari che possono essere seguiti per un'ottimizzazione dei costi.

Con riferimento alle soglie di remuneratività, l'indagine indica con una certa chiarezza che sotto le comuni condizioni colturali delle aziende meccanizzate, quali si rinvencono nelle aziende coinvolte nell'indagine, quando la produzione di vino rosso atto a diventare Toscana IGT avviene con rese intorno alle 7 ton/ha (resa compatibile con i disciplinari DOCG più severi) si deve sopportare un costo pieno tra i 140 e i 150 €/hl, determinando quindi un corrispondente livello di prezzo soglia per remunerare la produzione; quando, invece, la resa nel vigneto si colloca in prossimità delle 9 ton/ha, resa compatibile con disciplinari DOC/DOCG meno restrittivi, il costo pieno da sopportare è circa 110-120 €/hl, determinando un corrispondente prezzo soglia per la remunerazione delle risorse impiegate.

L'indagine, inoltre, indica che l'*obiettivo di costo pieno minimo* cui sembra potersi puntare sfruttando in modo completo la resa consentita dal disciplinare Toscana IGT (16 ton/ha), potrebbe collocarsi intorno agli 80 €/hl; questo in contesti aziendali caratterizzati da una scalarità nell'età dei cespiti, tale da scaricare nel conto economico quote di ammortamento relativamente contenute. Deve essere, comunque, chiaro che tale resa è ragionevole solo con alcune varietà, non verosimilmente con il Sangiovese, e per puntare a obiettivi qualitativi riconducibili alle categorie *popular premium* o *top basic*.

L'indagine ha ben documentato che nella formazione del costo di produzione del vino sfuso a fine vinificazione (marzo) la produzione dell'uva ha un peso predominante. In tutte le situazioni analizzate i costi specifici della produzione dell'uva rappresentano più dei due terzi del costo industriale. La resa nel vigneto si qualifica, quindi, come una delle variabili chiave nella determinazione del costo unitario di produzione. Ciò motiverebbe un'attenta riflessione sulle possibilità di ottimizzazione della produttività rispetto all'obiettivo enologico.

L'importanza del contributo dei costi diretti viticoli alla formazione del costo, soprattutto ad opera del costo del lavoro, suggerisce tuttavia di portare l'attenzione anche all'ottimizzazione dell'utilizzazione dei fattori produttivi variabili a costanza di resa. In questa prospettiva la gestione della chioma risulta come l'aspetto della tecnica colturale sul quale portare la massima attenzione, considerato che nella gestione della chioma si concentra una quota maggioritaria dell'assorbimento della manodopera; risulta, quindi, opportu-

no esplorare le possibilità di una maggiore meccanizzazione o la transizione verso tecniche di allevamento risparmiatrici di manodopera, ma non penalizzanti sotto il profilo qualitativo (es. *semi-minimal pruning*).

Certo, per disporre di una completa conoscenza delle condizioni di costo del vino atto a diventare Toscano IGT sarà necessario proseguire le ricerche allargando la rosa delle aziende analizzate e approfondendo l'analisi dei dati già raccolti.

L'approfondimento dell'analisi dei dati già raccolti dovrebbe essere svolto documentando con maggiore puntualità le condizioni e le modalità di conduzione delle operazioni che sono all'origine delle manifestazioni di costo (varietà, tecniche di difesa, tecniche di gestione della chioma, ecc.). Ciò richiederà evidentemente uno stretto confronto con la direzione tecnica delle aziende coinvolte. L'allargamento della rosa delle aziende coinvolte nell'indagine, se investirà processi produttivi orientati alla riduzione dei costi, potrà aiutare a individuare le soglie minime di costo che i casi analizzati in questo rapporto possono solo fare intuire e, se investirà processi orientati alla produzione di vini di pregio elevato, potrà aiutare a esplicitare le condizioni di costo che devono essere sopportate per raggiungere determinati obiettivi.

L'approfondimento della comprensione delle relazioni tra scelte tecniche e manifestazioni di costo e l'allargamento del numero dei casi studiati richiederà certamente un impegno non lieve. Il risultato sarà, però, la disponibilità di una base informativa importante, utile per diversi scopi. Consentirà di apprezzare correttamente le variazioni di redditività cui vanno incontro i produttori al variare dei prezzi di mercato, fornirà informazioni per derivare costi standard nella produzione del vino Toscano modulati in relazione alle condizioni ambientali, al vitigno predominante e all'obiettivo qualitativo, darà indicazioni per delineare percorsi di innovazione nelle pratiche colturali utili a ottimizzare i costi unitari di produzione.

APPENDICE I – PROSPETTO ANALITICO DELLA STRUTTURA DEL COSTO PIENO  
DELLA PRODUZIONE DEL VINO ROSSO ATTO A DIVENTARE TOSCANO IGT (€/HL)

AZIENDA	A	B	C	D	D-AR
1 - Costi diretti					
1.1 - Costi diretti viticoli					
– Lavoro diretto	41,0	35,8	55,9	41,7	26,1
– Mezzi tecnici e servizi diretti	8,8	21,3	13,3	19,7	10,8
– Prodotti energetici	6,1	3,2	3,6	5,1	2,4
Totale 1.1	55,9	60,3	72,8	66,5	39,3
1.2 - Costi diretti enologici					
– Lavoro diretto	3,7	4,2	6,7	1,3	1,3
– Mezzi tecnici e servizi diretti	4,4	7,4	2,3	2,8	2,8
– Prodotti energetici	1,1	1,4	3,1	1,5	1,5
Totale 1.2	9,1	13,1	12,1	5,6	5,6
Totale 1 – Costo diretto	65,0	73,4	84,9	72,0	44,9
2 Spese generali di produzione					
2.1 - Spese generali di produzione viticola					
Macchine agricole					
– Amm.to	11,0	14,1	7,9	7,3	3,8
– Manutenzione	5,3	5,8	3,5	3,5	1,7
– Assicurazione	0,3	0,5	0,0	0,2	0,1
Vigneti					
– Amm.to	13,0	23,4	14,7	17,1	9,4
– Manutenzione	0,7	2,7	8,8	3,0	1,0
– Assicurazione	0,9	0,2	0,0	0,0	0,0
Totale 2.1	31,2	46,7	35,0	31,0	15,9
2.2 Spese generali di produzione enologica					
Impianti e attrezzature cantina					
– Amm.to	2,0	10,9	10,8	4,7	4,7
– Manutenzione	0,6	0,8	1,4	2,0	2,0
– Assicurazione	0,0	0,0		0,2	0,2
Fabbricato cantina					
– Amm.to	1,2	3,6	3,4	1,1	1,1
– Manutenzione	0,0	0,8	0,1	0,0	0,0
– Assicurazione					0,0
Totale 2.2	3,9	16,1	15,7	8,0	8,0
2.3 Spese generali di produzione non attribuibili	1,6	5,8	0,5	3,6	2,0
Totale 2.3	1,6	5,8	0,5	3,6	2,0
Totale 2 – Spese generali di produzione	36,7	68,5	51,2	42,7	25,9
Costo industriale (Totale 1 + Totale 2)	101,7	141,9	136,1	114,7	70,9
Totale 3 - Spese generali NON di produzione	8,1	12,6	5,0	9,7	5,3
Costo pieno (Costo industriale + Totale 3)	109,7	154,5	141,0	124,4	76,2
NB: le colonne intestate con i codici A, B, C, D riportano i costi medi delle aziende corrispondenti; la colonna intestata con il codice D-ar riporta per quanto riguarda la fase viticola i costi relativi al vigneto ad alta resa dell'azienda D, mentre per quanto riguarda la fase enologica i costi medi dell'azienda D. Fonte: ns. elaborazioni su dati aziendali 2013.					



## RINGRAZIAMENTI

L'autore di questa ringrazia l'Ente Tutela Vini di Toscana per avermi consentito di svolgere una ricerca di grande interesse e in particolare Piero Tesi, appassionato e profondo conoscitore del complesso mondo del Vino Toscano IGT.

L'autore ringrazia anche Giorgio Serchi, prezioso nella raccolta dei dati presso le aziende, Giorgio Attanasio, che ha intelligentemente collaborato alla messa a punto alcuni aspetti della metodologia di attribuzione dei costi enologici e alla elaborazione dei dati, e Francesco Napoletano, per le accurate attività di editing.

L'autore rimane comunque interamente responsabile di quanto scritto.

## RIASSUNTO

Il Reg. (CE) 1308/2013 dell'UE affida agli organismi di filiera numerosi compiti relativi al buon funzionamento del mercato del vino e a questo fine incoraggia la raccolta di informazioni sui costi di produzione dei vini a denominazione e a indicazione geografica protetta. In questo quadro l'Ente Tutela Vini di Toscana ha promosso una indagine esplorativa sui costi di produzione del vino Toscano rosso IGT di categoria *popular premium e premium*.

L'indagine ha coinvolto quattro aziende con una superficie a vite compresa tra 37 e 137 ettari, dotate di cantina propria e vigneti con rese diverse. La quantificazione del costo ha avuto come oggetto il <costo pieno> del vino sfuso a fine vinificazione. Il costo quantificato include tutti i costi diretti e indiretti effettivamente sostenuti fino al 30 marzo successivo alla vendemmia ma non i costi figurativi; l'analisi quindi non ha considerato i costi di maturazione, di invecchiamento e di imbottigliamento.

I costi di produzione a ettolitro calcolati nelle diverse situazioni analizzate variano tra un minimo di 76 €/hl (processo con la resa nel vigneto più elevata) e un massimo di 151 €/hl. Il costo di produzione del vino è risultato nettamente condizionato dal costo della produzione dell'uva; questo rappresenta in tutte le situazioni analizzate più dei due terzi del costo pieno.

## ABSTRACT

The EU Reg. 1308/2013 assigns to the inter-branch organizations numerous tasks related to the proper functioning of the wine market and to that end encourages the collection of information on costs of production of wines with protected denomination of origin (PDO) or protected geographical indication (PGI). In this context the *Ente di Tutela Vini di Toscana* has promoted an exploratory survey on production costs of popular premium and premium Tuscan IGT red wine.

The survey involved four farms with area under vine comprised between 37 and 137 hectares, with its own winery and vineyards with different yields. The quantification of

the cost was focused on the <full cost> wine in bulk at the end of vinification. The cost that was quantified includes all direct and indirect costs incurred up to March 30 following the harvest, but not the figurative costs. The analysis therefore did not consider costs of ripening, aging and bottling.

The production costs in hectolitre calculated in different situations vary between a minimum of 76 €/hl (process with the higher yield in vineyard) and a maximum of 151 €/ hl. The production cost of the wine was significantly influenced by the cost of production of the grape that represents in all situations analyzed more than two thirds of the full cost.

#### BIBLIOGRAFIA

- AIROLDI G., BRUNETTI G., CODA V. (2005): *Corso di economia aziendale*, Il Mulino, Bologna.
- CEMBALO L., LONARDI A., POMARICI E. (2010): *Costi di produzione dell'uva: analisi di un caso di studio in condizioni di elevata meccanizzazione in Sicilia*, «Italus Hortus », vol. 17, suppl. al n. 3, pp. 275-281.
- FURLAN S. (2007): *La moderna contabilità industriale*, FrancoAngeli, Milano
- IANNAcone W. (2003): *Il management della produzione*, Hoepli, Milano.

Incontro:

## Misurare il benessere oltre il PIL

Firenze, 5 marzo 2015

*Nota di redazione:* all'incontro ha partecipato anche Linda Laura Sabbadini con una relazione su "Il BES in Italia: una lettura delle trasformazioni in atto nella nostra società". La relatrice non ha consegnato il testo per la stampa

## Misurare il benessere oltre il PIL. Questioni concettuali e metodologiche

### INTRODUZIONE

Ultimamente il dibattito sulle nuove misure di benessere ha raggiunto un vasto pubblico. Tale dibattito, spesso accompagnato dal ricordo delle parole di Robert Kennedy (discorso tenuto il 18 marzo 1968 presso la Kansas University), è stato sollecitato anche dall'avvio di prestigiose iniziative, come quella della commissione istituita nel 2008 dal presidente francese Sarkozy (nota attraverso i nomi di coloro che l'hanno presieduta, Stiglitz, Sen e Fitoussi).

Ciò che emerge chiaramente dal dibattito è che il cambiamento di paradigma richiede un'attenzione particolare alla definizione sia dei concetti che delle metodologie. Infatti, la selezione degli indicatori secondo la nuova prospettiva se da una parte rappresenta una *sfida* (data dalla complessità della realtà), essa richiede di fare i conti con una *necessità* (rappresentata dalla relativizzazione) e deve affrontare un *rischio* (dato dall'eccessivo riduzionismo).

La possibilità di un'appropriata identificazione delle nuove misure di benessere per un paese sta nella capacità e nella consapevolezza degli attori cui è richiesto di fare questo esercizio (statistici, ricercatori, analisti, policy makers, comunicatori, cittadini, ecc.) che richiede al tempo stesso di considerare e rispettare la complessità, di evitare un eccessivo riduzionismo e di comprendere come rendere tutto relativo.

\* Università di Firenze

## I. UNA SFIDA: LA COMPLESSITÀ

I.1 *Complessità della definizione*

Uno dei principali elementi di complessità nello sviluppare indicatori di benessere è rappresentato proprio dalla definizione di “benessere” che deve rispettare la complessità di tale concetto. Sono molti i tentativi di definire il benessere di un paese. In questa sede è possibile provare a classificarli secondo alcuni criteri (Maggino, 2015).

## (A) Definizioni che fanno riferimento a “strutture di valori”

I concetti classificati secondo questo criterio sono distinti a seconda della struttura di valori adottata che possono fare riferimento principalmente a tre approcci (Diener & Suh, 1997), sintetizzati nella tabella 1.

## (B) Definizioni che fanno riferimento a “prospettive di osservazione”

I concetti classificati secondo questo criterio guardano alla realtà da diverse prospettive di osservazione, in altre parole in termini di (i) processo, (ii) condizioni o (iii) obiettivi.

(i) *Processo*. Secondo questa prospettiva, il benessere individuale e collettivo è legato a determinati processi (più o meno virtuosi), che possono essere descritti in termini di:

- *sviluppo* (spesso riferito a cambiamenti qualitativi dinamici di un sistema economico);
- *crescita* (spesso riferito a una espansione quantitativa misurabile su dimensioni fisiche di un sistema economico);
- *progresso*, concetto complesso che fa riferimento a un avanzamento del sistema sociale.

Tali concetti comprendono anche le dinamiche inverse (per esempio decrescita, recessione; Horn, 1993).

(ii) *Condizioni*. Secondo questo approccio, il benessere di una società è visto in funzione:

- *della disponibilità di risorse* (forza lavoro, attrezzatura, disponibilità finanziaria);
- *della distribuzione del reddito e della ricchezza* (e delle sue implicazioni sociali);
- *dei servizi sociali* e loro relazione e implicazioni sull'economia.

A COSA È LEGATO IL BENESSERE	COSA DOVREBBE ESSERE OSSERVATO	STRATEGIE DI OSSERVAZIONE		MISURE ADOTTATE
		COSA	A CHE LIVELLO	
Capacità e possibilità di selezionare beni e servizi	<i>Reddito</i> , considerato il principale strumento per raggiungere un accettabile standard di vita	Ricchezza (osservata o stimata)	– di individui (reddito) – di società (PIL)	Indici economici
Ideali normativi	Insieme di caratteristiche ispirate a obiettivi normativi, basati su valori morali o obiettivi di policy	Condizioni di vita	– di individui (lavoro, ...) – di società (coesione sociale, democrazia, ...)	Indicatori sociali
Esperienze soggettive	Reazioni individuali, cognitive ed emotive, alla propria vita (rispetto a specifici ambiti)	Percezioni e atteggiamenti individuali	Soddisfazione espressa a livello individuale	Indicatori soggettivi

Tab. 1 *Definizioni di benessere classificate secondo diverse strutture di “valori”*

Tale prospettiva richiede che ciascun individuo:

- si identifichi nella propria società
- acquisisca collettivamente il sapere, i valori e le abilità al fine di condividere e arricchire le risorse della società per il vantaggio di tutti i suoi membri senza gravare su altre comunità o sull’ambiente (Horn, 1993).

(iii) *Obiettivi*. Tale prospettiva sposta l’attenzione dai processi e dalle condizioni agli obiettivi (sostenibilità, qualità della vita, e così via).

(C) Definizioni che fanno riferimento a “punti di osservazione”

I concetti classificati secondo questo criterio (Berger-Schmitt & Noll, 2000) sono distinti rispetto al punto di osservazione, che può essere centrato (i) sugli individui (*qualità della vita*) o (ii) sulle società (*qualità delle società*).

Le definizioni di benessere concettualizzate implicitamente o esplicitamente a livello individuale prendono in considerazione risorse e capacità individuali, benessere soggettivo, bisogni di base, le condizioni di vita.

Le definizioni focalizzate sulle società nel suo complesso fanno riferimento a dimensioni quali vivibilità, integrazione, solidarietà, coesione sociale, esclusione sociale, capitale sociale, sviluppo umano.

#### 1.1.1 Verso una definizione esaustiva

Dalla precedente sintesi si deduce che ciascuno degli approcci identificati non è in grado di descrivere in modo articolato il benessere in quanto si concentra

su determinati aspetti senza considerare la realtà nella sua complessità. Anche se è difficile identificare una definizione di benessere che sia il più possibile condivisa, è necessario, per poter evitare parzialità e incompletezze, adottare un modello concettuale multidimensionale in grado di conciliare

(i) il livello individuale (*qualità della vita*);

(ii) il livello sociale (*qualità della società*).

Entrambi i livelli sono definiti da aspetti oggettivi e soggettivi e sono osservati attraverso misure e indicatori oggettivi e soggettivi.

#### (i) Qualità della vita

Le definizioni di “qualità della vita” sono molte e possono essere classificate secondo diverse prospettive (Sirgy, 2011; Stiglitz et al., 2009). Tra i diversi approcci, quello proposto da Zapf (1975, 1984), definito da due componenti, *condizioni di vita* e *benessere soggettivo*, rappresenta uno dei più conosciuti e adottati.

#### Condizioni di vita

Gli aspetti rilevanti delle condizioni di vita fanno riferimento alle condizioni oggettive di vita e agli aspetti soggettivi delle condizioni di vita.

Le condizioni oggettive di vita riguardano le diverse situazioni (osservate nella prospettiva degli *outcomes*) nelle quali ciascun individuo è coinvolto e che si riferiscono a risorse, *capability*, standard di vita, circostanze esterne, ecc.

Gli aspetti soggettivi delle condizioni di vita possono riguardare diverse dimensioni, quali l'autodeterminazione (espressa in termini di autonomia percepita), la libertà di poter scegliere il proprio stile di vita, lo spirito di iniziativa (nel significato di capacità e possibilità di contribuire a costruire il benessere comune), senso/scopo della propria vita, adeguatezza percepita.

#### Benessere soggettivo

Una delle definizioni più accettate e adottate di *benessere soggettivo* lo concepisce come un costrutto composito descritto da due distinte componenti, cognitiva ed emotiva (Diener & Emmons, 1984; Diener, 1984).

La *componente cognitiva* riguarda il processo attraverso il quale ciascun individuo valuta retrospettivamente (in termini di “soddisfazione”) la propria vita nel suo complesso o in particolari ambiti. La valutazione soggettiva è fatta facendo riferimento a particolari standard del tutto individuali (aspettative, desideri, ideali, esperienze, ecc.). Conseguentemente, il livello di soddisfazione è espresso come una funzione degli obiettivi raggiunti, delle ambizioni soddisfatte, degli ideali rispettati, delle esperienze vissute o di quelle degli



altri. In altre parole, la soddisfazione per la vita è il risultato di un processo cognitivo che consente all'individuo di valutare la propria situazione presente rispetto agli standard individualmente definiti (Nuvolati, 2002).

La *componente emotiva (affettiva)* si riferisce alle emozioni provate dagli individui nella loro vita quotidiana e si riferisce al presente. Le emozioni possono essere positive (*pleasant affects*) oppure negative (*unpleasant affects*); tali componenti sono considerate concettualmente distinte e influenzate da fattori diversi (Bradburn, 1969; Diener & Emmons, 1984; Argyle, 1987). Osservare tale componente è particolarmente importante in quanto consente di avere informazioni sulla struttura temperamentale utilizzata dagli individui nell'affrontare la vita quotidiana<sup>1</sup>.

La combinazione delle due componenti spesso determina le scelte individuali (Kahneman & Krueger, 2006).

## (ii) Qualità della società

Dal punto di vista della società in generale, il benessere coinvolge concetti, come coesione economica e sociale, integrazione, capitale sociale, osservati sia a livello micro che a livello macro:

- attività politica e impegno sociale (attraverso associazioni, organizzazioni, ecc.);
- partecipazione sociale e politica;
- relazioni sociali (reti informali);
- qualità delle relazioni (valori condivisi, conflitti, solidarietà);
- performance delle istituzioni.

Esplorando gli aspetti soggettivi del benessere della società è possibile identificare:

- *fiducia*, espressa in termini di (i) *fiducia interpersonale* (familiari, amici, vicini, colleghi, ecc.) e (ii) *fiducia sistemica* (stato, governo, parlamento, politica, figure istituzionali, pubblica amministrazione, partiti politici, sistema giudiziario, polizia, sistema scolastico, sistema sanitario, sistema finanziario e del credito, imprese, sistema dell'informazione, associazioni, organizzazioni internazionali, organizzazioni religiose, ecc.);
- *identità*, espressa in termini di *senso di appartenenza* alla propria città, regione, nazione, ecc.;
- *struttura sociale percepita*, in riferimento a (i) *esclusione sociale* (sentirsi o

<sup>1</sup> Secondo alcuni autori, come Veenhoven, le determinanti degli *affects* sono universali e conseguentemente non prodotte da risposte individuali o non sono spiegate da differenze culturali.

meno parte della società), o (ii) *solidarietà* (interesse e preoccupazione per le condizioni di vita di altri gruppi sociali);

- *valori*, che possono essere espressi in termini di importanza che ciascun individuo attribuisce ai diversi ambiti di vita per se stesso o in generale per la vita delle persone. Mentre nel primo caso è possibile osservare gli “investimenti” individuali, nel secondo si esplora la struttura individuale dei valori.

Confrontare diverse realtà (paesi, ma anche regioni) non implica necessariamente l'utilizzo delle stesse variabili e – conseguentemente – degli stessi indicatori ma richiede scelte differenziate (Stiglitz et al., 2009). Infatti, la scelta delle variabili è funzione dello spazio e del tempo in quanto dipende dai valori condivisi da una certa società o comunità che a loro volta possono cambiare nel tempo. Conseguentemente, trasferire un determinato concetto di qualità della vita sviluppato in un altro contesto può essere fuorviante.

### La qualità del benessere

La relazione tra benessere individuale (sia soggettivo che oggettivo) e quello della società dovrebbe essere considerata esplorando due questioni. Infatti, se da una parte il concetto di “benessere della società” potrebbe essere rilevato facendo riferimento all'aggregazione degli *outcome* individuali, dall'altra la somma semplice del benessere di tutti gli individui appartenenti a una comunità non può rappresentare il benessere di quella comunità, che dovrebbe comprendere anche altre caratteristiche. In altre parole, perseguire il benessere di una società richiede un compromesso tra “benesseri” individuali, ovvero dovrebbe essere verificato se il benessere di qualunque individuo è perseguito a scapito del benessere di altri individui (Maggino, 2015).

Questo implica che misurare il benessere di una società richieda anche verificare la qualità di tale benessere. Due particolari prospettive concettuali dovrebbero essere considerate nel cercare di definire la qualità del benessere, la sua equa distribuzione (*equità*) e i limiti della sua promozione (*sostenibilità*).

### Equità nella distribuzione del benessere

L'equa distribuzione può far riferimento a concetti quali *inclusione/esclusione sociale*, *disparità* e *disuguaglianze*, rispetto alla distribuzione del welfare all'interno di una società e monitorata verificando:

- le disuguaglianze tra individui, organizzazioni, gruppi;
- le disparità tra aree geografiche, regioni e così via.

È comunque possibile identificare dimensioni di equità anche a livello in-

Prospettive ↓				
capitali →	FISICO	comportamenti che toccano la salute individuale...	micro	livelli di osservazione ←
	SOCIALE	comportamenti che toccano le relazioni e le reti sociali...	micro & macro	
	ECONOMICO	comportamenti che toccano il welfare...	micro & macro	
	UMANO	comportamenti che toccano capacità, individuali...	micro	
	NATURALE	comportamenti che toccano le risorse naturali...	macro	
		...delle presenti generazioni	...delle future generazioni	

Tab. 2 “Sostenibilità”: capitali, prospettive e livelli di osservazione

individuale (*equità del benessere a livello micro*). In questa prospettiva, è possibile identificare due livelli di equità:

- *esterna*, osservata confrontando diversi gruppi sociali (identificati in base al genere, al gruppo di età, all’etnia, alla cittadinanza, ecc.);
- *interna*, riferita per ciascun individuo all’equilibrio tra i diversi aspetti della vita.

L’*equità esterna* potrebbe essere verificata anche in termini di percezioni individuali. In particolare, l’equità percepita si riferisce alle valutazioni soggettive espresse rispetto ai diversi livelli e contesti di vita. Per esempio:

- *equità/disuguaglianza percepita nelle condizioni di vita confrontando le proprie condizioni di vita con quelle di altre persone*;
- *equità/disuguaglianza nelle condizioni di vita tra diversi gruppi*.

### Sostenibilità del benessere

Il benessere di una società dovrebbe essere monitorato tenendo conto dei suoi limiti. L’idea di *limite* legata al concetto di *sostenibilità del benessere* non è facile da definire. Si può riferire alla possibile erosione / permanenza / miglioramento / deterioramento delle condizioni di vita (interpretabili in termini di capitali) rispetto al futuro delle presenti generazioni e alle condizioni di vita delle future generazioni.

In questa prospettiva, la sostenibilità del benessere può essere definita facendo riferimento ai capitali che dovrebbero essere preservati e a due livelli di osservazione (tab. 2)<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Secondo l’approccio dei quattro capitali della Banca Mondiale, per esempio, lo sviluppo sostenibile dovrebbe accrescere e preservare il capitale sociale, umano, produttivo e naturale delle attuali generazioni e per le generazioni future.

Un approccio alternativo è quello che guarda ai limiti del benessere facendo riferimento al concetto di *vulnerabilità*. Tale concetto richiede l'identificazione da una parte dei *fattori di rischio* del presente livello di benessere e, dall'altra, dei *fattori di resilienza* (in termini di risorse e *capability*) che possono essere attivati per affrontare possibili necessità e rischi futuri. In entrambe le prospettive, le osservazioni (ma anche le attivazioni) possono essere realizzate a livello micro e macro rispetto alla dimensione spaziale e quella temporale. Il principio che può mettere in relazione rischio e resilienza è quello di precauzione (visto non solo in termini di prevenzione).

Qualunque approccio al limite si adotti, il suo monitoraggio potrebbe richiedere sia misure ad hoc che approcci analitici particolari (Stiglitz et al., 2009; Giovannini et al., 2012).

È possibile individuare anche aspetti soggettivi della sostenibilità, monitorati in termini di

- esplorazione analitica della sostenibilità degli aspetti soggettivi del benessere;
- misurazione degli aspetti soggettivi della sostenibilità, che possono presentare confronti retrospettivi o valutazioni prospettiche, per esempio:
- *sostenibilità percepita rispetto alle aspettative*:
  - proprie condizioni di vita attuali confrontate con quelle future (possibili miglioramenti / peggioramenti);
  - condizioni attuali del proprio paese confrontate con quelle future (possibili miglioramenti / peggioramenti);
- *aspettative rispetto ai propri standard di vita* (miglioramenti / peggioramenti).

### 1.1.2 Ulteriori definizioni: caratteristiche contestuali e ambiti di vita

#### La struttura socio-economica

Accanto ai concetti definiti, è necessario descrivere e monitorare una dimensione aggiuntiva che consenta di definire la società nel suo complesso: la struttura socio-demografica, economica e valoriale. In questa prospettiva, un importante ruolo è quello sostenuto dalla struttura e dalle dinamiche della popolazione, vista come produttrice di vincoli.

#### Gli ambiti di vita (domini)

Valutare il benessere di un paese e la sua equità e sostenibilità richiede un consenso politico e sociale nella definizione non solo dei concetti ma anche degli *ambiti di vita* o *domini* (Noll, 2004).

I domini rappresentano segmenti della realtà in cui ciascun individuo vive e in cui i rilevanti concetti e le relative dimensioni devono essere misurati, monitorati e valutati. Esempi di domini sono la famiglia, l'abitazione; la salute, i trasporti, l'ambiente, il lavoro (visto come mercato del lavoro ma anche come condizioni di lavoro), e così via.

Di fatto, una lista condivisa di domini e delle loro priorità non esiste, anche perché tale lista dipende molto da valori e valutazioni valide e accettabili in un certo luogo per un certo periodo di tempo (Noll, 2004). È anche vero che negli studi empirici tali liste presentano domini che spesso ricorrono (Felce & Perry, 1995; Nuvolati, 1997; Johansson 2002; Stiglitz et al., 2009), mettendo in evidenza come le condizioni umane portano ad affrontare questioni che sono comuni a tutti gli esseri umani e che richiedono soluzioni discusse collettivamente. In genere, le differenze riguardano l'importanza che viene attribuita a ciascuno dei domini.

### 1.2 *Complessità nella selezione degli indicatori*

Definire un concetto è sempre un compito impegnativo, specialmente quando il concetto è complesso e multidimensionale come quello di benessere. Questo introduce un'ulteriore complessità riguardante la selezione di indicatori coerenti con i concetti adottati.

Indagare i diversi aspetti legati al benessere richiede in primo luogo la definizione di indicatori elementari (o di base).

Per selezionare e gestire gli indicatori, è necessario considerare diverse questioni, specialmente quando si procede all'interno di un sistema complesso che deve consentire la realizzazione di funzioni come quella del monitoraggio e del reporting. Analizziamo le questioni principali.

#### 1. Prospettive di osservazione

Gli indicatori si distinguono secondo diverse *prospettive di osservazione*. In generale, è possibile identificare le seguenti prospettive:

- prospettiva *conglomerative* e prospettiva *deprivational*: le misure di primo tipo aumentano quando il benessere aumenta e diminuiscono quando il benessere diminuisce mentre quelle del secondo tipo misurano solo il livello di benessere del gruppo che sta peggio. Secondo Anand e Sen (1997) i due approcci non sono in alternativa ma sono tra loro complementari;
- prospettiva di *input* (risorse) e di *outcomes* (risultati): è difficile distinguere

le due situazioni; infatti, alcuni aspetti possono essere classificati allo stesso tempo (o in momenti diversi) come input o output; la diminuzione dei consumi delle famiglie per gli alimenti può rappresentare un indicatore di output ma anche un indicatore di input per le conseguenze che questa diminuzione può produrre;

- prospettiva *positiva* e *negativa*: indicatori negativi possono essere gestiti o interpretati in maniera tale da rappresentare misure positive di benessere (per esempio le misure di morbosità e mortalità);
- prospettiva dei *benefici* e dei *costi*; misure riguardanti determinati valori possono produrre valutazioni diverse;
- prospettiva di *status* e di *trend*: gli indicatori di status misurano un certo fenomeno in un particolare momento consentendo confronti tra realtà diverse. Per poter realizzare confronti in maniera adeguata, i dati devono essere relativizzati (in termini concettuali, temporali, geografici, sociali, culturali, politici, ambientali, amministrativi, ecc.). Gli indicatori di trend misurano un certo fenomeno nel tempo; ciò richiede dati rilevati attraverso un disegno longitudinale (per esempio, indagini ripetute su una particolare popolazione). Questi indicatori possono produrre delle vere e proprie *serie temporali* che devono essere gestite con molta cautela in quanto i momenti osservati potrebbero risultare tra loro non confrontabili e/o gli indicatori potrebbero risultare non applicabili dopo un po' di tempo.

## 2. Livelli di osservazione

Gli indicatori possono essere distinti secondo i livelli di osservazione che possono essere micro/macro oppure interno/esterno.

- Gli indicatori sono *micro*, quando i loro valori riguardano individui o gruppi oppure *macro* quando riguardano comunità, regioni, paesi, ecc. I valori che si riferiscono al livello macro non necessariamente equivalgono alla somma dei valori osservati a livello micro e che compongono la particolare realtà macro. Allo stesso tempo, i valori osservati per ciascun livello micro non necessariamente riflettono ciò che emerge a livello macro.
- Gli indicatori possono essere *interni* o *esterni*; tale polarità è sensibile alla osservazione individuale; infatti, i concetti definiti a livello individuale possono essere osservati sia a livello “esterno” (per esempio condizioni oggettive di vita) che “interno” (per esempio valutazioni e percezioni soggettive).

## 3. Natura delle caratteristiche osservate che può essere

- *oggettiva* o *soggettiva*, quando le caratteristiche fanno riferimento a possibili aspetti di un fenomeno che si integrano tra loro;

- *quantitativa* o *qualitativa*, entrambe richiedono una coerente scelta degli indicatori (per esempio, “aspettativa di vita” e “aspettativa di vita in buona salute”).

#### 4. Livelli di dis/aggregazione

Nel definire gli indicatori è necessario considerare anche le difficoltà legate alla disponibilità di indicatori (nel tempo e nello spazio) e alla armonizzazione delle diverse fonti di dati e livelli di osservazione. In questo senso è possibile definire diverse strutture.

- *Struttura temporale*, che non sarà necessariamente uguale per tutti gli indicatori selezionati ma sarà adeguata alla dinamica dei fenomeni osservati. Tale dinamica consente di identificare la durata ottimale per comprendere gli impatti di azioni e di politiche.
- *Struttura spaziale*, che dovrebbe essere adeguata al fenomeno osservato e al suo livello di *governance*; per esempio, la migliore dimensione per comprendere e monitorare l'inquinamento potrebbe essere molto diversa da quella per comprendere e monitorare la criminalità. Inoltre, è necessario tenere presenti le peculiarità di determinate zone. Per esempio, determinati servizi, per le loro caratteristiche, sono necessariamente distribuiti tra territori in modo disuguale (ospedali, musei, università, biblioteche).

#### 5. Benchmark

La definizione e la selezione di un indicatore dovrebbe essere accompagnata dalla identificazione del suo *benchmark* che rappresenta un punto di riferimento rispetto al quale valutare la situazione presente. In questa prospettiva, un benchmark può rappresentare il punto dal quale si effettua la misurazione.

Di fatto, confrontarsi con i *benchmark* rappresenta un processo sistematico, utile per monitorare e stimolare azioni di miglioramento consentendo di stabilire priorità e valutare impatti.

In generale, un benchmark può assumere diverse forme (Śleszyński, 2012):

1. punto di riferimento (o valore critico), rappresentato da un'informazione stabilita dalla ricerca scientifica o da particolari norme<sup>3</sup>;
2. freccia, che indica il confronto rispetto a precedenti performance (situazione in miglioramento o in peggioramento);

<sup>3</sup> Un punto di riferimento può essere rappresentato da un gruppo di riferimento (per esempio la percentuali di individui che hanno riferito un alto livello di soddisfazione per la propria vita).

3. *best practice*, che rappresenta un modello da seguire;
4. *goal*, definito attraverso un processo consensuale, facendo riferimento a paradigmi culturali e normativi, o attraverso la pressione di gruppi di esperti o movimenti d'opinione.

In ogni caso, il valore di un benchmark richiede sempre il raggiungimento di un certo consenso.

## 6. Livelli di comunicazione

Gli indicatori si distinguono rispetto al loro livello comunicativo rispetto al gruppo destinatario della comunicazione. In questa prospettiva, gli indicatori si classificano come:

- *cold indicator*, quando gli indicatori hanno un alto livello di complessità e difficoltà comunicativa;
- *hot indicator*, quando gli indicatori hanno un basso livello di difficoltà comunicativa;
- *warm indicator*, quando gli indicatori mostrano un buon equilibrio tra comprensibilità e complessità.

## 7. Scopi

Gli scopi si riferiscono all'uso degli indicatori che può essere:

- *descrittivo*, quando gli indicatori consentono di descrivere l'andamento dei fenomeni nel tempo, la differenza tra aree geografiche, le relazioni tra diversi fenomeni sociali;
- *esplicativo*, quando gli indicatori consentono di interpretare la realtà;
- *predittivo*, quando gli indicatori aiutano a delineare in maniera plausibile tendenze evolutive; per poter delineare andamenti futuri, tali indicatori richiedono l'adozione di particolari modelli;
- *normativo*, quando gli indicatori sostengono e guidano decisioni e azioni di intervento (*policies*). Tale uso richiede la definizione di particolari standard (definiti in termini di tempo, territorio, ecc.) che consentano la valutazione degli interventi e il raggiungimento degli obiettivi;
- *problem-oriented*, quando gli indicatori sono definiti in funzione di una specifica ipotesi finalizzata a identificare contesti, severità di specifici problemi (per esempio, la diminuzione del livello di qualità della vita tra gli immigrati);
- *valutativo*, quando gli indicatori consentono il monitoraggio di particolari processi, la verifica del cambiamento di particolari condizioni o degli effetti di particolari azioni.



## 2. UNA NECESSITÀ: RELATIVIZZARE

### 2.1 *Relativizzare i concetti*

Come abbiamo visto, la selezione degli indicatori implica una riflessione riguardante l'obiettivo della loro adozione (monitoraggio, confronto, supporto alle decisioni, ecc.). In tale riflessione occorre considerare anche due caratteristiche degli indicatori tra loro strettamente connesse, *coerenza* con il concetto di riferimento e *adeguatezza* alla realtà osservata. Quest'ultima comprende l'idea di osservare in maniera relativa.

Anche se la definizione di benessere può trovare un accordo vasto, la sua operazionalizzazione (in termini di indicatori) dovrebbe tenere presente che aree diverse potrebbero adottare indicatori diversi per misurare lo stesso concetto. La relativizzazione espressa in questi termini rappresenta una questione delicata, specialmente quando vi è la necessità di confrontare più realtà. A tale proposito occorre ricordare quanto detto in precedenza ovvero che confrontare realtà diverse (in termini di cultura, valori, ecc.) potrebbe richiedere scelte differenziate (Stiglitz et al., 2009) in quanto la scelta delle variabili dipende dai valori condivisi in una certa società, che sono funzione del tempo e dello spazio. Conseguentemente, trasferire una definizione di benessere sviluppata in un certo contesto potrebbe essere fuorviante. A tale proposito, un buon esempio è rappresentato dalla variabile "tempo libero", la cui definizione può variare da un contesto all'altro, da un individuo all'altro. Il processo di confronto tra diverse aree dovrebbe riguardare i risultati relativi al concetto e non i singoli indicatori (confronto tra sintesi di indicatori).

La relativizzazione riguarda anche l'interpretazione. Ciò può essere illustrato attraverso un esempio: come interpretare un alto valore del rapporto *numero di posti letto in ospedale / dimensione della popolazione* di una certa zona? A prima vista, un alto valore potrebbe rivelare una particolare attenzione verso i bisogni di salute della popolazione. Una interpretazione alternativa potrebbe risultare allarmante: l'alto valore risponde a una reale necessità di quel territorio? Se così fosse, il risultato rappresentato da questo indicatore indicherebbe una risposta inadeguata a un problema presente, per esempio a livello ambientale e che sta causando particolari patologie. In questo caso avremmo bisogno di altri indicatori in grado di dirigere l'azione amministrativa verso altri domini (per esempio, l'ambiente). Forse, proporre una mobilità cittadina compatibile con un ambiente salubre avrebbe l'effetto di produrre migliore qualità dell'aria e stili di vita consentendo un minore bisogno di ricoveri.

## 2.2 *Relativizzare attraverso l'analisi*

Misurare e monitorare il benessere con indicatori richiede di controllare valori e livelli attraverso diverse prospettive che consentono di rilevare variazioni e differenze. Ciò può essere fatto a livello analitico attraverso:

- *analisi delle distribuzioni*, appropriate rappresentazioni delle distribuzioni consentono di evitare l'appiattimento fornito da dati medi;
- *analisi di correlazione*: per esplorare ipotesi riguardanti possibili relazioni tra fenomeni diversi; tale analisi potrebbe richiedere anche robuste ipotesi causali;
- *analisi "scomposta" (break downs analysis)*, per fasce di popolazione (per esempio, analisi per sesso, gruppi d'età, livelli di istruzione, classi di reddito, ecc.);
- *analisi di trend*, che può rilevare particolari tendenze ed evoluzioni (lineari, non-lineari, caotiche, e così via).

## 3. UN RISCHIO: RIDUZIONISMO

L'indicatore è di per sé una descrizione ridotta della realtà. Quindi, nella sua essenza, un indicatore rappresenta l'idea stessa di *riduzionismo*. Il riduzionismo non può essere evitato in quanto non è possibile estrarre una immagine e una storia dalla pura osservazione della realtà.

La sistematica identificazione di indicatori elementari, coerente con la definizione di concetti e domini, consente la costruzione di un vero e proprio *sistema di indicatori* (più complesso di un semplice *set di indicatori*, che non è sempre legato a un modello concettuale). In altre parole, il sistema di indicatori rappresenta un modo per ridurre l'eccessivo riduzionismo a livello osservativo.

D'altra parte, la coerente applicazione di un complesso disegno osservativo produce a sua volta una struttura complessa e difficile da gestire che potrebbe richiedere una sintesi significativa e interpretabile; in questa prospettiva, è necessario prestare particolare attenzione al trattamento dei dati per ridurre le dimensioni della complessità.

Dal punto di vista metodologico, la riduzione della complessità può trovare uno strumento nella sintesi che può riguardare diversi aspetti del sistema (Maggino, 2009):

- *sintesi di unità* (casi), quando si aggregano i valori osservati su più micro unità; le sintesi vengono confrontate a livello macro (gruppi sociali, grup-

più d'età, aree geografiche). Generalmente questo tipo di sintesi è realizzato applicando strumenti statistici molto semplici (media), che però risultano del tutto insufficienti e insoddisfacenti in quanto non consentono una corretta rappresentazione della distribuzione del fenomeno. Una possibile soluzione (anche se non necessariamente la migliore) è quella di riportare valori che descrivano la distribuzione (intervallo interquartile);

- *sintesi di indicatori*, quando si aggregano per ciascun caso i valori osservati per più indicatori; le sintesi possono essere realizzate sia a livello micro (individuale) che macro (regionale, nazionale, ecc.). La sintesi degli indicatori deve essere sostenuta da una coerente definizione concettuale (che produce a sua volta la relazione tra ciascun indicatore e il concetto di benessere), realizzata attraverso una chiara prospettiva di sintesi (rispettosa della dimensionalità del concetto di benessere), costruita con solidi strumenti analitici (che tengano conto delle tecniche di aggregazione).

#### CONSIDERAZIONI FINALI

Come detto, per poter misurare e monitorare il benessere, è necessario un sistema che tenga conto della complessità della società, che richiede la definizione di molti indicatori, disegnati e organizzati all'interno di una coerente struttura concettuale. Tale sistema fornisce tutti gli strumenti conoscitivi a supporto delle decisioni.

Occuparsi della misurazione del benessere tenendo conto della sua multidimensionalità non solo coinvolge questioni filosofiche e politiche ma riguarda la vita reale di ciascun individuo e ciascuna comunità. Conseguentemente, i concetti sono considerati a livelli diversi (individuale, familiare, locale, nazionale, ecc.) i quali interagiscono tra loro. Per ottenere cambiamenti e trend positivi, il processo decisionale dovrebbe essere sostenuto da un sistema di monitoraggio, visto come osservatorio continuo del benessere finalizzato a osservare tendenze, valutare effetti di politiche, pianificare future azioni.

Allo stesso tempo, il sistema di monitoraggio dovrebbe essere basato su un solido sistema democratico e un trasparente sistema di informazione. In questo, un ruolo strategico è giocato dalla scuola, dalla ricerca e dalla statistica ufficiale, che devono trovare un solido consenso nella comunità.

In tale quadro, è possibile immaginare il decisore politico come un pilota impegnato nella cabina di pilotaggio (Maggino, 2009). La statistica ha il compito di definire, costruire e sviluppare la strumentazione della cabina. Perché l'aereo possa decollare sono però necessari i seguenti elementi:

- una chiara definizione della destinazione (*goals*);
- un procedimento imparziale che consenta alla comunità di giungere a una decisione condivisa sulla destinazione (*democrazia*);
- una conoscenza approfondita delle pre-condizioni (*risorse*);
- un'osservazione costante delle condizioni di volo (sistema di monitoraggio);
- una trasmissione e una condivisione continua delle informazioni sulle condizioni di volo (*sistema dell'informazione*);
- un ambiente culturale favorevole al miglioramento delle condizioni del sistema (*ricerca scientifica*);
- un sistema che consenta alla comunità di affrontare e gestire le emergenze (*welfare e sicurezza sociale*).

Se anche uno solo di tali elementi viene a mancare, il raggiungimento dell'obiettivo di una buona società è seriamente compromesso.

#### RIASSUNTO

Ultimamente il dibattito sulle nuove misure di benessere ha raggiunto un vasto pubblico. Tale dibattito, spesso accompagnato dal ricordo delle parole di Robert Kennedy (discorso tenuto il 18 marzo 1968 presso la Kansas University), è stato sollecitato anche dall'avvio di prestigiose iniziative, come quella della commissione istituita nel 2008 dal presidente francese Sarkozy (nota attraverso i nomi di coloro che l'hanno presieduta, Stiglitz, Sen e Fitoussi).

Ciò che emerge chiaramente dal dibattito è che il cambiamento di paradigma richiede una attenzione particolare alla definizione sia dei concetti che delle metodologie. Infatti, la selezione degli indicatori secondo la nuova prospettiva se da una parte rappresenta una *sfida* (data dalla complessità della realtà), essa richiede di fare i conti con una *necessità* (rappresentata dalla relativizzazione) e deve affrontare un *rischio* (dato dall'eccessivo riduzionismo).

La possibilità di una appropriata identificazione delle nuove misure di benessere per un paese sta nella capacità e nella consapevolezza degli attori cui è richiesto di fare questo esercizio (statistici, ricercatori, analisti, policy makers, comunicatori, cittadini, ecc.) che richiede al tempo stesso di considerare e rispettare la complessità, di evitare un eccessivo riduzionismo e di comprendere come rendere tutto relativo.

#### ABSTRACT

Recently, the debate on how to identify and select new measures of wellbeing reached a wide audience. That debate, very often accompanied by Robert Kennedy's words (March 18, 1968, speech at Kansas University) has been urged also thanks to many prestigious initiatives, like the commission appointed by the French President in 2008 and now

known through the chairs' names (Stiglitz, Sen e Fitoussi).

What emerges clearly is that the change of paradigm requires a particular attention to be paid to defining concepts as well as methodologies to observe them. Actually, monitoring wellbeing through indicators introduces some issues representing at the same time a challenge (given by the *complexity*), a need (represented by the *relativization*) and a risk (given by the *over-reductionism*).

The key allowing for the proper identification of new measures for a nation lies in the players' (statisticians, researchers, analysts, policy makers, and so on) capacity and awareness in considering complexity, avoiding over-reductionism and investigating relativization.

## BIBLIOGRAFIA

- ANAND S., SEN A. (1997): *Concepts of Human Development and Poverty: A Multidimensional Perspective*, «Human Development Papers», UNDP.
- ARGYLE M. (1987): *The Psychology of Happiness*, Methuen, London.
- BERGER-SCHMITT R. AND NOLL H.-H. (2000): *Conceptual Framework and Structure of a European System of Social Indicators*, EuReporting Working Paper No. 9, Centre for Survey Research and Methodology (ZUMA) – Social Indicators Department, Mannheim.
- BRADBURN N.M. (1969): *The Structure of Psychological Well-being*, Aldine, Chicago.
- DIENER E., SUH E. (1997): *Measuring quality of life: economic, social, and subjective indicators*, «Social Indicators Research», vol. 40, pp. 189-216.
- DIENER E. AND EMMONS R.A. (1984): *The independence of positive and negative affect*, «Journal of Personality and Social Psychology», 47 (5).
- DIENER E. AND SELIGMAN M.E.P. (2004): *Beyond money: Toward an economy of well-being*, «Psychological Science in the Public Interest», 5.
- DIENER E., LUCAS R.E., SCHIMMACK U., HELLIWELL J. (2008): *Well-Being for Public Policy*, Oxford University Press, Oxford.
- EUROFOUND – EUROPEAN FOUNDATION FOR THE IMPROVEMENT OF LIVING AND WORKING CONDITIONS (2005): *First European Quality of Life Survey: Life satisfaction, happiness and sense of belonging*.
- EUROSTAT (2000a): *Definition of quality in Statistics*, Eurostat Working Group on Assessment of Quality in Statistics, Eurostat/A4/Quality/00/General/Definition, Luxembourg, April 4-5.
- EUROSTAT (2000b): *Standard Quality Report*, Eurostat Working Group on Assessment of Quality in Statistics, Eurostat/A4/Quality/00/General/Standard Report, Luxembourg, April 4-5.
- FELCE D., PERRY J. (1995): *Quality of Life: Its Definition and Measurement*, «Research in Developmental Disabilities», 16 (1), pp. 51-74.
- GIOVANNINI E., MORRONE A., RONDINELLA T., SABBADINI L.L. (2012): *L'iniziativa CNEL-ISTAT per la misurazione del Benessere Equo e Sostenibile in Italia*, «Autonomie locali e servizi sociali», n. 1, Il Mulino, Bologna.
- HORN R.V. (1993): *Statistical Indicators*, Cambridge University Press, Cambridge.
- JOHANSSON S. (2002): *Conceptualizing and Measuring Quality of Life for National Policy*, «Social Indicators Research», 58, pp. 13-32.

- KAHNEMAN D. AND KRUEGER A.B. (2006): *Developments in the measurement of subjective well-being*, «Journal of Economic Perspectives», 20 (1).
- MAGGINO F. (2009): *The state of the art in indicators construction in the perspective of a comprehensive approach in measuring well-being of societies*, Firenze University Press, Archivio E-Prints, Firenze.
- MAGGINO F. (2015): *Assessing the subjective wellbeing of nations*, in Glatzer W., Camfield L., Møller V., Rojas M.. (eds.), *Global Handbook of Wellbeing and Quality of Life. Exploration of Well-being of Nations and Continents*, Series: International Handbooks of Quality-of-Life, Springer.
- MAGGINO F. E E. RUVIGLIONI (2011): *Preaching to the Choir: Are the Commission's Recommendations Already Applied?*, «Social Indicators Research», Vol. 102, Issue 1, pp. 131-156.
- NOLL H.-H. (2004): *Social indicators and indicators systems: tools for social monitoring and reporting*, paper presented at OECD, World Forum "Statistics, knowledge and policy", Palermo, 10-13 November 2004.
- NUVOLATI G. (1997): *Uno specifico settore di applicazione degli indicatori sociali: la qualità della vita*, in ZAJCZYK F., *Il mondo degli indicatori sociali, una guida alla ricerca sulla qualità della vita*, La Nuova Italia Scientifica, Roma, pp. 69-94.
- NUVOLATI G. (2002): *Qualità della vita e indicatori sociali*. Seminar held at the PhD degree programme "Scienza tecnologia e società", aprile, Dipartimento di Sociologia e di Scienza Politica, Università della Calabria. Available on <http://www.sociologia.unical.it/convdottorati/nuvolati.pdf>.
- PATEL S., HIRAGA M., AND WANG L. (World Bank), DREW D. AND LYND D. (Unesco) (2003): *A Framework for Assessing the Quality of Education Statistics*, Development Data Group and Human Development Network, World Bank, Washington, D.C.
- SIRGY M.J. (2011): *Theoretical Perspectives Guiding QoL Indicators Project*, «Social Indicators Research», vol. 103, pp. 1-22.
- SIRGY M.J., MICHALOS A.C., FERRISS A.L., EASTERLIN R.A., PATRICK D. AND PAVOT W. (2006): *The Quality-of-Life (QOL) Research Movement: Past, Present, and Future*, «Social Indicators Research», vol. 76, n. 3, pp. 343-466.
- ŚLESZYŃSKI J. (2012): *Prospects for synthetic sustainable development indicators*, paper presented at the conference "Quality of Life and Sustainable Development", September 20-21, Wrocław (Poland).
- STIGLITZ J.E., SEN A. & FITOUSSI J.-P. eds (2009): *Report by the Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress*, Paris. <http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/en/index.htm>
- VEENHOVEN R. (1994): *Is happiness a trait? Tests of the theory that a better society does not make people any happier*, «Social Indicators Research», 32 (2).
- ZAPF W. (1975): *Le système d'indicateurs sociaux: approches et problèmes*, «Revue Internationale des Sciences Sociales», Vol. XXVII, n. 3.
- ZAPF W. (1984): *Individuelle Wohlfahrt: Lebensbedingungen und Wahrgenommene Lebensqualität*, in Glatzer W. e Zapf W. (eds.), *Lebensqualität in der Bundesrepublik*, Frankfurt a. M. – New York, Campus, pp. 13-26.

GIUSEPPE MAROTTA\*

## Modelli di responsabilità sociale e creazione di valore nell'impresa agricola multifunzionale

Lettura tenuta il 19 marzo 2015

### I. INTRODUZIONE

A partire dallo scorso decennio si è assistito a un acceso dibattito, politico e scientifico, sorto attorno a due grandi temi: quello ambientale, legato in particolare alla questione dei cambiamenti climatici, e quello alimentare, inteso, principalmente, come sicurezza per la salute dei consumatori.

Dal punto di vista istituzionale, in una prima fase (*civil law*) le problematiche ambientali sono state affrontate introducendo norme e standard, percepite dall'impresa come un costo/vincolo a danno del loro potenziale competitivo. A fronte di tale situazione, l'agroalimentare europeo ha reagito esaltando le proprie specificità e qualità distintive, assumendo come riferimento strategico le rinnovate e mutevoli istanze della società.

In seguito, a partire dai primi anni del XXI secolo, sotto la spinta dell'Unione Europea si è dato avvio a una nuova fase (*common law*). La Commissione Europea, con la pubblicazione del Libro verde (2001) sulla responsabilità sociale delle imprese ha, difatti, promosso un interessante dibattito sulla necessità di comportamenti consapevoli e responsabili da parte di tutti gli *stakeholder* del sistema economico. In questa fase si è assistito all'affermazione di nuovi concetti di ambiente e sicurezza alimentare, intesi non solo più come vincolo da rispettare, ma anche come risorse strategiche da valorizzare ai fini di una maggiore competitività delle imprese agricole. Ciò ha contribuito all'affermazione di una nuova concezione del fare impresa, nella quale una delle variabili strategiche fondamentali diviene l'integrazione, volontaria, nel-

\* Dipartimento di Diritto, Economia, Management e Metodi quantitativi (DEMM), Università del Sannio, Benevento

le strategie produttive e commerciali, delle preoccupazioni ambientali (come la riduzione delle emissioni CO<sub>2</sub> in atmosfera, la produzione di energia da fonti rinnovabili, il mantenimento del paesaggio, ecc.) e sociali della comunità (tra cui l'attenzione alle condizioni di lavoro, alle discriminazioni di genere e razza, alla salvaguardia di valori etici, ecc.). L'orientamento alla responsabilità sociale da parte delle imprese apre, così, nuovi orizzonti competitivi in cui i valori etici assumono un riferimento strategico fondamentale.

Alla luce di tali prospettive analitiche, il presente lavoro intende contribuire al dibattito teorico economico-agrario, portando l'attenzione sul tema della responsabilità sociale d'impresa, tradizionalmente oggetto di studi aziendalistici, ma che, oggi, l'evoluzione della società e dei mercati pone al centro dell'analisi delle strategie di riposizionamento competitivo anche delle moderne imprese agricole.

## 2. CONSUMO CRITICO E RESPONSABILITÀ SOCIALE D'IMPRESA

Il moderno cittadino-consumatore è sempre più attento e sensibile alle tematiche legate alla produzione di cibo e, in particolare, ai suoi metodi di lavorazione – dall'inquinamento dell'eco-sistema alla perdita della biodiversità, dalle condizioni di allevamento animale alla manipolazione genetica, dalle nuove forme di sfruttamento del lavoro all'aumento delle disuguaglianze sociali – il che alimenta numerose e nuove nicchie di mercato (social oriented) da soddisfare.

In questa nuova ottica, il cittadino-consumatore diventa un nuovo *stakeholder* dell'impresa, in grado di influenzarne le scelte strategiche, orientandole sempre più verso comportamenti socialmente responsabili.

Di conseguenza, mentre in passato alla componente soggettiva della domanda, che riflette il gusto personale del consumatore, veniva attribuita poca importanza, ed era considerata solo in maniera residuale, oggi, invece, alla stessa viene riconosciuto un ruolo cruciale nel mercato (Fabris, 2003).

Appare dunque chiara la necessità di interpretare in maniera nuova la moderna domanda di consumo, la quale non è più legata al semplice bisogno di tipo alimentare, il che ne rende le tradizionali variabili esplicative (prezzo, prezzi relativi e reddito) insoddisfacenti e, al tempo stesso, determina la formazione di differenti strutture di mercato (Belletti, Marescotti, 1995; Parmiggiani, 2001; Passatelli, 2004; Casati, Sali, 2005).

Gli attuali stili di vita legati alla sostenibilità ambientale e alla condanna degli sprechi, oggi sono sempre più apprezzati dal consumatore, il quale tende



a privilegiare prodotti a marchio che si differenziano per la loro attenzione alla dimensione etica e valoriale e che forniscono informazioni di tipo *credence*<sup>1</sup> (Peri, 2006). Anche a seguito dell'attuale crisi economica, e ai gravi effetti che si sono riversati sull'agroalimentare, il consumatore non sembra voler rinunciare a stili di vita e modelli di comportamento improntati su scelte di acquisto critiche e responsabili (Censis, 2014), all'insegna del *downgrading* dei comportamenti di consumo ("consumare meno, consumare meglio").

Per il consumatore post-moderno «l'acquisto di un bene diventa un modo attraverso cui l'individuo esprime la sua cultura, partecipa alle relazioni sociali, definisce la propria identità» (Cicia et al., 2011). Nelle scelte di acquisto, il consumatore pone sempre più attenzione al legame tra il prodotto e territorio, al modo in cui tale prodotto viene lavorato (utilizzo di tecniche che salvaguardino l'ambiente attraverso l'efficienza energetica e a basso impatto), al rispetto e alla valorizzazione delle risorse naturali e paesaggistiche, alla riduzione dei tempi di trasporto (km0 e filiera corta), al rispetto delle normative in tema di sicurezza alimentare, alle certificazioni di prodotto, alle condizioni di lavoro e al rispetto dei diritti dei lavoratori, all'inclusione, al recupero delle tradizioni locali e delle identità territoriali. In sostanza, il nuovo cittadino-consumatore non acquista più solo beni "materiali" (cibo) ma anche beni "immateriali" (segni, immagini e illusioni) (Baudrillard, 1981).

Tali rinnovati bisogni e preferenze del consumatore hanno assunto, a partire dall'inizio dell'ultimo millennio, un ruolo decisivo nella "moralizzazione dei mercati", in quanto alle imprese è stato chiesto il rispetto di standard qualitativi e norme etiche sempre più elevati (Parmiggiani, 2006; Pencarelli, Forlani, 2006) e, quindi, anche la "produzione" di risorse immateriali (Marini, 2000; Gorz, 2004).

Proprio nell'ambito di queste nuove tendenze si è iniziato a parlare, dall'inizio del secolo scorso, di consumatore neo-soggettivista, definito "critico" (nella misura in cui presta attenzione agli aspetti negativi insiti nei modelli di produzione) e "responsabile" (orientato a valutare il costo sociale del prodotto che acquista). Un consumatore che, nelle proprie scelte di acquisto, va oltre il semplice fine utilitaristico, valutando oltre al prezzo e alla qualità del bene/prodotto, altre componenti, di tipo immateriale, in particolare gli effetti della sua produzione sull'ambiente e sulla società.

Il consumo responsabile pone l'attenzione, nell'ambito delle scelte di ac-

<sup>1</sup> Ciò ha portato a riconoscere come strategica l'innovazione di prodotto legata a una serie di attributi (sicurezza, valore, processo, nutrizione e packaging; Hooker e Caswell, 1996; Jaeger, 2006), che incidono sulla scelta del consumatore.

quisto, sulla dimensione ambientale ed etico-sociale, e sull'eventuale costo sociale che un prodotto può generare.

In sostanza, la produzione di un bene può generare una esternalità negativa, ovvero un costo sociale: è il caso ad esempio di un bene ottenuto attraverso un processo produttivo che inquina, che consuma risorse naturali, che comporta un danno alla salute, che determina esclusione sociale, ecc. Tali prodotti possiamo definirli *social costs products* (SCP) o *social costs services* (SCS) (Marotta, Nazzaro, 2015).

Negli ultimi anni, grazie anche alla maggiore informazione disponibile, è cresciuta la consapevolezza nei cittadini dei legami tra la produzione di un bene e il costo sociale, eventualmente, a essa associato. Ciò ha contribuito a modificare sostanzialmente il comportamento di consumo dei cittadini-consumatori, i quali sempre più spesso fanno precedere l'atto di acquisto da una attenta considerazione del suo impatto sociale, in riferimento al processo produttivo adottato, alle materie prime utilizzate, al rispetto dell'ambiente e dei diritti umani e dei lavoratori, ecc.

La letteratura prevalente sul consumo critico e responsabile, quindi, sostiene che i consumatori critici e responsabili non acquistano un SCP oppure un SCS perché ritengono tale scelta poco etica. Alternativamente a tale tesi, noi riteniamo, da un lato, che sia più completo il concetto di consumatore "socialmente responsabile" e, dall'altro, che il solo riferimento alla dimensione etica non sia sufficiente per spiegare tale comportamento. È necessario far riferimento anche al concetto di razionalità economica per capire fino in fondo il contesto decisionale che da luogo a una scelta di consumo critico e responsabile.

La decisione di acquistare un SCP è, infatti, sicuramente una scelta socialmente inefficiente (fallimento di mercato), ma anche economicamente irrazionale. L'irrazionalità della scelta è legata al fatto che il costo sociale, che con il suo comportamento di acquisto l'individuo contribuisce a determinare, si traduce in un costo che lui stesso dovrà sostenere quando sarà chiamato a farvi fronte, come cittadino, in termini di maggiore contribuzione fiscale. Se non lo acquista, dunque, compie una scelta economicamente razionale (in termini di efficienza di medio-lungo periodo) che, se generalizzata, avrebbe come conseguenza macroeconomica un risparmio in termini di minore carico fiscale per tutti (Marotta, Nazzaro, 2014).

Tenendo presente il riferimento alla razionalità, appena richiamato, possiamo definire un comportamento di consumo come socialmente responsabile quando si è in presenza di una scelta di acquisto, da parte di un individuo, nella quale le preoccupazioni derivanti dalle aspettative di costi aggiuntivi da

sostenere nel medio-lungo periodo, insieme a considerazioni di natura etica (in entrambi i casi siamo di fronte a un comportamento ottimale del cittadino), prevalgono sulle preferenze di breve periodo (comportamento ottimale del consumatore). Quindi «Un comportamento di consumo si definisce “socialmente responsabile” quando l’attenzione alla *qualità sociale* del bene e/o del servizio diventa fattore determinante della scelta di acquisto, ovvero quando considerazioni relative ai costi sociali di breve e medio-lungo periodo, associati al bene e/o al servizio, insieme a quelle di natura etica, prevalgono nel determinare la scelta di acquisto» (Marotta, Nazzaro, 2015).

In altre parole, il cittadino-consumatore socialmente responsabile ha una funzione di utilità nella quale la minimizzazione dei costi di medio-lungo periodo e i valori etici associati alle scelte di consumo assumono rilevanza prioritaria. Questo nuovo modello di consumo si configura, quindi, come una decisione di acquisto nella quale gli interessi (le preferenze) del consumatore e quelli del cittadino, entrambi espressi dallo stesso individuo, trovano una sintesi economicamente razionale ed eticamente sostenibile.

In questa prospettiva post-moderna, non ha più molto senso parlare semplicemente di consumatore. È più corretto parlare, infatti, di cittadino-consumatore, in quanto le scelte di acquisto non possono tener separati i due ambiti di responsabilità. Tale separazione, ovvero il non considerare gli impatti sociali di medio lungo periodo dell’acquisto e gli aspetti etici a esso correlati, può essere considerata la vera causa dei fallimenti di mercato conseguenti allo scambio di beni generatori di esternalità negative. In conclusione, nel modello di consumo critico e responsabile, chi opera l’atto di acquisto si fa guidare in modo prevalente dalla sua responsabilità di cittadino, ovvero da un meccanismo di scelta che riflette sia la sua razionalità economica di breve e di medio-lungo periodo che la sua visione etica dell’atto di scambio che si accinge a compiere.

Viene così a delinarsi un nuovo modello di cittadino-consumatore che attribuisce alle sue scelte economiche una valenza diversa rispetto al vecchio modello di cliente-consumatore. Per questa nuova figura, perciò, il concetto di qualità di beni e servizi assume significati nuovi e include anche la qualità etica e la responsabilità sociale dell’impresa produttrice.

In tal senso, l’internalizzazione di aspetti prettamente etici nella funzione obiettivo dell’impresa, che rappresenta il punto di incontro dei multi-stakeholders ai diversi livelli, da un lato, e l’esigenza, per la sua stessa sopravvivenza e sviluppo, di aderire alle aspettative della comunità in cui opera, dall’altro, orientano l’impresa ad adottare scelte socialmente responsabili e il cittadino-consumatore, «*stakeholder* fondamentale del sistema di consumo, è uno dei più

importanti soggetti di stimolo e controllo alla responsabilità sociale d'impresa» (Commissione Europea, 2001:6). In quest'ottica, la responsabilità sociale (RS) viene assunta dalle imprese come elemento importante di nuove forme di *governance*, in grado di sostenerle nell'affrontare i processi di cambiamento in atto, più volte richiamati in precedenza (Marotta, Nazzaro, 2012a).

Per l'imprenditore che intenda soddisfare le innumerevoli richieste di mercato e voglia orientarsi verso modelli produttivi che garantiscano la sostenibilità sociale e ambientale, tutelando il consumatore, la responsabilità sociale d'impresa (RSI) diventa una leva di differenziazione strategica.

Mentre in passato le imprese concorrevano sul mercato attraverso la lotta dei prezzi (*price competition*), le evolute esigenze del cittadino-consumatore stanno oggi determinando una nuova forma di concorrenza, basata sulle scelte di carattere ambientale e sul rispetto nelle norme etiche (*non price competition*) che rendono il prodotto non solo differenziato rispetto ai competitors, ma anche, e soprattutto, socialmente qualitativo. A conferma di ciò basta osservare le dinamiche che si sono verificate nel corso dell'ultimo decennio. Le aziende che hanno effettuato investimenti di natura materiale (es. tecnologie eco-sostenibili) o immateriale (es. pratiche commerciali ecologicamente responsabili, applicazioni di norme sociali), andando oltre i limiti di legge, hanno visto incrementare la loro produttività e di conseguenza hanno innalzato il proprio vantaggio competitivo sul mercato.

Tali considerazioni ci hanno spinto a riflettere sulle due dimensioni della responsabilità sociale d'impresa: quella *interna* e quella *esterna*.

Relativamente alla prima, le pratiche *socialmente responsabili* attuate dall'impresa hanno innanzitutto effetti interni, in particolare sui dipendenti. Basti pensare come gli investimenti a favore del capitale umano (formazione, salute, sicurezza, inclusione) consentano un miglioramento della produttività e, di conseguenza, della produzione di valore. Inoltre, attraverso l'implementazione di pratiche *ecologicamente responsabili*, l'impresa cerca di gestire in maniera razionale e oculata l'utilizzo delle risorse naturali impiegate nel processo produttivo. La seconda dimensione, invece, riguarda gli effetti che la responsabilità sociale genera all'esterno dell'impresa e che si riversano a beneficio delle comunità locali (ad es. attraverso al creazione di nuovi posti di lavoro), degli attori economici e delle istituzioni territoriali. Ciò significa che comportamenti socialmente orientati producono benefici in termini di miglioramento delle relazioni sociali esterne e delle attese della comunità, permettendo all'impresa di migliorare e di aumentare l'attrattività e il consenso sociale ("reputazione"), e favorire, più in generale, la creazione di valore diffuso (Marotta, Nazzaro, 2012a).

La Commissione Europea definendo la Responsabilità Sociale d'Impresa (RSI) come «l'integrazione volontaria delle preoccupazioni sociali ed ecologiche delle imprese nelle loro operazioni commerciali e nei loro rapporti con le parti interessate» (Libro Verde, 2001), lancia ufficialmente il dibattito sul tema, portando alla definizione di un nuovo quadro di riferimento per gli attori del sistema imprenditoriale. In realtà, il dibattito prende avvio dalle Conclusioni del Consiglio Europeo di Lisbona (2000), documento in cui si introduce un elemento importante nella valutazione delle azioni di responsabilità sociale (RS), ovvero il contributo che esse possono dare alla realizzazione di una più equa coesione sociale.

Il dibattito teorico sulla RSI risale agli anni Cinquanta del secolo scorso, maturato in ambito aziendalistico, a opera di Frank Abrams, il quale introdusse il tema come maggiore responsabilità in un mondo complesso. Secondo Abrams, infatti, un buon management aziendale deve preoccuparsi non solo di massimizzare i profitti, ma anche dei propri dipendenti, dei clienti, e del "pubblico" in generale.

Tuttavia, anche se i significativi sviluppi della letteratura scientifica in tema di responsabilità sociale d'impresa, sorta in ambito aziendalistico, si fanno risalire agli anni Sessanta del secolo scorso (Davis, 1960; Frederick, 1960; McGuire, 1963), sarà solo a partire dagli anni Novanta che assisteremo a una notevole evoluzione teorica in materia, soprattutto grazie ai contributi di Carroll (2009), Maon et al. (2009), Du et al. (2010), volendo citare solo i principali autori.

Data l'entità degli studi sul tema si può ben comprendere come, a oggi, non vi sia un'unica definizione condivisa della RSI, anche se una delle definizioni che ha ricevuto maggiore consenso è quella proposta da Carroll, in base alla quale «the social responsibility of business encompasses the economic, legal, ethical and discretionary [later referred to as philanthropic] expectations that society has of organizations at a given point in time» (Carroll, 1979, p. 500; 1991, p. 283), che identifica quattro differenti categorie di responsabilità: economica, normative, etica e discrezionale/filantropica.

In particolare Carroll associa al concetto di "obbligatorietà" legato alla responsabilità economica e giuridica, il concetto di "aspettativa" legato all'etica, e quello di "auspicabilità" legato, invece, all'aspetto discrezionale/filantropico. Di conseguenza, effettua una distinzione tra le "tradizionali" responsabilità dell'impresa (quelle economiche e giuridiche che riflettono il vecchio contratto sociale tra il business e la società) e le "nuove" (etiche e discrezionali/filantropiche che riflettono il nuovo e più ampio contratto sociale tra il business e la società).

Solo a partire dagli ultimi anni, a livello nazionale, si è sviluppata una certa attenzione sul tema della RSI anche in ambito economico-agrario, pur se con declinazioni diverse, e in alcuni casi complementari (Di Iacovo, Senni, 2005; Di Iacovo, 2007; Briamonte, Hinna, 2008; Peri, 2008; Inea, 2010; Pulina, 2010; Marotta, Nazzaro, 2012a, 2012b, 2015).

Il tema della responsabilità sociale è stato, negli ultimi anni, al centro di un dibattito politico, europeo e nazionale, che ha affrontato in maniera più sistematica, sulla spinta del Libro Verde (2001) e della Comunicazione CE (2002), il contributo delle imprese allo sviluppo sostenibile, nonché la creazione di un nuovo partenariato per favorire pratiche socialmente responsabili. Tale dibattito ha accolto in maniera unanime la definizione, riaffermata e rivisitata da Molteni (2003, 2004), secondo cui la RSI va interpretata come «tensione dell'impresa – e in primis dei vertici aziendali – volta a soddisfare in misura crescente, al di là degli obblighi di legge, le legittime attese sociali e ambientali, oltre che economiche, dei vari portatori di interesse interni ed esterni mediante lo svolgimento delle proprie attività», collocandola «nello spazio dei comportamenti non esigibili per norma» (spazio etico), (Hinna, 2010, p. 47). La responsabilità sociale è quindi una pratica caratterizzata da volontarietà e assenza di obblighi giuridici o formali (Briamonte, 2010) finalizzata alla creazione di valore attraverso la produzione di beni e servizi richiesti dalla società, generando, nello stesso tempo, profitti interni e benefici esterni, nell'ambito di un concetto di benessere durevole (*shareholdervalue*), non perseguibile massimizzando i profitti a breve termine, ma adottando comportamenti socialmente responsabili (Marotta, Nazzaro, 2014).

In realtà, dall'inizio del secolo a oggi è stato possibile constatare una evoluzione del modo di concepire la RS da parte dell'impresa, che ha portato a interpretarla come nuovo comportamento strategico al centro del processo di innovazione sociale dell'azienda.

È proprio grazie alla RSI che si segna il passaggio da modelli di *civil law*, incentrati sull'accumulazione di valore a beneficio dei privati, ai nuovi modelli di *common law*, orientati invece a creare valore condiviso, a beneficio dell'intera collettività.

L'impresa post-moderna fonda, quindi, le proprie scelte su una serie di nuovi valori, potendo essere definita come socialmente responsabile quando «riconosce centralità alla *qualità sociale* del suo sistema di produzione di beni e servizi, introducendo componenti chiaramente riconoscibili di *social value* nel proprio portafoglio di valori, chiaramente riconoscibili, che assumono un ruolo preciso nella strategia di sviluppo aziendale orientata alla creazione di valore nel medio lungo-periodo» (Marotta, Nazzaro, 2015).

La RSI è dunque una strategia di sviluppo competitivo che mira alla soddisfazione di bisogni sociali più ampi, andando oltre la sola sfera economica, imponendo l'assunzione di alcuni costi, tra cui quelli conseguenti all'aumento degli investimenti, al funzionamento, al maggiore impiego di risorse aziendali, alla limitazione delle scelte strategiche percorribili (Marotta, Nazzaro, 2014). I vantaggi riguardano un aumento dello *stock* di risorse intangibili aziendali (capitale umano e relazionale) ed extra-aziendali (riconoscibilità, fruizione, appartenenza) che creano/migliorano il capitale reputazionale e (ri)posizionano l'impresa rispetto ai *competitor*, determinando vantaggi duraturi<sup>2</sup>.

### 3. L'AGRICOLTURA CHE CAMBIA: I PROCESSI DI TRASFORMAZIONE FUNZIONALE DELLE IMPRESE AGRICOLE

I nuovi scenari competitivi a livello europeo e internazionale, i mutamenti che hanno investito l'economia (e l'agricoltura) e la società negli ultimi decenni e i nuovi assetti territoriali, hanno imposto un ripensamento delle funzioni delle imprese agricole e delle loro interazioni multidimensionali, riportando al centro del dibattito teorico il rapporto fra imprese agricole e agroalimentari, territori di produzione e sviluppo rurale.

L'evoluzione delle istanze sociali, e i mutamenti delle dinamiche economiche, hanno portato all'affermazione di nuovi valori e orientamenti culturali, generando, a partire dagli anni Ottanta, nuovi stili di vita e modelli comportamentali che, a loro volta, hanno delineato le esigenze del nuovo cittadino-consumatore. Gli originali bisogni immateriali espressi da quest'ultimo, legati al tema della sicurezza alimentare, alla funzionalità dei prodotti agroalimentari, ai metodi di produzione rispettosi dell'ambiente e delle norme etiche, hanno caratterizzato la nuova "domanda di ruralità" (Iacoponi, 1996), alla base del recupero delle attività e funzioni del sistema socio-produttivo rurale.

L'interazione fra queste nuove istanze sociali e le funzioni produttive del mondo agricolo e rurale ha costituito, dunque, una spinta all'evoluzione dei mercati e posto nuove domande all'agricoltura.

La Politica Agricola Comunitaria, riformata, ha cercato di rispondere concretamente a queste domande attraverso la promozione del "modello agri-

<sup>2</sup> Ciò perché le pratiche socialmente responsabili creano dei veri e propri circoli virtuosi che rafforzano le motivazioni dei dipendenti, aumentano il capitale relazionale dell'impresa che di conseguenza porta a una maggiore visibilità della stessa sui mercati.

colo europeo” basato sulla multifunzionalità e la diversificazione, volto alla valorizzazione delle funzioni sociali dell’agricoltura. Tale modello risponde alle nuove istanze dei cittadini-consumatori, assegnando all’impresa agricola nuove funzioni. All’agricoltura europea viene chiesto di produrre non solo beni alimentari (funzione primaria), ma anche beni diversificati/differenziati e pubblici (attività didattiche e sociali, agriturismo, servizi di salvaguardia e tutela dell’ambiente e del paesaggio, qualità e tipicità dei prodotti, trasformazione), (funzione secondaria).

Proprio queste nuove attività/produzioni/funzioni secondarie, legate al soddisfacimento delle nuove istanze del consumatore, aprono la strada a innovative modalità di costruzione del valore per il riposizionamento competitivo dell’impresa agricola, (Marotta, Nazzaro 2012a).

L’insieme di questi processi, accompagnato dal consolidamento del modello di sviluppo post-fordista e dalla crisi del modello urbano-centrico, ha posto le condizioni per la definizione di un «paradigma della moderna ruralità» (Iacoponi, Marotta, 1995; Iacoponi, 1996). Tale paradigma è basato, essenzialmente, su una profonda re-interpretazione delle *aree rurali*, viste come sistemi di risorse e di valori ambientali, naturali, culturali, storici ed enogastronomici (Marotta, 2003), capaci di esprimere un potenziale di sviluppo endogeno, orientato alla diversificazione dell’economia locale e all’integrazione (paradigma dello sviluppo rurale integrato) e dell’*agricoltura*, orientata sempre più verso un modello multifunzionale e sostenibile.

Nell’ottica di questa nuova visione, si assiste al consolidamento del modello agricolo europeo che ha portato al centro del dibattito teorico il tema della multifunzionalità (Ocse, 1998; Bohman et al., 1999; Ocse 2001; Velazquez, 2001; Idda et al., 2002; Belletti et al., 2003; Casini, 2003; Cecchi, 2003; Van Huylenbroeck e Durand, 2003; Belletti, 2004; Henke, 2004; Brunori et al., 2005; Idda et al., 2005; Marangon, 2006a e 2006b; Casini, 2009; Nazzaro, 2008; Marotta, Nazzaro, 2011; Marotta, Nazzaro, 2012c).

La nostra interpretazione della “multifunzionalità” è legata a un approccio di tipo normativo, il quale attribuisce al settore agricolo la capacità di produrre in modo congiunto sia beni primari sia *non market outputs* (public goods)<sup>3</sup> i quali creano benefici collettivi. La peculiarità di questi ultimi è che pur creando benefici sociali, rispondendo ai bisogni immateriali dei cittadini,

<sup>3</sup> La classificazione dei beni pubblici prodotti dall’impresa agricola multifunzionale è stata oggetto di un’ampia letteratura (Abler, 2001a, 2001b; Meister, 2001; OCSE, 2001; Viaggi, 2003; Velazquez, 2004; Marangon e Troiano, 2006; Petrick, 2006).



hanno la caratteristica di esternalità positive, per le quali non vi è remunerazione di mercato<sup>4</sup>.

Dall'ampia letteratura di riferimento, si evince, dunque, che la multifunzionalità, permette all'azienda di produrre benessere collettivo, integrare il proprio reddito e individuare nuovi percorsi di riposizionamento competitivo, atti a favorire la creazione di valore. Ovviamente, in tale ambito, l'internalizzazione delle funzioni sociali "non di mercato", svolte dall'agricoltura multifunzionale, diventa obiettivo strategico di duplice valenza. Da un lato, incentiva l'imprenditore a massimizzare la produzione di esternalità positive, dall'altro, valorizza l'intero paniere di beni secondari, "di mercato", e concorre «à la construction de l'image qui fonde le panier» (Pecqueur, 2001: 45), generando nuove forme di valore "distintivo", migliorando l'efficienza sociale dei *farmin systems* e creando nuove opportunità di business e di valore (Marotta, 2012; Marotta, Nazzaro, 2011).

La multifunzionalità, secondo questa rinnovata visione, diventa un fattore strategico che permette all'impresa agricola di definire e facilitare nuovi percorsi di creazione di valore in agricoltura. Si viene, quindi, a configurare un nuovo "paradigma della multifunzionalità", che supera la visione dell'agricoltura (multifunzionale) semplice produttrice di beni pubblici, a favore di un modello di impresa (multifunzionale) che, nelle strategie di diversificazione/differenziazione e nell'integrazione con il territorio, sviluppa nuove forme di commercializzazione dei propri beni e servizi, attraverso cui trova una forma di "monetizzazione" delle esternalità positive che produce (Marotta, Nazzaro, 2011). È in questo senso che, "paradigma della multifunzionalità" e "paradigma dello sviluppo rurale integrato", alimentandosi a vicenda, favoriscono un profondo processo di trasformazione funzionale delle imprese agricole e delle aree rurali, alla base della creazione di nuove forme di valore.

#### 4. MULTIFUNZIONALITÀ E RESPONSABILITÀ SOCIALE NELLE IMPRESE AGRICOLE

Nell'impresa agricola il graduale passaggio da modelli tradizionali ai nuovi modelli improntati sulla responsabilità sociale d'impresa è avvenuto attraverso la multifunzionalità, la quale, consente al settore agricolo, di svolgere fun-

<sup>4</sup> Diversi contributi teorici, nell'ultimo decennio, hanno evidenziato nuove soluzioni empiriche a vantaggio della "remunerazione" della produzione di beni pubblici in agricoltura. Per maggiori approfondimenti si rimanda a AA.VV., (1997); Gatto e Merlo (1999e2000); Merlo et al. (2000); Cahill (2001); Casini (2003); Van Huylenbroeck e Durand (2003); OCSE (2003 e 2005); Marotta, Nazzaro, 2011.

zioni di carattere sociale, sempre più riconducibili a modelli etici e di welfare.

La multifunzionalità, permettendo di produrre congiuntamente alle attività produttive, primarie e secondarie, esternalità positive/beni pubblici, ha fatto maturare una nuova visione imprenditoriale rispetto alle questioni ambiente e sicurezza alimentare, internalizzate nelle attività produttive come risorsa/opportunità, nell'ambito di una generale nuova attenzione dell'impresa non più (solo) al consumatore ma (anche) alla società (Marotta, Nazzaro, 2011).

La moderna impresa agricola multifunzionale appare, dunque, come una realtà produttiva complessa, orientata al mercato e a rispondere alle nuove domande, consapevoli e responsabili, del cittadino-consumatore, sia attraverso la produzione di *market outputs* sia attraverso la produzione dei *non market outputs*. I primi (*market outputs*) consentono all'impresa agricola di conservare il suo core business tradizionale (produzione dei tradizionali beni alimentari), di implementare strategie di adattamento funzionale (strategie di *boundaryshift*), di internalizzare la produzione di energia, attraverso le fonti energetiche rinnovabili (fotovoltaico e impianti eolici) e i reflui produttivi (impianti di biomassa e biogas). Mentre i secondi (*non market outputs*), ovvero la produzione di esternalità positive (beni pubblici) "localizzate" (Mollard, 2002), consentono, invece, all'impresa agricola di mantenere e recuperare gli spazi paesaggistici, tutelare le risorse naturali, produrre salute e promuovere valori etici.

Attraverso le strategie di *boundaryshift* l'impresa agricola è capace di riposizionarsi, adattandosi ai cambiamenti socio-economici sinora descritti, cercando di cogliere le opportunità di business offerte dai nuovi circuiti di consumo. In base a tale processo, l'azienda agricola ha la possibilità di uscire dai tradizionali confini funzionali, attraverso tre diversi possibili percorsi: *broadening* (ampliamento delle attività tradizionali verso le nuove funzioni dell'agricoltura); *deepning* (dilatazione dell'attività agricola verso produzioni che le consentono di trattenere una maggiore quota di valore aggiunto); *re-grounding* (integrazione dei redditi aziendali con redditi derivanti da attività extra-agricole) (Banks, Long, van del Ploeg, 2002).

In tal modo, la diversificazione/differenziazione produttiva dell'impresa, avvicinando i cittadini-consumatori che scelgono comportamenti di acquisto consapevoli e responsabili, praticabili di preferenza attraverso esperienze di contatto diretto con l'azienda (filiera corta, eco-spesa, agriturismo, fattoria didattica, farmers market, GAS, ecc.), permette loro di vivere la realtà produttiva e di fruire dei beni pubblici (esternalità positive localizzate) congiuntamente ai prodotti e servizi offerti (Marotta, Nazzaro, 2011). In questo modo

si verrà a creare un circolo virtuoso, in quanto, le esternalità positive prodotte dall'impresa agricola multifunzionale renderanno i propri prodotti qualitativamente “distintivi”, per i quali i consumatori saranno disposti a riconoscere attraverso il pagamento di un *premium price* per i beni e servizi acquistati, in quanto questi incorporano il valore dei beni pubblici immateriali presenti nel contesto aziendale (Marotta, Nazzaro, 2010, 2011, 2012a, 2012b). In altri termini, ai beni e servizi prodotti viene riconosciuto un “plus valore”, rispetto a beni e servizi similari ottenuti in contesti aziendali non multifunzionali.

Detto ciò, si può percepire come le strategie di *boundaryshift*, nel momento in cui sono orientate a portare i cittadini-consumatori in azienda (agriturismo, fattorie didattiche, vendita in azienda, care farms, ecc.), diventano lo strumento che permette di “internalizzare” nel mercato il valore commerciale delle esternalità positive, creando per esse forme di “commerciabilità implicita”.

#### 5. L'IMPRESA AGRICOLA MULTI-VALORE: IL PARADIGMA DEL “PORTAFOGLIO DI VALORI”

L'azienda agricola multifunzionale, per potersi aprire al mercato e rispondere alle nuove istanze dei cittadini-consumatori, ha la possibilità di delineare le proprie strategie competitive, da attivare singolarmente, o come più spesso accade, scegliendo un mix nell'ambito delle tre alternative possibili di *boundaryshift* (*deepening, broadening, re-grounding*). In entrambi i casi, le scelte strategiche dell'impresa, e più in generale della sua filiera, sono condizionate dal contesto di riferimento, inteso sia come risorse territoriali esogene, sia come comunità locale concepita, in senso ampio, come assetto relazionale, organizzativo, economico e istituzionale (Nazzaro, 2008). Le opzioni praticabili, nell'ambito dei tre differenti percorsi di *boundaryshift*, non possono essere, pertanto, decontestualizzate, in quanto non possono prescindere dalle risorse territoriali che l'impresa agricola andrà a “internalizzare” nel percorso strategico prescelto, al fine di posizionarsi in maniera competitiva sul mercato.

L'insieme dei beni e servizi prodotti dall'impresa agricola rappresenta l'esito di un modello di sviluppo, organizzato su filiere (lunghe e/o corte) e su territori che crea *valuechains* (fig. 1). In tale modello la strategia di diversificazione/differenziazione diviene lo strumento attraverso il quale si riesce ad attrarre il cittadino-consumatore in azienda e, facendogli godere i beni pubblici prodotti, si induce un aumento della disponibilità a pagare, generando quindi una remunerabilità per la produzione di tali beni immateriali (Marotta, Nazzaro, 2011).

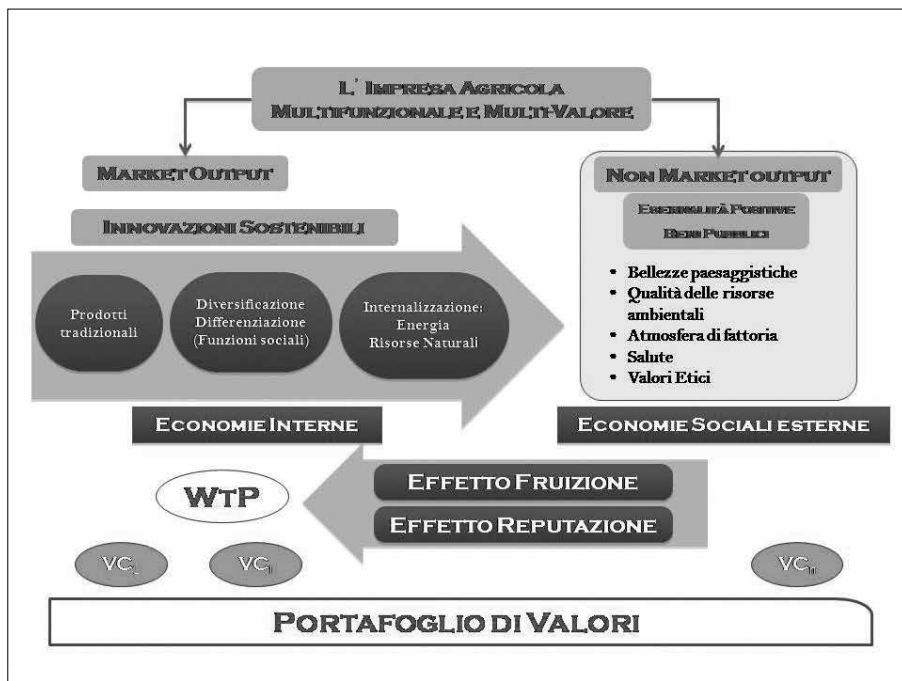


Fig. 1 *L'impresa agricola multifunzionale e multi-valore* (Fonte: Marotta, Nazzaro, 2014)

Tale risultato è legato a una maggiore consapevolezza del cittadino-consumatore il quale è sempre più attento alle dinamiche sociali e ambientali che interessano la produzione dei prodotti agroalimentari. In questo senso, la multifunzionalità diventa una vera propria leva strategica, che consente all'impresa agricola di conseguire un vantaggio competitivo duraturo. Pertanto, la multifunzionalità, attraverso le strategie di *boundaryshift*, offre integrazioni di reddito, consente la valorizzazione dei beni pubblici prodotti, la soddisfazione dei nuovi bisogni del cittadino-consumatore e, quindi, più in generale, la creazione di valore.

Gli aspetti ambientali e sociali diventano, così, componenti fondamentali di una strategia competitiva che si sostanzia, non solo nelle qualità distintive dei prodotti, ma soprattutto, vista l'importanza crescente del segmento di mercato «consapevole e responsabile», nella «distintività dei processi» e nella «distintività etica dell'impresa». Il cittadino-consumatore sarà attratto non solo dalle qualità intrinseche del prodotto che intende acquistare, ma anche dalla qualità dei beni pubblici di cui potrà fruire, in funzione dei quali esprimerà la propria *willingness to pay*.

La vasta gamma di beni e servizi differenziati/diversificati (prodotti tipici

e di qualità, trasformazione, *direct sale*, agriturismo, agroenergia, degustazione, attività sociali, attività didattiche, *wellness*, servizi turistici, ecc.) e di beni pubblici internalizzati, è in grado, infatti, di soddisfare sia i bisogni di genuinità, salubrità e tradizionalità dei cibi, che quelli che nascono dall'originale rapporto fra benessere e agricoltura, contribuendo a un modello di sviluppo rurale integrato.

Così come rappresentato nello schema proposto (fig. 1), l'impresa agricola multifunzionale sviluppa, dunque, diverse *value chains* e relative strutture di *governance* che creano valore multidimensionale, le quali compongono uno specifico "portafoglio di valori", definito come «l'insieme dei valori materiali e immateriali creati dall'impresa, su cui essa costruisce il suo posizionamento di mercato e il suo ruolo sociale» (Marotta, Nazzaro, 2014).

In questo modo, il (nuovo) modello di impresa agricola multifunzionale, si configura come "multi-valore", in quanto nella diversificazione/differenziazione produttiva *on farm*, nella tutela e valorizzazione delle risorse locali e nell'integrazione con il territorio costruisce il suo portafoglio di valori, aprendo spazi per nuove opportunità di business.

## 6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Il modello teorico del portafoglio di valori (pv), proposto sinteticamente in questa sede, assume significative potenzialità sia sul piano scientifico, sia su quello politico. Dal punto di vista scientifico, il pv interpreta i processi di trasformazione in atto nelle imprese agricole multifunzionali, posti in essere allo scopo di rispondere alle nuove e articolate istanze, consapevoli e responsabili, emergenti nelle società evolute.

Nel passaggio dalla fase di *civil law* a quella di *common law* e, quindi, nel passaggio dal vecchio al nuovo modello di impresa agricola basato sulla multifunzionalità e la responsabilità sociale, le imprese adottano strategie competitive del tutto differenti tra di loro.

Nella prima fase, la sostenibilità e la tutela del consumatore e, più in generale, le questioni sociali, sono interpretate, dalla tradizionale impresa agricola, come sfide economiche da fronteggiare. La competitività si basa esclusivamente sulla differenziazione del prodotto. In questo contesto, pertanto, assume rilevanza solo il valore economico, mentre il valore etico (bene sociale) viene messo in secondo piano. L'unico obiettivo è, difatti, creare profitti che possano aumentando l'utile individuale e generare nuova occupazione e, di conseguenza, creare benessere collettivo.

Il passaggio a una fase di *common law* determina l'adozione di nuovi comportamenti da parte degli attori imprenditoriali, i quali, nelle proprie scelte competitive attribuiscono importanza ai valori immateriali e etici nella produzione di valore. La sostenibilità e la tutela del cittadino/consumatore assumono un ruolo centrale nei nuovi modelli di impresa socialmente responsabile, diventando delle vere e proprie risorse strategiche, indispensabili ai fini della crescita economica e competitiva.

La moderna impresa agricola multifunzionale e socialmente responsabile, attraverso le azioni dirette alla diversificazione/differenziazione della propria offerta produttiva e alla creazione congiunta di beni pubblici, tende a perseguire in primo luogo valori sociali e etici, delineando un nuovo modello di impresa "distintiva". Proprio tale "distintività", basata sul rispetto dell'ambiente, dei valori sociali e delle norme etiche, sulla valorizzazione e fruibilità dei luoghi di origine del prodotto, diventa una leva strategica utile a fronteggiare il dumping ambientale e sociale creato dalla globalizzazione dei mercati.

Dal punto di vista politico, il modello teorico-metodologico proposto evidenzia interessanti implicazioni per i *policy maker* e *practitioner* in quanto offre un contributo al dibattito sul ruolo dell'intervento pubblico a supporto dello sviluppo di pratiche socialmente responsabili poste in essere dalle imprese. Il modello fornisce, pertanto, un supporto strategico sia ai *decision maker*, per la definizione di nuove *policy*, sia agli attori dell'intero sistema agroalimentare, per la definizione di una serie di linee guida utili a implementare modelli socialmente responsabili.

Le ipotesi avanzate nel modello interpretativo mettono in luce anche l'esigenza di definire nuovi indicatori utili a valutare le performance della responsabilità sociale, al fine di ottimizzare le strategie competitive e il riposizionamento sui nuovi mercati delle imprese agricole. Fondamentale, ad esempio, appare lo studio dei diversi modelli di entrepreneurship dai quali deriva la diversa gestione delle *value chains* e l'implementazione di differenti strutture di governance, che sono alla base dei processi di creazione e accumulazione di valore dell'impresa agricola multifunzionale socialmente responsabile. Appare, inoltre, necessario definire un modello in grado di misurare il ciclo di vita della responsabilità sociale della moderna impresa agricola.

La ricerca potrebbe ampliarsi verso l'analisi di nuovi modelli di "qualità sociale integrata", nelle sue variabili ambientali, socio-economiche, culturali, e politico-istituzionale, da estendere al settore agricolo e, più in generale, all'intero sistema territoriale. L'analisi di tali nuovi modelli è utile a definire in che modo si riesce a produrre valore diffuso, migliorando la capacità competitiva delle imprese, delle loro filiere e dell'intero territorio di riferimento.

# BIBLIOGRAFIA

- ABLER D. (2001a): *Multifunctionality: the question of jointness: applying the OECD framework. A review of literature in the United States*, in *DECD Workshop on multifunctionality*, Paris.
- ABLER D. (2001b): *A synthesis of country reports on jointness between commodity and non commodity outputs in OECD agriculture*, in *OECD Workshop on multifunctionality*, Paris.
- ABLER D. (2003): *Multifunctionality, agricultural policy and environmental policy*, «Agricultural and Resource Economics Review», 33 (1).
- AA.VV. (1997): *Towards a Common Agricultural and Rural Policy for Europe*, Report of an Expert Group April 1997 Convened by Commission of European Communities Directorate General VI/A1 European Commission, Bruxelles.
- BASILE E., CECCHI C. (eds.) (2001): *La trasformazione post-industriale della campagna. Dall'agricoltura ai sistemi locali rurali*, Rosenberg & Sellier, Torino.
- BASILE E., ROMANO D. (a cura di) (2002): *Sviluppo rurale: società, territorio, impresa*, Franco Angeli, Milano.
- BAUDRILLARD J. (1981): *For a critique of the political economy of the sign*, Telos, St. Louis.
- BAUMOL W., OATES W. (eds.) (1988): *The Theory of Environmental Policy*, University Press, Cambridge.
- BELLETTI G., MARESCOTTI A. (1995): *Le nuove tendenze nei consumi alimentari*, in Begalli D., Berni P. (a cura di), *I prodotti agroalimentari di qualità: organizzazione del sistema delle imprese*, Atti del XXXII Convegno Studi SIDEA.
- BELLETTI G., BRUNORI G., MARESCOTTI A., ROSSI A. (2003): *Multifunctionality and rural development: a multilevel approach*, in Van Huylenbroeck G., Durand G. (eds.), *Multifunctionality: A new Paradigm for European Agriculture and Rural Development*, Ashgate, Aldershot.
- BELLETTI G. (2004): *La valorizzazione della multifunzionalità delle imprese agricole e delle aree rurali*, Progetto Morite, Lucca.
- BOHMAN M., COOPER J., MULLARKEY D., NORMILE M.A., SKULLY D., VOGEL S., YOUNG E. (eds.) (1999): *The Use and Abuse of Multifunctionality*, economic Research Service, USDA.
- BOISVERT R.N. (2001): *A note on the concept of jointness in production*, in OCSE, *Multifunctionality: towards an analytical framework*, Parigi.
- BRIAMONTE L., HINNA L. (a cura di) (2008): *La responsabilità sociale per le imprese del settore agricolo e agroalimentare*, Esi, Napoli.
- BRIAMONTE L. (2010): *La responsabilità sociale nel sistema agroalimentare: il percorso INEA*, in INEA, *La responsabilità sociale d'impresa: un'opportunità per il sistema agroalimentare*, INEA, Roma.
- BRUNORI G., ROSSI A., BUGNOLI S. (2005): *Agricultural and environmental group, Department of Agronomy and agro-ecosystems management*, University of Pisa, Multifunctionality of activities, plurality of identities and new institutional arrangements, Italian state of art, Multiagri Project, Workpackage.
- CAHILL C. (2001): *The Multifunctionality of Agriculture: What Does it Means?*, «Euro-Choices Spring», pp. 36-40.
- CAHILL C. (2006): *Learning from International Experiences. An Analytical framework for Developing EG and S Policy: OECD Experience*, National Symposium on Ecological Goods and Services in Agriculture, Winnipeg, 14-16 febbraio.

- CARROLL A.B. (1979): *A three-dimensional conceptual model of corporate social performance*, «Academy of management review», 4, pp. 497-505.
- CARROLL A.B. (2009): *A look at the future of business ethics*, Athens Banner-Herald, 10 January.
- CASATI D., SALI G. (a cura di) (2005): *Il contenuto sociale dei prodotti. Indagine sul consumo responsabile*, Franco Angeli, Milano.
- CASINI L. (2003): *Multifunzionalità e riforma della Politica Agricola Comune*, «Nuovo Diritto Agrario», 1.
- CASINI L. (ed.) (2009): *Guida per la valorizzazione della multifunzionalità dell'agricoltura*, University Press, Firenze.
- CASINI L. (a cura di) (2009): *Guida per la valorizzazione della multifunzionalità dell'agricoltura*, University Press, Firenze.
- CASINI L., FERRARI S., LOMBARDI G., RAMBONILAZA M., SATTLER C., WAARTS Y. (2004): *Research report on the Analytic Multifunctionality*, Framework Deliverable 2.1, Series of Reports of the FP6 Research Project MEz-Scope.
- CECCHI C. (2003): *Public goods and services. The process of building social capital in rural areas*, Relazione al XL Convegno Sidea, Padova.
- CENSIS (2011): 45° Rapporto sulla situazione sociale del Paese, Roma, Censis.
- CICIA G., CEMBALO L., DEL GIUDICE T., VERNEAU F. (2011): *Il sistema agroalimentare ed il consumatore postmoderno: nuove sfide per la ricerca e per il mercato*, Relazione XIX Convegno siea «Sistemi agro-alimentari e nuove sfide: competitività, sostenibilità e tutela dei consumatori», Benevento, 8-10 giugno.
- CLOKE P. (2006): *Conceptualizing rurality*, in Cloke P., Marsden T., Mooney P. H. (eds.), *Handbook of rural studies*, Sage Publications, London, pp. 18-28.
- COMMISSIONE EUROPEA (2001): *Libro Verde. Promuovere un quadro europeo per la responsabilità sociale delle imprese*, COM (366).
- COMMISSIONE EUROPEA (2002): *Responsabilità sociale delle imprese: un contributo delle imprese allo sviluppo sostenibile*, COM (347) def.
- COMMISSIONE EUROPEA (2006): *Il partenariato per la crescita e l'occupazione: fare dell'Europa un polo di eccellenza in materia di RSI*, COM (136) def.
- DAVIS K. (1960): *Can business afford to ignore social responsibilities?*, «California management review», n. 2, pp. 70-76.
- DE BENEDICTIS M., DE FILIPPIS F. (1999): *L'intervento pubblico in agricoltura tra vecchio e nuovo paradigma: il caso dell'Unione Europea*, in De Benedictis M., De Filippis F. (a cura di), *Manlio Rossi Doria e le trasformazioni del Mezzogiorno d'Italia*, Manduria, pp. 347-82.
- DE HAAN H., LONG N. (eds.) (1997): *Images and Realities of Rural Life*, Assen, Van Gorcum.
- DI IACOVO F., SENNI S. (2005): *I servizi sociali nelle aree rurali*, INEA, Roma.
- DI IACOVO F. (2007): *Pathways of change in social farming: how to build new policies*, in Gallis C. (ed.), *Green care in agriculture: health effects, economics and policies*, Tessaaloni, University study press, pp. 55-66.
- DU S., BHATTACHARYA C.B., SEN S. (2010): *Maximizing Business Returns to Corporate Social Responsibility (csr): The Role of csr Communication*, «International Journal of Management Reviews», 12 (1), pp. 8-19.
- DWYER J., BALDOCK D., BEAUFOY G., BENNET H., LOWE P., WARD N. (2002): *Europe's Rural Futures. The Nature of Rural Development II*, London.
- ESPOSTI R., SOTTE F. (a cura di) (1999): *Territorial Heterogeneity and Institutional Structures in Shaping Rural Development Policies in Europe*, EAAE 9°Congress, Warsaw.



- FABRIS G. (2003): *Il nuovo consumatore: verso il postmoderno*, Franco Angeli, Milano.
- FREDERICK W.C. (1960): *The growing concern over social responsibility*, «California management review», n. 2, pp. 54-61.
- GATTO P., MERLO M. (1999): *The economic nature of stewardship: complementarity and trade-offs with food and fibre production*, in Van Huylenbroeck G., Whibty M. (a cura di), *Countryside Stewardship: Farmers, Policies and markets*, Elsevier, Oxford UK.
- GATTO P., MERLO M. (2000): *Le politiche agricole-ambientali nell'Unione Europea: risultati di un'indagine*, «Rivista di Politica Agraria», pp. 1-2.
- GORZ I. (2004): *L'immateriale, conoscenza, valore, capitale*, Bollati Boringhieri, Torino.
- HAGEDORN K. (2004): *Multifunctional Agriculture: an Institutional Interpretation*, 90° Seminario EAAE Multifunctional agriculture, policies and markets. understanding the critical linkage, Rennes, 28-29 ottobre.
- HAVLIK P., VEYSET P., BOISSON J.M., LHERM M., JACQUET F. (2005): *Joint production under uncertainty and multifunctionality of agriculture: policy considerations and applied analysis*, «European Review of Agricultural Economics», 32 (4).
- HAVLIK P., TIDBALL M., BOISSON J.M., JACQUET F. (2006): *Efficient agri-environmental policy design for jointly produced multiple environmental goods*, Agricultural Economics Society 80th Annual Conference, Parigi, 30-31 marzo.
- HENKE R. (a cura di) (2004): *Verso il riconoscimento di un'agricoltura multifunzionale. Teorie, politiche e strumenti*, ESI, Napoli.
- HINNA L. (2010): *Introduzione alla tavola rotonda "L'approccio alla responsabilità sociale: gli strumenti per le imprese"*, in INEA, *La responsabilità sociale d'impresa: un'opportunità per il sistema agroalimentare*, INEA, Roma.
- HOOKE N.H., CASWELL J.A. (1996): *Regulatory targets and regimes for food safety: a comparison of north american and European approaches*, in Caswell J.A. (ed.), *Economics of reducing health risk from food*, Food Marketing policy Center, Storrs, CT, pp. 3-17.
- HUEMER L. (2006): *Supply Management. Value Creation, Coordination and Positioning in Supply Relationships*, «Long Range Planning», 39, pp. 133-153.
- IACOPONI L., MAROTTA G. (a cura di) (1995): *Modelli di sviluppo dell'agricoltura e innovazioni tecnologiche*, Inea, Roma.
- IACOPONI L. (1996): *La sfida della moderna ruralità: sviluppo rurale, ambiente e territorio*, in Regazzi D. (a cura di), *Atti del XXXIII Convegno SIDEA*, Napoli.
- IDDA L., FURESI L., PULINA P. (2002): *Agricoltura multifunzionale*, in Idda L. (a cura di), *Alimentazione e turismo in Italia*, Atti dell'XI Convegno SIDEA.
- IDDA L., FURESI R., PULINA P. (2005): *MidTermReview e multifunzionalità*, «Rivista di Economia Agraria», 2.
- INEA (2010): *La responsabilità sociale d'impresa: un'opportunità per il sistema agroalimentare*, Roma.
- ISTAT (2011): *I consumi delle famiglie 2010*, Roma.
- JAEGER S. (2006): *Non sensory factors in sensory science research*, «Food Quality and Preference», vol. 17, n. 1-2, pp. 132-144.
- KAISER B. (ed.) (1990): *La renaissance rurale*, Colin, Paris.
- LEATHERS H.D. (1991): *Allocable Fixed inputs as a Cause of Joint Production: A Cost Function Approach*, «American Journal of Agricultural Economics», 74 (4), pp. 1083-1090.
- MAIETTA O.W. (2004): *Il consumatore etico e il marketing agroalimentare*, in Antonelli G. (a cura di), *Marketing agroalimentare: specificità e temi di analisi*, Franco Angeli, Milano.

- MAON F., LINDGREEN A., SWAEN V. (2009): *Designing and implementing corporate social responsibility: an integrative framework grounded in theory and practice*, «Journal of Business Ethics», 87, Supplement 1, pp. 71-89.
- MARANGON F. (2006a): *Imprese agroalimentari e produzione di beni pubblici*, in Atti del XLIII Convegno annuale Sidea Agricolture e mercati in transizione, settembre.
- MARANGO F. (2006b): *La commerciabilità dei beni pubblici prodotti dall'impresa agraria. Il caso del paesaggio rurale*, «Agriregiomeuropa», 7.
- MARANGON F., TROIANO S. (2006): *Le misure economiche per la tutela del paesaggio nelle politiche per lo sviluppo rurale delle Regioni italiane*, in Marangon F. (a cura di), *Gli interventi paesaggistico ambientali nelle politiche regionali di sviluppo rurale*, Franco Angeli, Milano, pp. 42-57.
- MARINI M. (a cura di) (2000): *Le risorse immateriali. I fattori culturali dello sviluppo*, Carocci, Roma.
- MARINI M.B., MOONEY P.H. (2006): *Rural economies*, in Cloke P., Marsden T., Mooney P.H. (eds.), *Handbook of rural studies*, Sage Publications, London, pp. 91-103.
- MAROTTA G. (2006): *L'agroalimentare del Mezzogiorno di fronte alle sfide dei mercati e della società*, «Rivista economica del Mezzogiorno», a. XX, n. 1-2.
- MAROTTA G., NAZZARO C. (2010): *Multifunctionality and value creation in rural areas of Southern Italy*, in Proceedings of the 118<sup>th</sup> Seminar of the Eaae 'Rural development: governance, policy design and delivery', Ljubljana, Slovenia, August 25-27.
- MAROTTA G., NAZZARO C. (2011): *Verso un nuovo paradigma per la creazione di valore nell'impresa agricola multifunzionale. Il caso della filiera zootecnica*, «Economia Agro-Alimentare», n. 1-2, Franco Angeli, Milano.
- MAROTTA G. (a cura di), (2012): *Nuovi modelli di agricoltura e creazione di valore. Le risorse immateriali nella governance del valore dei sistemi locali campani*, Milano, FrancoAngeli.
- MAROTTA G., NAZZARO C. (2012a): *Responsabilità sociale e creazione di valore nell'impresa agroalimentare: nuove frontiere di ricerca*, «Economia Agro-Alimentare», n. 1, Franco Angeli, Milano.
- MAROTTA G., NAZZARO C. (2012b): *Competitive repositioning and value creation in multifunctional farms: the value portfolio paradigm*, SociologiaRuralis.
- MAROTTA G., NAZZARO C. (2012c): *Modelli di responsabilità sociale nell'impresa agricola multifunzionale*, in «Agriregiomeuropa», n. 29.
- MAROTTA G., NAZZARO C. (2015): *Corporate social responsibility and life cycle: new models of innovation in food industry*, in corso di pubblicazione.
- NAZZARO C. (2008): *Sviluppo rurale, multifunzionalità e diversificazione in agricoltura. Nuovi percorsi di creazione di valore per le aziende agricole delle aree interne del Mezzogiorno d'Italia*, FrancoAngeli, Milano.
- MARSDEN T. (1999): *Rural Futures: The Consumption Countryside and Its Regulation*, «SociologiaRuralis», vol. 4 (4).
- MCGUIRE J. (1963): *Business and society*, McGraw-Hill, New York.
- MEISTER A.D. (2001): *Synthesis and evaluation of the evidence from the country case studies concerning different arrangements and institutional options for providing non-commodity outputs*, OECD Workshop on multifunctionality, Paris, 2-3 July.
- MERLO M., MILOCCO E., VIRGILIETTI P. (2000): *Market Remuneration for Goods and Services Provided by Agriculture and Forestry*, in Brouwer F., Lowe P. (a cura di), *CAP Regimes and the European Countrysides*, CABI Publishing, Wallingford axon UK.
- MOLLARD A. (2002) : *Multifonctionnaliteexternalite et territoires*, «Les cahiers de la multifonctionnalite», I.

- MOLTENI M. (2003): *L'impresa tra competitività e responsabilità*, «Impresa e Stato», n. 65.
- MOLTENI M. (2004): *Responsabilità sociale e performance di impresa - Per una sintesi socio-competitiva*, V&P Università, Milano.
- MOSCHINI G. (1989): *Normal inputs and joint production with allocatable fixed factors*, «American Journal of Agricultural Economics», 71, pp. 1021-1024.
- MURDOCH J. (2000): *Networks, a New Paradigm of Rural Development?*, «Journal of Rural Studies», vol. 16.
- NAZZARO C. (ed.) (2008): *Sviluppo rurale, multifunzionalità e diversificazione in agricoltura. Nuovi percorsi di creazione di valore per le aziende agricole delle aree interne del Mezzogiorno d'Italia*, Franco Angeli, Milano.
- OCSE (1998): *Multifunctionality: A Framework for policy Analysis*, OCSE, Parigi.
- OCSE (2001): *Multifunctionality: towards an analytical framework*, OCSE, Parigi.
- OCSE (2003): *Multifunctionality: The Policy Implications*, OCSE, Parigi.
- OCSE (2005): *Multifunctionality in Agriculture. What Role for Private Initiatives?*, OCSE, Parigi.
- PARMIGGIANI P. (2001): *Consumatori alla ricerca di sé. Percorsi di identità e pratiche di consumo*, Franco Angeli, Milano.
- PARMIGGIANI P. (2006): *La produzione del consumatore esce dalla clandestinità*, in Di Nallo E., Paltrinieri R. (a cura di), *Prospettive di analisi del consumo nella società globale*, Franco Angeli, Milano.
- PECQUEUR B. (2001): *Qualité et développement territorial: l'hypothèse du panier de biens et de services territorialisés*, *Economierurale*, 261, pp. 37-49.
- PEERLINGS J., POLMAN N. (2004): *Wildlife and landscape services production in Dutch dairy farming: jointness and transaction costs*, «European Review of Agricultural Economics», 31, pp. 427-449.
- PENCARELLI T., FORLANI F. (2006): *Il marketing dei prodotti tipici nella prospettiva dell'economia delle esperienze*, International Congress Marketing Trends, Venezia, 20-21 gennaio.
- PERI C. (2006): *The universe of food quality*, «Food Quality and Preference», vol. 17, nn. 1-2.
- PERI I. (2008): *Responsabilità sociale d'impresa, agricoltura e ambiente: implicazioni e applicazioni*, in Briamonte L., Hinna L. (a cura di), *La responsabilità sociale per le imprese del settore agricolo e agroalimentare*, Esi, Napoli.
- PETRICK M. (2006): *Should the Government Finance Public Goods in Rural Areas? A Review of Arguments*, University of Wisconsin-Madison: DAAE, Staff Paper n. 497.
- PILATI L., BOATTO V. (1999): *Produzioni congiunte, economie di scopo e costi sommersi nell'impresa agricola multi prodotto*, «Rivista di Economia Agraria», n. 3.
- PORTER M. (ed.) (1985): *Competitive advantage*, The Free Press, New York.
- PULINA P. (2010): *Etica e responsabilità sociale delle imprese della grande distribuzione alimentare*, «Agriregionieuropa», n. 20.
- RAY C. (2006): *Neo-endogenous rural development in the EU*, in Cloke P., Marsden T., Mooney P.H. (eds.), *Handbook of rural studies*, Sage Publications, London, pp. 278-291.
- SARACENO E. (2002): *Rural Development Policies and the Second Pillar of the Common Agricultural Policy*, ARL/DATAR Workshop on Desirable evolution of the CAP: a contribution, Bruxelles.
- SHUMWAY C.R., POPE R.D., NASH E.K. (1984): *Allocable Fixed Inputs and Jointness in Agricultural Production: Implications for Economic Modeling*, «American Journal of Agricultural Economics», 66, pp. 72-78.

- SHUMWAY C.R., POPE R.D., NASH E.X. (1988): *Allocable Fixed Inputs and Jointness in Agricultural Production: Implications for Economic Modeling: Reply*, «American Journal of Agricultural Economics», 70, pp. 950-95.
- VAN DER PLOEG J.D., RENTING H. (2000): *Impact and Potential: A Comparative Review of European Rural Development Practices*, «Sociologia Ruralis», 40 (4).
- VAN DER PLOEG J.D., LONG A., BANKS J. (eds.) (2002): *Living Countryside: Rural Development Processes in Europe - The State of the Art*, Elsevier, Doetinchem.
- VAN DER PLOEG J.D. (2006): *Esiste un nuovo paradigma di sviluppo rurale?*, in Cavazzani A., Gaudio G., Sivini S. (a cura di), *Politiche, governance e innovazione per le aree rurali*, ESI, Napoli.
- VAN HUYLENBROECK G., DURAND G. (2003): *Multifunctionality: A new Paradigm for European Agriculture and Rural Development*, Ashgate, Aldershot.
- VELAZQUEZ B.E. (2001): *Il concetto di multifunzionalità in agricoltura: una rassegna*, «La Questione Agraria», 3.
- VELAZQUEZ B.E. (2004): *Multifunzionalità: definizione, aspetti tecnico-economici e strumenti*, in Henke R. (a cura di) (2004), *Verso il riconoscimento di un'agricoltura multifunzionale. Teorie, politiche e strumenti*, ESI, Napoli.
- VIAGGI D. (2003): *Economia dei contratti e nuove tipologie d'impresa in un'agricoltura multifunzionale*, Atti del XXXIX Convegno Studi Sidea Nuove tipologie di impresa nell'agricoltura italiana, Firenze, 12-14 settembre, pp. 83-120.

Incontro:

## Aggiornamenti su alcune emergenze fitosanitarie degli agrumi: aspetti normativi, operativi e di ricerca

7 maggio 2015 - Palermo, Sezione Sud Ovest

(Sintesi)

L'incontro, organizzato dalla Sezione Sud Ovest dell'Accademia dei Georgofili presso l'Aula Magna "G.P. Ballatore" del Dipartimento SAF dell'Università degli Studi di Palermo, ha riaccessso l'attenzione sull'importanza che gli aspetti normativi, operativi e di ricerca rivestono per la tutela del nostro patrimonio agrumicolo in considerazione dei gravi danni causati dalla diffusione del complesso del virus della "tristeza" degli agrumi (CTV) e dell'incombente minaccia del batterio responsabile della malattia "huanglongbing" (HLB) (greening), ormai presente ai confini dei Paesi del Mediterraneo.

Deve essere attuata un'azione congiunta che miri da una parte al trasferimento delle norme e delle conoscenze maturate, propedeutica all'adozione delle misure di gestione e di prevenzione oggi disponibili mentre dall'altra risulta indispensabile tracciare linee condivise per un adeguamento dei nostri impianti alle esigenze di un mercato sempre più competitivo.

L'incontro-workshop ha esaminato la situazione attuale delle conoscenze sulle due malattie e sugli agenti causali, in Italia e nel Mediterraneo, gli interventi normati e/o auspicabili da mettere in atto, le più recenti ricerche in corso e le scelte agronomiche e di gestione conseguenti.

Dopo un'ampia ed esaustiva introduzione al tema del prof. Nino Catara, il prof. Salvatore Davino, del Dipartimento SAF dell'Università degli Studi di Palermo, ha illustrato lo stato dell'arte della malattia "tristeza" in Sicilia, come è cambiata la normativa e quali differenti strategie si potrebbero adottare in un futuro non troppo lontano al fine di tutelare la nostra produzione. In particolare è stata rivolta l'attenzione verso le seguenti problematiche: 1) l'importanza del monitoraggio al fine di distinguere ceppi di CTV aggressivi e ceppi blandi; 2) le diverse strategie da tenere in considerazione nel caso di epidemie di ceppi aggressivi. Tra queste diverse strategie possiamo annove-

rare l'impiego della protezione crociata mediante ceppi di CTV ipovirulenti o disarmati, l'utilizzo di vettori virali per esprimere proteine all'interno della pianta in grado di silenziare i sintomi della malattia e per ultimo si è auspicato l'utilizzo di piante geneticamente modificate in grado di resistere alla malattia.

La prof.ssa Vittoria Catara, del Dipartimento Di3A dell'Università degli Studi di Catania, ha illustrato la situazione attuale a livello globale della diffusione di HLB e l'importanza di una diagnosi precoce e un continuo monitoraggio sia della malattia che dei vettori al fine di evitare l'introduzione del patogeno in Italia. Particolare enfasi è stata posta alla problematica inerente al materiale vegetale proveniente dall'estero e sono stati sensibilizzati gli operatori del settore sull'importanza di adoperare esclusivamente materiale certificato.

Il prof. Alberto Continella, del Dipartimento Di3A dell'Università degli Studi di Catania, ha segnalato come, in seguito al DM 31/10/2013, si è passati dalla lotta obbligatoria alla gestione della malattia "tristeza". Ha ribadito la fondamentale importanza di utilizzare materiale di propagazione sano facendo ricorso alle varietà già registrate nel servizio nazionale di certificazione volontaria, riconoscendo l'esigenza di un aggiornamento dell'elenco, sia per quanto riguarda le varietà, sia per quanto riguarda i portinnesti. Ha quindi esposto pregi e difetti dei portinnesti, dai più consolidati a quelli di recente costituzione, da utilizzare in sostituzione dell'arancio amaro, valutati in sperimentazioni effettuate anche in ambiente siciliano. Alcuni, già in valutazione in combinazione con le varietà più rappresentative, appaiono di particolare interesse per il comportamento bioagronomico e le caratteristiche qualitative della produzione.

## Le difese indirette delle piante dagli insetti fitofagi e loro possibili applicazioni nell'agricoltura sostenibile

Lettura tenuta il 21 maggio 2015 - Palermo, Sezione Sud Ovest

(Sintesi)

I rapporti coevolutivi tra le piante e gli insetti hanno dato origine a un'ampia gamma di interazioni che hanno determinato lo sviluppo di molti ecosistemi terrestri. Tra le interazioni, quella più diffusa è la fitofagia.

Le piante, in risposta all'attacco degli insetti fitofagi, hanno sviluppato meccanismi di difesa che possono essere classificati come costitutivi e indotti, in base ai tempi di azione, e diretti e indiretti, in base alla modalità di azione. I meccanismi di difesa diretta sono caratterizzati da effetti sulla biologia, sulla fisiologia e sul comportamento dell'insetto fitofago. Invece i meccanismi di difesa indiretta agiscono nei confronti dei fitofagi attraendo i loro antagonisti naturali (insetti predatori e parassitoidi), e fornendo a questi alimento e protezione di vario genere. La difesa indiretta della pianta comporta la produzione di specifici metaboliti volatili (VOC) in grado di facilitare il processo di localizzazione del fitofago da parte dei suoi antagonisti naturali. Questi meccanismi consentono di sostenere la presenza dell'antagonista naturale e di conseguenza ridurre la popolazione dell'insetto fitofago. Le prime evidenze di difesa indiretta della pianta hanno riguardato l'azione svolta dagli stadi degli insetti fitofagi mobili e in grado di arrecare danni alla pianta, come larve e adulti. Negli ultimi anni, l'attenzione si è rivolta anche allo stadio di uovo, immobile e afago, nell'ottica di impedirne lo sviluppo e quindi la presenza degli stadi in grado di danneggiare le piante. Le difese dirette nei confronti delle uova sono riconducibili principalmente a fenomeni di proliferazione di tessuti indifferenziati (neoplasmi), che possono determinare la caduta dell'uovo, l'impossibilità della larva ad approfondirsi nel tessuto vegetale, o lo schiacciamento delle uova deposte nelle cavità di ovideposizione, oppure a produzione

\* *Ordinario di Entomologia Generale e Applicata, Università di Palermo*

di sostanze ovicide. Le difese indirette, caratterizzate dal rilascio VOC, sono state osservate quando la femmina del fitofago 1) ovidepone mentre si nutre, 2) incide il tessuto vegetale in cui depone le uova, e 3) ovidepone senza determinare lesioni apparenti al tessuto vegetale. Nell'ultimo decennio è sempre più impellente la necessità di definire strategie innovative e sostenibili per la gestione delle avversità delle colture agricole in modo da poter ridurre l'uso d'insetticidi chimici. Le possibilità offerte dalle difese indirette delle piante potrebbero utilmente essere inserite all'interno di strategie di controllo biologico per una agricoltura sostenibile. Attualmente, le strade che si stanno esplorando sono riconducibili alle possibilità offerte dall'applicazione fogliare di sostanze chimiche che, simulando l'attacco del fitofago, sono capaci di indurre la pianta a rilasciare VOC attrattivi per gli antagonisti naturali, oppure dalla possibilità di incentivare tale produzione grazie agli strumenti dell'ingegneria genetica.



Conferenza:

## Cibo e cultura: margini di adattamento dell'alimentazione umana tra fabbisogni nutrizionali, qualità del cibo e sostenibilità ambientale

23 maggio 2015 - Padova, Sezione Nord Est

(Sintesi)

Presso la Fiera Campionaria di Padova in collaborazione con l'Ascom (Associazione dei commercianti) e l'offerta culturale dell'Accademia dei Georgofili si è svolta la conferenza sul tema "Cibo e cultura" a cura di Paolo Tessari, Anna Lante e Giuliano Mosca.

La relazione principale ha offerto alcuni spunti quali-quantitativi sui fabbisogni minimi essenziali di proteine e di aminoacidi, il consumo corrente di proteine di origine animale e vegetale, i "surplus" nutrizionali proteici abituali, le potenzialità delle proteine vegetali e i loro riflessi sulla salute umana. Tali concetti sono stati posti in relazione con il "consumo ambientale" attuale, con quello ottimale o minimo-potenziato, con le possibili alternative nutrizionali offerte dal mondo vegetale e il conseguente "risparmio ambientale". Sono stati presentati alcuni esempi pratici riguardanti le tradizioni culturali e le possibilità di sviluppo di alternative alimentari maggiormente basate su alimenti di origine vegetale.

Le abitudini alimentari delle popolazioni e dei singoli individui dipendono da molteplici fattori geografici, climatici, culturali, ideologici e religiosi che sono difficili da modificare, ma potrebbero essere reconsiderati in una prospettiva "ecologica". Numerosi riferimenti bibliografici confermano che la destinazione di superfici agrarie per la coltivazione di specie vegetali o in alternativa per l'allevamento di animali grandi e piccoli ha un significativo impatto sul consumo di territorio e sulla sua sostenibilità. La FAO definisce dieta "sostenibile" quella adeguata sotto il profilo nutrizionale, sicura, culturalmente accettabile, ma che consente anche il risparmio e/o l'ottimizzazione delle risorse naturali e umane. Questo aspetto può essere misurato attraverso il ciclo di vita (Life Cycle Assessment, LCA) dell'impronta del carbonio dovuta agli alimenti ed espresso come emissione di gas serra (Green-House Gas

Emission, GHGE), con un contributo della filiera alimentare (produzione agricola, trasformazione degli alimenti, trasporto, distribuzione, stoccaggio, preparazione del cibo e smaltimento dei rifiuti) che può variare dal 15% al 30% delle GHGEs globali. È opinione comune che la produzione di alimenti di origine vegetale abbia un minore impatto ambientale, se paragonata a quella che include anche alimenti di origine animale. Tuttavia, alcuni dati pubblicati di recente mettono in discussione questa credenza dimostrando che la sostituzione delle carni rosse con quantità di vegetali e frutta, equivalenti in termini calorici, determina un netto incremento nell'emissione di gas serra. L'alimento vegetale associato con i più bassi valori di GHGEs sarebbe in realtà lo zucchero, evidenziando quindi la limitatezza e la discutibilità di tale approccio! Una recente rilettura dei risultati propone di associare alla GHGE degli alimenti anche la loro energia e il contenuto in nutrienti, in particolare in relazione alla qualità biologica delle proteine. È così possibile proporre modelli alimentari in grado di bilanciare corretta alimentazione e ridotto GHGE, senza però eliminare le carni e i vari prodotti di origine animale, storicamente e culturalmente considerati alimenti ricchi di proteine a elevato valore biologico.

Visita allo stabilimento:

## New Foods Industry

9 giugno 2015 - Bussolengo (VR), Sezione Nord Est

(Sintesi)

Oggi la produzione di semilavorati e prodotti finiti (funghi, vegetali, frutta, carne, pesce e latticini) per l'industria alimentare applica tecnologie diversificate di disidratazione e la New Foods ne è un esempio.

Un gruppo di accademici della sezione Nord Est ha visitato l'azienda New Foods Industry S.p.A. con sede a Bussolengo (VR), di proprietà del signor Piergiorgio Negri, nuovo accademico corrispondente nonché fondatore e presidente della società.

La storia di questa impresa inizia nel 1964 allo scopo di importare e commercializzare materie prime e semilavorati per l'industria alimentare, chimica e farmaceutica. L'attività prosegue per 45 anni di successive innovazioni di processo e di prodotto. Da allora Piergiorgio Negri inizia a stringere solidi rapporti con aziende estere del settore ingredienti disidratati, come importatore e distributore esclusivo per l'Italia e successivamente si avvicina al mercato del Nord Italia e in particolare a quello della Lombardia dove erano e sono tutt'ora allocate le più grandi aziende nazionali e multinazionali. Verso la metà degli anni '70 viene costruito il primo stabilimento. Dopo la metà degli anni '80, sotto la spinta di mutamenti politici epocali e delle esigenze di controlli a livello delle coltivazioni come degli ingredienti semilavorati, New Foods ha consolidato la propria posizione di produttore con il potenziamento delle linee, la costruzione del primo essiccatoio, la realizzazione di un attrezzato laboratorio ottenendo il Premio per la Qualità 1998, grazie all'adozione di sistemi di gestione per la qualità, per l'ambiente e per la sicurezza alimentare. Con l'inizio del nuovo secolo viene sviluppata una linea di produzione di funghi precotti con un deciso impulso alla realizzazione di nuovi mix e insaporitori per piatti pronti. Oggi è una realtà consolidata che esporta in tutto il mondo ed è in grado di creare ingredienti disidratati speciali e funzionali

di alta resa grazie al suo sistema di disidratazione esclusivo MVD. Tra i vari prodotti carne, pesce, latte e tra i vegetali trattati si ricordano: aglio, asparago, basilico, capperi, carciofi, cipolla, fagiolini, vari tipi di funghi, semi di girasole e lino, mele, olive patate, pomodoro e peperoncino. New Foods collabora con l'Università italiana (Milano, Genova e Padova) su specifiche tematiche scientifiche per la sicurezza alimentare e la tutela del consumatore.

Durante la visita gli accademici hanno potuto assistere alla lavorazione di pomodoro e funghi disidratati. La visita si è conclusa con una dimostrazione di analisi sensoriale sulle diverse tipologie di prodotti.

Presentazione del volume:

## I giardini delle Ville Venete

12 giugno 2015 - Dolo (VE), Sezione Nord Est

(Sintesi)

L'Accademia dei Georgofili Sezione Nord Est, in collaborazione con l'Associazione Amici dei Giardini Storici della Riviera del Brenta, presso la villa Brusoni-Scalella (Dolo) ha organizzato la presentazione del libro *I giardini delle Ville Venete* di Camilla Zanarotti.

La presentazione è stata curata da Antonella Pietrogrande, coordinatrice del Gruppo "Giardino Storico" dell'Università di Padova.

Il libro descrive ben 26 giardini storici dislocati in varie parti del Veneto ideati, progettati e realizzati in diverse epoche storiche presso altrettante ville prevalentemente in stile veneziano. Viene tracciato un percorso evolutivo del concetto dapprima ornamentale e poi paesaggistico del giardino raccontato tramite numerose immagini fotografiche di particolare rilievo.

Senza dubbio tra le più scenografiche della Riviera del Brenta, villa Brusoni Scalella di Dolo conserva al suo interno un vero capolavoro, sconosciuto ai tanti, frettolosi automobilisti che transitano lungo la stretta via Ettore Tito. Si tratta del bellissimo giardino di circa tre ettari attribuito al celebre ingegnere idraulico Giuseppe Jappelli. Squisitamente romantico, il giardino dominato da magnifiche piante secolari, tra queste alcune di dimensioni davvero notevoli, offre sensazioni di pace e tranquillità. Il laghetto, la torre con la ghiacciaia sottostante, i ponticelli e la casetta del daino, la casa del pescatore, i finti resti di antiche rovine e molti altri particolari raccontano inoltre di geniali idee nella disposizione scenografica. Un simile capolavoro della natura non poteva dunque non rappresentare la sede ideale per la presentazione del bel libro di Camilla Zanaroni.

Tavola rotonda:

## Quale futuro per l'agricoltura salentina

29 giugno 2015 - Galatina (Le)

(Sintesi)

### PRESENTAZIONE

Da alcuni mesi la preoccupazione degli operatori agricoli e in quest'ultimo periodo l'attenzione dell'opinione pubblica del Salento sono rivolte in massima parte alla problematica connessa al disseccamento rapido dei nostri olivi, causato dal diffondersi del batterio da quarantena "Xylella fastidiosa".

In un recente convegno organizzato dalla Confederazione Italiana Agricoltori (CIA) a Gallipoli è stato ribadito che la presenza di tali organismi nocivi è da mettere senz'altro in relazione con i cambiamenti climatici e in particolare modo con la globalizzazione che ha accelerato l'introduzione di vegetali e prodotti vegetali da Paesi al di fuori dell'UE, senza che evidentemente fossero messi in atto rigorosi controlli.

D'altro canto è ormai convinzione comune che la stessa globalizzazione possa portare a un mercato mondiale, dotato di un'inesauribile disponibilità di *commodities* agricole, dal quale attingere indefinitamente e spesso a condizioni convenienti, nonostante le speculazioni finanziarie e l'instabilità o volatilità dei prezzi. Le nostre agroindustrie alimentari sono state giustamente libere di importare queste *commodities* a condizioni vantaggiose. Contestualmente i nostri agricoltori hanno dovuto invece sostenere costi di produzione sempre più elevati e sempre meno competitivi rispetto a quei prezzi.

In questa situazione la nostra agricoltura ha finito per essere ingiustamente considerata trascurabile e destinata a un triste futuro. Sembra incredibile che non ci si accorga come anche la nostra agroindustria potrebbe andare incontro agli stessi rischi, qualora continuassero a venir meno i suoi originali motivi di successo, basati sull'impiego di prodotti agricoli di qualità e di grande rinomanza, legati ai territori di origine.

Dopo il grande balzo produttivo del secolo scorso alla fine del secondo conflitto mondiale ulteriori incrementi produttivi unitari vengono oggi auspicati per garantire l'indispensabile sicurezza alimentare in tutto il pianeta, così come opportunamente evidenziato dal tema dell'Expo 2015: nutrire il pianeta, energia per la vita.

Secondo le stime della FAO nel 2050 la popolazione mondiale supererà i nove miliardi, rispetto agli attuali 7,3 miliardi e per soddisfare la domanda di cibo, la produzione agricola destinata a usi alimentari dovrà aumentare del 70% rispetto a quella attuale.

Molto dipenderà proprio dallo sviluppo che potrà scaturire dalla ricerca scientifica superando gli attuali limiti produttivi della biosfera razionalmente gestita e tutelata dall'agricoltura.

In questo contesto si inquadra lo stato generale di crisi dell'agricoltura salentina che sconta anche alcune decisioni che l'Unione Europea ha adottato nella precedente riforma della Pac, come l'erogazione degli aiuti diretti del primo pilastro in misura disaccoppiata dalla produzione, che ha incentivato di fatto lo stato di abbandono della maggior parte dei nostri oliveti (secondo alcuni studiosi una concausa della diffusione del batterio *Xylella fastidiosa* associato al complesso del disseccamento rapido dell'olivo), in assenza di un equo reddito per i produttori.

Anche i dati relativi alle iscrizioni delle imprese alla Camera di Commercio di Lecce, recentemente diffusi dall'Ente Camerale, confermano il "declino" del settore agricolo le cui aziende, nell'arco temporale dal 2009 al 2014, sono diminuite del 15,24% (passando da 10.683 a 9.055).

Di converso occorre riconoscere che negli ultimi anni alcune realtà aziendali, grazie alle capacità dei nostri imprenditori e agli investimenti previsti dai Programmi di Sviluppo Rurale (secondo pilastro Pac), hanno senz'altro fatto progredire una parte dell'agricoltura salentina anche attraverso il ricambio generazionale, che è il più importante elemento da perseguire nella politica di innovazione del settore.

Alla base di tutto occorre, quindi, definire un nuovo modello di organizzazione economica capace di mettere insieme i piccoli e medi produttori, rendendoli protagonisti e artefici del loro futuro, in quanto il vero tema dell'agricoltura pugliese e salentina in particolare riguarda l'organizzazione per imporsi sui mercati, quello interno e quello globale.

In definitiva, produttività, sostenibilità economica, ambientale e sociale, innovazione, reti e territori sono le sfide con le quali dovrà cimentarsi l'agricoltura salentina nei prossimi anni.

I prodotti della nostra agricoltura sono espressione di un patrimonio di

conoscenze, di una cultura millenaria radicata nei territori, che appartiene a tutta la filiera produttiva; poi però devono trovare le “strade” del mondo per farsi conoscere e apprezzare.

I mercati globali si presidiano con la competitività, che passa anche attraverso l'innovazione che migliora i processi, i prodotti e, in ultima analisi, la redditività degli operatori.

Per questo dobbiamo puntare sulle imprese, sia singole che associate, che abbiano una valenza economica, che siano in grado di stare sul mercato, perché solo incrementando la loro attività, e quindi in prima battuta la produzione e la produttività, si potrà conseguire l'obiettivo di favorire uno sviluppo del settore che garantisca crescita e occupazione a vantaggio di tutti e che allo stesso tempo sia sostenibile.

In tale ottica non c'è contrapposizione tra filiere “corte” e “lunghe”, in quanto come già detto il vero tema dell'agricoltura salentina riguarda l'organizzazione per imporsi sui mercati, quello interno e quello globale.

Scopo della Tavola rotonda è quello di sensibilizzare le Istituzioni, i produttori e le loro organizzazioni a definire scelte strategiche comuni per il futuro dell'agricoltura salentina.

Nel contempo occorre iniziare a immaginare un nuovo modello di sviluppo del territorio nel momento in cui non potrà essere sostenibile contenere la diffusione e quindi convivere con la presenza del batterio *Xylella* fastidiosa.

In altre parole sarà indispensabile trovare un comune accordo su un programma di rilancio economico e sociale della provincia di Lecce che tragga origine prima di tutto da un nuovo modello di agricoltura sostenibile collegata all'ambiente e al turismo.

L'agricoltura è il settore primario e lo sarà sempre di più, in quanto, oltre ad assicurare l'approvvigionamento di cibo, è centrale nelle nuove sfide globali dell'umanità. L'agricoltura è alla base di un futuro in cui le persone e il pianeta possano vivere in armonia e deve giocare il ruolo “primario” che le spetta.

In questo processo diviene fondamentale la tecnologia, ma senza storia è vuota. Dobbiamo spiegare che la Food Security non è soltanto la sanità degli alimenti.

C'è sicurezza alimentare quando tutte le persone in ogni momento hanno accesso fisico, sociale ed economico a un cibo sufficiente, sano e nutriente, che risponda alle esigenze alimentari per una vita attiva e sana. D'altra parte nell'ambito di EXPO 2015 l'importante tema “nutrire il pianeta” va chiaramente inteso come garanzia di disponibilità di cibo per la totalità della popolazione mondiale.



Naturalmente questa è anche la sfida che attende l'agroalimentare salentino. Occorre, pertanto, fare sistema e creare stretti collegamenti tra ricerca scientifica, imprese, finanza e Istituzioni, così da assecondare più efficacemente l'innovazione, indispensabile per la valorizzazione e competitività della nostra agricoltura.

Difendere l'agricoltura vuol dire preservare una ricchezza formidabile che tutti i Paesi cercano di sviluppare, valorizzare e utilizzare per far crescere la propria economia e per il miglioramento della qualità della vita.

Al termine della Tavola rotonda sarà sottoscritto un documento denominato "Carta di Galatina", con il quale i cittadini e i produttori agricoli, assieme alla società civile, alle Istituzioni regionali e locali, sia pubbliche che private, assumeranno impegni precisi nel mettere in atto azioni, condotte e scelte che garantiscano da un lato la tutela del territorio e il diritto al cibo e dall'altro un equo reddito ai produttori agricoli.

Questo perché la crescita sociale ed economica di un territorio non può che essere il risultato della convinta adesione della popolazione e della necessità di collaborazione tra i vari soggetti interessati.

Saluti:

Cosimo Montagna (Sindaco di Galatina)

Antonio Gabellone (Presidente Provincia di Lecce)

Introduzione:

Giuseppe Mauro Ferro (Accademico dei Georgofili) – *Presentazione del documento Carta di Galatina*

Intervento:

Giovanni Martelli (Professore Emerito di Patologia Vegetale-Università degli Studi di Bari Aldo Moro) – *La Xylella Fastidiosa nel Salento*

Partecipanti:

Vittorio Marzi (Presidente Sezione Sud Est Accademia dei Georgofili)

Alfredo Prete (Presidente CCIAA Lecce)

Fabio Ingrosso (Presidente Copagri Lecce)

Paolo Leccisi (Confagricoltura Lecce)

Leo Piccinno (Presidente Coldiretti Lecce)

Giulio Sparascio (Presidente CIA Lecce)

Conclusioni:

Michele Emiliano (Presidente Regione Puglia)

Sottoscrizione del documento "Carta di Galatina"

Moderatore:

Tonio Tondo («La Gazzetta del Mezzogiorno»)

Giornata di studio:

## Innovazione negli allevamenti per la prevenzione

Firenze, 15 settembre 2015



## Introduzione

Prima di dare inizio al workshop, non posso tralasciare di ringraziare il collega accademico Alessandro Nardone che ha presieduto, con la consueta efficacia, il Comitato Consultivo “Allevamenti e Prodotti animali” dell’Accademia dei Georgofili, dai cui lavori sono già scaturiti, oltre a questo odierno, molti altri interessanti workshop su tematiche di grande interesse e attualità, il collega accademico Giuseppe Pulina, che ha con me condiviso l’onere di organizzare l’odierno workshop, i tre colleghi relatori, e cioè, il prof. Fabrizio Ceciliani, dell’Università di Milano, e i proff.ri Gianfranco Greppi e Antonio Pazzona, dell’Università di Sassari, insieme ai rispettivi collaboratori che hanno contribuito alla stesura delle relazioni che a breve ascolteremo. Un ringraziamento sincero, infine, all’Accademia dei Georgofili che ancora una volta ci ospita in questo luogo suggestivo.

Il mondo dell’agricoltura in generale, e la zootecnia nella specifico, dovranno nei prossimi decenni cercare, più che in passato, nell’innovazione tecnologia gli strumenti per raggiungere due e apparentemente contrastanti obiettivi: aumentare significativamente la disponibilità di alimenti e di proteine nobili, soprattutto per soddisfare le crescenti richieste dei paesi emergenti, e contestualmente ridurre l’impiego delle risorse non rinnovabili e l’impatto complessivo su ambiente e clima.

Nondimeno, soprattutto nei Paesi sviluppati, dovrà essere in grado di aumentare i già elevati livelli di sicurezza degli alimenti, di tracciabilità e rintracciabilità delle derrate, di miglioramento della qualità dietetico-nutrizionale degli alimenti. Non solo, dovrà anche saper rispondere in maniera convincent-

\* *Dipartimento di Scienze Agrarie, degli Alimenti e dell’Ambiente, Università degli Studi di Foggia; Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Puglia e della Basilicata*

te alle crescenti richieste di rispetto dei principi etici nella manipolazione e nell'allevamento degli animali di interesse zootecnico, tutelandone il benessere e preservandone lo stato di salute.

Nel far questo gli imprenditori, i tecnici e i ricercatori che operano all'interno del comparto zootecnico non dovranno dimenticare di operare in un contesto accidentato in cui una comunicazione impropria e faziosa fa spesso avvertire l'innovazione tecnologica come nemico del buono, del sano, del genuino.

Compito del mondo scientifico, quindi, per le sue competenze e per i suoi doveri deontologici, è quello di sperimentare le innovazioni tecnologiche, di favorirne l'applicazione quando mature e di illustrarne, in maniera obiettiva, i benefici e gli eventuali limiti.

La finalità di questo workshop appare pertanto evidente: approfondire la conoscenza di alcune tecnologie innovative in grado di intervenire virtuosamente nel processo produttivo del comparto zootecnico e farsi strumento di comunicazione obiettiva presso una comunità che travalichi i confini del mondo accademico.

In tale contesto si inquadra il titolo che si è voluto dare al workshop di questa mattina, giacché è innegabile che le tante crisi che hanno, negli ultimi decenni, colpito la zootecnia nazionale e mondiale sono spesso derivate dall'incapacità di prevedere e di prevenire i rischi per la salute degli animali e dell'uomo, l'insorgenza e la diffusione di patologie e di zoonosi, l'effetto di mutamenti strutturali, produttivi, demografici e ambientali sulle attività zootecniche.

In uno scenario caratterizzato da rapidi e spesso profondi mutamenti delle dinamiche di mercato, del mondo del lavoro e delle produzioni e delle condizioni climatiche, obiettivo è quello di fornire alcuni utili spunti di riflessione in merito all'adozione, anche in campo zootecnico, degli strumenti resi disponibili da settori innovativi della ricerca scientifica e tecnologica. Uno sguardo in avanti, insomma, per prevenire (o almeno affrontare meglio) i problemi e le sfide che la zootecnia dovrà fronteggiare in un immediato futuro. Verranno, nel dettaglio, discussi il potenziale applicativo delle tecniche proteomiche nel campo delle scienze zootecniche con particolare riferimento alla tutela del benessere animale; esposti i risultati della più recente ricerca nanotecnologica nel campo del risanamento ambientale e delle produzioni animali; discusse le principali applicazioni della "sensoristica" per lo sviluppo della zootecnia di precisione e quindi di strumenti di gestione volti al monitoraggio automatico del benessere, della salute degli animali, dell'impatto ambientale, della sicurezza del consumatore e della produzione in tempo reale.

Come avrete modo di ascoltare, le innovazioni tecnologiche delle quali oggi si discuterà verranno presentate non solo nei loro aspetti direttamente coinvolti con l'efficientamento delle attività zootecniche, ma anche, in una visione più ampia, nei loro risvolti sul contenimento della spesa energetica e idrica, sulla riduzione della produzione di reflui e di scarti di produzione, sulla riduzione dell'uso di presidi sanitari e chimici antiparassitari, sulla riduzione di matrici non biodegradabili.

Diagnosticare precocemente, monitorare, correggere tempestivamente sono quindi le parole chiave di questo workshop. Riscoprire il ruolo essenziale della ricerca di innovazione è l'imperativo che vorremmo trasmettere a quanti, appartenenti al mondo delle istituzioni e della politica, dovessero trovarsi tra le mani gli atti di questo workshop. Investire in ricerca e in ricerca di base, soprattutto, non può essere infatti considerato un lussuoso accessorio per un Paese progredito e sviluppato e che voglia continuare a progredire e a sviluppare le sue potenzialità. Con estrema onestà dobbiamo però anche riconoscere che, anche nel nostro campo, si produce forse troppo sviluppo, perfezionamento, adeguamento delle tecnologie esistenti e forse troppo poca innovazione. L'auspicio è quindi che soprattutto i nostri giovani ricercatori, i nostri allievi, che hanno il compito di continuare sulla strada della ricerca da noi intrapresa, scoprano o riscoprano l'importanza e il fascino di pensare, scoprire, generare innovazione.

## RIASSUNTO

La finalità di questo workshop è approfondire la conoscenza di alcune tecnologie innovative in grado di intervenire virtuosamente nel processo produttivo del comparto zootecnico e farsi strumento di comunicazione obiettiva presso una comunità che travalichi i confini del mondo accademico.

Verranno discussi il potenziale applicativo delle tecniche proteomiche nel campo delle scienze zootecniche con particolare riferimento alla tutela del benessere animale; esposti i risultati della più recente ricerca nanotecnologica nel campo del risanamento ambientale e delle produzioni animali; discusse le principali applicazioni della "sensoristica" per lo sviluppo della zootecnia di precisione e quindi di strumenti di gestione volti al monitoraggio automatico del benessere, della salute degli animali, dell'impatto ambientale, della sicurezza del consumatore e della produzione in tempo reale. Come avrete modo di ascoltare, le innovazioni tecnologiche delle quali oggi si discuterà verranno presentate non solo nei loro aspetti direttamente coinvolti con l'efficientamento delle attività zootecniche, ma anche, in una visione più ampia, nei loro risvolti sul contenimento della spesa energetica e idrica, sulla riduzione della produzione di reflui e di scarti di produzione, sulla riduzione dell'uso di presidi sanitari e chimici antiparassitari, sulla riduzione di matrici non biodegradabili.

## ABSTRACT

The purpose of this workshop is to deepen the knowledge of some innovative technologies that virtuously affect the production process of the livestock industry and be objective communication tool in a community that goes beyond the confines of academia.

The potential application of proteomic techniques in the field of livestock sciences with particular respect to the protection of animal welfare will be discussed; the results of the most recent nanotechnology research in the field of environmental remediation and animal products will be presented. Finally the main applications of the “sensors” for the development of precision livestock will be discussed and the management tools designed to automatically monitor the welfare, animal health, environmental impact, safety of the consumer and of the production in real time.

As you will hear, the technological innovations of which we will discuss today will be presented not only in their aspects directly involved with the efficiency of livestock activities, but also, in a broader view, in their implications on containment of energy and water spending, on reducing waste production, on reducing use of drugs and chemical pesticides, on the reduction of non-biodegradable matrices.



## Proteomic and animal health

### PROTEOMICS: THE MAGIC WORLD OF PROTEINS

The term proteomics refers to the large-scale study of proteins, including their structures and functions. The proteome defines the set of proteins expressed by the genetic material of an organism under given environmental conditions (Schlieben et al., 2012). Proteomic science emerged as a distinct field of research during the last twenty years (Thanomsridetchai et al., 2011) and, following a slow start, it has developed rapidly, driven by improvements in electrophoresis techniques and mass spectrometry analyses. Being a proteome more complex than its encoding genome (Corthals et al., 2000) the complete characterization of the proteins that compose even simple biological systems is hardly achievable, as opposed to the determination of full genomes (Burgess and Burchmore, 2012), on the background that the proteins are also present across a broad dynamic range. These issues are compounded by regulation of protein expression, in response to developmental and environmental stimuli, which results in a dynamic proteome. Nevertheless, the importance of proteins as the primary effector molecules of biology, which are also the major drug targets and antigens, has triggered strong interests and investments in proteomics, and the field continues to develop rapidly.

### *Proteomic techniques*

Proteomics involves the resolution of a complex mixture of proteins into com-

\* Dipartimento di Medicina Veterinaria, Università di Milano

ponents that can then be identified, matching protein to encoding gene, and possibly quantified. As opposite to genomics or transcriptomics techniques, proteomics is unique in providing detection of post-translational protein modifications, such as phosphorylation or glycosylation. Protein characterization is carried out by mass spectrometry, which is generally performed after initial fractionation, on the background that even simple prokaryote proteomes comprise thousands of proteins and multicellular species may comprise greater than 100.000 proteins. The type of fractionation depends on the complexity of the proteome and the specific research question but must be compatible with the downstream mass spectrometry (MS). Major MS platforms employed for proteomics differs by the mechanism through which ions are generated and include matrix-assisted laser desorption/ionization (MALDI) and electrospray ionization (ESI). MALDI instruments receive analytes in the solid state, while the sample is delivered to ESI instruments in a volatile solvent.

The protein fractionation systems can be either electrophoretic (usually applied to intact proteins) or chromatographic (usually applied to peptides generated by protein cleavage). Orthogonal separation approaches are often utilized to enhance resolution, and the archetypal orthogonal separation in proteomics is 2-dimensional electrophoresis (2DE) (Gorg et al., 2004). Conventional 2DE involves separation by isoelectric focusing in the first dimension, followed by sodium dodecyl sulphate electrophoresis in the second, both dimensions being performed in a polyacrylamide gel matrix, and the proteins migrate on 2-dimensional gels as spots according to isoelectric point and apparent molecular weight. The resulting spot map are visualized by protein staining and are able to resolve several thousand protein species. Spots can then be excised directly from the gel and identified by means of mass spectrometry.

2DE remains the highest-resolution protein separation approach and is inherently quantitative. The separation of intact proteins by charge and mass provide information about post-translational modifications that would not be evident in the lower resolution 1-dimensional electrophoresis or in peptide-based separations (Rogowska-Wrzesinska et al., 2013). Yet, 2DE tends to under-represent those proteins that are of relatively low abundance, very large, or highly charged. Prefractionation to enrich proteins of interest or by focusing 2DE on specific charge and/or mass ranges can circumvent some of these issues. Hydrophobic proteins may be refractory to solubilization in the nonionic conditions that are required for isoelectric focusing and alternative detergents or 2-dimensional separations, such as the BAC/SDS-PAGE system (Bridges et al., 2008; Hinz et al., 2012) come useful in this context.

The heterogeneity of intact proteins provides a serious challenge the resolution of chromatography for proteomic workflows. Proteins can also be fragmented to peptides and then separated by chromatography. Reversed-phase chromatographic separation of peptides is ideally suited to proteomics because peptides can be trapped and desalted before elution and because the mobile phase comprises volatile solvents that can be evaporated in the ESI source. Chromatography can thus be directly coupled to ESI-MS, Multi-dimensional chromatographic separation is increasingly employed (Yates et al., 2009), being automated and because even highly charged or hydrophobic proteins will likely generate some peptides that can be identified on MS analysis. Ion exchange is mostly used as a first dimension. Chromatographic approaches can be more sensitive than electrophoresis because there is no requirement to recover proteins or peptides from a gel matrix. Combinations of electrophoresis and chromatography are among the most efficient fractionation systems (Xie et al., 2011). Although targeted approaches such as subcellular fractionation or affinity purification of protein complexes can result in greatly enhanced coverage of a subproteome.

Proteins obtained from a biological source are fractionated by electrophoresis, peptides are generated after trypsinization and further fractionated by high-performance liquid chromatography (LC) before analysis by an ESI-MS which allows the identification of the peptides (Burgess and Burchmore 2012). The resulting data are analyzed with the support of dedicated softwares or search engines, such as for example Mascot (Matrix Science Ltd), which generates *in silico* MS data for the specified genome sequence database and looks for statistically significant matches with the experimentally generated MS data. The data output provides a list of potential matches, ranked by confidence, to proteins that may be components of the sample.

Proteomics can also provide protein relative quantitation, which can be achieved by a diversity of comparative approaches. Relative quantitation of intact proteins can be carried by gel-based methods, such as 2DE using semi-quantitative protein stains, or protein-labeling strategies, such as difference gel electrophoresis (DiGE) (Alban et al., 2003). DiGE techniques have increased the utility of 2DE for quantitative proteomic analysis, allowing the direct comparison on a single gel of samples that are differentially labeled by fluorophores that are mass and charged matched but spectrally discrete.

Quantitation at the peptide level can be achieved by stable isotope-labeling approaches or by label-free comparison. Isolated proteins or tryptic peptides are chemically labeled before separation [iTRAQ], dimethyl labeling (Hsu et al., 2006) or proteins can be metabolically labeled with heavy and light ami-

no acids (stable isotope labeling with amino acids in culture [SILAC]) (Ong et al., 2002). An appropriate software deconvolutes from the resulting MS data the relative abundance of specific proteins in each sample. Of the protein-labeling approaches, SILAC is incorporated during growth, avoiding the possibility of introducing artifactual changes in protein abundance during the sample preparation step, although chemical labeling of proteins can be performed with proteins from any source.

Label-free approaches involve serial LC-MS analysis of multiple unlabeled samples and are becoming commonplace as the robustness of chromatographic separation improves and facilitates the alignment of data sets that is essential for comparison. Label-free approaches are more costly in instrument time, as unlabeled samples cannot be multiplexed – an important consideration, as LC-MS instrumentation is costly to maintain. Regardless of the quantitation approach, comparative proteomics experiments have the potential to highlight key proteins in phenotypes of interest and thus have tremendous potential to highlight drug targets and biomarkers and elucidate biological mechanisms (Burchmore, 2006). A brief summary of the two proteomics workflows is provided in figure 1.

#### PROTEOMICS IN VETERINARY AND ANIMAL SCIENCES

Several proteomic techniques have been applied to the understanding of protein pathways involved in host and pathogen interactions during diseases. Pathogens and immune defenses adapt to each other, due to the regulation of the expression of several genes of both sides, to cope with changing stimuli. The fine-tune of gene expression has been studied by Next Generation Sequencing techniques, in particular for what concerns host-pathogen relationship (Ojha and Kostrzynska, 2008). However, since the correlation between DNA levels and actual protein expression is poor (Griffin et al., 2002) and integration between the two techniques, genomics and proteomics, is required.

Given the background of economic needs, most of proteomics investigation explored the pathogenesis of mastitis, in bovine milk in particular, because of the relative ease of sample collection (Bohmer, 2011).

Proteomics was very useful to describe the modification of milk proteins during mastitis in cows with naturally occurring infection (Smolenski et al., 2007) as well as in experimentally induced coliform mastitis (Danielsen et al., 2010), providing a list of milk proteins that can be found in milk and that

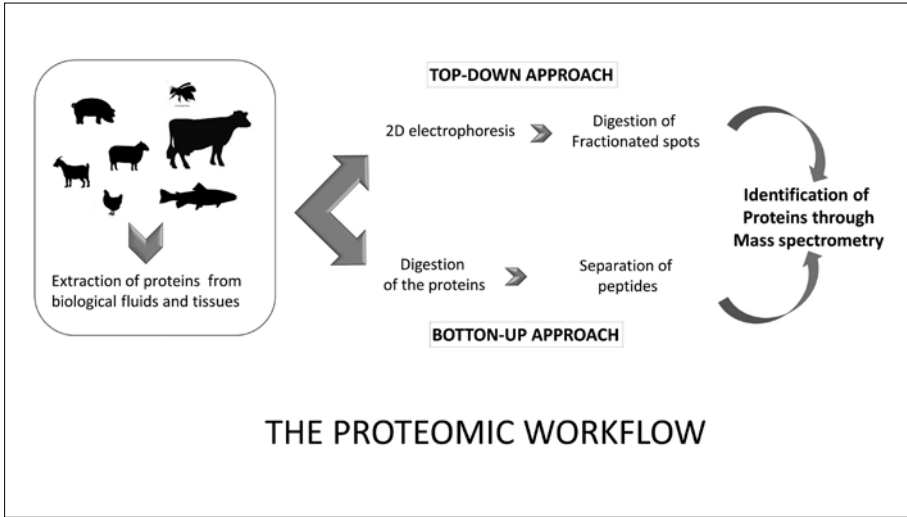


Fig. 1

can be possibly used as biomarkers for early diagnosis of mastitis.

Proteomic techniques have been widely applied to the pathogenic mechanisms of bacterial infection in farm animal diseases, focusing, again, on pathogen responses during clinical intramammary infections (Tedeschi et al., 2009), providing the identification of immunogenic proteins in bovine mastitis *S. aureus* isolates involved in virulence. *M. avium subsp. paratuberculosis* was also investigated, identifying among the others a set of 10 proteins whose expressions are upregulated during natural infection (Hughes et al., 2007), as well as the proteome of pathogenic leptospires, the causative agent of leptospirosis, expressed during urinary excretion from reservoir hosts of infection (Nally et al., 2007).

Beside bovine species, a significant amount of proteomic studies has been performed on other farm animals, such as porcine and caprine species (de Almeida and Bendixen, 2012; Ceciliani et al., 2014). In addition to its role in meat production, the porcine species is an important animal model for the study of disease in humans.

An interesting field of application of proteomics is the study of the pathogenesis of infectious disease of poultry, which has an impact on both the production and the need to study avian diseases as zoonosis, such as for example avian flu, where human host adaptation signatures have been identified (Miotto et al., 2010).

Fish diseases are responsible for the main economic losses in aquaculture.

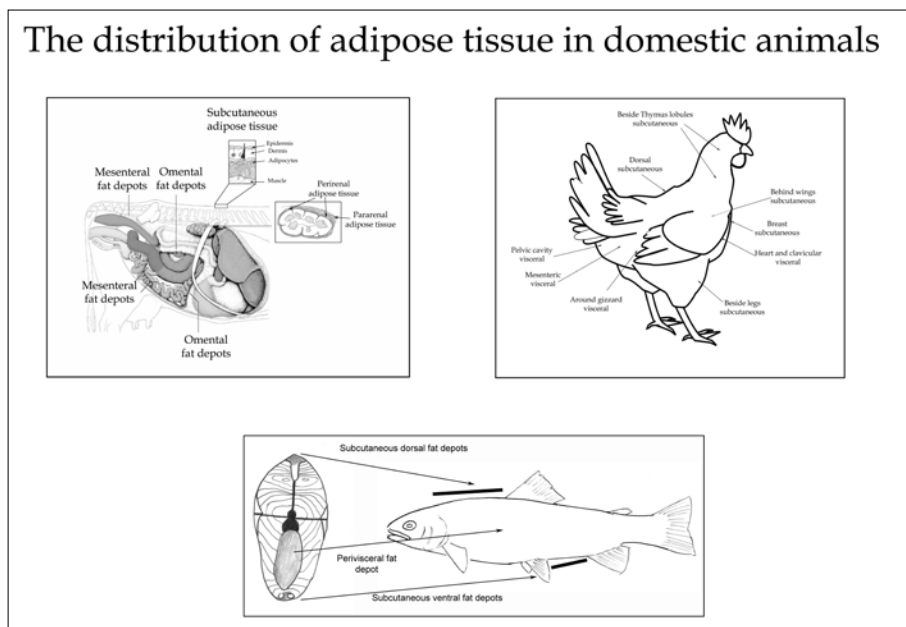


Fig. 2

Proteomics techniques have been used to address this issue, in particular for the development of new vaccines and disease diagnostics. Finally, the complete proteomic atlas of bee has been recently published (Chan et al., 2013), providing a deep insight into organ-level resolution of protein expression.

Due to its involvement in complex processes like reproduction, inflammation and immune response, also adipose tissue has been analyzed by applying proteomic techniques (Sauerwein et al., 2014), presenting the evidence that different adipose tissue depots express a different protein pattern.

#### THE ADIPOSE TISSUE: NEW CONCEPTS FOR AN OLD TISSUE

The importance of adipose tissue as energy store was already well established many centuries ago. In farm animal physiology, most of the studies on adipose tissue were aiming to understand the mechanisms underlying the mobilization of lipids in lactating animals to fulfill the energy requirements of milk production or the deposition of fat in different depots, in particular those associated with muscle. Since the discovery of leptin in 1994 (Zhang et al., 1994), adipose tissue was no longer considered as a mere source of energy

but was increasingly recognized to be actively involved in complex regulatory processes, e.g. regulating appetite, energy expenditure, body weight, inflammation and reproduction via its synthesis and secretion of messenger molecules which are now collectively referred to as “adipokines”. There are several types of adipose tissue depots (fig. 2).

Priorities in adipose tissue research in farm animals are different from the focus of human biomedical research. Most of the information available in mammalian adipose tissue biology has been linked with obesity and metabolic diseases in humans, where the specific term “obesidomics” was coined to define proteome and secretome in pathological obesity (Pardo et al., 2012). Although several animal models of obesity were developed (Lutz et al., 2012), obesity is hardly an issue in farm animals due to their controlled feeding according to well defined needs.

Transcriptomics has provided important advancement in understanding the functions of adipose tissue. Yet, the major limit of transcriptomics is that it does not provide any hint about the effective expression of the proteins, the correlation between mRNA level and actual protein expression being poor (Griffin et al., 2002). Therefore, integration between genomics and techniques focused on protein expression is required. Within the past decade proteomics has emerged as an accessory technique to transcriptomics. Hereby are provided examples of how adipose tissue features can be explored by means of applying proteomic techniques, focusing on goat adipose tissue.

#### ADIPOSE TISSUE PROTEOMICS

Adipose tissue is distributed as fat depots throughout the whole body, and is classified mainly as subcutaneous (SAT) and visceral (VAT) adipose tissue (fig. 2). In ruminants, SAT includes depots located beneath the skin, e.g. the armpit cavity, the subcutaneous areas over the sternum and the withers and the base of the tail, while VAT is located in the intra-abdominal cavity, surrounding specific organs, such as kidney and heart, or distributed among peritoneum layers, such as mesenteric and omental fat. Therefore, adipose tissue should not be considered a single endocrine organ located in different region of the body, but a group of endocrine organs with specialised and location specific endocrine function (Kershaw and Flier, 2004). In fact, VAT AND SAT are distinguished according to their different metabolic characteristics and by their ability to release inflammatory cytokines. In farm animals, and particularly in ruminants, the regulation of lipid

metabolism is of key importance not only for animal health, but also for production of meat and milk. Nevertheless, a systematic investigation of the molecular mechanisms of adipose tissue has not yet been undertaken in these species. Transcriptome studies of adipose tissues from mice, rat, sheep and cow have shown that visceral and subcutaneous adipose tissue depots differ in mRNA abundance, highlighting the importance of sampling site in studies of e.g. metabolic pathways in AT (Mukesh et al., 2010).

Proteomic studies have been limited to bovine species, and include a comparative study of adipogenic differentiation of preadipocytes in the omental, subcutaneous and intramuscular tissues (Rajesh et al., 2010), a time resolved investigation of embryonic fat deposition (Taga et al., 2012) and of intramuscular fat depots of Korean steers (Zhang et al., 2010). LC-MS/MS was applied to characterize and compare the proteome composition of SAT (base tail and sternum) and VAT (perirenal and omentum) of young goats (Restelli et al., 2014) providing the first adipose tissue proteome of goat. The proteomic analysis of different SAT AND VAT deposits showed protein expression's differences, confirming also in goat-kids the importance of sampling site when studying adipose tissue's metabolic roles. The protein expression characteristics of adipose tissues was determined by quantitative RT-PCR and confirmed that adipose tissues seems to play a central role in control of inflammation, detoxification and coagulation pathways, as well as for regulation of body fat mobilization in dairy animals. These findings were of particular interest in farm animals where health and production traits are important for animal welfare and for economic gain. A number of 761 proteins were found to be uniquely produced by adipose tissue. Of them, most were involved in metabolic processes, dominating both VAT and SAT tissues, although significantly more in VAT (73.5%) than in SAT (54.5%). Structural proteins represented 20.4 % of the observed adipose tissue proteome, being more abundant in visceral AT than subcutaneous AT (30.1% and 19.6%, respectively), and particularly so for sternum deposits (48.5%). In our studies, 71 out of 761 adipose tissue proteins relate to this group (9.3%) (Restelli et al., 2014). Other proteins were involved in proteins involved in toxic response and folding, including families such as HSP, chaperons and peroxiredoxins. The last group of proteins were involved in immune and inflammatory response, and represented 6.5% of the total.

In a second experiment, the impact of different diet was studied (Restelli et al., manuscript in preparation). The comparative investigation of visceral adipose tissue proteomes of goat-kids with different high-fat fed mothers was performed. Periparturient goats were fed with fish oil and stearic



acid enriched diets, and a quantitative 2D-LC-MS/MS analysis was carried out, using iTRAQ labelling, in order to evaluate the possible influence of different diets on kids' omentum protein expression. The involvement of adipose tissue (AT) in several physiological and pathological processes, such as appetite regulation, reproduction, and inflammatory and immune response, is well recognized. In humans, adipose tissue has a key role in obesity, while in farm animals, where obesity is not an issue due to the controlled environment in which they live, particular focus has been given to adipose tissue's influence on animal health and meat quality. Indeed, it has been demonstrated that adipose tissue within the muscle (i.e. marbling fat) strongly influence meat quality and composition, by affecting parameters such as tenderness, juiciness and taste (Wood et al., 2008). On the other hand, in dairy animals AT metabolism gained particular interest for its essential role in the transition period when a hormonally-controlled lipid mobilization is established in order to support milk synthesis (Shirley et al., 1973; Contreras and Sordillo, 2011). The active role of adipose tissue in regulating the wide range of body functions is explicated by its ability to produce and secrete adipokines. Adipokines are signalling molecules with endocrine, autocrine or paracrine functions, secreted in response to stimulus coming from the hormone system and the central nervous system (Harwood, 2012). Taking into account the profound relationship between body fat reserves and food, it is not surprising that adipose tissue's transcriptomic profile can be modified by diets or feed deprivation. Indeed, as demonstrated in goats, 48 h of feed deprivation alter the expression profile of several genes in omental and perirenal AT deposits, with omentum more sensitive to feed deprivation than perirenal areas (Faulconnier et al., 2011). In addition, Ebrahimi et al. (2013) demonstrated that linseed oil supplementation to Boer goats' diet, leads to changes in fatty acid profile of subcutaneous adipose tissue and expression of genes related to fat metabolism such as PPAR $\alpha$ , PPAR $\gamma$  and stearoyl-CoA desaturase. Few proteomic studies are regrettably available.

Another aspect to consider when studying the relationship between diets and adipose tissue, is the different impact that distinct fat sources have on adipose tissue itself, as demonstrated by Thering et al. (2009), which investigated the effect of fish and soybean oils or saturated lipids enriched diets on lipogenic and adipogenic gene expression in cow's tail-head adipose tissue. Fish oil is particularly rich in eicosapentaenoic acid (EPA, C20:5, n-3) and docosahexaenoic acid (DHA, C22:6, n-3) that can positively influence animal health due to their involvement in innate

immune pathways (Pisani et al., 2009; Lecchi et al., 2011). On the other hand, Bueno et al. (2010) demonstrated that diets enriched with coconut oil or lard, both rich in saturated fatty acids, can modify the pro-inflammatory environment of white adipose tissue in rats, by upregulating haptoglobin expression.

Adipose tissues originate during early life from mesenchymal stem cells, which can differentiate into adipocytes, osteoblasts, chondrocytes, and myoblasts (Lee et al., 2013). It has been shown that a diet based on milk or milk replacer can influence meat quality and fat composition of suckling kids (Bañón et al., 2006), therefore the next step to be investigated was the influence that the maternal diet has on kid's adipose tissue characteristics. UCP1 expression and thermogenesis can be modulated by high fat diets, in perirenal adipose tissue of newborn lambs (Chen et al., 2007), while overfeeding sheep during late gestation, enhances adipogenesis in lamb's fetal muscles (Tong et al., 2008). In addition, fish oil enriched diets increases the amount of n-3 PUFAs in colostrum and mature milk in pregnant dairy goats (Cattaneo et al., 2006), and a specific involvement in fetal and neonatal development has been recognized for DHA (Innis, 2000). Although proteomics could be of great help in understanding the relationship between maternal diet and kids' adipose tissues' characteristics, mainly transcriptomic studies have been carried out. The few existing proteomic experiments have been performed in rodents, aimed to evaluate the effect of high fat diets on the protein expression of insulin target tissues in mice (Schmid et al., 2004) or on the expression of adipose tissue proteins between obesity-susceptible and obese-resistant rats (Joo et al., 2011). In farm animals, few information are available, among which, the demonstration of the influence of maternal diets on adipose tissue proteome in newborn pigs (Sarr et al., 2010).

The results demonstrated that at least 30 proteins were differentially expressed as a consequence of different diets administered to the mothers, belonging to different families, including immune related proteins, fatty acid related metabolism and oxidative stress.

#### HEADING TOWARD NEW HORIZONS: THE FUTURE OF PROTEOMICS

Better biomarkers are urgently needed in both veterinary medicine and animal sciences for diagnosis and prognosis of diseases, and for phenotyping of QTL needed to provide breeds more resilient and resistant to diseases. The

research world is entering a postgenomic era, which provides great opportunities in the pursuit of new biomarkers. Despite its importance in animal health, the application of proteomics in animal and veterinary science is still lagging, if compared with proteomics in humans and mice. There is an evident need for proteomics to be included in future investigation of animal health, welfare and production. It is clear that valuable information on the molecular mechanism of diseases of animals of veterinary interest is being and will be generated in the future as the technology becomes more applicable in studies designed to explore and explain the pathology of veterinary diseases and animal productions. Initial proteomic studies, when applied to novel areas, have tended to focus at first on describing the proteome of a particular tissue or fluid. Then the power of the techniques is recognized, and experiments to compare and quantify protein changes in experimental procedure or in comparison of disease to healthy samples, or to different farming conditions, become more common.

One of the reasons why proteomics has played a limited role in veterinary medicine and diagnostics, and animal sciences, beside the economic one, is the scarce genomic and proteomic data available as compared with rodents and humans. The recent publication of genomes from pig and cow as well as the growing availability of proteomic reference maps of companion animal tissues and biological fluids will probably overcome these technical barriers. The cost of proteomics experiments is decreasing as well. Given these premises, the still-limited number of proteomic maps is expected to increase, providing new opportunities to utilize proteomic information for diagnosis of animal diseases and better identification of animal productive traits. Technological advances in proteomics have expanded the dynamic range of detection for low-abundance proteins, allowing the detection of disease-specific proteins to be used as potential biomarkers in veterinary medicine as well. The ultimate goal should be to develop diagnostic protocols on clinical samples at multiple levels, including transcriptome (RNA) and proteome (proteins).

#### RIASSUNTO

La proteomica è quell'insieme di tecniche che permettono di studiare il proteoma, ovvero l'intero insieme di proteine che costituiscono un dato organismo o un sistema biologico (cellula/tessuto/organo). Il potenziale applicativo delle tecniche proteomiche nel campo delle scienze zootecniche è enorme. Le tecniche proteomiche sono complementari alle tecniche genomiche, con il valore aggiunto che sono le uniche che permettano la

caratterizzazione delle modificazioni post traduzionali delle proteine, come per esempio quelle che intercorrono nella maturazione del formaggio, oppure nella trasformazione da muscolo a carne.

Nella presente relazione viene presentata in una prima parte una ampia descrizione dello stato dell'arte sulla applicazione delle tecniche proteomiche che vengono comunemente utilizzate nel campo delle scienze zootecniche. La seconda parte è invece focalizzata su alcuni esempi di come le tecniche proteomiche possano essere applicate alle scienze animali. In modo particolare vengono evidenziati i risultati di un esperimento sugli effetti di differenti diete, arricchite di acidi grassi a catena lunga saturi e polinsaturi, sulla modificazione della espressione di proteine presenti nel tessuto adiposo della capra da latte.

Vengono inoltre presentati alcuni i risultati ottenuti applicando tecniche proteomiche alla caratterizzazione delle modificazioni post-traduzionali (glicosilazioni e fosforilazioni) di proteine coinvolte nella immunità innata del bovino e nella capra.

#### ABSTRACT

Proteomics allows the study of proteins present in a given tissue or fluid (the proteome). Proteomics is of significant importance to several scientific areas, including veterinary and animal sciences. Application of proteomics to animal sciences has been limited due to the cost and lack of genomic data from livestock. The present report provide examples of successful applications of proteomics in animal production and health with insights into adipose tissue.

#### REFERENCES

- ALBAN A., DAVID S.O., BJORKESTEN L., ANDERSSON C., SLOGE E., LEWIS S., CURRIE I. (2003): *A novel experimental design for comparative two-dimensional gel analysis: two-dimensional difference gel electrophoresis incorporating a pooled internal standard*, «Proteomics», 3, pp. 36-44.
- BAÑÓN S., VILA R., PRICE A., FERRANDINI E., GARRIDO M.D. (2006): *Effects of goat milk or milk replacer diet on meat quality and fat composition of suckling goat kids*, «Meat Science», 72 (2), pp. 216-221.
- BOEHMER J.L. (2011): *Proteomic analyses of host and pathogen responses during bovine mastitis*. *Journal of Mammary*, «Gland Biology and Neoplasia», 16, pp. 323-338.
- BRIDGES D.J., PITT A.R., HANRAHAN O., BRENNAN K., VOORHEIS H.P., HERZYK P., DE KONING H.P., BURCHMORE R.J. (2008): *Characterisation of the plasma membrane sub-proteome of bloodstream form Trypanosoma brucei*, «Proteomics», 8 (1), pp. 83-99.
- BUENO A.A., OYAMA L.M., DE MACEDO MOTOYAMA C.S., DA SILVA BIZ C.R., SILVEIRA V.L., RIBEIRO E.B., OLLER DO NASCIMENTO C.M. (2010): *Long chain saturated fatty acids increase haptoglobin gene expression in C57BL/6J mice adipose tissue and 3T3-L1 cells*, «European Journal of Nutrition», 49 (4), pp. 235-241.
- BURCHMORE R. (2006): *Identification of anti-infective targets through comparative proteomics*, «Expert Review Anti Infectious Therapy», 4 (2), pp. 163-165.
- BURGESS K., BURCHMORE R. (2012): *Strategies to dissect parasite proteomes*, «Parasitology», 139 (9), pp. 1119-1130.

- CATTANEO D., DELL'ORTO V., VARISCO G., AGAZZI A., SAVOINI G. (2006): *Enrichment in n - 3 fatty acids of goat's colostrum and milk by maternal fish oil supplementation*, «Small Ruminant Research», 64 (1-2), pp. 22-29.
- CECILIANI F., ECKERSALL D., BURCHMORE R., LECCHI C. (2014): *Proteomics in veterinary medicine: applications and trends in disease pathogenesis and diagnostics*, «Veterinary Pathology», 51 (2), pp. 351-362.
- CHAN Q.W., CHAN M.Y., LOGAN M., FANG Y., HIGO H., FOSTER L.J (2013): *Honey bee protein atlas at organ-level resolution*, «Genome Research», 23 (11), pp. 1951-1960.
- CHEN C.Y., CARSTENS G.E., GILBERT C.D., THEIS C.M., ARCHIBEQUE S.L., KURZ M.W., SLAY L.J., SMITH S.B. (2007): *Dietary supplementation of high levels of saturated and monounsaturated fatty acids to ewes during late gestation reduces thermogenesis in newborn lambs by depressing fatty acid oxidation in perirenal brown adipose tissue*, «Journal of Nutrition», 137 (1), pp. 43-48.
- CONTRERAS G.A., SORDILLO L.M. (2011): *Lipid mobilization and inflammatory responses during the transition period of dairy cows*, «Comparative Immunology Microbiology and Infectious Diseases», 34 (3), pp. 281-289.
- CORTHALS G.L., WASINGER V.C., HOCHSTRASSER D.F., SANCHEZ J.C. (2000): *The dynamic range of protein expression: a challenge for proteomic research*, «Electrophoresis», 21, pp. 1104-1115.
- DANIELSEN M., CODREA M.C., INGVARSEN K.L., FRIGGENS N.C., BENDIXEN E., RØNTVED C.M. (2010): *Quantitative milk proteomics: host responses to lipopolysaccharide-mediated inflammation of bovine mammary gland*, «Proteomics», 10 (12), pp. 2240-2249.
- DE ALMEIDA A.M., BENDIXEN E. (2012): *Pig proteomics: a review of a species in the crossroad between biomedical and food sciences*, «Journal of Proteomics», 75, pp. 4296-4314.
- GORG A., WEISS W., DUNN M.J. (2004): *Current two-dimensional electrophoresis technology for proteomics*, «Proteomics», 4, pp. 3665-3685.
- GRIFFIN T.J., GYGI S.P., IDEKER T., RIST B., ENG J., HOOD L., AEBERSOLD R. (2002): *Complementary profiling of gene expression at the transcriptome and proteome levels in Saccharomyces cerevisiae*, «Molecular and Cellular Proteomics», 1 (4), pp. 323-333.
- EBRAHIMI M., RAJION M.A., GOH Y.M., SAZILI A.Q., SCHONEWILLE J.T. (2013): *Effect of linseed oil dietary supplementation on fatty acid composition and gene expression in adipose tissue of growing goats*, «Biomedical Research International», 194625.
- HARWOOD H.J. JR. (2012): *The adipocyte as an endocrine organ in the regulation of metabolic homeostasis*, «Neuropharmacology», 63 (1), pp. 57-75.
- HINZ K., LARSEN L.B., WELLNITZ O., BRUCKMAIER R.M., KELLY A.L. (2012): *Proteolytic and proteomic changes in milk at quarter level following infusion with Escherichia coli lipopolysaccharide*, «Journal of Dairy Science», 95 (4), pp. 1655-1666.
- HSU J.L., HUANG S.Y., CHEN S.H. (2006): *Dimethyl multiplexed labeling combined with microcolumn separation and MS analysis for time course study in proteomics*, «Electrophoresis», 27, pp. 3652-3660.
- HUGHES V., SMITH S., GARCIA-SANCHEZ A., SALES J., STEVENSON K. (2007): *Proteomic comparison of Mycobacterium avium subspecies paratuberculosis grown in vitro and isolated from clinical cases of ovine paratuberculosis*, «Microbiology-SGM», 153, pp. 196-205.

- INNIS S.M. (2000): *Essential fatty acids in infant nutrition: lessons and limitations from animal studies in relation to studies on infant fatty acid requirements*, «American Journal of Clinical Nutrition», 71 (1 Suppl), pp. 238S-44S.
- JOO J.I., OH T.S., KIM D.H., CHOI D.K., WANG X., CHOI J.W., YUN J.W. (2011): *Differential expression of adipose tissue proteins between obesity-susceptible and -resistant rats fed a high-fat diet*, «Proteomics», 11 (8), pp. 1429-1448.
- KERSHAW, E.E., FLIER, J.S. (2004): *Adipose tissue as an endocrine organ*, «Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism», 89 (6), pp. 2548-2556.
- LECCHI C., INVERNIZZI G., AGAZZI A., FERRONI M., PISANI L.F., SAVOINI G., CECILIANI F. (2011): *In vitro modulation of caprine monocyte immune functions by  $\omega$ -3 polyunsaturated fatty acids*, «The Veterinary Journal», 189 (3), pp. 353-355.
- LEE Y.S., CHOI J.W., HWANG I., LEE J.W., LEE J.H., KIM AY., HUH J.Y., KOH Y.J., KOH G.Y., SON H.J., MASUZAKI H., HOTTA K., ALFADDA A.A., KIM J.B. (2010): *Adipocytokine orosomucoid integrates inflammatory and metabolic signals to preserve energy homeostasis by resolving immoderate inflammation*, «Journal Biological Chemistry», 285 (29), pp. 22174-22185.
- LUTZ T.A., WOODS, S.C (2012): *Overview of animal models of obesity*, Current Protocols in Pharmacology Chapter 5, Unit 5.61
- MIOTTO O., HEINY A., ALBRECHT R., GARCIA-SASTRE A., TAN T.W., AUGUST J., BRUSIC V. (2010): *Complete-proteome mapping of human influenza A adaptive mutations: implications for human transmissibility of zoonotic strains*, «PLoS One 5», article no. e9025.
- MUKESH M., BIONAZ M., GRAUGNARD D.E., DRACKLEY J.K., LOOR J.J (2010): *Adipose tissue depots of Holstein cows are immune responsive: inflammatory gene expression in vitro*, «Domestic Animal Endocrinology», 38 (3), pp. 168-178.
- NALLY J.E., WHITELEGGE J.P., BASSILIAN S., BLANCO D.R., LOVETT M.A. (2007): *Characterization of the outer membrane proteome of Leptospira interrogans expressed during acute lethal infection*, «Infection and Immunity», 75, pp. 766-773.
- OJHA S., KOSTRZYNSKA M., (2008): *Examination of animal and zoonotic pathogens using microarrays*, «Veterinary Research», 39 (1), pp. 4.
- ONG S.E., BLAGOEV B., KRATCHMAROVA I., KRISTENSEN D.B., STEEN H., PANDEY A., MANN M., (2002): *Stable isotope labeling by amino acids in cell culture, SILAC, as a simple and accurate approach to expression proteomics*, «Molecular and Cellular Cell Proteomics», 1, pp. 376-386.
- PARDO M., ROCA-RIVADA A., SEOANE L.M., CASANUEVA F.F (2012): *Obesidomics, contribution of adipose tissue secretome analysis to obesity research*, «Endocrine», 41 (3), pp. 374-383.
- PISANI L.F., LECCHI C., INVERNIZZI G., SARTORELLI P., SAVOINI G., CECILIANI F. (2009): *In vitro modulatory effect of omega-3 polyunsaturated fatty acid (EPA and DHA) on phagocytosis and ROS production of goat neutrophils*, «Veterinary Immunology and Immunopathology», 131 (1-2), pp. 79-85.
- RAJESH R.V., HEO G.N., PARK M.R., NAM J.S., KIM N.K., YOON D., KIM T.H., LEE H.J. (2010): *Proteomic analysis of bovine omental subcutaneous and intramuscular preadipocytes during in vitro adipogenic differentiation*, «Comparative Biochememistry and Physiology Part D Genomics Proteomics», 5 (3), pp. 234-244.
- RESTELLI L., CODREA M.C., SAVOINI G., CECILIANI F., BENDIXEN E. (2014): *LC-MS/MS analysis of visceral and subcutaneous adipose tissue proteomes in young goats with focus on innate immunity and inflammation related proteins*, «Journal of Proteomics», 108, pp. 295-305.

- ROGOWSKA-WRZESINSKA A., LE BIHAN M.C., THAYSEN-ANDERSEN M., ROEPSTORFF P. (2013): *2D gels still have a niche in proteomics*, «Journal Proteomics», 88, pp. 4-13.
- SARR O., LOUVEAU I., KALBE C., METGES C.C., REHFELDT C., GONDRET F. (2010): *Prenatal exposure to maternal low or high protein diets induces modest changes in the adipose tissue proteome of newborn piglets*, «Journal of Animal Science», 88 (5), pp. 1626-1641.
- SAUERWEIN H., BENDIXEN E., RESTELLI L., CECILIANI F. (2014): *The adipose tissue in farm animals: a proteomic approach*, «Current Protein and Peptide Science», 15 (2), pp. 146-155.
- SCHLIEBEN P., MEYER A., WEISE C., BONDZIO A., EINSPIANIER R., GRUBER A.D., KLOPFLEISCH R. (2012): *Differences in the proteome of high-grade versus low-grade canine cutaneous mast cell tumours*, «The Veterinary Journal», 194, pp. 210-214.
- SCHMID G.M., CONVERSE V., WALTER N., SENNITT M.V., LEUNG K.Y., BYERS H., WARD M., HOCHSTRASSER D.F., CAWTHORNE M.A., SANCHEZ J.C. (2004): *Effect of high-fat diet on the expression of proteins in muscle, adipose tissues, and liver of C57BL/6 mice*, «Proteomics», 4 (8), pp. 2270-2282.
- SHIRLEY J.E., EMERY R.S., CONVEY E.M., OXENDER W.D. (1973): *Enzymic changes in bovine adipose and mammary tissue, serum and mammary tissue hormonal changes with initiation of lactation*, «Journal of Dairy Science», 56 (5), pp. 569-574.
- SMOLENSKI G., HAINES S., KWAN F.Y.S., BOND J., FARR V., DAVIS S.R., STELWAGEN K., WHEELER T.T. (2007): *Characterisation of host defence proteins in milk using a proteomic approach*, «Journal of Proteome Research», 6, pp. 207-215.
- TAGA H., CHILLIARD Y., MEUNIER B., CHAMBON C., PICARD B., ZINGARETTI M.C., CINTI S., BONNET M. (2012): *Cellular and molecular large-scale features of fetal adipose tissue, is bovine perirenal adipose tissue brown?*, «Journal of Cellular Physiology», 227 (4), pp. 1688-1700.
- TEDESCHI G., TAVERNA F., NEGRI A., PICCININI R., NONNIS S., RONCHI S., ZECONI A. (2009): *Serological proteome analysis of Staphylococcus aureus isolated from sub-clinical mastitis*, «Veterinary Microbiology», 134, pp. 388-391.
- THANOMSRIDETCHAI N., SINGHTO N., TEPsumETHANON V., SHUANGSHOTI S., WACHARAPLUESADEE S., SINCHAIKUL S., CHEN S.T., HEMACHUDHA T., HONGBOONKARD V. (2011): *Comprehensive proteome analysis of hippocampus, brainstem, and spinal cord from paralytic and furious dogs naturally infected with rabies*, «Journal of Proteome Research», 10, pp. 4911-4924.
- THERING B.J., GRAUGNARD D.E., PIANTONI P., LOOR J.J. (2009): *Adipose tissue lipogenic gene networks due to lipid feeding and milk fat depression in lactating cows*, «Journal of Dairy Science», 92 (9), pp. 4290-3000.
- TONG J., ZHU M.J., UNDERWOOD K.R., HESS B.W., FORD S.P., DU M. (2008): *AMP-activated protein kinase and adipogenesis in sheep fetal skeletal muscle and 3T3-L1 cells*, «Journal of Animal Science», 86 (6), pp. 1296-1305.
- YATES J.R., RUSE C.I., NAKORCHEVSKY A. (2009): *Proteomics by mass spectrometry: approaches, advances, and applications*, «Annual Reviews of Biomedical Engineering», 11, pp. 49-79.
- XIE F., LIU T., QIAN W.J., PETYUK V.A., SMITH R.D. (2011): *Liquid chromatography-mass spectrometry-based quantitative proteomics*, «Journal of biological chemistry», 286, pp. 25443-25449.

- WOOD J.D., ENSER M., FISHER A.V., NUTE G.R., SHEARD P.R., RICHARDSON R.I., HUGHES S.I., WHITTINGTON F.M. (2008): *Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review*, «Meat Science», 78 (4), pp. 343-358.
- ZHANG Y., PROENCA R., MAFFEI M., BARONE M., LEOPOLD L., FRIEDMAN J.M. (1994): *Positional cloning of the mouse obese gene and its human homologue*, «Nature», 372 (6505), pp. 425-432.
- ZHANG Q., LEE H.G., HAN J.A., KIM E.B., KANG S.K., YIN J., BAIK M., SHEN Y., KIM S.H.; SEO K.S., CHOI Y.J (2010): *Differentially expressed proteins during fat accumulation in bovine skeletal muscle*, «Meat Science», 86 (3), pp. 814-820.



## Nanotechnology in agriculture and food sciences

Historically, agriculture preceded the industrial revolution of about 90 centuries; the history of the technological innovation in agriculture and agri-food have produced profound changes in production, in the landscape and environment, and in significant socio economic relationships, revolutionizing farming operations with less dependence on farm workers to specific tasks. The latest series of technological innovations include the new genetics, biotechnology, intensive farming of animals and new techniques of cell reproduction. The products of these technological innovations have affected differently large segments of agriculture, new varieties of seeds and animals, new varieties of chemical products, more pesticides, fertilizers and veterinary drugs. Nanotechnology, as an emerging technology, presents an important opportunity for the scientific and business community. Industrial development-intensive chemical agriculture in recent decades has produced high environmental costs associated with the loss of biodiversity, toxic pollution of land and waterways, increased salinity, erosion and decreased soil fertility. Nanotechnology is now imposing, albeit with light and shade and not in the all areas, as an element of development in modern agriculture and in the food sector where it can be a driving economic force in the near future. Nanoscience and nanotechnology are new frontiers of this century (Raliya et al., 2013). Nanotechnology enables plants to use water, pesticides and fertilizers more efficiently; industrial development aims important role in the development of novel methods for the production of new products, to replace existing production plants and to

<sup>\*</sup> DADU Dipartimento di Architettura Design e Urbanistica. Centro NanoBiotecnologie Sardegna, Alghero, Università di Sassari

<sup>\*\*</sup> Nucleo di Ricerca sulla Desertificazione, Università di Sassari

<sup>\*\*\*</sup> Centre for Biomedical Engineering, Cranfield University, Cranfield, Bedfordshire, UK

reformulate new materials and chemicals with improved performance resulting in lower consumption of energy and materials, reduced damage to the environment, environmental remediation, sustainability and enhancement of nutritional food, including crops intended for human consumption and animal feed. Ultimately, nanotechnology could be described as the science of designing and building machines in which every atom and chemical bond is precisely specified (Ditta, 2012). According to another definition, “nanomaterial” means a natural, incidental, or manufactured material containing particles in an unbound state or as an aggregate or as an agglomerate and where, for 50% or more of the particles in the number size distribution one or more external dimension is in the range 1-100 nm. Nanoscale materials exhibit novel properties such as increased strength, enhanced optical features, antimicrobial properties, and superconductivity. Nanotechnology is unlike some other sectors of the chemical industry, where significant capital is already invested in the form of large plants and established supply chains in which production techniques are technologically and culturally embedded. It is not a set of special techniques, devices or products, but the set of capabilities that we have when technology is approaching the limits of the atomic physics. However, while research in nanotechnology began to grow for industrial applications almost half a century ago, the momentum for the use of nanotechnology in agriculture came only recently (Agrawal and Rathore, 2014) respect to their use in drug delivery and pharmaceutical products. Engineered nanoparticles (NPs) are now present in matrices that can interfere with food production (Sonkaria et al., 2012). In fact their industrial use for a wide range of potential applications led to the contamination of environmental media (water, air, soil) with nanomaterials so it may raise concerns related to environmental risk. Between 2006 and 2011, reports have shown that the number of nanotechnology-related products across the world grew by 521 percent. By 2015, the market for nano products was expected to hit \$ 2.4 trillion. Nanotechnology use may bring potential benefits to farmers through new agrochemical agents and new delivery mechanisms to improve crop productivity. Furthermore it promises to reduce pesticide use, increase food production and to improve the food industry through the development of innovative products for preservation and packaging uses. Applications include nanoparticle-mediated gene or DNA transfer in plants for the development of insect-resistant varieties, food processing and storage, nanofeed additives, increased product shelf life, nanosensors/ nanobiosensors for detecting pathogens, for soil quality and for plant health monitoring, nanoporous zeolites for slow-release and efficient dosage of water and fertilizers for plants and

release of nutrients and drugs for livestock, nanocapsules for agrochemical delivery in form of green slow-release fertilizer (Kottegoda et al., 2011), bio-fuels, nanocomposites for plastic film coatings used in food packaging, antimicrobial nanoemulsions for applications in decontamination of food, nanobiosensors for identification of pathogen contamination, and improving plant and animal breeding (Espitia et al., 2013). Nanomaterials can enter the water cycle in various ways: for example, domestic sewage may be affected by textiles, detergents, cosmetics, pharmaceuticals or building materials, while bathing waters by sun protection products, and groundwater by industrially manufactured or processed nanomaterials which are discharged into various water cycles, or by fertilizers and landfill leachates. Nanotechnology promises to accelerate the development of biomass-to-fuels production technologies. Experts feel that the potential benefits of nanotechnology for agriculture, food, fisheries, and aquaculture need to be balanced against concerns for the soil, water, and environment and the occupational health of workers. Raising awareness of nanotechnology in the agri-food sector is one of the keys to influencing consumer acceptance. While the successful implementation is important for the growth of the global economy, nanotechnology offers much promise, in fact these novel properties and behaviors may also pose new risks so there is also a need to consider the possible environmental health and safety impact. On the basis of only a handful of toxicological studies, concerns have arisen regarding the safety of nanomaterials, and researchers and companies will need to prove that these nanotechnologies do not have a negative impact on the environment. There is increasing concern of the toxicity of engineered nanomaterials and their effects on biological systems and environment, which remain largely unknown (Podila and Brown, 2013). Nanomaterials possess physical and chemical properties that can have an unpredictable impact on safety and human health; biological naturally occurring nanoparticles nanoclay, tomato carotenoid lycopene, many chemicals derived from soil organic matter, lipoproteins, exosomes, magnetosomes, viruses, ferritin, have diverse structures with wide-ranging biological roles; biological nanoparticles are often biocompatible and have reproducible structure (Giordani et al., 2012). The interaction of these nanomaterials with human organs and tissues initially aroused scientific interest for possible applications in biomedicine, later began a major concern in both scientific organizations and health-conscious environment. Population exposure to nanoparticles may occur directly or indirectly. Indirect exposure occurs both by nano particles produced by natural processes such as fires, earthquakes and volcanic eruptions, both from nano particles from air pollution caused by technological

advances that led to the accumulation of large amounts in the environment and can cause changes in the final products or changes of metabolites that may also lead to high risks (Cushen et al., 2012). A number of recent reports and reviews have identified the current and short-term projected applications of nanotechnologies in the food sector (Groves, 2008; Kuzma and VerHage, 2008; Kuzma, 2010; Mura et al., 2013; Bouwmeester et al., 2007). There are already identified potential uses of nanotechnology in virtually every segment of the food industry with four key focus areas:

(i) agriculture-pesticide, fertilizer or vaccine delivery; animal and plant pathogen detection; targeted genetic engineering; nanoagrochemicals and water pollution,

(ii) food processing-encapsulation of flavor or odor enhancers; food textural or quality improvement; new gelation or viscosifying agents in nanofood,

(iii) food packaging-pathogen, gas or abuse sensors; anticounterfeiting devices, UV-protection, and stronger, more impermeable polymer films, in agri-environment

(iv) nutrient supplements-nutraceuticals, cosmetic with higher stability and bioavailability.

Finally, the use of nanomaterials in the environment can cause changes in the final products or changes of metabolites that may also lead to high risks. On basis of these stresses a new discipline called “nanotoxicology” is born who is trying to study the interactions of these nanostructures with biological structures with the laying of a certain question about the gap: science and ethics in nanotechnology. Significant evidence indicates that manufactured nanomaterials and combustion-derived nanomaterials elicit toxicity in humans exposed to these nanomaterials. The toxicology studies worked on in vitro cytotoxicity studies of cells, lately also in vivo studies have increased. The number of studies that have been published on the topic of nanosafety speaks for itself. We have seen an almost exponential rise over the past 15 years or so in the number of articles on nanotoxicology. Although only a couple of hundred papers had appeared on the topic of “Nanomaterials: environmental and health effects” before 2000, this number has exploded to over 10 000 since 2001. Most of these studies, however, do not offer any kind of clear statement on the safety of nanomaterials. On the contrary, most of them are either self-contradictory or arrive at completely erroneous conclusions (Krug, 2014). The epidemiological studies are very complicated, for the interaction of multiple components and biological events that occur in vivo. The environmental effects require further research to determine whether the assessment methods currently used (organisms, cell cultures, exposure regimens, analytical me-

thods) are applicable to the testing of nanomaterials in standardized toxicity tests to determine the effects of nanomaterials in ecosystems (Stanley, 2014). Their absorption, distribution, metabolism and excretion (ADME) evaluates these parameters for different nanomaterials in order to examine the interaction of nanomaterials with model ecosystems (Fedeele et al., 2015).

#### NANOAGROCHEMICALS

A doubling in global food demand projected for the next 50 years poses huge challenges for the sustainability both of food production and of terrestrial and aquatic ecosystems and the services they provide to society. Recent agricultural practices associated with the Green Revolution have greatly increased the global food supply (Brennan, 2012). They have also had an inadvertent, detrimental impact on the environment and on ecosystem services, highlighting the need for more sustainable agricultural methods (Gogos et al., 2012). It is well documented that excessive and inappropriate use of fertilizers and pesticides has increased nutrients and toxins in groundwater and surface waters, incurring health and water purification costs, recreational opportunities, and decreasing fishery in Developing Countries (Chaudhry and Castle, 2011). Agricultural practices that degrade soil quality contribute to eutrophication of aquatic habitats and may necessitate the expense of increased fertilization, irrigation, and energy to maintain productivity on degraded soils (Marchiol, 2012). Agriculturalists are the principal managers of global usable lands and will shape, perhaps irreversibly, the surface of the Earth in the coming decades. Degraded ecosystems have become a serious threat to human health and civilization. The benchmark for ecosystem degradation is linked to its failure to retain carbon and prevent escape of various forms of nitrogen from the soil to water bodies and the atmosphere. It leads to increased pests, reduced availability of clean water and biodiversity loss. Land degradation is often the result of land mismanagement, including: deforestation, overgrazing, monoculture, salinization, pollution of land and water sources by agriculture or industries, misuse of fertilizers and/or chemicals, poor farming practices, and soil erosion. Farmland is a fundamental resource for human survival and development, however, farmland fragmentation has become a serious problem, causing ecological damage and low crop production efficiency in many parts of the world (Cheng et al., 2015). Despite many adjustments to agricultural policy, intensification of production in some regions and concurrent abandonment in others remain the major threat to the

ecology of agro-ecosystems impairing the state of soil, water and air and reducing biological diversity in agricultural landscapes. The impacts also extend to surrounding terrestrial and aquatic systems through water and aerial contamination and development of agricultural infrastructures (e.g. dams and irrigation channels). Improvements are also documented regionally, such as successful support of farmland species, and improved condition of water-courses and landscapes. All of this increases food insecurity and makes the affected areas, their populations and business operations more vulnerable to climate change. Manufactured nanoparticles can be produced from nearly any chemical; however, most NPs that are currently in use have been made from transition metals, silicon, carbon (carbon black, carbon nanotubes; fullerenes), and metal oxides; few of these nanoparticles have been produced for several decades on an industrial scale, but various new materials such as carbon nanotubes, fullerenes or quantum dots have only been discovered within the last two decades. Agrochemical companies are reducing the existing chemical emulsions to the nanoscale and substituting active ingredients with their encapsulated nanosized equivalents in attempt to bring a number of benefits into potential applications of nanotechnology to pesticides, and other agrochemicals such as fertilizers and plant growth regulators (DeRosa et al., 2010). New incentives and policies for ensuring the sustainability of agriculture and ecosystem services will be crucial if we meet the demands of improving yields without compromising environmental integrity or public health (Garcia et al., 2010). Nanotechnology can improve crops yield, germination, nutritional values (Khodakovskaya et al., 2009), and can offer added value to crops or environmental remediation (El-Ramady, 2014). Particle farming is one such fields, which yields nanoparticles for industrial use by growing plants in gold rich soil. The gold nanoparticles can be mechanically separated from the plant tissue following harvest (Owolade et al., 2008). New applied research also aims to make plants use water, pesticides and fertilizers more efficiently, to reduce pollution and to make agriculture more environmentally friendly. Smaller companies are forming alliances with major players such as LG, BASF, Honeywell, Bayer, Mitsubishi, and DuPont to make complete plant health monitoring systems in the next 10 years using nanotechnologies. Opportunities for applying nanotechnology in agriculture lie in the areas of genetic improvement of plants, delivery of genes and drug molecules to specific sites at the cellular level in plants (Giraldo et al., 2014), plant nanobionics approach to augment photosynthesis and biochemical sensing, nanoarray-based technologies for gene expression in plants to overcome stress and development of sensors and protocols for its application in preci-

sion farming, management of natural resources, early detection of pathogens and contaminants in food products, smart delivery systems for agrochemicals like fertilizers and pesticides (Vidyalakshmi et al., 2009), and integration of smart systems for food processing, packaging, and monitoring of agricultural and food system security. Precision farming has been a long-desired goal to maximise output (i.e. crop yields) while minimising input (i.e. fertilisers, pesticides, herbicides, etc) through monitoring environmental variables and applying targeted action. Precision farming makes use of computers, global satellite positioning systems, and remote sensing devices to measure highly localised environmental conditions thus determining whether crops are growing at maximum efficiency or precisely identifying the nature and location of problems. By using centralised data to determine soil conditions and plant development, seeding, fertilizer, chemical and water use can be fine-tuned to lower production costs and potentially increase production all benefiting the farmer. With nanofertilizers emerging as alternatives to conventional fertilizers, buildup of nutrients in soils by eutrophication and contamination of drinking water may be eliminated (Manimegalai et al., 2011). Pesticides are commonly used in agriculture to improve crop yield and efficiency, smart delivery system has a huge potential for improving efficiency of fungicides in agriculture systems. Development of these technologies in plant protection would allow their use in crop protection. The application of smart delivery systems for improving treatment of plant diseases with chemicals (fungicides, insecticides, herbicides) could be immediate (Rai et al., 2012). However, the more complex part is the translocation of the substances within the plant to reach the action point. Nanopesticides are one of a new strategy being used to address the problems of non-nanopesticides and enables companies to manipulate the properties of the outer shell of a capsule in order to control the release of the substance to be delivered. 'Controlled release' strategies are highly prized in medicine since they can allow drugs to be absorbed more slowly, at a specific location in the body or at the say-so of an external trigger. Nanopesticides cover a wide variety of products, some of which are already on the market, U.S. EPA statement, several manufacturers have been interested in releasing nanoscale pesticides. Nevertheless, almost no major agrochemical companies, except Syngenta, have announced that they are manufacturing products, which contain nanomaterials having a diameter less than 100nm. Syngenta has been selling its Primo MAXXR for several years. Primo MAXXR is by far the most widely used Plant Growth Regulator (PGR) by golf course superintendents and other professional turf managers since its introduction in 1993. Syngenta claims that the particle

size of this formulation is about 250 times smaller than typical pesticide particles. According to Syngenta, it is absorbed into the plant's system and cannot be washed off by rain or irrigation. In 1998 Monsanto entered an agreement with Flamel Nanotechnologies to develop "Agsome" nanocapsules of Roundup, which might have been more chemically efficient than the conventional formula. They cannot be considered as a single entity; rather such nanoformulations combine several surfactants, polymers (organic), and metal nanoparticles (inorganic) in the nanometer size range (Ray, 2013), it is marketed as a "micro-emulsion" concentrate. The lack of water solubility is one of the limiting factors in the development of crop-protecting agents. Micro-encapsulation has been used as a versatile tool for hydrophobic pesticides, enhancing their dispersion in aqueous media and allowing a controlled release of the active compound. Polymers often used in the nanoparticle production have been reported (Perlatti et al., 2013), potential applications across the food chain (in pesticides, vaccines, veterinary medicine and nutritionally-enhanced food), these nano and micro-formulations are being developed and patented by agribusiness and food corporations such as Monsanto, Syngenta and Kraft. Researchers have reported various aspects of nanoparticle formulation, characterization, effect of their characteristics, and their applications in management of plant diseases. First of all, polycaprolactone and poly(lactic) acid nanospheres were used for encapsulation of the insecticide ethiprole, silica nanocapsules were prepared by a recently reported emulsion and biomimetic dual-templating approach under benign conditions and without using any toxic chemicals (Wibowo et al., 2014). Nanonization is an attractive solution to improve the bioavailability of the poorly soluble drugs, to improve therapies, in vivo imaging, in vitro diagnostics and for the production of biomaterials and active implants (Sheth et al., 2012). Nanoparticles in the pharmaceutical industry and the use of supercritical fluid technologies for nanoparticle production in drug delivery, application of nanotechnology is commonly referred to as Nano Drug Delivery Systems (NDDS). In this case, results indicated that nanospheres do not provide a controlled release of agrochemical active ingredients but, due to their small size, they enhanced the penetration in the plant compared to the classical suspension (Boehm et al., 2003). In vivo experiments carried out with Egyptian cotton leaf worm *Spodoptera littoralis* larvae indicated that the toxicity of nanoparticles of novaluron resembled that of the commercial formulation (Elek et al., 2010). Nanomaterials serve equally as additives (mostly for controlled release) and active constituents (Adak, 2012), controlled-release (CR) formulations of imidacloprid (1-(6-chloro-3-pyridinyl methyl)-N-nitroimidazolidin-2-ylideneami-



ne), synthesized from polyethylene glycol and various aliphatic diacids using encapsulation techniques, have been used for efficient pest management in different crops. The bioefficacy of the prepared CR formulations and a commercial formulation were evaluated against major pests of soybean, namely stem fly, *Melanagromyza sojae* Zehntmer and white fly, *Bemisia tabaci* Genadius. Most of the CR formulations of imidacloprid exhibited better control of the pests compared with its commercial formulations; however, of the CR formulations, poly(poly(oxyethylene-1000)-oxy suberoyl) amphiphilic polymer-based formulation performed better than others for controlling of both stem fly incidence and Yellow Mosaic Virus infestation transmitted by white fly. In addition, some of the developed CR formulations recorded higher yield over commercial formulation and control (Adak et al., 2012a; Adak et al., 2012b). CR formulations of carbofuran and imidacloprid provided better or equal control against the aphid, *Aphis gossypii* and leafhopper, *Amrasca biguttula* Ishida on potato crop, than commercial formulations (Kumar et al., 2011). Nanoparticles in insects and their potential for use in insect pest management have been reported (Elek et al., 2010; Al-Samarrai, 2012). The residue of carbofuran and imidacloprid in potato tuber and soils was not detectable at the time of harvesting in any one of the formulation (Jdyalakshmi et al., 2009). Nanomaterials including polymeric nanoparticles, iron oxide nanoparticles, gold nanoparticles, and silver ions have been exploited as pesticides. Nanoencapsulation helps slow release of a chemical to the particular host for insect pest control through release mechanisms that include dissolution, biodegradation, diffusion, and osmotic pressure with specific pH (Barik et al., 2008). Nanoparticles loaded with garlic essential oil proved effective against *Tribolium castaneum* Herbst. The use of amorphous nanosilica as biopesticide has been reported (Jayaseelan et al., 2011). Nanocopper particles suspended in water have been used since at least 1931, in a product known as Bouisol as fungicide in the growing of grapes and fruit trees (Hatschek, 1931). In the research and development stage, nanosized agrochemicals or nanoagrochemicals are mostly nano-reformulations of existing pesticides and fungicide. (Green et al., 2007; Kah et al., 2013). Nanoformulations are generally expected to increase the apparent solubility of poorly soluble active ingredients, to release the active ingredient in a slow/targeted manner, and/or to protect against premature degradation (Kumar et al., 2010). Nanopesticides offer a way to both control delivery of pesticide and achieve greater effects with lower chemical dose. Agrochemical companies are reducing the particle size of existing chemical emulsions to the nanoscale, or are encapsulating active ingredients in nanocapsules designed to split open,

for example, in response to sunlight, heat, or the alkaline conditions in an insect's stomach. The smaller size of nanoparticles and emulsions used in agrochemicals is intended to make them more potent. Many companies make formulations that contain nanoparticles within the 100-250 nm size range that are able to dissolve in water more effectively than existing ones, thus increasing their activity (Perez-de-Luque et al., 2009). Other companies employ suspensions of nanoscale particles (nanoemulsions), which can be either water-based or oil-based and contain uniform suspensions of pesticidal or herbicidal nanoparticles in the range of 200-400 nm. Potential advantages described by the research community are the solubilisation of hydrophobic pesticides (hence no need for toxic organic solvents). However, it should be noted that manufacturing opportunities are not developed, as the precise mechanisms by which nanoemulsions form and how their properties controlled are still the subject of intense basic research. The benefit of nano-emulsions over coarser systems is not so clear. Information from our interviews with industrial representatives suggests that the use of tailor made adjuvants together with micron particles is likely to override the nano-emulsions which are much more complicated with regard to preparation as well as stabilisation (Anton and Vandamme, 2011). Nanocapsules can enable effective penetration of herbicides through cuticles and tissues, allowing slow and constant release of the active substances. Viral capsids can be altered by mutagenesis to achieve different configurations and deliver specific nucleic acids, enzymes, or antimicrobial peptides acting against the parasites (Perez-de-Luque et Rubiales, 2009). The ultimate expression of this technology would be development of a vector that encapsulates, protects, penetrates, and releases DNA-based BW [biological warfare] agents into target cells but is not recognised by the immune system. Such a 'stealth' agent would significantly challenge current medical counter measure strategies (Defense Intelligence Agency analysts, US government, Washington, DC). Silver nanoparticles at 100 mg/kg inhibited mycelia growth and conidial germination on cucurbits and pumpkins against powdery mildew (Afrasiabi et al., 2012). Silver nanoparticles have received significant attention as a pesticide for agricultural applications. The potential of nanomaterials in insect pest management as modern approaches of nanotechnology, has been reported (Rai et Ingle, 2012). Nanoencapsulation is currently the most promising technology for protection of host plants against insect pests. With nanoencapsulation techniques it is possible to step down the chemical release under controlled situations, reducing the current application dosage and improving efficiency. Nanoparticles can be used in the preparation of new formulations like pesticides, insecticides, and insect repel-

lants (Peisker and Gorb, 2013). Treatment of *Bombyx mori* leaves with graserie disease with ethanolic suspension of hydrophobic alumina–silicate nanoparticles significantly reduced the viral load (Goswami et al., 2010). DNA-tagged gold nanoparticles are effective against *Spodoptera litura* and would therefore be a useful component of an integrated pest-management strategy (Chakravarthy et al., 2012). Development of nanobased viral diagnostics including kits can help to detect the exact strain of virus and identify differential proteins in healthy and diseased states during the infectious cycle and the stage of application of therapeutics to stop disease, thus increasing speed as well as power of disease detection (Scrinis and Lyons, 2007). Nano-silica has been successfully employed to control a range of agricultural insect/pest and ectoparasites in animals. Such nanoparticles get absorbed into cuticular lipids (used by insects to prevent death from desiccation) by physisorption and cause insect death by physical means when applied on leaves and stem surfaces. Antifungal activities of polymer-based copper nanocomposites against pathogenic fungi, and silica–silver nanoparticles against *Botrytis cinerea*, *Rhizoctonia solani*, *Callectotrichum gloeosporioides* (Cioffi et al., 2004; Jo et al., 2009). *Bipolaris sorokiniana*, and *Magnaporthe grisea* have been reported. Copper nanoparticles in soda lime glass powder showed efficient antimicrobial activity against gram-positive and gram-negative bacteria and fungi (Esteban-Tejeda et al., 2009). A novel photodegradable insecticide involving nanoparticles has been reported (Guan et al., 2008). Specific nanoencapsulated pesticides will have the ability to kill targeted insects only, thereby reducing the effective dose when compared to traditional pesticides (Park et al., 2006). Further, these are absorbed on the surface of the plant, facilitating a prolonged release that lasts for a longer time compared to conventional pesticides that wash away in the rain. Significant mortality of two insect pests, *Sarocladium oryzae* and *Rhyzopertha dominica*, after 3 days' exposure to nanostructured alumina-treated wheat was reported (Dimkpa et al., 2013). Halloysite nanotube has potential to be applied as a nanocontainer for encapsulation of chemically and biologically active agents such as agromedicines and pesticides (Naderi and Danesh-Shahraki, 2013). It is essential to remove weeds for increasing the yield of any crop and weeding using nanoherbicides is seen as an economically viable alternative. Conventional herbicides have proved highly effective in controlling weeds without damage to crops or environment. However, chemical weed management under rain-fed areas depends on the moisture availability during the application of herbicides. Lack of moisture limits the use and efficiency of the application. The nano-silicon carrier comprising diatom frustules (pore size 1–100 nm) has been used for

delivery of pesticides and herbicides in plants as well as in hormonal wastewater treatment. CR formulation is superior to its counterpart and results in a higher yield and better crop quality. Such a formulation also finds use in active-agent herbicides, pesticides, and plant growth regulators. The potential application of a layered single-metal hydroxide, particularly zinc-layered hydroxide, as the host for the preparation of a nanohybrid compound with a tunable CR property containing two herbicides simultaneously has been demonstrated. In this context, a nanohybrid containing both herbicides (4-(2,4-dichlorophenoxy) butyrate [DPBA] and 2-(3-chlorophenoxy) propionate [CPPA]) labeled as ZCDX was found a suitable host for the CR formulation of two herbicides, namely DPBA and CPPA, simultaneously. The monophasic, well-ordered zinc-layered hydroxide nanohybrid containing two herbicides, CPPA and DPBA, was found to be composed of a higher loading of DPBA compared to CPPA between the zinc-layered hydroxide inorganic interlayers, with percentage contributions of 83.78% and 16.22%, respectively. The release rate of both CPPA and DPBA was found to be different, suggesting that the anionic guest molecules' sizes and the interactions between the host and guest could control the release kinetics. Researchers reported a functional hybrid nanocomposite based on the intercalation of two herbicides' anions (2,4-dichlorophenoxy acetate and 4-chlorophenoxy acetate) with zinc–aluminum-layered double hydroxide. CR formulations of nanocomposites such as 4-chlorophenoxy acetate–zinc–aluminum-layered double hydroxide and 4-dichlorophenoxy acetate–zinc–aluminum-layered double hydroxide were reported. Researchers reported manganese carbonate core-shell nanoparticles loaded with pre-emergence herbicide pendimethalin programmed to release smartly based upon the requirements. Researchers have reported nanosilver and titanium dioxide nanoparticle applications in management of plant diseases (Rao and Paria, 2013). Fungicidal efficiency of sulfur nanoparticles against two phytopathogens has been reported: *Fusarium solani* (isolated from an infected tomato leaf, responsible for early blight and Fusarium wilt diseases) and *Venturia inaequalis* (responsible for the apple scab disease) (Soni and Prakash, 2012). Pheromones are naturally occurring volatile semiochemicals and are considered ecofriendly biological control agents. Pheromones immobilized in a nanogel exhibited high residual activity and excellent efficacy in an open orchard (Bhagat et al., 2013). Environment-friendly management of fruit flies involving pheromones for the reduction of undesirable pest populations, responsible for decreasing yield and crop quality, has been reported. The development of nanocomposites is a new strategy to improve physical properties

of polymers, including mechanical strength, thermal stability, and gas barrier properties (Kumar and Krishnamoorti, 2010). The most promising nanoscale size fillers are montmorillonite and kaolinite clays. Graphite nanoplates are currently under study. In food packaging, a major emphasis is on the development of high barrier properties against the migration of oxygen, carbon dioxide, flavor compounds, and water vapor. Decreasing water vapor permeability is a critical issue in the development of biopolymers as sustainable packaging materials. The polymer composites incorporating clay nanoparticles are among the first nanocomposites to emerge on the market as improved materials for food packaging. Nano-layer structure of clays increases the path of diffusion of gases or other substances that penetrating significantly improve the polymer's barrier properties. The nanoscale plate morphology of clays and other fillers promotes the development of gas barrier properties. Several examples are cited. Challenges remain in increasing the compatibility between clays and polymers and reaching complete dispersion of nanoplates (Pandey et al., 2013). Challenges remain in processing of these nanodispersions and in maintaining stability over longer durations. Commercial products (e.g. ImpermR, AegisR or DurethanR) are included into two general categories: regular and high load. Regular products have nanoclay loading in the 2-4% range and high load 5-8%. Regular load products bring 2 times barrier improvement for oxygen and water vapour. The food contact materials based on metal/metal oxide nanoparticles use especially Nano-Silver, Nano-Titanium, Nano-Aluminium and Nano Zinc Oxide. Nano-Silver particles can significantly reduce bacteria and insure safer, fresher and tastier food (Boholm and Arvidsson, 2014). Nano-Titanium is used in filtration systems in fridges and vacuum cleaners. Nano-Aluminium enables to improve properties of the foil surface, for instance to develop anti-adhesive coating or black coating of baking foil which does not reflect heat in an oven. Nano ZnO is used as a non-organic antibacterial agent, which does not discolour nor does not need ultra-violet light to be activated. Products based on metal or metal oxide nanoparticles used for food contact materials are already in the market, e.g. food containers, cutting boards, refrigerators, kitchenware and tableware, aluminum foil or plastic wrap. Recently a method has been reported combining a processing technique of modified emulsion templating and freeze drying; the resulting powder composites are stable, highly porous and form nanodispersions when added to water. The technique has been demonstrated with the antimicrobial agent Triclosan (Liu et al., 2009). There has been considerable research into the use of nanosized quantum dots (QDs) to detect foodborne pathogens. These semiconductor nanocrystals have been used as fluorophores

for cellular imaging, as they possess superior properties to conventional fluorophores. QDs have been coupled with specific antibodies to facilitate detection of organisms, including the parasites *Cryptosporidium parvum* and *Giardia lamblia* and the bacteria *Mycobacterium bovis*, *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, and *Shigella*. Indeed, a modified cellphone has been used as a detection system for *E. coli*. Toxins, including shiga-like toxin, cholera toxin, and ricin, have been detected using a QD protocol (Bilington et al., 2014).

#### NANOTECHNOLOGY AND AGRI-ENVIRONMENT

The use of pesticides and fertilizers to improve food production leads to an uncontrolled release of undesired substances into the environment. Recent decades have revealed the high environmental costs associated with industrial scale chemical-intensive agriculture, including biodiversity loss, toxic pollution of soils and waterways, salinity, erosion and declining soil fertility. Effect of carbon nano materials on pesticide residue in zucchini, corn, tomato and soybean has been investigated by Torre-Roche et al. It was found that pesticide residue uptake by the above plants was reduced in presence of carbon nanotubes. Today, nanotechnology represents a promising approach to improve agricultural production and remediate contaminated soil and groundwater. Researchers reported the recent applications of nanotechnologies in agro environmental studies, with particular attention to the fate of nanomaterials once introduced in water and soil (Gruere et al., 2014). They showed that the use of nanomaterials improved the quality of the environment and helped detect and remediate polluted sites; however, only a small number of nanomaterials demonstrated potential toxic effects (Parda Saradhi, 2014). Carbon/ fullerene nanotechnology is a rapidly growing area of research which finds use in plant, medicine and engineering. Carbon nanotubes (single-wall carbon nanotubes and multi-wall carbon nanotubes) in many cases can penetrate the seed coat and plant cell wall which depends on their size, concentration and solubility. The size of carbon nanotubes alone is of great significance in agriculture and biotechnology, the penetration of carbon nanotubes into the plant system can bring changes in metabolic functions leading to an increase in biomass and fruit/ grain yield (Serag et al., 2013). The impact of iron nanoparticles on terrestrial plants revealed that orange–brown complexes/ plaques, formed by root systems of all plant species from distinct families tested, were constituted of nanoparticles containing iron. Further, the formation of iron nanoparticles/ nanocomplexes

was reported as an ideal homeostasis mechanism evolved by plants to modulate uptake of desired levels of ionic iron (Husen and Siddiqi, 2014). Copper is an essential element in the cellular electron-transport chain, but as a free ion it can catalyze production of damaging radicals. Researchers showed using synchrotron microanalyses that common wetlands plants, as *Phragmites australis* and *Iris pseudoacorus*, transformed copper into metallic nanoparticles in and near roots with evidence of assistance by endomycorrhizal fungi when they are grown in contaminated soil in the natural environment (Manceau et al., 2008). Converting carbon dioxide to useful chemicals in a selective and efficient manner remains a major challenge in renewable and sustainable energy research. Silver electrocatalyst converts carbon dioxide to carbon monoxide at room temperature; however, the traditional polycrystalline silver electrocatalyst requires a large overpotential. A nanoporous silver electrocatalyst enables electrochemical reduction of carbon dioxide to carbon monoxide with approximately 92% selectivity at a rate (that is, current) over 3,000 times higher than its polycrystalline counterpart under moderate overpotentials of  $<0.50$  V. The improved higher activity is a result of a large electrochemical surface area and intrinsically higher activity compared with polycrystalline silver (Rou et al., 2014). Growing and harvesting organic nanoparticles from plants represents an important step in the development of plant-based nanomanufacturing (Xia et al., 2010). It is a significant improvement on the exploitation of plant systems for the formation of metallic nanoparticles. An enhanced system for the production of English ivy adventitious roots and their nanoparticles by modifying GA7 Magenta boxes and identifying the optimal concentration of indole-3-butyric acid for adventitious root growth was developed, it represents a pathway for the generation of bulk ivy nanoparticles for translation into biomedical applications (Burris et al., 2011). Recent research has demonstrated that the adventitious roots of English ivy are responsible for the production of an adhesive compound composed of polysaccharide and spherical nanoparticles 60-85 nm in diameter (Xia et al., 2011). The recent advances brought into methodology for biological and eco-friendly synthesis and characterization of herbal and medicinal plant-mediated nanoparticles were reported (Thul et al., 2013; Chauhan et al., 2012).

#### NANOBIOTECHNOLOGY IN AGRI-FOOD PRODUCTION

Nature is a great teacher, and nanotechnology applications in agriculture can be successful if natural processes are simulated in greater scientific sophistication/articulation for successful implementation. For example, the goal might be to

Antibodies attached to fluorescent nanoparticles to detect chemicals or foodborne pathogens
Antimicrobial and antifungal surface coatings with nanoparticles
Biodegradable nanosensors for temperature, moisture and time monitoring
Cellulose nanocrystal composites as drug carrier
Delivery of growth hormones in a controlled fashion
Electrochemical nanosensors to detect ethylene
Lighter, stronger and more heat-resistant films with silicate nanoparticles
Modified permeation behaviour of foils
Nanocapsulated flavour enhancers
Nanocapsule infusion of plant based steroids to replace a meat's cholesterol
Nanocapsules for delivery of pesticides, fertilizers and other agrichemicals more efficiently
Nanocapsules to deliver vaccines
Nanocapsules to improve bioavailability of nutraceuticals in standard ingredients.
Nanochips for identity preservation and tracking
Nanoclays and nanofilms as barrier materials to prevent spoilage and oxygen absorption
Nanocochleates (coiled nanoparticles) to deliver nutrients more efficiently without affecting colour or taste
Nanoemulsions and nanoparticles for better availability and dispersion of nutrients
Nanoencapsulation of nutraceuticals for better absorption, better stability or targeted delivery
Nanoparticles to deliver DNA to plants (targeted genetic engineering).
Nanoparticles to selectively bind and remove chemicals or pathogens from food
Nanosensors for detection of animal and plant pathogens
Nanosensors for monitoring soil conditions and crop growth
Nanosize powders to increase absorption of nutrients
Nanotubes and nanoparticles as gelation and viscosifying agents
Single molecule detection to determine enzyme/substrate interactions
Vitamin sprays dispersing active molecules into nanodroplets for better absorption

Tab. 1 *Examples of potential applications of nanotechnologies in Agrifood sector*

make soils more capable in order to improve efficient nutrient use for greater productivity and better environmental security (Haghighi and Pourkhaloe, 2013). In a recent article in the journal *Nature Materials*, a researcher at the Cavendish Laboratory of Cambridge University urged her material scientist colleagues to consider agriculture not as a “feedstock with an essentially uncontrollable composition,” but as “a rich and diverse category of materials”, many of them “nanostructure composites, in which self-assembly may play a key role (Athene, 2004). Nanobiotechnology opportunities include food, agriculture and energy applications. Kraft, Nestle, Unilever and others are employing nanotech to change the structure of food – creating “interactive” drinks containing nanocapsules that can change colour and flavour (Kraft) and ice creams with nanoparticle emulsions (Unilever, Nestle) to improve their texture. Others are inventing small nanocapsules that will smuggle nutrients and flavours into the body (what one company calls “nanoceuticals”). As noted earlier, nanotechnology has the potential to revolutionize agricultural and food (agrifood) production as illustrated in Tab. 1. Potential applications of the technology include controlled nutraceutical delivery systems for food; on farm applications to deliver drugs or pesticides to livestock or crops; and smart-sensing devices for agri-



culture environment interactions (Huang et al., 2009). Nutrient management with nanotechnology must rely on two important parameters, ie, ions must be present in plant-available forms in the soil system, and since nutrient transport in soil-plant systems relies on ion exchange (eg,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ), adsorption-desorption (eg, phosphorus nutrients) and solubility-precipitation (eg, iron) reactions, nanomaterials must facilitate processes that would ensure availability of nutrients to plants in the rate and manner that plants demand (Cao et al., 2011). Nanobiotechnology provided industry with new tools to modify genes and even produce new organisms (Knauer and Bucheli, 2009). This is due to the fact that it enables nanoparticles, nanofibers, and nanocapsules to carry foreign DNA and chemicals that modify genes (Torney et al., 2007). In addition, novel plant varieties may be developed using synthetic biology (a new branch that draws on the techniques of genetic engineering, nanotechnology, and informatics). In a recent breakthrough in this area, researchers completely replaced the genetic material of one bacterium with that from another transforming it from one species to another (Galbraith, 2007). Using a medicinally rich vegetable crop, bitter melon, researchers demonstrated the accumulation of carbon-based nanoparticle Fullerol ( $\text{C}_{60}(\text{OH})_{20}$ ) in tissues and cells of root, stem, petiole, leaf, flower and fruit at particular concentrations, as the causal factor of increase in biomass yield, fruit yield, and phytomedicine content in fruits. Fullerenes are a relatively new group of compounds and represent a class of sphere-shaped molecules made exclusively of carbon atoms. Since their discovery in 1985, many aspects of both fullerene and its analogues have been intensively studied to reveal their physical and chemical reactivity, as well as potential use in biological systems (Injac et al., 2013). Fullerol treatment resulted in increases of up to 54% in biomass yield and 24% in water content. Increases of up to 20% in fruit length, 59% in fruit number, and 70% in fruit weight led to an improvement of up to 128% in fruit yield (Kole et al., 2013). Further, contents of two anticancer phytomedicines, cucurbitacin-B and lycopene, were enhanced up to 74% and 82%, respectively, and contents of two antidiabetic phytomedicines, charantin and insulin, were augmented up to 20% and 91%, respectively (Kresma, 2007). Chemists have successfully made DNA crystals by producing synthetic DNA sequences that can self-assemble into a series of three-dimensional triangle-like patterns. When multiple helices are attached through single-stranded sticky ends, a three-dimensional crystal is formed. This technique helps in improving important crops by organizing and linking carbohydrates, lipids, proteins, and nucleic acids to this crystal (Zeng et al., 2009). Chemically coated mesoporous silica nanoparticles help in delivering DNA and chemicals into isolated plant cells, these are various ways in

which nanoparticles enhance drug delivery, and these include encapsulation against immune response, tissue penetration, target selectivity and specificity, delivery monitoring, promoting apoptosis, and blocking pathways (Chandolu and Dass, 2013). The coating triggers the plant to take the particles through the cell walls, where the genes are inserted and activated in a precise and controlled manner, without any toxic side or after effects. This technique has been applied to introduce DNA successfully to plants, including tobacco and corn plants (Park et al., 2008). An International Federation on Organic Agriculture Movements Position Paper on the Use of Nanotechnologies and Nanomaterials in Organic Agriculture rejected the use of nanotechnology in organic agriculture (IFOAM 2011). However, Nano Green Sciences Inc. sells a nanopesticide that they claim is organic (GMO Report 2009). Canada has banned nanotechnology in organic food production. An amendment was added to Canada's national organic rules banning nanotechnology as a "Prohibited Substance or Method".

#### NANOREMEDIATION AND WATER PURIFICATION

Nanotechnology has played a very important role in developing a number of low-energy alternatives in remediation, among which three are most promising: 1) protein-polymer biomimetic membranes; 2) aligned-carbon nanotube membranes; and 3) thin-film nanocomposite membranes. Nanoremediation methods entail the application of reactive nanomaterials for transformation and detoxification of pollutants (Tratnyek and Johnson, 2006). These nanomaterials have properties that enable both chemical reduction and catalysis to mitigate the pollutants of concern (Zhang and Elliott, 2006). For nanoremediation *in situ*, no groundwater is pumped out for above-ground treatment, and no soil is transported to other places for treatment and disposal (Otto et al., 2008). Many different nanoscale materials have been explored for remediation, such as carbon nanotubes and fibers, enzymes, various noble metals [mainly as bimetallic nanoparticles (BNPs)] and nanoscale zeolites (Manikandan and Subramanian, 2014), nanostructures like titanium dioxide ( $\text{TiO}_2$ ) and zinc oxide (ZnO) nanoparticles and nanowires offer large surface to volume ratio to attract higher probability of the organic molecules to come in contact with the metal oxide molecules residing on the surface of the nanoparticles metal oxides. Nanotechnology can be applied simultaneously to remove the harmful effects of highly toxic organic pesticides and increasing the fertility of the soil through photocatalysis. An attracti-

ve part of photocatalysis is that the end products are carbon dioxide that escapes into the atmosphere, water and mineral salts that are added for the fertility of the soil. Photocatalysis degradation process has also gained popularity in the area of wastewater treatment. Of these, nanoscale zero-valent iron (nZVI) is currently the most widely used (Theron et al. 2008 and Zhang 2003). Macro-scale zero-valent iron (ZVI) has been recognized as a good electron donor with a property to release electrons in aquatic environments. ZVI has been used as a reactive material in subsurface permeable reactive barriers to degrade groundwater pollutants since the early 1990s. ZVI is very active in transforming halogenated compounds, polychlorinated hydrocarbon pesticides and dyes (Mueller et al., 2012). Nanotechnology can also be used to clean ground water e.g. the use of aluminum oxide nanofibres (Nano-Ceram) can remove viruses, bacteria and protozoan cysts from water (Thorn-ton, 2010). Nanocheck, a commercial lanthanum nano-particle product that absorbs phosphates from aqueous environments, is utilized for cleaning fish ponds and swimming pools effectively (Senturk et al., 2013). Water purification using nanotechnology exploits nanoscopic materials such as carbon nanotubes and alumina fibers for nanofiltration (Cohen-Tanugi and Grossman, 2012). Nanofiltration is a relatively recent membrane filtration process used mostly to remove solids, including bacteria and parasites, in surface and fresh groundwater. The solar-powered system uses nanofiltration membranes to treat the local brackish (saline) water, resulting in high-quality desalinated irrigation water. The first field application was reported in 2000 (Zhang, 2005). Nanoparticles have been shown to remain reactive in soil and water for up to 8 weeks and can flow with the groundwater for > 20 m. In one study, Zhang (2003) produced a 99% reduction of TCE within a few days of injection. Trichloroethylene (TCE) is a halogenated aliphatic organic compound which, due to its unique properties and solvent effects, has been widely used as an ingredient in industrial cleaning solutions and as a “universal” degreasing agent. TCE, perchloroethylene (PCE), and trichloroethane (TCA) are the most frequently detected Volatile Organic Chemicals (VOCs) in ground water. Nanomaterials have shown great potential in a wide range of environmental applications due to the extremely small particle size, large surface area, and high reactivity. Nanoscale iron–manganese binary oxide was an effective sorbent for removal of arsenic (III) and arsenic (V) from both synthetic and actual field groundwater (Kong et al., 2013). Calcium–alginate polymer is an excellent choice as an entrapment medium as it is nontoxic and has little solubility in water. The use of nanoscale zero-valent iron (diameter 10–90 nm with an average value of 35 nm) entrapped in calcium–alginate

beads showed great promise for aqueous arsenic treatment (Bezbaruah et al., 2014). A water-cleaning product for swimming pools and fishponds called “Nano-Check” (Altair Nanotechnologies, Reno, NV, USA) uses 40 nm particles of a lanthanum-based compound which absorbs phosphates from the water and prevents algae growth. Lanthanum oxide nanoparticles were utilized to scavenge phosphate from microbial growth media for the use of targeted nutrient starvation as an antimicrobial strategy (Gerber et al., 2012). The effect was shown on *Escherichia coli*, *Staphylococcus carnosus*, *Penicillium roqueforti*, and *Chlorella vulgaris* (Li et al., 2014). Nanotechnology can be used to clean ground water. The US company Argonide (Sanford, FL, USA) is using 2 nm diameter aluminum oxide nanofibers (NanoCeram) as a water purifier. Filters made from 2 nm diameter aluminum oxide nanofibers (NanoCeram) can remove viruses, bacteria, and protozoan cysts from water. Nanoscale iron oxide particles are extremely effective at binding and removing arsenic from groundwater. GeohumusR, a product of Geohumus International is a soil enhancer with water storage capacity based on nanotechnology, which can be also used as a mineral repository in agriculture. It has a larger water storage capacity than previous wetting agents and a product lifetime of 3–5 years. GeohumusR is a high-efficiency polymer that consists of a water storing hybrid material, volcanic rock flour and plant available colloidal silicate. Nanoscale Fe(oxy)hydroxide phases are among the most common natural mineral nanoparticles formed by precipitation from solution after oxidation of aqueous ferrous Fe (Van der Zee et al., 2003), although Fe is an essential element for growth in nearly all species, an abundance of free chelating Fe has been linked to DNA damage, lipid peroxidation, and oxidative protein damage in vivo (Valko et al., 2005). Particle coating, surface treatments, surface excitation by ultraviolet radiation, and particle aggregation can modify the effects of particle size, suggesting that some nanoparticles could exert their toxic effects as aggregates or through the release of toxic chemicals (Nel et al., 2006). The inevitable release of engineered silver nanoparticles (AgNPs) into aquatic environments has drawn great controversy over antibacterial silver: implications for environmental and sustainability assessments toxicity and safety (Boholm and Arvidsson, 2014). Although aggregation and transformation play crucial roles in the transport and toxicity of AgNPs, how the water chemistry of environmental waters influences the aggregation and transformation of engineered AgNPs is still not well understood (Yu et al., 2013). The iron nanoparticles as catalysts are reported (Stein et al., 2011) in reaction catalysis such as asymmetric transfer hydrogenation of ketones, alkene, alkyne hydrogenation, carbonyl reductions, and hydroge-

nation of several functional groups such as aldehydes, ketones, imines, and amides, and breakdown of organic contaminants such as trichloroethene, carbon tetrachloride, dioxins, and PCBs (Polychlorinated biphenyl) to simpler carbon compounds which are much less toxic (Rangheard et al., 2010). Nanoscale iron oxide particles can effectively bind and remove arsenic from groundwater and can help to develop potable water problems in the developing world (Otto et al., 2008). The European Commission requested EFSA (Question number: EFSAQ-2007-124a) to conduct an initial scientific opinion of the risks arising from nanoscience and nanotechnology in food and feed with respect to human health, safety and environmental quality. EFSA which started the process in November 2007 requested from industry the following information:

- Data on the safety of nanomaterials used in food and feed.
- Environmental studies performed on nanotechnologies and nanomaterials used in food and feed.
- Food and feed applications and products containing or consisting of nanomaterials.
- Methods, procedures and performance criteria used to analyse nanomaterials in food and feed.
- Other data of relevance for risk assessment of nanotechnology and nanomaterials in food and feed.
- Risk assessments performed on nanomaterials used in food and feed.
- Toxicological data on nanomaterials used in food and feed.
- Use patterns and exposure to humans and environment.

#### NANOTECHNOLOGY FOR AQUACULTURE AND FISHERIES

Aquaculture plays an important role in global food production through genetic improvement of plants and animals along with cellular level delivery of genes and drug molecules to specific sites in plants and animals (FAO 2011). Aquaculture is the fastest growing food-producing sector in the world, the world's fastest growing area of animal production is the farming of fish (Defra, 2009), crustaceans and mollusks and the highly integrated fish farming industry may be among the first to incorporate and commercialize nanotech products (Lead and Wilkinson, 2006). According to the FAO there were 45.7 million tonnes of aquaculture production in 2000 and it is growing at a rate of more than 9% per year. With a strong history of adopting new technologies, the highly integrated fish farming industry may be among the first to incor-

porate and commercialize nanotech products expanding and intensifying as novel tool for aquaculture and fisheries development in almost all regions of the world (Rather et al., 2011). The global population is increasing, thus, the demand for aquatic food products is also increasing. Production from capture fisheries has leveled off and most of the main fishing areas have reached their maximum potential (Subasinghe et al., 2014). Nanotechnology has a wide usage potential in aquaculture and seafood industries (FAO, 2011). The shelf life of fish and shellfish may be improved with the use of antibacterial nano-coatings, and transparent polymer films that can help exclude oxygen from around the food product. Nanosensors on the food packaging can also be used to report the deterioration of the fish or shellfish. A public engagement programme is needed to ensure public confidence in the food uses of nanotechnology by the industry. Little is known about the effect of nanoparticles on aquatic organisms (Handy, 2012). There is an immense opportunity to use the nanoparticles to deliver nutraceuticals in fish feed and neutrogenomics studies (Can et al., 2011). Moreover, various nanoformulations of feed help to maintain better consistency and taste of feed (Rather et al., 2011). For fish health in aquaculture, nanotechnological applications include antibacterial surfaces in the aquaculture system, nanodelivery of veterinary products in fish food using porous nanostructures, production from heterotrophic microalgae through transesterification, nanosensors for detecting pathogens in the water, nanopurified water could be used for irrigation and fish culture (Zhang et al., 2013). Scientists from the Russian Academy of Sciences have reported that young carp and sturgeon exhibited a faster rate of growth upon iron nanoparticle feeding furthermore a nanoselenium-supplemented diet could improve the final weight, relative gain rate, antioxidant status as the glutathione peroxidase activities and muscle selenium concentrations of crucian carp (*Carassius auratus gibelio*) (Zhou et al., 2009), moreover, nanoselenium was found more effective than organic selenomethionine in increasing muscle selenium content (Zoho, 2009). Further, the growth and performance of the fish which were experimented, were found higher at nanolevel delivery of these nutraceuticals (Rather et al., 2013). Direct use of silver nano-particles in water to treat a fungal disease has been found toxic to young trout, but a water filter coated with silver nanoparticles prevented fungal infections in rainbow trout farmed indoors (Johari et al., 2013). Not surprisingly, a great deal of government funded research in nanosensors aims to detect minute quantities of biowarfare agents such as anthrax or chemical toxins to counter terrorist attacks on US soil as well to warn soldiers on a battle field of possible risks. For example, the US government's "SensorNet" project attempts

to cast a net of sensor across the entire United States that will act as an early warning system for chemical, biological, radiological, nuclear and explosive threats (Handi et al., 2011; Rather et al., 2011). Pretreatment of rare earth oxide nanoparticles with phosphate in a neutral pH environment prevented their biological transformation into urchin shaped structures and profibrogenic effects. Nanocochleates are unique lipid-based supramolecular assemblies composed of a negatively charged phospholipid and a divalent cation. Nanocochleates, 50 nm cylindrical (cigarlike) nanomaterials, can be used to deliver nutrients such as vitamins, lycopene, and omega fatty acids more efficiently to cells, without affecting the color or taste of food. Researchers have met with moderate success at developing nanoencapsulated vaccines against the bacterium *Listonella anguillarum* in Asian carp (Rajesh et al., 2008), and white spot syndrome virus in shrimp (Rajesh et al., 2009). Nanoparticles have promise for improving protection of farmed fish against diseases caused by pathogens. Chitosan nanoparticles are promising carriers for an oral plasmid DNA vaccine. The major advantages of encapsulating agrochemicals and genetic material in a chitosan matrix include its ability to function as a protective reservoir for the active ingredients, protecting the ingredients from the surrounding environment while they are in the chitosan domain, and then controlling their release, allowing them to serve as efficient gene delivery systems (Kashyap et al., 2015). For example, oral administration with chitosan/ pDNA induced an antibody immune response in fish against *Vibrio parahaemolyticus* (OS4) (Li et al., 2013; Myhr et al., 2011).

#### NANOTECHNOLOGY IN ANIMAL PRODUCTION/REPRODUCTION AND ANIMAL NANOFEED APPLICATIONS

Many diverse opportunities for nanotechnology exist to play an important role in food production as well as in livestock production (Mura et al., 2014). The potential uses and benefits of nanotechnology are enormous (Verma et al., 2012). Several types of nanostructures and NPs have been developed and have revolutionized the approach to animal sciences. In particular, nanotechnologies were applied to the development of novel drug delivery systems and nanosensors for the diagnosis and treatment of diseases. Emerging evidences indicate that nanotechnology may represent a promising approach to develop new and specific products for animal nutrition (Ross et al., 2004). Although there are not many studies on this topic, many advantages can be obtained by applying this technology to animal production (Scott, 2005),

and to improvement of reproductive performance in beef and dairy cattle (Sutovsky et al., 2013). Reproduction management is an important part of the sustainable production of livestock. It has become evident that advances in farm animal reproduction have become increasingly dependent on advance scientific research in addition to an understanding of the physiological processes involved in reproduction. The use of assisted reproductive techniques (ART) has helped owners to produce offspring from valuable farm animals that were considered infertile using standard breeding techniques. Recently in some of these fields remarkable progress has been made. Implanting tracking devices in animals is nothing new - either in pets, valuable farm animals or for wildlife conservation. Injectable microchips are already used in a variety of ways with the aim of improving animal welfare and safety - to study animal behaviour in the wild, to track meat products back to their source or to reunite strays with their human guardians. In the nanotech era, however, retrofitting farm animals with sensors, drug chips and nanocapsules will further extend the vision of animals as industrial production units. None the less, imperfections are remaining and sustained efforts will be required to optimize existing and invent new technologies (Verma et al., 2012). Microfluidic biochips are being used to segregate male sperm from female eggs for sex selection for animal breeding. Microfluidic devices can not only sort sperm and eggs, but also bring them together in a way that mimics the movement of natural reproduction. This technique would make mass production of embryos cheap, quick and reliable (Studnicka et al., 2009); this study evaluated a nanoparticle-based magnetic purification method that removes defective spermatozoa (~30% of sample) from bull semen and improves sperm sample viability and fertilizing ability in vitro and in vivo. Nanotubes linked to nutrients can be administered to animals and released in specific sites, thus allowing the maintenance of high levels for a long time; this approach should avoid the degradation of nutrients and increase their availability (Ross et al., 2004). Sodium selenite NPs coated with metacrylate copolymers, sensitive to variations of pH, were orally administrated to ruminants and the improvement of selenium absorption was evaluated (Romeo-Perez et al., 2010). Silver NPs and Cu-montmorillonite NPs were used as feed additives to increase the average daily weight gain of pigs (Fondevila et al., 2009; Tong et al., 2007). With funding from the US Department of Agriculture (USDA), Clemson University researchers are feeding bioactive polystyrene nanoparticles that bind with bacteria to chickens as an alternative to chemical antibiotics in industrial chicken production. The FAO has estimated a contamination of 25% of worldwide cereals stockpile by mycotoxins each year with an enor-



mous economic effect (Jelinek et al., 1989; Lindemann et al., 1993; Kim et al., 2012). Regarding this topic, nanoabsorbents composed of magnesium oxide and embedded by silica nanoparticles has been used as effective adsorbent agents as a way to remove aflatoxins from wheat flour (Luo et al., 2004; Masoero et al., 2007; Moghaddam et al., 2010). Shi et al. (2009) reported the use of a modified montmorillonite to decrease the toxicity in feeds of chicks.

## NANOFOOD

The term 'nanofood' describes food which has been cultivated, produced, processed or packaged using nanotechnology techniques or tools, or to which manufactured nanomaterials have been added (Joseph and Morrison, 2006). In the food processing industries, a few of the most common usages of nanobiotechnology in quality monitoring of food products may be enumerated as nanosensors/ nanobiosensors and bacteria identification; furthermore this technology provides barriers to oxygen and carbon dioxide, thus protecting food quality. The nanosensors can be utilized to detect the presence of insects or fungus accurately inside the stored grain bulk in storage rooms. Researchers suggested models for use of nanobiotechnology, either on a standalone basis or through complementarity with the existing technologies (Sastry and Rao, 2013). Cellular "injection" with carbon nanofibers containing foreign DNA has been used to genetically modify golden rice. Many natural foods contain nanoscale components and their properties are determined by their structure (Dingman et al., 2008). Research into naturally occurring nanostructures in foods is mainly designed to improve the functional behavior of the food (Momin et al., 2013). These have been eaten safely for generations; future generations of humanity will be able to eat any food, no matter how rich; sugar, salt, fat, cholesterol — all the things we love but have to consume in moderation now will have no restrictions on them in future. All food will be nutritious; the sole criterion for choosing meals will be taste. Nanotechnology also holds out the promise of 'interactive' foods able to change their nutritional profile in response to an individual's allergies, dietary needs or food preferences. The purpose of nanofood is to improve food safety, enhance nutrition and flavor, and cut costs. Although nanofood is still in its infancy, nanoparticles are now finding application as a carrier of antimicrobial polypeptides required against microbial deterioration of food quality in the food industry (Cao et al., 2008). Nanofood has, in fact, been part of food processing for centuries, since many food structures naturally exist at the nanoscale.

Currently, the number of food products using nanotechnology of any kind is relatively small. Most of the nanotechnology is still only a promise for enabling new food products: some or many years in the future (Chen et al., 2014). Nanotechnology may revolutionize the food system and has the potential to influence the science of food in a positive way, as it could generate innovation in food texture, taste, processability, and stability during shelf life (Rao, 2009). The benefits of nanofood, for instance, include health-promoting additives, longer shelf lives or new flavor varieties. Researchers examined the encapsulation and controlled release of active food ingredients using nanotechnological approaches (Huang et al., 2009). The dairy industry utilizes three basic micro-sized and nano-sized structures (casein micelles, fat globules, whey proteins) to build all sorts of emulsions (butter), foams (ice cream and whipped cream), complex liquids (milk), plastic solids (cheese), and gel networks (yogurt) (Semo et al., 2007). In fact, dairy technologies not just a microtechnology but also a nanotechnology has existed for a long time. The present research has been focused on modifying food substances to produce nanoparticles that have a different function from the original substance. Early examples from the patent literature and marketing brochures are a number of oxides, such as titanium dioxide and silicon dioxide.  $\text{TiO}_2$  is in the top five of NPs used in consumer products, accounting for 70% of the total production volume of pigments and consumed annually at about 4 million tons worldwide, the former has conventionally been used as a color and the latter as a flow agent in foods. Nano-emulsions can encapsulate functional ingredients within their droplets, which can facilitate a reduction in chemical degradation. Nanolamination is a technique for protecting the food from moisture, lipids and gases (Chen et al., 2006). Examples of nano-ingredients and manufactured nanomaterial additives include nanoparticles of iron or zinc, and nanocapsules containing ingredients like co-enzyme and lipids (Magnuson et al., 2011). Food industries argue the addition of micro and nanocapsules to processed foods that will improve both the availability and delivery of nutrients, thereby enhancing a food's nutritional status (Kuzma and VerHage, 2006). For example, a recent study claimed that the encapsulation in nanoemulsions of curcumin, the phytochemical found in tumeric and claimed to have antitumor and anticarcinogenic properties, increased the bioavailability of this compound (Wang, 2007) and hydrophobically modified starch formed micelles encapsulated curcumin (Huang et al., 2010). Dairy products, cereals, breads and beverages are now fortified with vitamins, minerals, probiotics, bioactive peptides, antioxidants and plant sterols (Kumar and Rai, 2009). Some of these active ingredients are now being added to foods as

nanoparticles or at particles of a few hundred nm in size (Shefer and Shefer, 2003). Active ingredients including vitamins, preservatives and enzymes have recently been added to foods in microscale capsules. For instance, many of the commonly used Omega-3 food additives are micrometres in size, such as the 140-180 micron microencapsulated tuna fish oils, which are used by Nu-Mega Driphorm to fortify Australian bread (Mozafari et al., 2006). A coating of starch colloids filled with antimicrobial substance, such that if microorganisms grow on the packaged food they will penetrate the starch releasing the antimicrobial agent. Reports on nanofoods are covered by the popular media. Octenyl succinic anhydride- $\epsilon$ -polylysine has the potential to become a bifunctional molecule that can be used as either surfactants or emulsifiers in the encapsulation of nutraceuticals or drugs or as antimicrobial agents. Lipid-based nanoencapsulation systems enhance the performance of antioxidants by improving their solubility and bioavailability, in vitro and in vivo stability, and preventing their unwanted interactions with other food components (Mozafari et al., 2008). The main lipid-based nanoencapsulation systems that can be used for the protection and delivery of foods and nutraceuticals are nanoliposomes, nanocochleates, and archaeosomes. Nanoliposome technology presents exciting opportunities for food technologists in areas such as encapsulation and controlled release of food materials, as well as the enhanced bioavailability, stability, and shelf-life of sensitive ingredients. The application of nanoliposomes as carrier vehicles of nutrients, nutraceuticals, enzymes, food additives, and food antimicrobials was reported (Mozafari et al., 2008). Nanotechnology can provide manipulation of food polymers and polymeric assemblages to provide tailor-made improvements to functional food quality and food safety (Momin et al., 2013). Further, foods among the nanotechnology-created consumer products coming onto the market include a brand of canola cooking oil called Canola Active Oil (Shemen Industries, Tel Aviv, Israel), a tea called Nanotea (Qinhuangdao Taiji Ring Nano-Products Co., Ltd., Hebei, People's Republic of China), and a chocolate diet shake called Nanoceuticals Slim Shake Chocolate (RBC Life Sciences Inc., Irving, TX, USA). The canola oil contains an additive called "nanodrops" designed to carry vitamins, minerals, and phytochemicals through the digestive system and urea. Experts envision numerous nanoparticulate agroformulations with higher bioavailability and efficacy and better selectivity in the near future. Multidisciplinary approaches could potentially improve food production, incorporating new emerging technologies and disciplines such as biochemical biology integrated with nanotechnologies to tackle existing biological bottlenecks that currently limit further develop-

ments. European Food Safety Authority (EFSA) in its opinion on the potential risks arising from nanotechnologies on food and feed safety uses term engineered nano materials (ENM). An engineered nanomaterial is any material that is deliberately created such that it is composed of discrete functional and structural parts, either internally or at the surface, many of which will have one or more dimensions of the order of 100 nm or less. The safety of a given compound engineered in a food should not automatically apply to a nanoversion of the compound, due to possible novel properties and characteristics (Rico et al., 2011), interaction of nanoparticles with edible plants and their possible implications in the food chain. The term "engineered" as used in this opinion is equivalent to the term "manufactured" as used in other reports. Insufficient scientific data prevents FDA from extending GRAS (generally recognized as safe) status of an ingredient to its nanosized version. A significant segment of the public does not want its food "engineered" – bio, nano, GM or otherwise (Kahan et al., 2008).

Reason 1: Toxicity risks of nanofoods and nano agrochemicals remain very poorly understood. The current scientific evidence of the risks associated with nanomaterials is sufficient to warrant a precautionary approach to their management. However significant knowledge gaps remain, presenting a barrier to the development of effective regulation to manage nanofoods and nano agrochemicals.

Reason 2: Nanomaterials are not assessed as new chemicals. Existing regulations do not treat nanomaterials as new chemicals. If a chemical has been approved in larger particle form, the new use of the substance in nanoparticle form does not trigger any requirement for new or additional safety testing (Cushen et al., 2012). This has been recognized by the United Kingdom's Royal Society and Royal Academy of Engineering as a critical regulatory gap (Coles and Frewer, 2013). They recommended that all nanomaterials be assessed as new chemicals (U.K. RS/RAE 2004).

Reason 3: Current methods for measuring exposure are not suitable for nano. Existing regulations are based on the mass of the material as a predictor for expected exposure rates. This approach is completely inappropriate for nanomaterials as the toxicity can be far greater per unit of mass (Reijnders, 2006). Scientists have suggested that nanoparticle surface area or the number of nanoparticles is a more valid metric for measurement of nano exposure (Nel et al., 2006; SCENIHR 2006).

Reason 4: Current safety testing is not suitable for nano. Even if a nanomaterial triggered new safety testing, current test guidelines are inadequate for nanomaterials as they do not assess key properties that influence nanotoxicity. These include: shape, surface, catalytic properties, structure, surface charge,

aggregation, solubility and the presence or absence of 'functional groups' of other chemicals (Magrez et al., 2006; Nel et al., 2006). Nanomaterials must also face full life-cycle assessment, which existing regulation does not require.

Reason 5: Many safety assessments use confidential industry studies. Past assessments of nanomaterials safety by the European Scientific Committee on Cosmetics and Non-food Products and the United States Food and Drug Administration have relied on proprietary company studies (Innovest, 2006). There is often no requirement for the safety of nanomaterials to be assessed by independent nanotoxicologists or for the results and methodology of this safety testing to be made public.

## CONCLUSION AND PERSPECTIVES

Coming nanotechnologies in the agricultural field seem quiet promising. However, the potential risks in using nanoparticles in agriculture are not different than those in any other industry. Through the rapid distribution of nanoparticles to food products – whether it be in the food itself or part of the packaging – nanoparticles will come in direct contact with virtually everyone. The editors of *Nature* estimated that any technology takes some 20 years to emerge from the laboratory and be commercialized. Technological innovation has played an important role in shaping the development and characteristics of the agri-food system over the past century and more (Goodman et al., 1987). The emergence of the new biotechnologies of food production since the 1980s — such as genetic engineering, tissue culture and other cellular and genetic level techniques — have been identified as the basis of a new technological paradigm, and as framing the restructuring of contemporary agri-food systems. In the agricultural sector in particular, this has variously been referred to as a new 'bioindustrial paradigm' (Goodman and Wilkinson, 1990; Wilkinson, 2002b), a 'genetic-corporate paradigm' (Scrini, 1995; 2007), or more generally in terms of a shift from a Green Revolution to a Gene Revolution form of agricultural production (Chauhan et al., 2012). Since successive waves of technology, from tractors and combine harvesters to herbicides and GM crops, agriculture have moved ever closer towards an industrial ideal in which agricultural production more closely mirrors the factory system and agricultural labourers are left under-paid, under-employed and unemployed. Nanotechnology in agriculture might take a few decades to move from laboratory to land, especially since it has to avoid the pitfalls experienced with biotechnology. As we are still in the relatively early stages of research and commercialization of nanotechnology, there is considerable

nable potential for civil society groups, workers' unions, farmer and producer organizations, environmental and consumer groups, to challenge and shape the development and implementation of this technology, and to thereby support alternative applications, regulatory regimes, and techno-economic paradigms of development. With the production of engineered nanoparticles we are confronted with a new class of materials that have novel properties compared to bulk material. Information describing the health risk of engineered nanoparticles is only evolving and many questions are still open. For this to happen, sustained funding and understanding on the part of policy planners and science administrators, along with reasonable expectations, would be crucial for this nascent field to blossom. The opportunity for application of nanotechnology in agriculture is prodigious. Research on the applications of nanotechnology in agriculture is less than a decade old. Nevertheless, as conventional farming practices become increasingly inadequate, and needs have exceeded the carrying capacity of the terrestrial ecosystem. We have little option to explore nanotechnology in all sectors of agriculture. It is well recognized that adoption of new technology is crucial in accumulation of national wealth (Knauer and Bucheli, 2009). As the excitement of nanotechnology began to grow, the initial approach to address the potential toxicity of engineered nanomaterials was to assume that these novel materials will behave like their bulk counterparts. A strong dismissive tone regarding potential hazard reigned supreme. It was apparent that material scientists were guiding safety assessment in the early stages of this field. Inevitably, biologist and toxicologist became involved and took a new leadership role in the safety evaluations of nanomaterials. Unfortunately, out of the gate there were missteps. There is an urgent need to develop human resources with an understanding of the complexities of the agricultural production system to serve nanotechnology applications in agriculture successfully. By and large, agricultural education has not been able to attract sufficient numbers of brilliant minds the world over, while personnel from kindred disciplines might lack an understanding of agricultural production systems (Brock et al., 2011). Instruction programs in agricultural nanotechnology, if initiated, might fill this void by fulfilling the twin goals of attracting brilliant learners and developing a body of skilled farm-focused personnel.

#### ACKNOWLEDGEMENTS

The work was supported by a Grant financed by RAS (Regione Autonoma della Sardegna, POR Sardegna FSE 2007-2013 L.R. 7/2007 - "Promozio-

ne della ricerca scientifica e dell'innovazione tecnologica in Sardegna") and Master & back programme. The bibliographic research was carried out by using the database Pubmed and Web of Science and searching the keywords "food applications of nanotechnology; food safety; nanotechnology in animal productions; nanotechnology in agriculture and food processing". Conflict of interest statement: none of the authors of this paper has a financial or personal relationship with other people or organizations that could inappropriately influence or bias the content of the paper.

#### RIASSUNTO

La nanotecnologia è una tecnologia emergente e può rappresentare un'opportunità importante per la comunità scientifica e le imprese. Essa si basa sullo sviluppo di "nanomateriali" che includono materiali naturali, accidentali, o ingegnerizzati, contenenti particelle (non legate, aggregate o agglomerate) in cui il 50% o più in numero e distribuzione, hanno una dimensione esterna nel range 1-100 nm. I nanomateriali posseggono nuove proprietà, come maggiore forza, caratteristiche ottiche avanzate, proprietà antimicrobiche e superconduttività. Attualmente esistono applicazioni in campi diversi, ma ci aspettiamo che la nanotecnologia diventerà una forza economica trainante per lo sviluppo della moderna agricoltura e nel settore alimentare. Le nanotecnologie, infatti, sono in grado di utilizzare in modo più efficiente acqua, pesticidi e fertilizzanti; inoltre possono essere sviluppati nuovi metodi di produzione per sostituire gli impianti di produzione esistenti e riformulare nuovi materiali e sostanze chimiche con prestazioni migliorate con conseguente minore consumo di energia, di materiali, ridotto danno per l'ambiente, e per una bonifica ambientale. In questo lavoro verranno analizzati i recenti progressi nello sviluppo di prodotti nanoagrochimici e le applicazioni delle nanotecnologie in campo agroambientale, per la produzione agroalimentare, per le nanobonifiche e depurazione delle acque, per l'acquacoltura e la pesca, per la produzione/ riproduzione animale, per lo sviluppo di nano-cibo e per l'alimentazione animale.

#### ABSTRACT

Nanotechnology is an emerging technology and can represent an important opportunity for the scientific and business community. It is based on the development of "nanomaterials" that include natural, incidental, or manufactured materials containing particles (unbound, aggregated or agglomerated) where 50% or more of them, in number and size distribution, have an external dimension in the range 1-100 nm. Nanomaterials exhibit novel properties such as increased strength, enhanced optical features, antimicrobial properties, and superconductivity. Actually exist different applications in different fields but we expect that nanotechnology will become a driving economic force for the development of modern agriculture and in the food sector. Nanotechnology in fact can enable plants to use water, pesticides and fertilizers more efficiently; furthermore novel methods of production can be developed to replace existing production plants and to

reformulate new materials and chemicals with improved performances resulting in lower consumption of energy and materials, reduced damage to the environment, and for environmental remediation. In this work recent advances on the development of nanoagrochemicals, and applications of nanotechnology in agri-environment, agri-food production, nanoremediation and water purification, aquaculture and fisheries, animal production/ reproduction, nanofood and animal nanofeed will be analyzed.

## REFERENCES

- ADAK T., KUMAR J., DEY D., SHAKIL N.A., WALIA S. (2012): *Residue and bio-efficacy evaluation of controlled release formulations of imidacloprid against pests in soybean (Glycine max)*, «J Environ Sci Health B.», 47(3), pp. 226-231.
- ADAK T., KUMAR J., SHAKIL N., WALIA S. (2012): *Development of controlled release formulations of imidacloprid employing novel nano-ranged amphiphilic polymers*, «J Environ Sci Health B.», 47 (3), pp. 217-225.
- AFRASIABI Z., EIVAZI F., POPHAM H., STANLEY D., UPENDRAN A., KANNAN R. (2012): *Silver nanoparticles as pesticides*, National Institute of Food and Agriculture 1890 Capacity Building Grants Program Project Director's Meeting, September 16-19, Huntsville, AL.
- AGRAWAL S., RATHORE P. (2014): *Nanotechnology pros and cons to agriculture: A review*, «Int J Curr Microbiol App Sci.», 2014, 3 (3), pp. 43-55.
- AJMONE MARSAN P., TRAMONTANA S., MAZZA R. (2007): *Nanotechnologies applied to the analysis of the animal genome*, «Veterinary Research Communications», 31 (Suppl. 1), pp. 153-159.
- AL-SAMARRAI A.M. (2012): *Nanoparticles as alternative to pesticides in management plant diseases-a review*, «International Journal of Scientific and Research Publications», 2 (4), pp. 1-4.
- ANTON N., VANDAMME T.F. (2011): *Nano-emulsions and micro-emulsions: clarifications of the critical differences*, «Pharm Res.», May, 28 (5), pp. 978-985.
- ARORA A., PADUA G.W. (2010): *Nanocomposites may advance the utilization of biopolymers in food packaging. Review: nanocomposites in food packaging*, «J Food Sci.», Jan-Feb, 75 (1), R43-9.
- ATHENE D. (2004): *Food for thought*, «Nature Materials», vol. 3, September, pp. 579-581.
- BARIK T.K., SAHU B., SWAIN B. (2008): *Nanosilica-from medicine to pest control*, «Parasitol Res.», 103 (2), pp. 253-258.
- BERNHARDT E.S., COLMAN B.P., HOCELLA M.F. JR. (2010): *An ecological perspective on nanomaterial impacts in the environment*, «J Environ Qual.», 39, pp. 1-12.
- BEZBARUAH A.N., KALITA H., ALMEELBI T. (2014): *Ca-alginate-entrapped nanoscale iron: arsenic treatability and mechanism studies*, «J Nanopart Res.», 14 (1), pp. 1-10.
- BHAGAT D., SAMANTA S.K., BHATTACHARYA S. (2013): *Efficient management of fruit pests by pheromone nanogels*, «Sci Rep.», 3, 1294.
- BHATTACHARYYA A., BHAUMIK A., RANI P.U., MANDAL S., EPIDI T.T. (2010): *Nanoparticles – a recent approach to insect pest control*, «Afr J Biotechnol.», 9 (24), pp. 3489-3493.
- BILLINGTON C., ANDREW HUDSON J., D'SA E. (2014): *Prevention of bacterial foodborne disease using nanobiotechnology*, «Nanotechnol Sci Appl.», 7, pp. 73-83.



- BOEHM A.L., MARTINON I., ZERROUK R., RUMP E., FESSI L. (2003): *Nanoprecipitation technique for the encapsulation of agrochemical active ingredients*, «J Microencapsul.», 20 (4), pp. 433-441, [PubMed].
- BOHOLM M., ARVIDSSON R. (2014): *Controversy over antibacterial silver: implications for environmental and sustainability assessments*, «J Clean Prod.», 68, pp. 135-143.
- BOUWMEESTER H., DEKKERS S., NOORDAM M., HAGENS W., BULDER A., DE HEER C., TEN VOORDE S., WIJNHOFEN S., SIPS A. (2007): *Health impact of nanotechnologies in food production*, Report 2007.014 RIKILT (Institute of Food Safety, Wageningen UR) and RIVM (National Institute of Public Health and the Environment: Center for Substances and Integrated Risk Assessment).
- BRENNAN B. (2012): *Nanobiotechnology in Agriculture*, Menlo Park, CA: Strategic Business Insights.
- BROCK D.A., DOUGLAS T.E., QUELLER D.C., STRASSMANN J.E. (2011): *Primitive agriculture in a social amoeba*, «Nature», 469 (7330), pp. 393-396.
- CAN E., KIZAK V., KAYIM M.L. (2011): *Nanotechnological applications in aquaculture-seafood industries and adverse effects of nanoparticles on environment*, «Journal of Materials Science and Engineering», 5, pp. 605- 609.
- CHAKRAVARTHY A.K., CHANDRASHEKHARAIH., KANDAKOOR S.B. (2012): *Bio efficacy of inorganic nanoparticles CdS, Nano-Ag and Nano-TiO<sub>2</sub> against Spodoptera litura (Fabricius) (Lepidoptera: Noctuidae)*, «Current Biotica.», 6 (3), pp. 271-281.
- CHANDOLU V., DASS C.R. (2013): *Treatment of lung cancer using nanoparticle drug delivery systems*, «Curr Drug Discov Technol.», Jun, 10 (2), pp. 170-176.
- CHAUDHRY Q., CASTLE L. (2011): *Food applications of nanotechnologies: An overview of opportunities and challenges for developing countries*, «Trends Food Sci Technol.», 22 (11), pp. 595-603.
- CHAUHAN R.P.S., GUPTA C., PRAKASH D. (2012): *Methodological advancements in green nanotechnology and their applications in biological synthesis of herbal nanoparticles*, «International Journal of Bioassays», 1 (7), pp. 6-10.
- CHEN H., SEIBER J.N., HOTZE M. (2014): *ACS select on nanotechnology in food and agriculture: A perspective on implications and applications*, «J Agri Food Chem.», 62 (6), pp. 1209-1212.
- CHEN H.D., WEISS J.C., SHAHIDI F. (2006): *Nanotechnology in nutraceuticals and functional foods*, «Food Technol.», 60, pp. 30-36.
- CHENG L., XIA N., JIANG P., ZHONG L., PIAN Y., DUAN Y., HUANG Q., LI M. (2015): *Analysis of farmland fragmentation in China Modernization Demonstration Zone since "Reform and Openness": a case study of South Jiangsu Province*, «Sci Rep.», Jul 2, 5, 11797.
- CIOFFI N., TORSI L., DITARANTO N. (2004): *Antifungal activity of polymer-based copper nanocomposite coatings*, «Appl Phys Lett.», 85 (12), pp. 2417-2419.
- COHEN-TANUGI D., GROSSMAN J.C. (2012): *Water desalination across nanoporous graphene*, «Nano Lett.», 12 (7), pp. 3602-3608.
- COLES D., FREWER L.J. (2013): *Nanotechnology applied to European food production: a review of ethical and regulatory issues*, «Trends Food Sci Technol.», 34 (1), pp. 32-43.
- CUSHEN M., KERRY J., MORRIS M., CRUZ-ROMERO M., CUMMINS E. (2012): *Nanotechnologies in the food industry – recent developments, risks and regulation*, «Trends Food Sci Technol.», 24 (1), pp. 30-46.
- DE LA ROSA G., LOPEZ-MORENO M.L., DE HARO D., BOTEZ C.E., PERALTA-VIDEA J.R., GARDEA-TORRESDEY J. (2013): *Effects of ZnO nanoparticles in alfalfa, tomato, and*

- cucumber at the germination stage: root development and X-ray absorption spectroscopy studies, «Pure Appl. Chem.», 85 (12), pp. 2161-2174.
- DEFRA D. (2009): *A strategic review of the potential for aquaculture to contribute to the future security of food and non-food products and services in the UK and specifically England.*
- DEROSA M.C., MONREAL C., SCHNITZER M., WALSH R., SULTAN Y. (2010): *Nanotechnology in fertilizers*, «Nat Nanotechnol.», 5 (2), p. 91.
- DIMKPA C.O., MCLEAN J.E., MARTINEAU N., BRITT D.W., HAVERKAMP R., ANDERSON A.J. (2013): *Silver nanoparticles disrupt wheat (Triticum aestivum L.) growth in a sand matrix*, «Environ Sci Technol.», 47 (2), pp. 1082-1090.
- DINGMAN J. (2008): *Nanotechnology: its impact on food safety*, «J Environ Health», Jan 1.
- DITTA A. (2012): *How helpful is nanotechnology in agriculture?*, «Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology», 3 (3).
- EL-RAMADY H.R. (2014): *Integrated Nutrient Management and Postharvest of Crops*, «Sustainable Agri Rev.», 13, pp. 163-274.
- ELEK N., HOFFMAN R., RAVIV U., RESH R., ISHAAYA I., MAGDASSI S. (2010): *Novaluron nanoparticles: Formation and potential use in controlling agricultural insect pests*, «Colloids Surf A Physicochem Eng Asp.», 372, 1-3, pp. 66-72.
- ESPITIA P.J., SOARES N.F., TEOFILO R.F.L. (2013): *Physical-mechanical and antimicrobial properties of nanocomposite films with pediocin and ZnO nanoparticles*, «Carbohydr Polym.», 94 (1), pp. 199-208.
- ESTEBAN-TEJEDA L., MALPARTIDA F., ESTEBAN-CUBILLO A., PECHARROMAN C., MOYA J.S. (2009): *Antibacterial and antifungal activity of a soda-lime glass containing copper nanoparticles*, «Nanotechnology», 2 (50), 505701.
- FADEEL B., FORNARA A., TOPRAK M.S., BHATTACHARYA K. (2015): *Keeping it real: The importance of material characterization in nanotoxicology*, «Biochem Biophys Res Commun. », Jul 15, pii: S0006-291X(15)30207-2.
- FAO (2011): *The State of World Fisheries and Aquaculture*, 2010, Fisheries and Aquaculture Department editor, Rome, Italy.
- FONDEVILA M., HERRER R., CASALLAS M.C., ABECIA L., DUCHA J.J. (2009): *Silver nanoparticles as a potential antimicrobial additive for weaned pigs*, «Animal Feed Science and Technology», 150, 3-4, pp. 259-269.
- GARCIA M., FORBE T., GONZALEZ E. (2010): *Potential applications of nanotechnology in the agro-food sector*, «Food Science and Technology (Campinas)», 30 (3), pp. 573-581.
- GERBER L.C., MOSER N., LUECHINGER N.A., STARK W.J., GRASS R.N. (2012): *Phosphate starvation as an antimicrobial strategy: the controllable toxicity of lanthanum oxide nanoparticles*, «Chem Commun (Camb)», 48 (32), pp. 3869-3871.
- GIORDANI T., FABRIZI A., GUIDI L., NATALI L., GIUNTI G., RAVASI F., CAVALLINI A., PARDOSSI A. (2012): *Response of tomato plants exposed to treatment with nanoparticles*, «EQA – Environmental quality», 37-48.
- GIRALDO J.P., LANDRY M.P., FALTERMEIER S.M. (2014): *Plant nanobionics approach to augment photosynthesis and biochemical sensing*, «Nat Mater.», 13 (4), pp. 400-408.
- GMO REPORT (2009): *The Organic and Non-GMO Report US organic standards board to ban nanotechnology from organic food*, Fairfield, IA: The Organic and Non.
- GOGOS A., KNAUER K., BUCHELI T.D. (2012): *Nanomaterials in plant protection and fertilization: current state, foreseen applications, and research priorities*, «J Agric Food Chem.», 60 (39), pp. 9781-9792.

- GOSWAMI A., ROY I., SENGUPTA S., DEBNATH N. (2010): *Novel applications of solid and liquid formulations of nanoparticles against insect pests and pathogens*, «Thin Solid Films», 519 (3), pp. 1252-1257.
- GREEN J.M., BEESTMAN G.B. (2007): *Recently patented and commercialized formulation and adjuvant technology*, «Crop Protection», 26 (3), pp. 320-327.
- GROVES K. (2008): *Potential benefits of micro and nano technology for the food industry: Does size matter?*, «New Food Mag.», 4, pp. 49-52.
- GRUERE G., NARROD C., ABBOTT L. (2014): *Agriculture, Food, and Water Nanotechnologies for the Poor: Opportunities and Constraints Policy Brief 19*, Washington, DC, International Food Policy Research Institute, 2011.
- GUAN H., CHI D., YU J., LI L. (2008): *A novel photodegradable insecticide: preparation, characterization and properties evaluation of nano-Imidacloprid*, «Pestic Biochem Physiol.», 92 (2), pp. 83-91.
- HAGHIGHI I., POURKHALOEE A. (2013): *Nanoparticles in agricultural soils: their risks and benefits for seed germination*, «Minerva Biotechnol.», 25 (2), pp. 123-132.
- HANDY R.D. (2012): *FSBI Briefing Paper: Nanotechnology in Fisheries and Aquaculture*, Liverpool, UK, Fisheries Society of the British Isles.
- HATSCHEK E. (1931): *Inventor, Electro Chem. Processes, Ltd, assignee*, British patent no 392, 556, Nov 17, Brouisul.
- HUANG Q., YU H., RU Q. (2009): *Bioavailability and delivery of nutraceuticals using nanotechnology*, «J Food Sci.», Epub Online.
- HUSEN A., SIDDIQI K.S. (2014): *Phytosynthesis of nanoparticles: concept, controversy and application*, «Nanoscale Fes Lett.», May 12, 9 (1), p. 229.
- IFOAM WORLD BOARD (2011): *The use of Nanotechnologies and Nanomaterials in Organic Agriculture*, Bonn, Germany, IFOAM World Board.
- INJAC R., PRIJATELJ M., STRUKELJ B. (2013): *Fullerenol nanoparticles: toxicity and antioxidant activity*, «Methods Mol Biol.», 1028, pp. 75-100.
- JAYASEELAN C., RAHUMAN A.A., RAJAKUMAR G. (2011): *Synthesis of pediculocidal and larvicidal silver nanoparticles by leaf extract from heartleaf moonseed plant, Tinospora cordifolia Miers*, «Parasitol Res.», 109 (1), pp. 185-194.
- JO Y.K., KIM B.H., JUNG G. (2009): *Antifungal activity of silver ions and nano-particles on phytopathogenic fungi*, «Plant Dis.», 93 (10), pp. 1037-1043.
- JOHARI S.A., KALBASSI M.R., SOLTANI M., YU I.J. (2013): *Toxicity comparison of colloidal silver nanoparticles in various life stages of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss)*, «Iranian Journal of Fisheries Sciences», 12 (1), pp. 76-79.
- KAH M., BEULKE S., TIEDE K., HOFMANN T. (2013): *Nanopesticides: state of knowledge, environmental fate, and exposure modeling*, «Crit Rev Environ Sci Technol.», 43 (16), pp. 1823-1867.
- KAHAN D.M., BRAMAN D., SLOVIC P., GASTIL J., COHEN G. (2008): *Cultural cognition of the risks and benefits of nanotechnology*, «Nat Nanotechnol.», 4, pp. 87-94.
- KASHYAP L., XIANG X., HEIDEN C. (2015): *Chitosan nanoparticle based delivery systems for sustainable agriculture*, «Int J Biol Macromol.», Jun, 77, Epub 2015 Mar 5.
- KHODAKOVSKAYA M., DERSHISHI E., MAHMOOD M. (2009): *Carbon nanotubes are able to penetrate plant seed coat and dramatically affect seed germination and plant growth*, «ACS Nano», 3 (10), pp. 3221-3227.
- KIM H.J., KIM S.H., LEE K. (2012): *A novel mycotoxin purification system using magnetic nanoparticles for the recovery of aflatoxin B1 and zearalenone from feed*, «J Vet Sci.», 13 (4), pp. 363-369.

- KNAUER K., BUCHELI T.D. (2009): *Nano-materials: research needs in agriculture*, «Revue Suisse d'Agriculture», 41 (6), pp. 337-341.
- KOLE C., KOLE P., MANOJ RANDUNU K., CHOUDHARY P., PODILA R., CHUN P., RAO M., MARCUS R.K. (2013): *Nanobiotechnology can boost crop production and quality: first evidence from increased plant biomass, fruit yield and phytomedicine content in bitter melon (Momordica charantia)*, «BMC Biotechnol.», 13, p. 37.
- KONG S., WANG Y., ZHAN H. (2013): *Arsenite and arsenate removal from contaminated groundwater by nanoscale iron–manganese binary oxides: column studies*, «Environ Eng Sci.», 30 (11), pp. 689-696.
- KOTTEGODA N., MUNAWEERA I., MADUSANKA N., KARUNARATNE V. (2011): *A green slow release fertilizer composition based on urea-modified hydroxyapatite nanoparticles encapsulated wood*, «Curr Sci.», 101 (1), pp. 73-78.
- KRUG H.F. (2014): *Nanosafety research – are we on the right track?*, «Chem Int Ed Engl.», Nov 10, 53 (46), pp. 12304-12319.
- KUMAR A., NEGI Y.S., CHOUDHARY V., BHARDWAJ N.K. (2014): *Characterization of cellulose nanocrystals produced by acid-hydrolysis from sugarcane bagasse as agro-waste*, «Journal of Materials Physics and Chemistry», 2 (1), pp. 1-8.
- KUMAR J., SHAKIL N.A., KHAN M.A., MALIK K., WALIA S. (2011): *Development of controlled release formulations of carbofuran and imidacloprid and their bioefficacy evaluation against aphid, Aphis gossypii and leafhopper, Amrasca biguttula Ishida on potato crop*, «J Environ Sci Health B.», 46 (8), pp. 678-682.
- KUMAR R., SHARON M., CHOUDHARY A.K. (2010): *Nanotechnology in agricultural diseases and food safety*, «Journal of Phytology», 2 (4), pp. 83-92.
- KUMAR S.K., KRISHNAMOORTI R. (2010): *Nanocomposites: structure, phase behavior, and properties*, «Annu Rev Chem Biomol Eng.», 1, pp. 37-58.
- KUZMA J. (2010): *Nanotechnology in animal production – upstream assessment of applications*, «Livest Sci.», 130, 1-3, pp. 14-24.
- KUZMA J., VERHAGE P. (2006): *Nanotechnology in Agriculture and Food Production: Anticipated Applications*.
- LEAD J.R., WILKINSON K.J. (2006): *Aquatic colloids and nanoparticles: current knowledge and future trends*, «Environ Chem», 3, pp. 156-171.
- LEE K.T. (2010): *Quality and safety aspects of meat products as affected by various physical manipulations of packaging materials*, «Meat Sci», 86, pp. 138-150.
- LI L., LIN S.L., DENG L., LIU Z.G. (2013): *Potential use of chitosan nanoparticles for oral delivery of DNA vaccine in black seabream Acanthopagrus schlegelii Bleeker to protect from Vibrio parahaemolyticus*, «J Fish Dis.», 36 (12), pp. 987-995.
- LI R., JI Z., CHANG C.H. (2014): *Surface interactions with compartmentalized cellular phosphates explain rare earth oxide nanoparticle hazard and provide opportunities for safer design*, «ACS Nano», 8 (2), pp. 1771-1783.
- LIN S., REPERT J., HU Q. (2009): *Uptake, translocation, and transmission of carbon nanomaterials in rice plants*, «Small», 5 (10), pp. 1128-1132.
- LIU F., WEN L. X., LI Z.Z., YU W., SUN H.Y., CHEN J.F. (2006): *Porous hollow silica nanoparticles as controlled delivery system for water-soluble pesticide*, «Materials Research Bulletin», 41, pp. 2268-2275.
- LIU N., HUO K., MCDOWELL M.T., ZHAO J., CUI Y. (2013): *Rice husks as a sustainable source of nanostructured silicon for high performance Li-ion battery anodes*, «Sci Rep.», 3, p. 1919.
- MAGNUSON B.A., JONAITIS T.S., CARD J.W. (2011): *A brief review of the occurrence, use, and safety of food- related nanomaterials*, «J Food Sci.», Aug, 76 (6), R126-33.

- MANCEAU A., NAGY K.L., MARCUS M.A., LANSON M., GEOFFROY N., JACQUET T., KIRPICHCHIKOVA T. (2008): *Formation of metallic copper nanoparticles at the soil-root interface*, «Environ Sci Technol.», Mar 1, 42 (5), pp. 1766-1772.
- MANIKANDAN A., SUBRAMANIAN K.S. (2014): *Fabrication and characterisation of nanoporous zeolite based N fertilizer*, «Afr J Agric Res.», 9 (2), pp. 276-284.
- MARCHIOL L. (2012): *Synthesis of metal nanoparticles in living plants*, «Italian Journal of Agronomy», 7, e37.
- MASOERO F., GALLO A., MOSCHINI M., PIVA G., DIAZ D. (2007): *Carryover of aflatoxin from feed to milk in dairy cows with low or high somatic cell counts*, «Animal», 1, p. 1344.
- MAYSINGER D. (2007): *Nanoparticles and cells: good companions and doomed partnerships*, «Org Biomol Chem.», 5 (15), pp. 2335-2342.
- MOMIN J.K., JAYAKUMAR C., PRAJAPATI J.B. (2013): *Potential of nanotechnology in functional foods*, «Emirates Journal of Food and Agriculture», 25 (1), pp. 10-19.
- MORRIS V.J. (2008): *Nanotechnology in the food industry*, «New Food Mag.», 4, pp. 53-55.
- MOZAFARI M.R., JOHNSON C., HATZIANTONIOU S., DEMETZOS C. (2008): *Nanoliposomes and their applications in food nanotechnology*, «J Liposome Res.», 18 (4), pp. 309-327.
- MUELLER N.C., BRAUN J., BRUNS J., ČERNÍK M., RISSING P., RICKERBY D. (2012): *Application of nanoscale zero valent iron (NZVI) for groundwater remediation in Europe*, «Environ Sci Pollut Res Int.», 19 (2), pp. 550-558.
- MURA S., CARTA D., ROGGERO P.P., CHELI F., GREPPI G.F. (2014): *Nanotechnology and its applications in food and animal science*, «Italian Journal of Food Science», 03/2014, 26 (1), pp. 92-102.
- MURA S., GREPPI G.F., ROGGIO A.M., Malfatti L., INNOCENZI P. (2011): *Polypeptide binding to mesostructured titania films*, «Microporous and Mesoporous Materials», 1-6.
- MURA S., GREPPI G.F., INNOCENZI P., PICCININI M., FIGUS C., MARONGIU M.L., GUO C., IRUDAYARAJ J. (2013a): *Nanostructured thin films as surface enhanced Raman Scattering substrates*, «J of Raman Spectroscopy», vol. 44, pp. 35-40.
- MURA S., GREPPI G.F., IRUDAYARAJ J. (2015): *Latest Developments of Nanotoxicology in Plants*, in *Nanotechnology and Plant Sciences*, edited by M.H. Siddiqui et al., Springer International Publishing Switzerland, pp. 125-151.
- MURA S., GREPPI G.F., Malfatti L., LASIO B., SANNA V., MURA M.E., MARCEDDU S. (2015): *Multifunctionalization of wool fabrics through nanoparticles: A chemical route towards smart textiles*, «Journal of Colloid and Interface Science», 06/2015, 456, pp. 85-92.
- MURA S., GREPPI G.F., MARONGIU M.L., ROGGERO P.P., SANDEEP P., RAVINDRANATH, MAUER L.J., SCHIBECI N., PERRIA F., PICCININI M., INNOCENZI P., IRUDAYARA J. (2012): *FTIR nanobiosensors for Escherichia coli detection*, «Beilstein Journal of Nanotechnology», vol. 3, pp. 485-492.
- MURA S., GREPPI G.F., ROGGERO P.P., MUSU E., PITTALIS D., CARLETTI A., GHIGLIERI G., IRUDAYARAJ J. (2013b): *Functionalized gold nanoparticles for the detection of nitrates in water*, «International journal of Environmental Science and Technology», pp. 1735-1472.
- MURA S., SEDDAIU G., BACCHINI F., ROGGERO P.P., GREPPI G.F. (2013): *Advances of nanotechnology in agro- environmental studies*, «Italian Journal of Agronomy», 8 (3), e18.
- MYHR A.I., MYSKJA B.K. (2011): *Precaution or integrated responsibility approach to nanovaccines in fish farming? A critical appraisal of the UNESCO precautionary principle*, «Nanoethics», 5 (1), pp. 73-86.

- OTTO M., FLOYD M., BAJPAI S. (2008): *Nanotechnology for site remediation*, «Remediation», 19 (1), pp. 99-108.
- OWOLADE O.F., OGUNLETI D.O., ADENIKAN M.O. (2008): *Titanium dioxide affects diseases, development and yield of edible cowpea*, «EJEAFChe.», 7 (5), pp. 2942-2947.
- PANDEY S., ZAIDIB M.G.H., GURURANI S.K. (2013): *Recent developments in clay-polymer nano composites*, «Scientific Journal of Review», 2 (11), pp. 296-328.
- PARDHA-SARADHI P., YAMAL G., PEDDISSETTY T. (2014): *Plants fabricate Fe-nanocomplexes at root surface to counter and phytostabilize excess ionic Fe*, «Biometals», 27 (1), pp. 97-114.
- PARK H.J., KIM S.H., KIM H.J., CHOI S.H. (2006): *A new composition of nanosized silica silver for control of various plant diseases*, «Plant Pathol J.», 22 (3), pp. 295-302.
- PEISKER H., GORB S.N. (2013): *Always on the bright side of life: anti-adhesive properties of insect ommatidia grating*, «J Exp Biol.», 2010, 213 (Pt 20), pp. 3457-3462.
- PEREZ-DE-LUQUE A., HERMOSIN M.C. (2013): *Nanotechnology and its use in agriculture*, in Bagchi D., Bagchi M., Moriyama H., Shahidi F., editors, *Bio-nanotechnology: A Revolution in Food, Bomedical and Health Sciences*, vol. 2013, Wiley-Blackwell, West Sussex, UK, pp. 299-405.
- PEREZ-DE-LUQUE A., RUBIALES D. (2009): *Nanotechnology for parasitic plant control*, «Pest Manag Sci.», 65 (5), pp. 540-545.
- PERLATTI B., DE SOUZA BERGO P.L., DA SILVA M.F. (2013): *Polymeric nanoparticle-based insecticides: a controlled release purpose for agrochemicals, insecticides*, in Tradan S., editor, *Insecticides: Development of Safer and More Effective Technologies*, vol. 2013, InTech, pp. 523-550.
- PETERS R.B., RIVERA Z., BEMMEL G., MARVIN H.P. (2014): *Development and validation of single particle ICP- MS for sizing and quantitative determination of nano-silver in chicken meat*, «Anal Bioanal Chem.», pp. 1-11.
- PINEDA L., SAWOSZ E., LAURIDSEN C. (2012): *Influence of in ovo injection and subsequent provision of silver nanoparticles on growth performance, microbial profile, and immune status of broiler chickens*, «Open Access Anim Physiol.», 4, pp. 1-8.
- PODILA R., BROWN J.M. (2013): *Toxicity of engineered nanomaterials: a physicochemical perspective*, «J Biochem Mol Toxicol.», Jan, 27 (1), pp. 50-55.
- PRASAD R., KUMAR V., PRASAD K.S. (2014): *Nanotechnology in sustainable agriculture: present concerns and future aspects*, «Afr J Biotechnol.», 13 (6), pp. 705-713.
- RAI M., INGLE A. (2012): *Role of nanotechnology in agriculture with special reference to management of insect pests*, «Appl Microbiol Biotechnol.», 94 (2), pp. 287-293. [PubMed]
- RAI M., DESHMUKH S., GADE A., ELSALAM K-A. (2012): *Strategic nanoparticles-mediated gene transfer in plants and animals – a novel approach*, «Curr Nano.», 8, pp. 170-179.
- RAJESH KUMAR S., ISHAQ AHMED V.P., PARAMESWARAN V., SUDHAKARAN R., SARATH BABU V., SAHUL HAMEED A.S. (2008): *Potential use of chitosan nanoparticles for oral delivery of DNA vaccine in Asian sea bass (*Lates calcarifer*) to protect from *Vibrio (Listonella) anguillarum**, «Fish Shellfish Immunol.», 25, 1-2, pp. 47-56.
- RAJESHKUMAR S., VENKATESAN C., SARATHI M. (2009): *Oral delivery of DNA construct using chitosan nanoparticles to protect the shrimp from white spot syndrome virus (WSSV)*, «Fish Shellfish Immunol.», 26 (3), pp. 429-437.
- RALIYA R., TARAFTAR J.C., GULECHA K. (2013): *Review article; scope of nanoscience and nanotechnology in agriculture*, «Journal of Applied Biology and Biotechnology», 1 (03), 041-044.

- RANGHEARD C., DE JULIAN FERNANDE C., PHUA P.H., HOORN J., LEFORT L., DE VRIES J.G. (2010): *At the frontier between heterogeneous and homogeneous catalysis: Hydrogenation of olefins and alkynes with soluble iron nanoparticles*, «Dalton Transactions», vol. 39, no. 36, pp. 8464-8471.
- RAO K.J., PARIA S. (2013): *Use of sulfur nanoparticles as a green pesticide on Fusarium solani and Venturia inaequalis phytopathogens*, «RSC Advances», 3 (26), pp. 10471-10478.
- RAO M.A. (2009): *Nanoscale particles in food and food packaging*, «J Food Sci.», Epub Online, Nov 9.
- RATHER M.A., SHARMA R., AKLAKUR M. (2011): *Nanotechnology: a novel tool for aquaculture and fisheries development. A prospective mini-review*, «Fisheries and Aquaculture Journal», 16, pp. 1-5.
- RATHER M.A., SHARMA R., AKLAKUR M.D. (2011): *Nanotechnology: an emerging avenue for aquaculture and fisheries*, «World Aquaculture», 9-11.
- RAY S.S. (2013): *Environmentally Friendly Polymer Nanocomposites: Types, Processing and Properties*, Cambridge, UK, Woodhead Publishing.
- REN W., MURA S., IRUDAYARAJ J.M.K (2015): *Modified graphene oxide sensors for ultrasensitive detection of nitrate ions in water*, Talanta 05/2015.
- RICO C.M., MAJUMDAR S., DUARTE-GARDEA M., PERALTA-VIDEA J.R., GARDEA-TORRESDEY J.L. (2011): *Interaction of nanoparticles with edible plants and their possible implications in the food chain*, «J Agric Food Chem.», 59 (8), pp. 3485-3498.
- ROSS S.A., SRINIVAS P.R., CLIFFORD A.J., LEE S.C., PHILBERT M.A., HETTICH R.L. (2004): *New technologies for nutrition research*, «Journal of Nutrition», 134, p. 681.
- SASTRY R.K., RAO N. (2013): *Emerging technologies for enhancing Indian agriculture-case of nanobiotechnology*, «Asian Biotechnology and Development Review», 15 (1), pp. 1-9.
- SCRINIS G., LYONS K. (2007): *The emerging nano-corporate paradigm: nanotechnology and the transformation of nature, food and agri-food systems*, «International Journal of Sociology of Food and Agriculture», 15 (2), pp. 22-44.
- SEMO E., KESSELMAN E., DANINO D., LIVNEY Y.D. (2007): *Casein micelle as a natural nano-capsular vehicle for nutraceuticals*, «Food Hydrocolloids», 21, pp. 936-942.
- SENTURK A., YALCYN B., OTLES S. (2013): *Nanotechnology as a food perspective*, «J Nanomater Mol Nanotechnol.», 2, 6.
- SHEFER A., SHEFER S. (2003): *Multi component controlled release system for oral care, food products, nano beverages*, U.S. patent application, 0152629 AI.
- SHETH P., SANDHU H., SINGHAL D., MALICK W., SHAH N., KISLALIOGLU M.S. (2012): *Nanoparticles in the pharmaceutical industry and the use of supercritical fluid technologies for nanoparticle production*, «Curr Drug Deliv.», May, 9 (3), pp. 269-284.
- SONI N., PRAKASH S. (2012): *Efficacy of fungus mediated silver and gold nanoparticles against Aedes aegypti larvae*, «Parasitol Res.», 110 (1), pp. 175-184.
- SONKARIA S., AHN S.H., KHARE V. (2012): *Nanotechnology and its impact on food and nutrition: a review*, «Recent Pat Food Nutr Agric.», 4 (1), pp. 8-18.
- STADLER T., BUTLER M., WEAVER D.K. (2010): *Novel use of nanostructured alumina as an insecticide*, «Pest Manag Sci.», 66 (6), pp. 577-579.
- STANLEY S. (2014): *Biological nanoparticles and their influence on organisms*, «Curr Opin Biotechnol.», 28, pp. 69-74.
- STEIN M., WIELANJ., STEURE P., TOLLE F., MULHAUP T., BREI B. (2011): *Iron nanoparticles supported on chemically-derived graphene: catalytic hydrogenation with magnetic catalyst separation*, «Advanced Synthesis and Catalysis», vol. 353, no. 4, pp. 523-527.

- STUDNICKA A., SAWOS E., GRODZIK M., BALCERAK A., CHWALIBO M. (2009): *Influence of nanoparticles of silver/palladium alloy on chicken embryos development*, «Ann. Warsaw Agricult. Univ. SGGW, Anim. Sci.», 46, pp. 237-242.
- SUBASINGHE R., SOTO D., JIANSAN J. (2014): *Global aquaculture and its role in sustainable development*, «Rev Aquac», 1, pp. 2-9.
- SUTOVSKY P., KENNEDY C.E. (2013): *Biomarker-based nanotechnology for the improvement of reproductive performance in beef and dairy cattle*, «Industrial Biotechnology», 9 (1), pp. 24-30.
- THERON J., WALKER J.A., CLOETE T.E. (2008): *Nanotechnology and water treatment: applications and emerging opportunities*, «Crit Rev Microbiol», 34, pp. 43-69.
- THORNTON P.K. (2010): *Livestock production: recent trends, future prospects*, «Phil Trans R Soc B.», 365 (1554), pp. 2853-2867.
- TILMAN D., CASSMAN K.G., MATSON D., NAYLOR R., POLASKY S. (2002): *Agricultural sustainability and intensive production practices*, «Nature», Aug 8, 41 (6898), pp. 671-677.
- TONG G., YU-LONG A., ZI-RONG X.U. (2007): *Effects of Cu(II)-exchanged montmorillonite nanoparticles on growth performance, digestive function and mucosal disaccharase activities of weaned pigs*, «Chinese J. Anim. Sci.», 21, p. 22.
- TORNEY T., TREWYN B.G., LIN V.S., WANG K. (2007): *Mesoporous silica nanoparticles deliver DNA and chemicals into plants*, «Nat Nanotechnol.», 2 (5), pp. 295-300.
- TORRE-ROCHE R.D.L., HAWTHORNE J., DENG Y., XING B., CAI W., NEWMAN L.A., WANG Q., MA X., HAMDI H., WHITE J.C. (2013): *Multiwalled carbon nanotubes and C60 fullerenes differentially impact the accumulation of weathered pesticides in four agricultural plants*, «Environ Sci Technol», 47, pp. 12539-12547.
- TRATNYEK P.G., JOHNSON R.L. (2006): *Nanotechnologies for environmental cleanup*, «Nanotoday», 1 (2), pp. 44-48.
- VERMA A.K., SINGH V.P., VIKAS P. (2012): *Application of nanotechnology as a tool in animal products processing and marketing: an overview*, «American Journal of Food Technology», 7 (8), pp. 445-451.
- VIDYALAKSHMI R., BHAKYARAJ R., SUBHASREE R.S. (2009): *Encapsulation "the future of probiotics" – A review*, «Adv Biol Res.», 3, 3-4, 96-103.
- VINUTHA J.S., BHAGAT D., BAKTHAVATSALAM N. (2013): *Nanotechnology in the management of polyphagous pest Helicoverpa armigera*, «J Acad Indus Res.», 1 (10), pp. 606-608.
- WIBOWO D., ZHAO C.X., PETERS B.C., MIDDELBERG A.P. (2014): *Sustained release of fipronil insecticide in vitro and in vivo from biocompatible silica nanocapsules*, «J Agric Food Chem.», Dec 31, 62 (52), pp. 12504-11.
- YANG F.L., LI X.G., ZHU F., LE C.L. (2012): *Structural characterization of nanoparticles loaded with garlic essential oil and their insecticidal activity against Tribolium castaneum (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae)*, «J Agric Food Chem.», 2009, 57 (21), pp. 10156-10162.
- YU H., HUANG Q. (2010): *Enhanced in vitro anti-cancer activity of curcumin encapsulated in hydrophobically modified starch*, «Food Chem.», 119, pp. 669-674.
- YU H., HUANG Y., HUANG Q. (2009): *Synthesis and characterization of novel antimicrobial emulsifiers from ε- polylysine*, «J Agric Food Chem.», Epub 2009 December.
- YU S.J., YIN Y.G., LIU J. (2013): *Silver nanoparticles in the environment*, «Environ Sci Process Impacts.», Jan, 15 (1), pp. 78-92.
- ZHANG X.L., TYAGI S., SURAMPALLI R.Y. (2013): *Biodiesel production from heterotrophic microalgae through transesterification and nanotechnology application in the production*, «Renewable and Sustainable Energy Reviews», 26, pp. 216-223.



ZHOU X., WANG Y., GU Q., LI W. (2009): *Effects of different dietary selenium sources (selenium nanoparticle and selenomethionine) on growth performance, muscle composition and glutathione peroxidase enzyme activity of crucian carp (Carassius auratus gibelio)*, «Aquaculture», 291, 1-2, 78-81.

## Il ruolo dei sensori nella zootecnia di precisione per il benessere animale e la sostenibilità ambientale

### INTRODUZIONE

Le sfide che attendono le scienze agro-zootecniche sono riassunte in un rapporto della FAO recante un titolo volutamente esplicativo: *Come possiamo sfamare il mondo nel 2050?* (FAOSTAT, 2009). Le stime di questo rapporto indicano per il 2050 una crescita della popolazione mondiale di oltre 9 miliardi, oggi siamo poco più di 7 miliardi, di cui oltre il 70% si collocherà nella fascia urbanizzata, nel 2009 era il 49%, e il maggior contributo alla crescita demografica mondiale sarà dato dai paesi in via di sviluppo. Un rapporto successivo, *La Zootecnia nel Mondo* (McLeod, 2011), stima un incremento del consumo di carne del 73% circa entro il 2050, mentre quello di prodotti caseari salirà del 58% circa. Per soddisfare una tale richiesta di proteine animali, allo stato attuale di efficienza del settore zootecnico, si dovrebbe incrementare del 100% l'allevamento di polame, dell'80% quello dei piccoli ruminanti, del 50% quello dei bovini e del 40% quello dei suini, senza mutare l'attuale livello di sfruttamento delle risorse naturali. Diversi autori (Avery, 2001; Reilly e Willenbockel, 2010; Pulina et al., 2011) hanno evidenziato la costante riduzione della superficie disponibile ed edibile pro capite, dovuta all'incremento demografico e, in maggior misura, alla diversa destinazione d'uso di queste superfici (naturalistica, urbana, energetica). In un mondo globalizzato la sicurezza alimentare deve essere affrontata anche sotto l'aspetto qualitativo e la Direzione Generale per la salute dei consumatori dell'Unione Europea, ben consapevole di questo, nel rapporto EU 2011 manifesta viva preoccupazione per le malattie che possono trasmettersi dagli animali all'uomo e per l'eccessivo impiego di antibiotici negli allevamenti.

\* Dipartimento di Agraria, Sezione Ingegneria del Territorio, Università di Sassari

AREE DI APPLICAZIONE DELLA PLF	FREQUENZA DI CAMPIONAMENTO
<i>Parametri biologici</i>	
Incremento ponderale giornaliero (IPG)	Giornaliero
Indice di conversione alimentare (ICA)	Giornaliero
Consumo mangimi (CM)	Orario
Indice di massa corporea	Giornaliero
Comportamento normale/nervoso	Giornaliero
Rilevamento calori	Orario
<i>Condizioni ambientali</i>	
Condizioni climatiche ambientali esterne e interne (locali, sale)	Orario
Temperatura e umidità del pavimento	Orario
Velocità e ricambio aria	Orario
Livello Gas, ad esempio CO <sub>2</sub> e NH <sub>3</sub>	Orario
Livello polveri	Orario
<i>Tracciabilità e trasporto</i>	
Codice elettronico univoco	-
Condizioni ambientali di trasporto	Orario
Codice univoco per alimentazione e medicinali.	-

Tab. 1 *Sintesi delle possibili variabili ambientali e gestionali che potrebbero essere misurate, registrate e analizzate nella Plf (Durack, 2002; Berckmans, 2014)*

Il consumatore medio risulta sempre più attento alla qualità e alla provenienza delle derrate alimentari e se in passato i prodotti provenienti da sistemi che garantivano elevati livelli di benessere animale non superavano il 10% della fetta di mercato (Webster, 1999), oggi questa percentuale tende ad aumentare. Significativo, in tal senso, il risultato di uno studio (Furnols et al., 2011) che indica come il consumatore non acquisti le carni di agnello di dubbia provenienza. Termini quali: aflatossina, diossina ed Escherichia coli iniziano a entrare nel linguaggio del consumatore medio, portandolo a una spesa più attenta e ricercata.

Allo stato attuale delle conoscenze scientifiche, e data l'estrema eterogeneità di progresso tecnologico e gestionale degli allevamenti, esiste ancora un ampio margine per aumentare l'efficienza dell'intera filiera agro-zootecnica. La ricerca scientifica ha applicato diverse tipologie di sensori e tecnologie di trasmissione dei dati al fine di aumentare l'efficienza degli allevamenti. La miniaturizzazione e la riduzione dei costi di produzione di queste tecnologie consentono il monitoraggio in *real time* dei parametri ambientali e biologici del comparto zootecnico. In particolare i sensori in grado di misurare sia parametri ambientali (polveri, CO, CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>, temperatura e radiazione), che biologici (frequenza di respirazione, temperatura corporea, posizione dell'animale, attività muscolare

e cardiaca) sono oggi gestibili da un unico microcontrollore e disponibili a prezzi accessibili.

La zootecnia di precisione Plf (Precision livestock farming) è la disciplina che racchiude quest'ottica di gestione aziendale (Berckmans, 2014) e consente di monitorare in tempo reale i numerosi parametri biologici e ambientali inerenti ciascun singolo componente della mandria. Un sistema Plf è formato sempre da tre parti: una parte fisica, detta *hardware*; una parte per l'elaborazione e la presentazione dei dati, detta *software*; una parte per la trasmissione dei dati, detta *rete*. L'hardware è rappresentato dai sensori, dai calcolatori e/o microcontrollori, dai sistemi di trasmissione e ricezione dati e dagli attuatori. I modelli matematici per l'elaborazione dei dati e l'interfaccia di presentazione dei dati sono inseriti nel software caricato all'interno del microcontrollore. In tabella 1 sono riportate delle numerose applicazioni della Plf e la loro possibile frequenza di monitoraggio (Durack, 2002; Berckmans, 2014).

Diversi autori hanno sviluppato le tematiche di interesse della Plf, quali: sistemi avanzati per il controllo dei parametri ambientali (Banhazi et al., 2009), sensori per la valutazione del benessere e del comportamento animale (Shao e Xin, 2008), sistemi per la valutazione in tempo reale del peso corporeo degli animali (Kollis et al., 2007), monitoraggio dei consumi in tempo reale dell'acqua e del mangime (Madsen e Kristensen, 2005; Madsen et al., 2005), utilizzo dei sensori per la diagnosi e il monitoraggio delle patologie (Maatje et al., 1997; Eradus e Jansen, 1999), identificazione elettronica (Naas, 2002; Samad et al., 2010), registrazione e interpretazione dei versi animali (Holst, 1999). L'inarrestabile sviluppo tecnologico offre, costantemente, possibili miglioramenti e opportunità ai sistemi implementati, anche di ultima generazione.

Un esempio eccezionale di nuove tecnologie indossabili sono gli occhiali a realtà aumentata. Questi dispositivi hanno integrato al loro interno un microcontrollore, un display, una telecamera, un microfono, una memoria e la possibilità di una connessione wireless e 3G (fig. 1). L'allevatore può visualizzare direttamente nel display integrato negli occhiali le informazioni trasmesse dal pc aziendale sullo stato dei singoli capi, senza interrompere la normale routine di lavoro. Esistono varie case produttrici di occhiali a realtà aumentata, come ad esempio i Google Glass della Google Inc. (Mountain View, California, Stati Uniti), i Moverio BT-200 della Seiko Epson Corporation (Suwa, Nagano, Giappone), gli Smart Eye Glass della Sony Corporation (Tokyo, Giappone). Le varie aziende produttrici promettono la commercializzazione, per il grande pubblico, di questi dispositivi entro il 2016. Google inc., nel febbraio 2013, ha pro-

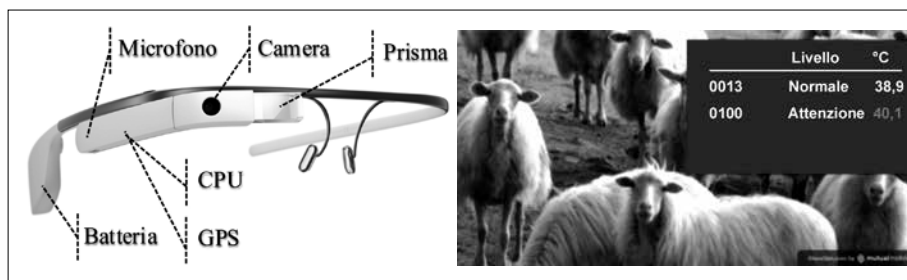


Fig. 1 A sinistra, una veduta dei Google Glass, versione Explorer 2.0. Gli occhiali a realtà aumentata sono composti da una batteria, una CPU con integrato un GPS, un microfono, una videocamera da 5 Mpx e un prisma che funge da display. Gli occhiali risultano leggeri ed ergonomici. A destra, una simulazione (<http://glasssim.com/> <http://www.sardiniapost.it/>) dell'esperienza di visione da parte dell'utente che indossa i Google Glass

mosso una versione prototipale degli occhiali, i “Google Glass Explorer Edition” (8.000 esemplari), e nell’aprile 2014, per un breve periodo, ha ampliato la vendita nei soli Stati Uniti. Nel gennaio del 2015, ha concluso il progetto Explorer per avviare una nuova fase di sviluppo degli occhiali con l’obiettivo della commercializzazione di massa. Tra gli 8000 esploratori Google Inc. ha selezionato Teunis van de Zandschulp proprietario di un’azienda zootecnica (circa 130 vacche da latte) nel Lunteren, Paesi Bassi. L’allevatore si è dichiarato entusiasta<sup>1</sup> dei Google Glass, in quanto gli permetteva di ricevere aggiornamenti reali circa lo stato dei suoi capi mentre continuava la normale routine di lavoro. I Google Glass sono stati recentemente testati da alcuni autori in diversi campi, principalmente in quello medico (Muensterer et al., 2014; Glauser, 2013; Feng et al., 2014, McNaney et al., 2014; Ishimaru et al., 2014).

Un obiettivo dello studio è stato quello di realizzare un’applicazione per i Google Glass in grado di mostrare, sul display integrato, la temperatura corporea di un animale. Lo studio descrive, inoltre, lo stato dell’arte dei principali componenti della Plf: il software, l’hardware e la trasmissione dei dati, focalizzando l’attenzione sulle problematiche relative alla modularità hardware e alle differenze tra i software con licenza e non.

Nei sistemi Plf il trattamento delle immagini rappresenta una delle tecniche maggiormente utilizzate poiché consente la rilevazione di parametri comportamentali, biologici e patologici, senza interferire con le attività routinarie dell’animale. Un altro obiettivo è stato quello di calcolare l’area occupata da

<sup>1</sup> Dairy Global, De Boerderij krant, De Boerderij magazine, Rabobank magazine.

una carcassa d'agnello utilizzando un software *open source* per l'analisi immagine, CellProfiler<sup>2</sup> (Jones et al., 2008).

## STATO DELL'ARTE DELLA PLF

### *Sensori*

Nei sistemi Plf i sensori si possono suddividere in due grandi categorie: quelli atti a rilevare grandezze ambientali e quelli atti a rilevare grandezze biologiche. Tipici parametri ambientali sono: la temperatura, l'umidità, la velocità dell'aria, la concentrazione di polveri, di CO<sub>2</sub>, di NH<sub>3</sub>, il livello di odore e la qualità dell'acqua. I principali parametri biologici sono la temperatura corporea, l'estro, i battiti cardiaci, il respiro, la ruminazione, l'attività cerebrale, l'attività motoria, le infezioni, le zoppie e l'alimentazione. La Plf rappresenta un tipico sistema di controllo automatico nel quale sono presenti un ingresso e un'uscita. In un sistema atto a rilevare l'estro, ad esempio, si può utilizzare un podometro che, monitorando la crescente attività motoria della bovina, segnala l'evento all'allevatore. Questo è un sistema semplice da implementare sia a livello hardware che software, ma in un sistema reale, come è noto, possiamo avere una bovina affetta da zoppia che si trova nella condizione ottimale di inseminazione. In questo caso il podometro registra una ridotta o assente attività motoria della bovina e potrebbe non individuare l'estro. Pertanto, un sistema in grado di monitorare tutte queste variabili interpretando gli scostamenti dai valori attesi, risulta complesso come hardware e come software. Per realizzare un controllo preciso risulta fondamentale la creazione di un modello matematico che includa il maggior numero possibile di variabili rappresentative dell'animale monitorato. Le principali caratteristiche che un sensore deve possedere per l'impiego nei sistemi Plf sono: l'accuratezza, l'affidabilità, la robustezza e la possibilità di registrare e trasmettere i dati. L'accuratezza di un dispositivo, che misura lo scostamento dal valore atteso, deve essere di norma inferiore al 5%. In commercio per un prezzo maggiore vi sono dispositivi più costosi in grado di trasdurre la stessa grandezza ma con accuratezza inferiore all'1%, pertanto la scelta della percentuale di accuratezza deve essere dettata dalla tipologia di grandezza da monitorare. In merito all'affidabilità e alla robustezza, vi è da rilevare che alcuni sensori in commercio non risultano idonei all'utilizzo in azienda zootecnica e necessitano, quindi, di una ripro-

<sup>2</sup> [www.cellprofiler.org](http://www.cellprofiler.org)

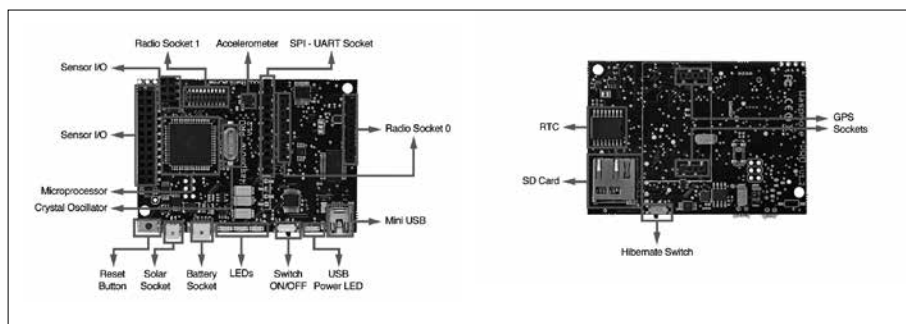


Fig. 2 A sinistra una vista dall'alto di un microcontrollore, il Wasp mote, indicati dalle frecce abbiamo, partendo dal basso e in senso orario: il pulsante per il reset della scheda, il microprocessore, i pin per l'inserimento dei sensori, l'accelerometro, i pin per la connessione dei moduli per trasmissione dei dati, una porta mini-USB per la connessione al pc e all'alimentazione dalla rete e infine la presa per il collegamento all'alimentazione da batteria o da pannello fotovoltaico; a destra una vista dal basso, dove è possibile individuare: l'ingresso per la scheda di memorizzazione SD e i pin per l'inserimento del GPS

gettazione hardware per essere, ad esempio, impermeabili all'acqua, al fango e alla polvere. Inoltre, assai spesso si rende necessaria la riprogettazione software dei sensori per rendere possibile la registrazione dei dati.

### *Microcontrollori*

I microcontrollori costituiscono un sistema che integra in uno stesso chip il processore, la memoria permanente, la memoria volatile e i canali d'ingresso-uscita (I/O), oltre a eventuali altri blocchi specializzati (fig. 2). Questi dispositivi sono in grado di ricevere le informazioni in arrivo dai sensori e trattarle preliminarmente con gli opportuni blocchi di filtraggio e con l'eventuale conversione analogico-digitale. In seguito i microcontrollori, dopo l'elaborazione dei dati con lo specifico algoritmo, sono in grado di azionare eventuali attuatori.

Un tipico sistema di controllo automatico è composto da: un trasduttore, che acquisisce la grandezza del sistema da controllare; un convertitore analogico-digitale (A/D); un microcontrollore, che elabora la grandezza trasdotta e invia l'opportuno segnale di controllo all'attuatore (fig. 3).

Un esempio semplice di controllo automatico è dato dalla regolazione della temperatura e dell'umidità all'interno della stalla/cuccetta in funzione dalla temperatura corporea dell'animale (fig. 4).

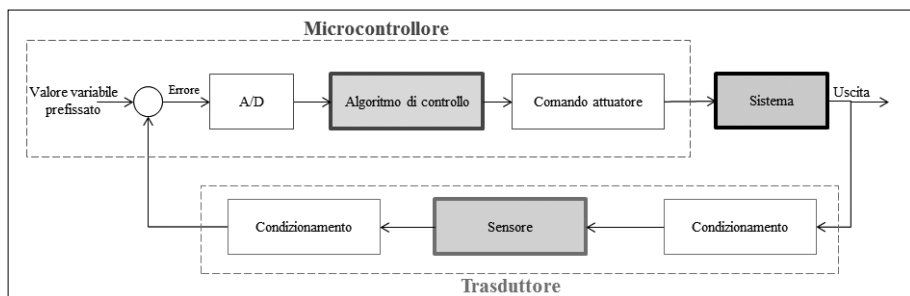


Fig. 3 Schema a blocchi di un tipico controllo automatico. Il microcontrollore ha la funzione di acquisire dai traduttori le informazioni, per poi elaborare tramite l'algoritmo di controllo e infine di trasmettere gli opportuni comandi all'attuatore per minimizzare l'errore tra il valore desiderato e quello misurato della variabile controllata

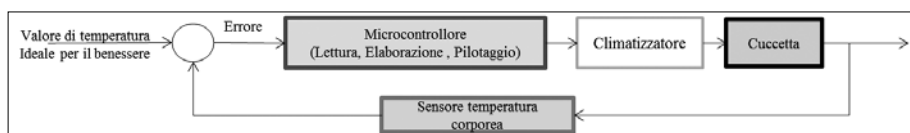


Fig. 4 Schema a blocchi di un controllo automatico per il benessere termo-igrometrico dell'animale in una cuccetta. Questo è un tipico esempio di sistema a singolo ingresso e a singola uscita, detto SISO (Single Input Single Output)

Al modificarsi della temperatura corporea dell'animale, il microcontrollore gestisce il sistema di raffreddamento o riscaldamento della cuccetta. Questo è un tipico esempio di sistema a singolo ingresso e a singola uscita, detto SISO (*Single Input Single Output*). Esistono altri tre sistemi: SIMO (*Single Input Multiple Output*), singolo ingresso e uscite multiple; MISO (*Multiple Input Single Output*), ingressi multipli e singola uscita; MIMO (*Multiple Input Multiple Output*), ingressi multipli e uscite multiple. Le reali potenzialità della Plf possono essere sfruttate solamente se si utilizza un sistema di tipo MIMO (fig. 5).

L'innalzamento della temperatura corporea degli animali stabulati, ad esempio, non sempre può essere controllato col raffreddamento della stalla perché possono intervenire diversi fattori, quali: la risposta del sistema immunitario (infezioni o ferite), il calore o altri eventi esterni. In questo caso il sistema deve essere in grado di gestire più parametri contemporaneamente al fine di individuare la reale causa dell'innalzamento della temperatura corporea e compiere la corretta azione di controllo.



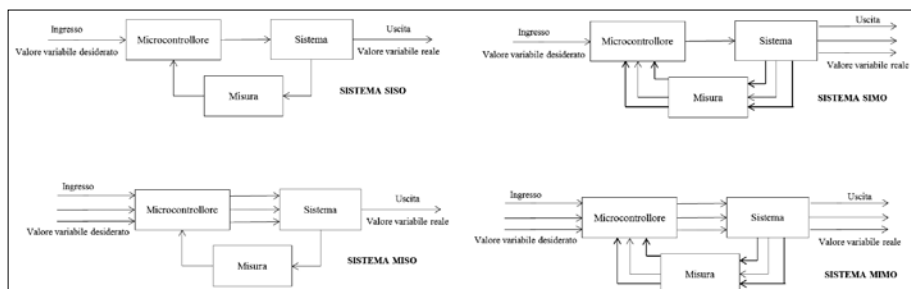


Fig. 5 Rappresentazione schematica dei sistemi SISO (ingresso singolo e uscita singola), SIMO (ingresso singolo e uscite multiple), MISO (ingressi multipli e uscita singola) e MIMO (ingressi multipli e uscite multiple)

## SOFTWARE REVIEW

La Plf è una tecnologia embrionale che possiede grandi potenzialità, ma che richiede ancora un'intensa attività di ricerca e sviluppo prima di poter maturare ed essere utilizzata appieno (Wathes et al., 2008). La mancata modularità hardware e i relativi software *closed source* (software commerciale o con licenza) dei sistemi automatici proposti dalle case produttrici costituiscono i principali fattori che condizionano lo sviluppo della Plf. Molti dei sistemi oggi in commercio, infatti, non consentono di aggiungere ulteriori sensori al sistema stesso, se non quelli con il medesimo marchio commerciale e spesso le case produttrici non offrono una gamma completa di tutte le grandezze trasducibili in azienda (tab. 2). L'obiettivo della ricerca deve pertanto essere quello di creare una piattaforma libera e modulare, aperta all'evoluzione delle nuove tecnologie. La ricerca scientifica ha già proposto in altri settori sistemi modulari e liberi (*open-source*) che hanno riscosso un grande successo, se ne ricordano alcuni: VEGA (Pedretti et al., 2004), piattaforma aperta per lo sviluppo di applicazioni bio-informatiche, con architettura *plug-in* e programmazione di *script*; NA-MIC (Pieper et al., 2006), piattaforma aperta per la comunità informatica di immagini mediche; il robot umanoide iCub (Metta et al., 2008), piattaforma aperta per la ricerca sui processi cognitivi.

## MODELLI MATEMATICI

Un punto chiave della Plf è la scelta dell'algoritmo che deve rappresentare, il più fedelmente possibile, la realtà del fenomeno osservato/rilevato dai sensori. La modellizzazione matematica risulta cruciale nella valutazione o clas-

	Temperatura stalla	Umidità stalla	Velocità del vento stalla	Direzione del vento stalla	Temperatura esterna	Umidità esterna	Velocità del vento esterna	Direzione del vento esterna	Livello CO <sub>2</sub> stalla	Livello NH <sub>3</sub> stalla	Livello odore stalla	Livello odore esterno	Mangiare consumato	Acqua consumata	Peso miale	Livello sudorazione	Registrazione audio	Registrazione video	Livello ingrassamento (back fat)	Calore	Feedback del mercato	Supporto	Controllo automatico	Accesso privato	Rete	Ingresso dati manualmente	Caricamento nel PC	Software di analisi	Importa	Esporta	Conosce	Protocollo
Farmex	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	web		
Envirodata	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	pdb	
Ruddwigh	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	csv	
Skov	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	rs 232
Piggery Systems & design	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	pdb
Hofarco (B&M Slots)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	asc
Big Dutchman	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	rs232/modem
VengSystem	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	asc
Multifan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	asc
Microfan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	asc
Rotem	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	asc
Fancom	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	asc
Watchport	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	asc
Phason	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	asc
bsmaggi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	asc
chronicis	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	asc
Ozonare	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	asc
Biocurtain	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	asc
VIA - (osborne)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	asc
Ethovision	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	asc
Farmfield	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	asc
Osborne	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	asc
tru-test scales	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	asc
skild/ sorti-pen	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	asc
IVOS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	asc
Mannebeck	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	asc
Sono-grader	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	asc
Lean meter	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	asc
Piglog 105	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	asc
Super tester	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	asc

Tab. 2 *Comparazione dei sensori di diversi sistemi Plf per allevamenti suinicoli (Banhazi et al., 2003), Farmex e Skov rappresentano i sistemi più forniti rispetto alle grandezze trasducibili, ma nessun sistema in tabella è in grado di misurare il livello di odore all'interno e all'esterno della porcilaia*

sificazione di una variabile o di un evento. Nella tabella 3 sono comparati i risultati ottenuti da due sistemi per la predizione dell'estro nella bovina: l'HR Tag (SCR Engineers, Ltd., Israel) che monitora il movimento del capo e la ruminazione e l'IceQube sensor (IceRobotics, Ltd., Scotland) che monitora l'attività motoria. La specificità indica la proporzione/probabilità che una bovina priva di calori risulti negativa al test (no estro), mentre la sensibilità indica la probabilità che una bovina con l'estro risulti positiva al test (estro). I migliori risultati sono forniti dalle reti neurali, tecniche di apprendimento automatico che arrivano al 100% della sensibilità con la combinazione di entrambe le tecnologie. Recentemente si stanno sviluppando algoritmi di autoapprendimento o di apprendimento supervisionato per la regressione e la classificazione, quali le macchine a vettori di supporto e le reti neurali. I modelli di autoapprendimento, attraverso i quali si crea una sorta di memoria virtuale e un'esperienza nella catalogazione molto simile a quella dell'allevatore, diventano più precisi ed efficienti all'aumentare dei dati a disposizione. Questi modelli, che richiedono un'enorme mole di dati, sono implementati su calcolatori sempre più miniaturizzati e potenti.

MODELLO MATEMATICO	TECNOLOGIA	SENSIBILITÀ <sup>1</sup>	SPECIFICITÀ <sup>2</sup>
Foresta casuale	HR Tag	44,4%	95,3%
	IceCube	88,9%	98,2%
	HR Tag + IceCube	88,9%	98,2%
Analisi discriminante lineare	HR Tag	77,8%	88,8%
	IceCube	77,8%	98,2%
	HR Tag + IceCube	77,8%	97,6%
Rete neurale	HR Tag	55,6%	91,8%
	IceCube	88,9%	93,5%
	HR Tag + IceCube	100,0%	96,5%
<sup>1</sup> Sensibilità = Veri positivi / (Veri positivi + Falsi negativi) x 100			
<sup>2</sup> Specificità = Veri negativi / (Veri negativi + Falsi positivi) x 100			

Tab. 3 *Confronto della precisione di corretta classificazione dell'estro della bovina per diversi modelli matematici a parità di sensore (Borchers, 2015). Il modello a rete neurale permette, utilizzando contemporaneamente i dati del sensore IceCube e del HR Tag, la perfetta individuazione di una bovina con estro*

#### STATO DELL'ARTE DEI SENSORI NELLA PLF

L'allevatore monitora la sua mandria tramite l'analisi sensoriale ed è guidato nelle scelte decisionali dall'esperienza maturata negli anni (Wathes et al., 2008), ma l'incremento del numero di capi per allevamento rende sempre più difficile il monitoraggio diretto (Guarino, 2005). La Plf permette l'implementazione di sistemi automatici in grado di monitorare, fra l'altro, l'attività motoria degli animali (Cangar et al., 2008; Aydin et al., 2010), la tracciabilità (Barcos, 2001; Kashiha et al., 2013), il comportamento (Leroy et al., 2006), il benessere (Song et al., 2008; Poursaberiet al., 2010; Viazzi et al., 2011) e il tasso di crescita (De Wet et al., 2003; Demmers et al., 2012). Uno degli scopi principali della Plf è quello di fornire un supporto all'allevatore nell'osservazione della mandria e del singolo animale, utilizzando sensori e tecniche di monitoraggio quali, ad esempio, l'analisi dell'immagine e del suono. Queste tecniche consentono di ottenere le informazioni necessarie senza sottoporre l'animale a metodiche invasive di rilevamento che, sottoponendo l'animale a stress, rischiano di falsare le misure (Cangar et al., 2008).

#### L'ANALISI IMMAGINE IN ZOOTECNIA

L'analisi immagine è una tecnica non invasiva per acquisire informazioni comportamentali, produttive e patologiche nelle diverse specie. Alcuni studi hanno utilizzato le tecniche di analisi immagine per valutare, ad esempio,

il confort termico che influisce in misura significativa sulla produzione di latte e sul comportamento nei bovini (Kadzere et al., 2002; Bohmanova et al., 2007), nei suini (Shao e Xin et al., 1998; Xin e Shao et al., 2008) e nei pulcini (Cassuce et al., 2013), mentre non sono presenti studi negli allevamenti semi-stabulati e allo stato brado. Attraverso la valutazione di specifiche regioni anatomiche dell'animale è possibile calcolare il peso in vivo o lo stato d'ingrassamento – Body Condition Score (BCS) – nei suini (Brandl e Jorgensen, 1996), nei bovini da latte e da carne (Ferguson et al., 2006; Bewley et al., 2008; Roche et al., 2009; Azzaro et al., 2011), nelle bufale (Negretti et al., 2008) e nei polli (De Wet et al., 2003), mentre non sono presenti studi riguardanti gli allevamenti equini e ovi-caprini, per questi ultimi si utilizza il metodo a mano (Santucci e Maestrini, 1985; Thompson e Meyer, 1994).

Il monitoraggio del BCS e del peso dell'animale rappresenta un importante indicatore per la gestione aziendale: una bovina troppo grassa, ad esempio, può incorrere in parti difficili, mentre un'eccessiva magrezza può causare una diminuzione delle produzioni e delle qualità lattiere. Recentemente, utilizzando algoritmi e software sempre più efficienti, sono stati proposti sistemi di misura del peso estremamente accurati nei suini e nei bovini (Wang et al., 2008; Kashiha et al., 2014; Ozkaya et al., 2015). Tecniche di analisi immagine sono state utilizzate anche per il monitoraggio del comportamento e per valutare stati di panico o malessere nei suini (Costa et al., 2014), nei bovini (DeVries et al., 2004; Stubbsjøen et al., 2009) e nei polli (Vranken et al., 2005). Con l'analisi immagine è possibile, inoltre, monitorare alcuni stati patologici, come ad esempio le zoppie nei cavalli (White et al., 2008) e nei bovini (Van Hertem et al., 2015). Di pari importanza risulta la possibilità di monitorare il tempo passato dagli animali in mangiatoia e la quantità di foraggio ingerita negli allevamenti avicoli (Mehdizadeh et al., 2015) e nei bovini da latte (Porto et al., 2014; Shelley e Anthony, 2013).

Esistono numerosi software con licenza per l'analisi immagine che garantiscono funzionalità diverse legate al prezzo del prodotto, mentre quelli *open source* sono: ImageJ<sup>3</sup>, Fiji<sup>4</sup>, OpenCV<sup>5</sup> (il più completo ma sprovvisto di interfaccia grafica), Simplecv<sup>6</sup> e CellProfiler<sup>7</sup>. Quest'ultimo è nato per i biologi privi di una formazione nella programmazione informatica per analizzare le immagini con particolare riferimento alle cellule. Il software è dotato di

<sup>3</sup> <http://rsb.info.nih.gov/ij/>

<sup>4</sup> <http://fiji.sc/Fiji>

<sup>5</sup> <http://opencv.org/>

<sup>6</sup> <http://www.simplecv.org/>

<sup>7</sup> <http://www.cellprofiler.org/>

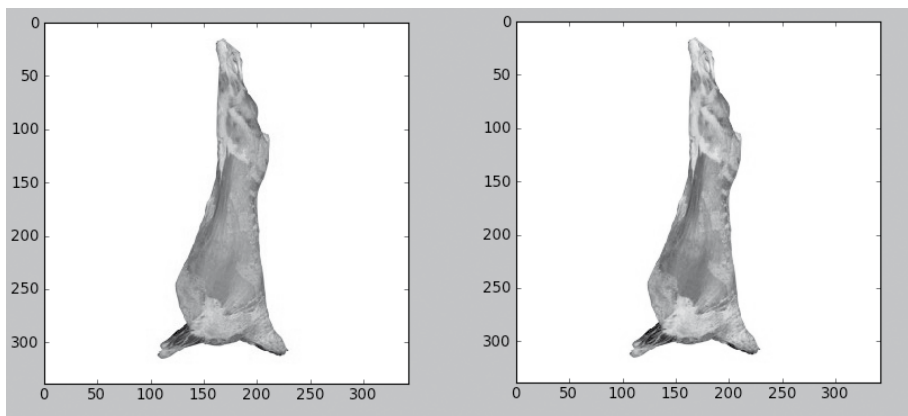


Fig. 6 *Trattamento dell'immagine prima della sua elaborazione; a sinistra l'immagine originale, a destra la carcassa dell'agnello dopo la conversione da RGB a scala di grigi*

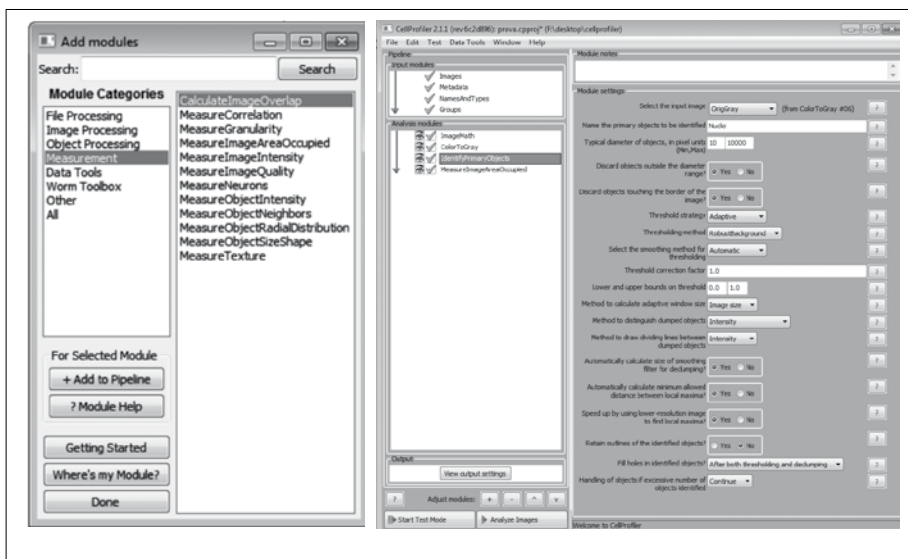


Fig. 7 *A destra la schermata del software per l'inserimento dei moduli per l'analisi immagine, a sinistra la schermata con la selezione dell'algoritmo e di altri parametri per l'analisi dell'area occupata dalla carcassa dell'agnello*

una serie di moduli che consentono di rilevare diverse grandezze dall'analisi dell'immagine, ma una delle potenzialità più interessanti del software è la possibilità di modificare moduli o di crearne di nuovi per soddisfare particolari esigenze (Carpenter et al., 2006; Lamprecht et al., 2007; Jones et al., 2008;

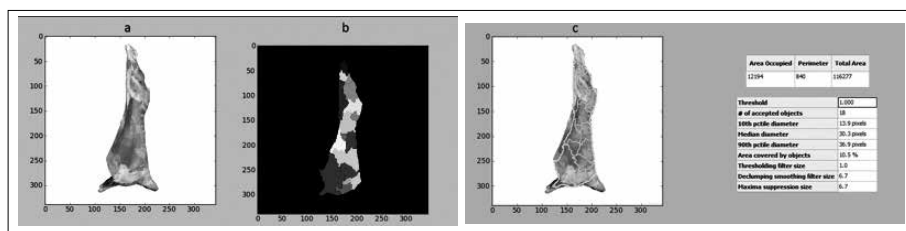


Fig. 8 Esempio di calcolo dell'area occupata nell'immagine dalla carcassa d'agnello tramite il software CellProfiler

Stöter et al., 2013; Bray e Carpenter, 2015). Si è scelto a titolo d'esempio l'analisi immagine di una carcassa d'agnello<sup>8</sup> che è stata selezionata utilizzando il motore di ricerca specifico di Google. Prima di procedere al calcolo dell'area occupata dalla carcassa è necessario trasformare l'immagine da RGB a scala di grigi (fig. 6), opzione effettuabile tramite i moduli di trasformazione delle immagini disponibili all'interno del software CellProfiler. Nel software si possono selezionare dei moduli che permettono l'estrazione di diverse misure quali, ad esempio (figg. 7 e 8): l'area, l'intensità, il perimetro, la granularità.

#### ANALISI SUONO

L'analisi del verso degli animali è un metodo non invasivo che consente la valutazione di diversi parametri come il benessere e il comportamento (Watts e Stookey, 2000; Chung et al., 2013). Questa tecnica consente di monitorare parametri comportamentali, patologici e produttivi quali, ad esempio, la quantità di sostanza secca ingerita dall'animale (Schirmann et al., 2009), il comportamento (Deshmukh et al., 2012), l'identificazione e la localizzazione del singolo capo (Tamaki et al 1993; Jahns et al., 1999; Ikeda et al., 2003), il tempo passato nella masticazione (Laca e Wallis De Vries, 2000), l'estro (Kim et al., 2010), le zoppie (Whay et al., 1998; Rajkondawar et al., 2002) e i livelli di emissione di gas metabolici responsabili dell'inquinamento dell'aria (Van Hirtum e Berckmans, 2002). Gli studi finora condotti si sono concentrati soprattutto negli allevamenti stabulati dei suini (Weary et al., 1998), degli avicoli, dei bovini (Lee et al., 2015) e solo in parte nel settore equino (Moehlman, 1998), ovino (Walser et al., 1980; Kendrick et al., 1995) e caprino (Shelton, 1980).

<sup>8</sup> <http://hashimidrisfood.com/product/lamb-carcass-1-kg/>

MICROCONTROLLORE	ATMEGA1281
frequenza	14MHz
SRAM	8KB
EEPROM	4KB
FLASH	128KB
Scheda SD	2GB
Peso	20gr
Dimensioni	73.5 x 51 x 13 mm
Clock	RTC (32KHz)
consumo acceso	15mA
consumo elettrico a riposo	55uA
consumo in ibernazione	0.7uA

Tab. 4 *Caratteristiche tecniche del microcontrollore Waspnote: leggero e dai bassi consumi si presta agevolmente per l'utilizzo in sistemi Plf*

#### IL PROBLEMA DELLA MODULARITÀ HARDWARE E DEL SOFTWARE PROPRIETARIO

La mancanza di un software libero seguito da una minima modularità hardware rappresenta un freno per la diffusione della Plf. In commercio sono disponibili diverse piattaforme per la prototipazione rapida, tra le quali: Arduino (Interaction Design Institute, Ivrea, Italia), Waspnote (Libellium CTO, Calle Escatrón, 16, 50014 Zaragoza, Spagna), Raspberry Pi (PiRaspberry Pi Foundation, Caldecote, South Cambridgeshire, Regno Unito). Queste piattaforme sono modulari, a basso costo e con una grande comunità attiva sul web, che spazia dall'ingegneria all'agricoltura. Il microcontrollore Waspnote, ad esempio, caratterizzato da elevata velocità e bassi consumi, ha integrato un sensore di temperatura che consente una lettura da -40°C a +85°C con un'accuratezza di 0,25°C (tab. 4). All'interno della scheda è compreso un accelerometro  $\pm 2g/\pm 4g/\pm 8g$  e ha la possibilità di avere integrato il Gps modello JN3 –Telit, che consente di ottenere informazioni quali: latitudine, longitudine, altitudine, velocità, direzione, data/ora.

La caratteristica più interessante del microcontrollore Waspnote è costituita dalle schede aggiuntive disponibili per il monitoraggio di diversi parametri ambientale e biologici (tab. 5). La connessione intuitiva delle schede al microcontrollore richiede minime conoscenze tecniche, mentre la programmazione delle schede richiede più tempo. Grazie ai numerosi componenti aggiuntivi è possibile misurare diversi parametri ambientali, chimici (fig. 9), biologici, fisici e meccanici quali: l'inquinamento dell'aria, la qualità dell'aria, le emissioni in azienda, i valori ambientali in serra, le grandezze di controllo



Fig. 9 La scheda per il monitoraggio dei Gas è già cablata e deve solo essere inserita negli appositi pin dello Wasmote, inoltre i sensori sono calibrati e forniti di certificazione, parametri fondamentali che distinguono un sensore per misure hobbistiche da uno per quelle scientifiche

industriali e per gli incendi boschivi, la potabilità dell'acqua o il livello di inquinamento nei fiumi o nei mari, la localizzazione delle merci o la tracciabilità degli animali, la vibrazione e la pressione, il livello di liquidi e o solidi, grandezze meteorologiche, il diametro dei frutti, il livello di bagnabilità fogliare e l'umidità del terreno.

Fondamentale poi la scheda per la prototipazione rapida che consente la realizzazione e l'integrazione all'interno del microcontrollore Wasmote di qualunque sensore, questa scheda rappresenta la soluzione al problema della modularità hardware, uno dei punti critici dei sistemi Plf ossia di inserire al loro interno nuovi sensori disponibili grazie alle innovazioni future senza stravolgere il sistema già integrato in azienda.



PARAMETRI CHIMICI / FISICI				MECCANICI	AMBIENTALI
Monossido di carbonio	CO	Calcio	Ca <sup>2+</sup>	Pressione	Aria di temperatura / umidità
Diossido di carbonio	CO <sub>2</sub>	Fluoruro	F <sup>-</sup>	Inclinazione	Terreno di temperatura / umidità
Ossigeno molecolare	O <sub>2</sub>	Fluoborato	BF <sub>4</sub> <sup>-</sup>	Vibrazione	Bagnatura fogliare
Ozono	O <sub>3</sub>	Nitrato	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Impatto	Anemometro
Monossido di azoto	NO	Bromuro	Br <sup>-</sup>	Effetto Hall	Radiazione solare
Biossido di azoto	NO <sub>2</sub>	Cloruro	Cl <sup>-</sup>	Luminosità	Radiazione ultravioletta - UV
Diossido di zolfo	SO <sub>2</sub>	Cuprico	Cu <sup>2+</sup>	Temperatura	Diametro tronco
Ammoniaca	NH <sub>3</sub>	Ioduro	I <sup>-</sup>	Presenza liquidi	Diametro stelo
Metano	CH <sub>4</sub>			Perdite liquidi	Diametro frutto
Idrogeno molecolare	H <sub>2</sub>	pH		Livello liquidi	Segnavento
Idrogeno solforato	H <sub>2</sub> S	Ossigeno disciolto		Peso	Luminosità
Cloruro di idrogeno	HCl	Conducibilità		Suoni	Ultrasound (distance measurement)
Acido cianidrico	HCN	Temperatura			Potenziale di Ossidazione-Riduzione
Fosfina	PH <sub>3</sub>	Torbidità			Pressione atmosferica
Ossido di etilene	ETO				
Cloro	Cl <sub>2</sub>				
Polveri	PM 1/2,5/10				

Tab. 5 Parametri chimici, fisici, meccanici e tecnologici che possono essere misurati con le diverse schede già assemblate del microcontrollore Waspnote

La parte concernente la trasmissione dei dati rappresenta uno dei punti più delicati dei sistemi Plf. Il microcontrollore Waspnote offre estrema flessibilità nella trasmissione e ricezione dei dati tramite svariate protocolli di comunicazione, quali: 802.15.4 / ZigBee, LoRa 868 / 915MHz, Bluetooth Low Energy (BLE) 4.0 e Wifi (tab. 6). Sono disponibili sistemi di comunicazione in grado di trasmettere a grandi distanze come ad esempio, il modulo XBee-900 che è in grado di ricevere e comunicare dati oltre i 10 km. Inoltre, vi è la possibilità di criptare la comunicazione, qualora vi fosse la necessità, con chiave AES 128b.

MODELLO	PROTOCOLLO	FREQUENZA	TX POTENZA
XBee-802.15.4	802.15.4	2.4GHz	100mW
XBee-ZB-Pro	Zigbee	2.4GHz	50mW
XBee-868	RF	868MHz	315mW
XBee-900	RF	900MHz	50mW

Tab. 6 *Panoramica dei diversi protocolli di comunicazione, di tipo Xbee, disponibili per il microcontrollore Waspnote. All'aumentare delle distanze di trasmissione dei dati corrispondono moduli di comunicazione necessariamente più energivori. Il consumo elettrico è un parametro da tenere sotto controllo durante la progettazione dei sistemi Plf*

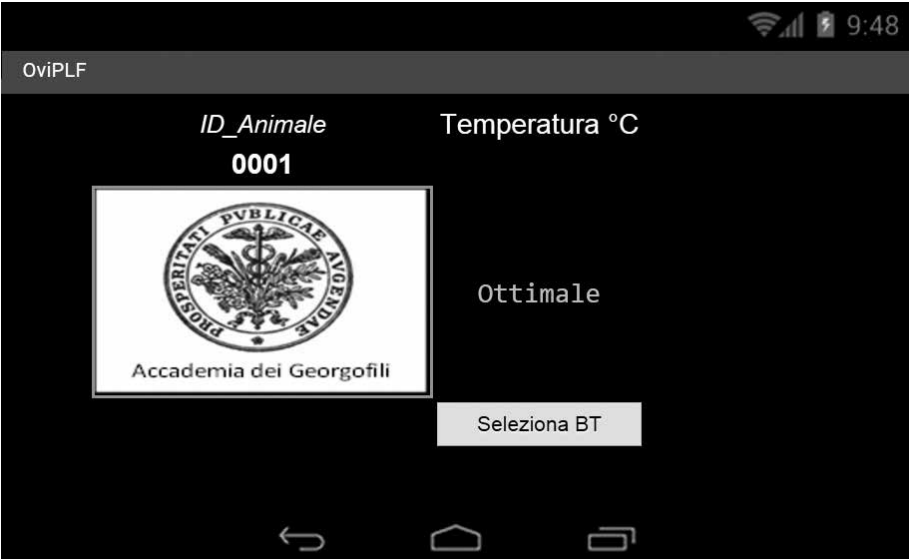


Fig. 10 *La schermata dell'app Oviplf. In alto a sinistra il codice identificativo dell'animale in alto a destra la temperatura, monitorata in tempo reale, e in basso a destra il pulsante per selezionare il Bluetooth, che permette di comunicare con il sistema per la rilevazione della temperatura corporea dell'animale*

I GOOGLE GLASS PER IL MONITORAGGIO DELLA TEMPERATURA CORPOREA DELL'ANIMALE

Il monitoraggio della temperatura corporea dell'animale rappresenta un importante parametro per la gestione aziendale poiché è quasi sempre associato a problematiche patologiche, produttive e fisiologiche (Tucker et al., 2008, Suthar et al., 2011, Badakhshan e Abshenas 2015). Il monitoraggio in tempo reale dello stato degli animali è oggi possibile, durante la normale routine di lavoro, grazie all'utilizzo degli occhiali a realtà aumentata. La sezione di In-

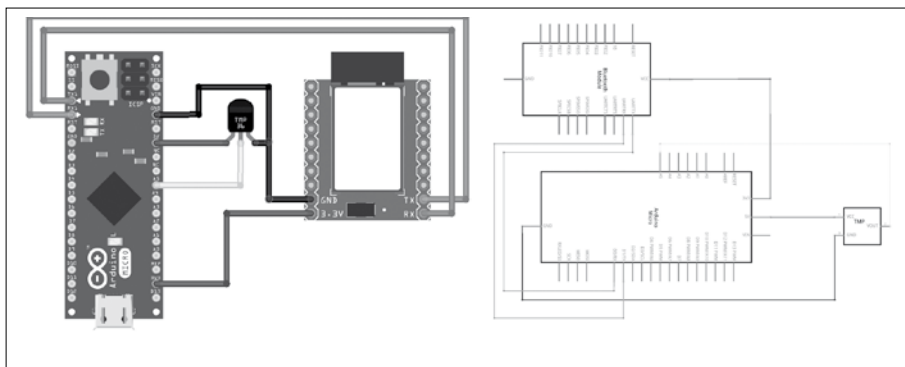


Fig. 11 *A sinistra una rappresentazione del sistema per la rilevazione della temperatura costituito da: un microcontrollore Arduino, un sensore di temperatura analogico LM35 e un modulo di trasmissione dati Bluetooth; a destra lo schema del circuito elettronico*

gegneria del Territorio del Dipartimento di Agraria dell'Università di Sassari ha realizzato un'applicazione, *Oviplf*, che mostra, nel display integrato dei Google Glass, la temperatura corporea dell'animale (fig. 10).

L'applicazione è stata realizzata utilizzando il software gratuito *MIT app inventor*<sup>9</sup>, ambiente di sviluppo per applicazioni *Android* gestito dal Massachusetts Institute of Technology. La rilevazione della temperatura è stata effettuata tramite un sensore analogico LM35, in grado di rilevare la temperatura in un intervallo compreso tra i 2°C e i +150°C con un'accuratezza pari a  $\pm 0,5^\circ\text{C}$ . Il valore trasdotto viene inviato ai Google Glass tramite il modulo Bluetooth HC-06 del microcontrollore Arduino. Il circuito e lo schema elettronico (fig. 11) sono stati realizzati utilizzando il software per la progettazione elettronica Fritzing (Knörrig et al., 2009) versione 0.9.2b. *Oviplf* è un'applicazione estremamente modulare e risponde a una delle principali necessità della Plf, ossia fornire un supporto all'allevatore nella gestione del singolo animale in mandrie che, col passare degli anni, diventano sempre più numerose.

#### ABSTRACT

FAO estimates predict for 2050, as a result of a global growth in population, an increase in the demand for animal protein, especially in developing countries. It appears, therefore, the need to increase efficiency and reduce waste in the agro-livestock and to this end it is essential a real-time monitoring of many biological and environmental parameters.

<sup>9</sup> <http://appinventor.mit.edu/explore/>

One of the disciplines that can operate in this direction is the Plf (Precision livestock farming). This study describes the state of the main components of Plf: software, hardware and data transmission, focusing on issues related to the modular hardware and the differences between the licensed software and not. It has been developed, finally, an application, Oviplf, highly modular, able to detect the animal's body temperature and display it in real time in the integrated display of Google Glass, augmented reality glasses.

## BIBLIOGRAFIA

- AYDIN A., CANGAR O., OZCAN S. E., BAHR C., BERCKMANS D. (2010): *Application of a fully automatic analysis tool to assess the activity of broiler chickens with different gait scores*, «Computers and Electronics in Agriculture», 73 (2), pp. 194-199.
- AVERY M. (2001): *Habitat conservation-a framework for future action*, «Ecos-British Association Of Nature Conservationists», 22 (1), pp. 3-7.
- AZZARO G., CACCAMO M., FERGUSON J. D., BATTIATO S., FARINELLA G. M., GUARNERA G. C., LICITRA G. (2011): *Objective estimation of body condition score by modeling cow body shape from digital images*, «Journal of dairy science», 94 (4), pp. 2126-2137.
- BADAKHSHAN Y., ABSHENAS J. (2015): *Changes in body temperature, respiration, heart rate and certain serum biochemical parameters of sheep during summer heat stress in Jiroft*, «Journal of Veterinary Research», 70 (3), Pe333-Pe339.
- BANHAZI T., BLACK J. (2009): *Precision livestock farming: a suite of electronic systems to ensure the application of best practice management on livestock farms*, «Australian Journal of Multi-disciplinary Engineering», 7 (1), p. 1.
- BANHAZI T., DUNN M., COOK P., DURACK M. (2003): *Review of Precision Livestock Farming (PLF) technologies for the Australian pig industry*.
- BARCOS L. O. (2001): *Recent developments in animal identification and the traceability of animal products in international trade*, «Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)», 20 (2), pp. 640-651.
- BERCKMANS D. (2014): *Precision livestock farming technologies for welfare management in intensive livestock systems*, «Rev. sci. tech. Off. int. Epiz», 33 (1), pp. 189-196.
- BEWLEY J. M., PEACOCK A. M., LEWIS O., BOYCE R. E., ROBERTS D. J., COFFEY M. P., SCHUTZ M. M. (2008): *Potential for estimation of body condition scores in dairy cattle from digital images*, «Journal of dairy science», 91 (9), pp. 3439-3453.
- BOHMANOVA J., MISZTAL I., COLE J. B. (2007): *Temperature-humidity indices as indicators of milk production losses due to heat stress*, «Journal of Dairy Science», 90 (4), pp. 1947-1956.
- BORCHERS M. R. (2015): *An evaluation of precision dairy farming technology adoption, perception, effectiveness, and use*.
- BRANDL N., JØRGENSEN E. (1996): *Determination of live weight of pigs from dimensions measured using image analysis*, «Computers and electronics in agriculture», 15 (1), pp. 57-72.
- BRAY M. A., CARPENTER A. E. (2015): *CellProfiler Tracer: exploring and validating high-throughput, time-lapse microscopy image data*, «BMC bioinformatics», 16 (1), p. 368.
- CANGAR O., LEROY T., GUARINO M., VRANKEN E., FALLON R. J., LENEHAN J. J., BERCKMANS D. (2007): *Model-based calving monitor using real time image analysis*, «Precision Livestock Farming», 7, pp. 291-298.

- CARPENTER A. E., JONES T. R., LAMPRECHT M. R., CLARKE C., KANG I. H., FRIMAN O., SABATINI D. M. (2006): *CellProfiler: image analysis software for identifying and quantifying cell phenotypes*, «Genome biology», 7 (10), R100.
- CASSUCE D. C., TINÔCO I. D. F., BAÊTA F. C., ZOLNIER S., CECON P. R., VIEIRA M. D. F. (2013): *Thermal comfort temperature update for broiler chickens up to 21 days of age*, «Engenharia Agrícola», 33 (1), pp. 28-36.
- CHUNG Y., OH S., LEE J., PARK D., CHANG H. H., KIM S. (2013): *Automatic detection and recognition of pig wasting diseases using sound data in audio surveillance systems*, «Sensors», 13 (10), pp. 12929-12942.
- COSTA A., ISMAYILOVA G., BORGONOV F., VIAZZI S., BERCKMANS D., GUARINO M. (2014): *Image-processing technique to measure pig activity in response to climatic variation in a pig barn*, «Animal Production Science», 54 (8), pp. 1075-1083.
- DE WET L., VRANKEN E., CHEDAD A., AERTS J. M., CEUNEN J., BERCKMANS D. (2003): *Computer-assisted image analysis to quantify daily growth rates of broiler chickens*, «British poultry science», 44 (4), pp. 524-532.
- DEMMERS T. G. M., GAUSS S., WATHES C. M., CAO Y., PARSONS D. J. (2012): *Simultaneous monitoring and control of pig growth and ammonia emissions*, In The Ninth International Livestock Environment Symposium (ILES IX), International Conference of Agricultural Engineering-CIGR-AgEng 2012, Agriculture and Engineering for a Healthier Life, Valencia, Spain, 8-12 July 2012 (pp. C-1323), CIGR-EurAgEng.
- DESHMUKH O., RAJPUT N., SINGH Y., LATHWAL S. (2012, November): *Vocalization patterns of dairy animals to detect animal state*, In Pattern Recognition (ICPR), 2012 21st International Conference on (pp. 254-257), IEEE.
- DEVRIES T. J., VON KEYSERLINGK M. A. G., WEARY D. M. (2004): *Effect of feeding space on the inter-cow distance, aggression, and feeding behavior of free-stall housed lactating dairy cows*, «Journal of dairy science», 87 (5), pp. 1432-1438.
- DURACK M. (2002): *Precision Pig Farming- Where Are You Pigs And What Are They Up To?*, National Centre for Engineering in Agriculture, Toowoomba.
- ERADUS W. J., JANSEN M. B. (1999): *Animal identification and monitoring*, «Computers and Electronics in Agriculture», 24 (1), pp. 91-98.
- EUROPEAN COMMISSION (EC) DIRECTORATE-GENERAL FOR HEALTH CONSUMERS (2011): *Communication from the Commission to the European Parliament and the Council. Action plan against the rising threats from antimicrobial resistance*, EC, Brussels.
- FENG S., CAIRE R., CORTAZAR B., TURAN M., WONG A., OZCAN A. (2014): *Immunochromatographic diagnostic test analysis using Google Glass*, «ACS nano», 8 (3), pp. 3069-3079.
- FERGUSON J. D., AZZARO G., LICITRA G. (2006): *Body condition assessment using digital images*, «Journal of dairy science», 89 (10), pp. 3833-3841.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO) (2009): *How to feed the world in 2050*, FAO, Rome.
- FURNOLS M. F., REALINI C., MONTOSI F., SAÑUDO C., CAMPO M. M., OLIVER M. A., GUERRERO L. (2011): *Consumer's purchasing intention for lamb meat affected by country of origin, feeding system and meat price: A conjoint study in Spain, France and United Kingdom*, «Food Quality and Preference», 22 (5), pp. 443-451.
- GLAUSER W. (2013): *Doctors among early adopters of Google Glass*, «Canadian Medical Association. Journal», 185 (16), p. 1385.
- GUARINO M. (2005): *La zootecnica di precisione cambierà il nostro futuro? (Livestock precision farming will change our future?)*, «Informatore zootecnico», 18 -21.

- HOLST P. J. (1999): *Recording and on-farm evaluations and monitoring: breeding and selection*, «Small Ruminant Research», 34 (3), pp. 197-202.
- IKEDA Y., JAHNS G., KOWALCZYK W., WALTER K. (2000, November): *Acoustic analysis to recognize individuals and animal conditions*, In The XIV Memorial CIGR World Congress, P (Vol. 8206).
- ISHIMARU S., KUNZE K., KISE K., WEPPNER J., DENGEL A., LUKOWICZ P., BULLING A. (2014, March): *In the blink of an eye: combining head motion and eye blink frequency for activity recognition with google glass*, In Proceedings of the 5th Augmented Human International Conference (p. 15), ACM.
- JAHNS G., WALTER K. (2002): *Acoustic analysis to recognize individuals and animal conditions*, In Second Workshop on Smart Technology in Livestock-Monitoring.
- JONES T. R., KANG I. H., WHEELER D. B., LINDQUIST R. A., PAPALLO A., SABATINI D. M., CARPENTER A. E. (2008): *CellProfiler Analyst: data exploration and analysis software for complex image-based screens*, «BMC bioinformatics», 9 (1), p. 482.
- KADZERE C. T., MURPHY M. R., SILANIKOVE N., MALTZ E. (2002): *Heat stress in lactating dairy cows: a review*, «Livestock production science», 77 (1), pp. 59-91.
- KASHIHA M., BAHR C., HAREDAŠT S. A., OTT S., MOONS C. P., NIEWOLD T. A., BERCKMANS D. (2013): *The automatic monitoring of pigs water use by cameras*, «Computers and electronics in agriculture», 90, pp. 164-169.
- KENDRICK K. M., ATKINS K., HINTON M. R., BROAD K. D., FABRE-NYS C., KEVERNE B. (1995): *Facial and vocal discrimination in sheep*, «Animal Behaviour», 49 (6), pp. 1665-1676.
- KIM Y. K., SEO E. G., LEE S. S., SUH E. H., HOUP T. K. A., LEE H. C., YEON S. C. (2010): *Comparative analysis of vocalizations of thoroughbred mares (Equus caballus) between estrus and diestrus*, «Journal of Veterinary Medical Science», 72 (7), pp. 929-933.
- KNÖRIG A., WETTACH R., COHEN J. (2009, February): *Fritzing: a tool for advancing electronic prototyping for designers*, In Proceedings of the 3rd International Conference on Tangible and Embedded Interaction (pp. 351-358), ACM.
- KOLLIS K., PHANG C. S., BANHAZI T. M., SEARLE S. J. (2007): *Weight estimation using image analysis and statistical modelling: a preliminary study*, «Applied Engineering in Agriculture», 23 (1), p. 91.
- LACA E. A., WALLISDEVRIES M. F. (2000): *Acoustic measurement of intake and grazing behaviour of cattle*, «Grass and Forage Science», 55 (2), pp. 97-104.
- LAMPRECHT M. R., SABATINI D. M., CARPENTER A. E. (2007): *CellProfiler™: free, versatile software for automated biological image analysis*, «Biotechniques», 42 (1), p. 71.
- LEE J., NOH B., JANG S., PARK D., CHUNG Y., CHANG H. H. (2015): *Stress Detection and Classification of Laying Hens by Sound Analysis*, «Asian-Australasian journal of animal sciences», 28 (4), p. 592.
- LEROY T., VRANKEN E., ET AL. (2006): *A computer vision method for on-line behavioral quantification of individually caged poultry*, «Transactions of the ASAE», 49 (3), p. 8.
- MAATJE K., LOEFFLER S. H., ENGEL B. (1997): *Predicting optimal time of insemination in cows that show visual signs of estrus by estimating onset of estrus with pedometers*, «Journal of Dairy Science», 80 (6), pp. 1098-1105.
- MADSEN P. T., JOHNSON M., DE SOTO N. A., ZIMMER W. M. X., TYACK P. (2005): *Biosonar performance of foraging beaked whales (Mesoplodon densirostris)*, «Journal of Experimental Biology», 208 (2), pp. 181-194.
- MADSEN T. N., KRISTENSEN A. R. (2005): *A model for monitoring the condition of young pigs by their drinking behavior*, «Computers and electronics in agriculture», 48 (2), pp. 138-154.

- MCLEOD A. (2011): *World livestock 2011-livestock in food security*, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- MCMANAY R., VINES J., ROGGEN D., BALAM M., ZHANG P., POLIAKOV I., OLIVIER P. (2014, April): *Exploring the acceptability of google glass as an everyday assistive device for people with Parkinson's*, In Proceedings of the 32nd annual ACM conference on Human factors in computing systems (pp. 2551-2554), ACM.
- MEHDIZADEH S. A., NEVES D. P., TSCHARKE M., NÄÄS I. A., BANHAZI T. M. (2015): *Image analysis method to evaluate beak and head motion of broiler chickens during feeding*, «Computers and Electronics in Agriculture», 114, pp. 88-95.
- METTA G., SANDINI G., VERNON D., NATALE L., NORI F. (2008, August): *The iCub humanoid robot: an open platform for research in embodied cognition*, In Proceedings of the 8th workshop on performance metrics for intelligent systems (pp. 50-56): ACM.
- MOEHLMAN P. D. (1998): *Behavioral patterns and communication in feral asses (Equus africanus)*, «Applied Animal Behaviour Science», 60 (2), pp. 125-169.
- MUENSTERER O. J., LACHER M., ZOELLER C., BRONSTEIN M., KÜBLER J. (2014): *Google Glass in pediatric surgery: An exploratory study*, «International Journal of Surgery», 12 (4), pp. 281-289.
- NAAS I. (2002): *Applications of Mechatronics to Animal Production*, Agric Engineering Intl. The CIGR Journal of Scientific Research and Development., Invited Overview Paper, Vol. IV, Presented at the Club of Bologna meeting, July 27, 2002, Chicago, IL., USA.
- NEGRETTO P., BIANCONI G., BARTOCCI S., TERRAMOCCIA S., VERNA M. (2008): *Determination of live weight and body condition score in lactating Mediterranean buffalo by Visual Image Analysis*, «Livestock Science», 113 (1), pp. 1-7.
- OZKAYA S., NEJA W., KREZEL-CZOPEK S., OLER A. (2015): *Estimation of bodyweight from body measurements and determination of body measurements on Limousin cattle using digital image analysis*, «Animal Production Science».
- PEDRETTI A., VILLA L., VISTOLI G. (2004): *VEGA-an open platform to develop chemo-bio-informatics applications, using plug-in architecture and script programming*, «Journal of computer-aided molecular design», 18 (3), pp. 167-173.
- PIEPER S., LORENSEN B., SCHROEDER W., KIKINIS R. (2006, April): *The NA-MIC Kit: ITK, VTK, pipelines, grids and 3D slicer as an open platform for the medical image computing community*, In Biomedical Imaging: Nano to Macro, 2006, 3rd IEEE International Symposium on (pp. 698-701), IEEE.
- PORTO S. M. C., ARCIDIACONO C., GIUMMARRA A., ANGUZZA U., CASCONI G. (2014): *Localisation and identification performances of a real-time location system based on ultra wide band technology for monitoring and tracking dairy cow behaviour in a semi-open free-stall barn*, «Computers and Electronics in Agriculture», 108, pp. 221-229.
- POURSABERI A., BAHR C., PLUK A., VAN NUFFEL A., BERCKMANS D. (2010): *Real-time automatic lameness detection based on back posture extraction in dairy cattle: Shape analysis of cow with image processing techniques*, «Computers and Electronics in Agriculture», 74 (1), pp. 110-119.
- PULINA G., FRANCESCONI A. H. D., MELE M., RONCHI B., STEFANON B., STURARO E., TREVISI E. (2011): *Sfamare un mondo di nove miliardi di persone: le sfide per una zootecnica sostenibile*, «Italian Journal of Agronomy», 6 (2s), p. 7.
- RAJKONDWAR P. G., TASCH U., LEFCOURT A. M., EREZ B., DYER R. M., VARNER M. A. (2002): *System for Identifying Lameness in Dairy Cattle*, «Applied engineering in agriculture».

- REILLY M., WILLENBOCKEL D. (2010): *Managing uncertainty: a review of food system scenario analysis and modelling*, «Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences», 365 (1554), pp. 3049-3063.
- ROCHE J. R., FRIGGENS N. C., KAY J. K., FISHER M. W., STAFFORD K. J., BERRY D. P. (2009): *Invited review: Body condition score and its association with dairy cow productivity, health, and welfare*, «Journal of dairy science», 92 (12), pp. 5769-5801.
- SANTUCCI P. M., MAESTRINI O. (1985): *Body conditions of dairy goats in extensive systems of production: method of estimation*, «Annales de Zootechnie» (Vol. 34, No. 4, pp. 473-474), EDP Sciences.
- SAMAD A., MURDESHWAR P., HAMEED Z. (2010): *High-credibility RFID-based animal data recording system suitable for small-holding rural dairy farmers*, «Computers and electronics in agriculture», 73 (2), pp. 213-218.
- SCHIRMANN K., VON KEYSERLINGK M. A., WEARY D. M., VEIRA D. M., HEUWIESER W. (2009): *Technical note: Validation of a system for monitoring rumination in dairy cows*, «Journal of dairy science», 92 (12), pp. 6052-6055.
- SHAO B., XIN H. (2008): *A real-time computer vision assessment and control of thermal comfort for group-housed pigs*, «Computers and electronics in agriculture», 62 (1), pp. 15-21.
- SHAO J., XIN H., HARMON J. D. (1998): *Comparison of image feature extraction for classification of swine thermal comfort behavior*, «Computers and electronics in agriculture», 19 (3), pp. 223-232.
- SHELLEY A. N. (2013): *Monitoring Dairy Cow Feed Intake Using Machine Vision*.
- SHELTON M. (1980): *Goats: influence of various exteroceptive factors on initiation of estrus and ovulation*, «International Goat and Sheep Research», 1 (2), pp. 156-162.
- SONG X., LEROY T., VRANKEN E., MAERTENS W., SONCK B., BERCKMANS D. (2008): *Automatic detection of lameness in dairy cattle—Vision-based trackway analysis in cow's locomotion*, «Computers and electronics in agriculture», 64 (1), pp. 39-44.
- STÖTER M., NIEDERLEIN A., BARSACCHI R., MEYENHOFER F., BRANDL H., BICKLE M. (2013): *CellProfiler and KNIME: open source tools for high content screening*, In *Target Identification and Validation in Drug Discovery* (pp. 105-122), Humana Press.
- STUBSØEN S. M., FLØ A. S., MOE R. O., JANCZAK A. M., SKJERVE E., VALLE P. S., ZANELLA A. J. (2009): *Exploring non-invasive methods to assess pain in sheep*, «Physiology behavior», 98 (5), pp. 640-648.
- SUTHAR V. S., BURFEIND O., PATEL J. S., DHAMI A. J., HEUWIESER W. (2011): *Body temperature around induced estrus in dairy cows*, «Journal of dairy science», 94 (5), pp. 2368-2373.
- TAMAKI K., SUSAWA K., OTANI R., AMANO K., KODERA S. (1993): *Characteristics of cattle voices and the possibility of their discrimination*, «Research Bulletin of the Hokkaido National Agricultural Experiment Station» (Japan).
- THOMPSON J. M., MEYER H. H. (1994): *Body condition scoring of sheep*, Corvallis Or. Oregon State University, Extension Service.
- TUCKER C. B., ROGERS A. R., SCHÜTZ K. E. (2008): *Effect of solar radiation on dairy cattle behaviour, use of shade and body temperature in a pasture-based system*, «Applied Animal Behaviour Science», 109 (2), pp. 141-154.
- VAN HERTEM T., BAHR C., SCHLAGETER TELLO A., VIAZZI S., STEENSELS M., ROMANINI C. E. B., BERCKMANS D. (2015): *Lameness detection in dairy cattle: single predictor v. multivariate analysis of image-based posture processing and behaviour and performance sensing*, «Animal», 1-8.



- VAN HIRTUM A., BERCKMANS D. (2002): *Assessing the sound of cough towards vocality*, «Medical engineering physics», 24 (7), pp. 535-540.
- VIAZZI S., ISMAYILOVA G., OCZAK M., SONODA L. T., FELS M., GUARINO M., BERCKMANS D. (2014): *Image feature extraction for classification of aggressive interactions among pigs*, «Computers and Electronics in Agriculture», 104, pp. 57-62.
- VRANKEN E., CHEDAD A., AERTS J. M., BERCKMANS D. (2005): *Improving the accuracy of automatic broiler weighing by image analysis*, «Precision Livestock Farming», 5, pp. 265-271.
- WALSER E. S. (1980): *Maternal recognition and breed identity in lambs living in a mixed flock of Jacob, Clun Forest and Dalesbred sheep*, «Applied Animal Ethology», 6 (3), pp. 221-231.
- WANG Y., YANG W., WINTER P., WALKER L. (2008): *Walk-through weighing of pigs using machine vision and an artificial neural network*, «Biosystems Engineering», 100 (1), pp. 117-125.
- WATHES C. M., KRISTENSEN H. H., AERTS J. M., BERCKMANS D. (2008): *Is precision livestock farming an engineer's daydream or nightmare, an animal's friend or foe, and a farmer's panacea or pitfall?*, «Computers and Electronics in Agriculture», 64 (1), pp. 2-10.
- WATTS J. M., STOOKEY J. M. (2000): *Vocal behaviour in cattle: the animal's commentary on its biological processes and welfare*, «Applied Animal Behaviour Science», 67 (1), pp. 15-33.
- WEARY D. M., BRAITHWAITE L. A., FRASER D. (1998): *Vocal response to pain in piglets*, «Applied Animal Behaviour Science», 56 (2), pp. 161-172.
- WEBSTER J. (1999): *Il benessere animale*, Ed. agricole, Bologna.
- WHAY H. R., WATERMAN A. E., WEBSTER A. J. F., O'BRIEN J. K. (1998): *The influence of lesion type on the duration of hyperalgesia associated with hindlimb lameness in dairy cattle*, «The veterinary journal», 156 (1), pp. 23-29.
- WHITE J. M., MELLOR D. J., DUZ M., LISCHER C. J., VOUTE L. C. (2008): *Diagnostic accuracy of digital photography and image analysis for the measurement of foot conformation in the horse*, «Equine veterinary journal», 40 (7), pp. 623-628.
- XIN H., SHAO B. (2005): *Real-time Behavior-based Assessment and Control of Swine Thermal Comfort*.

## Conclusioni

A conclusione della giornata di studio su *Innovazione negli allevamenti per la prevenzione*, organizzata su proposta del “Comitato consultivo per gli allevamenti e le produzioni animali” dei Georgofili, si possono trarre le seguenti brevi conclusioni.

Il presidente onorario, prof. Franco Scaramuzzi, ha sottolineato l'importanza che l'innovazione ha sempre rivestito per l'Accademia e la sensibilità plurisecolare che l'Istituzione ha mostrato verso l'avanzamento delle conoscenze in tutti i campi delle Scienze Agrarie. Egli ha ribadito, inoltre, la particolare esigenza di nuove forme di produzione e di prevenzione nel campo della zootecnia, anche alla luce della crescente domanda di prodotti di origine animale nel mondo.

Il prof. Agostino Sevi, dell'Università di Foggia, ha introdotto i lavori riprendendo quanto accennato dal presidente onorario e ha ricordato la necessità di rapide innovazioni nel settore zootecnico che consentano di rispondere alla domanda sempre crescente di prodotti di origine animale (+70% di carne e + 35% di latte nel 2050), con una riduzione degli impatti ambientali e un minor impiego di risorse.

In particolare, il prof. Sevi ha sottolineato che in un contesto di rapidi e spesso profondi mutamenti delle dinamiche di mercato, del mondo del lavoro e delle produzioni e delle condizioni climatiche, obiettivo della giornata di studi è stato quello di fornire alcuni utili spunti di riflessione in merito all'adozione, anche in campo zootecnico, degli strumenti resi disponibili da settori innovativi della ricerca scientifica e tecnologica. Uno sguardo in avanti, insomma, per prevenire (o almeno affrontare meglio) i

\* Università di Sassari

problemi e le sfide che la zootecnia dovrà fronteggiare in un immediato futuro.

La prima relazione, *Proteomica e salute animale* svolta dal prof. Fabrizio Cecilianì dell'Università di Milano, si è incentrata sull'applicazione della proteomica, la scienza che studia le proteine, al settore veterinario. Dopo aver ricordato il ruolo di questi indispensabili composti nel metabolismo animale, con particolare enfasi ai processi infiammatori, il relatore si è concentrato sui risultati di studi recentissimi che hanno evidenziato nel tessuto adiposo uno degli organi più rilevanti nella sintesi di composti proteici coinvolti nell'infiammazione.

La seconda relazione, *Nanoparticelle nelle produzioni agricole: applicazioni e prospettive* svolta dal prof. Gianfranco Greppi, in collaborazione con le dott.sse Stefania Mura e Iva Chianella dell'Università di Sassari, ha esplorato l'affascinante mondo del molto piccolo. Il focus della comunicazione ha riguardato l'uso delle nanotecnologie nella depurazione delle acque, aspetto di particolare rilevanza nei Paesi in via di sviluppo, e i nano-feed, cioè l'applicazione delle nanoparticelle quale veicolo di *nutrients* o di aromi per la mangimistica animale.

La terza relazione, *Il ruolo dei sensori nella zootecnia di precisione per il benessere animale e la sostenibilità ambientale* svolta dal prof. Antonio Pazzona, in collaborazione con l'ing. Giovanni Chessa dell'Università di Sassari, ha preso in esame la *Precision Farm System*, o Zootecnia di Precisione, quale strumento per migliorare le *performances* aziendali e ridurre gli impatti ambientali della zootecnia. In particolare nel corso dell'Adunanza è stata mostrata per la prima volta in Italia una applicazione dei *Google Glass*, la periferica a forma di occhiali che consente di proiettare le immagini elaborate in prossimità degli occhi, al settore agricolo e presentata una piattaforma *open access* (PFN-open) per gestire la complessa sensoristica necessaria per la conduzione di una moderna azienda zootecnica.

In conclusione, le relazioni presentate nel corso dell'adunanza hanno consentito di comprendere meglio il potenziale applicativo delle tecniche proteomiche nel campo delle scienze zootecniche con particolare riferimento alla tutela del benessere animale, i risultati della più recente ricerca nanotecnologica nel campo del risanamento ambientale e delle produzioni animali nonché di valutare le principali applicazioni della "sensoristica" per lo sviluppo della zootecnia di precisione e quindi di strumenti di gestione volti al monitoraggio automatico del benessere, della salute degli animali, dell'impatto ambientale, della sicurezza del consumatore e della produzione in tempo reale.

L'applicazione di questi nuovissimi campi della conoscenza alla zootec-

nia costituirà certamente una delle sfide tecnologiche più rilevanti per l'ottenimento di maggiori produzioni da animali più sani salvaguardando nel contempo il loro benessere e la sostenibilità ambientale dei relativi sistemi di allevamento.

Forum nazionale:

Grani&Pani.

## Conversazioni intorno al mondo del grano, della farina e del pane

25-26 settembre 2015

(Sintesi)

Il 25 ed il 26 settembre 2015 l'Accademia dei Georgofili ha ospitato Grani&Pani, forum nazionale sul grano, la farina e il pane.

Valorizzare la biodiversità dei grani italiani e promuovere il consumo consapevole di pane con un'attenzione crescente nei confronti dei suoi valori nutrizionali e salutistici: questi gli argomenti principali trattati nel forum. Promosso e finanziato da Camera di Commercio di Firenze e realizzato da PromoFirenze e Grassi&Partners con il coordinamento della giornalista gastronomica Paola Mencarelli, il forum ha messo a confronto agricoltori, mugnai e panificatori provenienti da tutta Italia, con il contributo scientifico della Facoltà di Scienze Agrarie di Firenze, per far luce sul presente e discutere sul futuro della produzione di grano, farina, pane.

Ad introdurre le due giornate di lavori, la conferenza stampa di apertura presieduta dal prof. Giampiero Maracchi, presidente dell'Accademia dei Georgofili, alla quale hanno preso parte il dott. Claudio Bianchi, presidente di Promofirenze, il dott. Gianni Anselmi, presidente Commissione Sviluppo economico e rurale Consiglio regionale della Toscana, e il prof. Stefano Beneddelli, docente di Genetica Agraria della Facoltà di Agraria, Università degli Studi di Firenze.

A seguire, nell'arco delle due giornate, quattro sessioni di incontri con oggetto il Grano, la Farina, il Pane in Toscana e il Pane in Italia.

Durante il primo incontro dal titolo "Grani antichi e moderni: evoluzione delle varietà di grano, pratiche agronomiche, differenze produttive e qualitative, nutrizionali e salutistiche" – moderato dal dott. Filippo Legnaioli, presidente CIA – sono intervenuti gli agricoltori Rosario Floriddia dell'omonima azienda agricola di Peccioli (Pisa), Lorenzo Satti della Garfagnana Coop di

San Romano in Garfagnana (Lucca), Lorenzo Ighina de La Felicina di Calizzano (Savona), Giuseppe Li Rosi di Terre Frumentarie di Raddusa (Catania) e Vincenzo Coppola dell'azienda Zullo di Ruviano (Caserta). Si è posto l'accento sul valore dei grani antichi come testimonianza di un importante passato agricolo, ma anche e soprattutto come il presente e il necessario futuro della nostra alimentazione. Ad avvalorare questa tesi è il prof. Stefano Beneddelli, al quale è riconosciuto il merito di aver recuperato l'antica varietà di grano tenero toscano Verna e di averne sviluppato la coltivazione, insieme ad altre varietà abbandonate, in stretta collaborazione con alcune aziende agricole del territorio. Fermo restando il problema della produttività – i grani “antichi” producono 20 quintali per ettaro a fronte dei 70 quintali dei grani moderni (o di “forza”) – si è indagato su come la produzione agricola attuale riesca sì a sfamare una grande fetta di umanità ma allo stesso tempo distrugga la biodiversità delle coltivazioni e la ricchezza dei terreni. Quasi in tutte le regioni italiane, a partire dagli anni '70, il caleidoscopio di varietà coltivate si è ridotto a pochissime cultivar caratterizzate da taglia bassa e altamente produttive, ottenuto attraverso sistemi di miglioramento genetico comprendenti anche le tecniche di mutazione genetica. La selezione si è anche concentrata nell'incrementare la quantità e le caratteristiche tecnologiche del glutine, al fine di soddisfare le esigenze della panificazione e della pastificazione industriale. I nuovi grani hanno apparato radicale ridotto e richiedono quantità massicce di concimi chimici altamente inquinanti, inoltre, essendo di taglia bassa, devono competere con le erbe infestanti contro le quali occorrono i diserbanti; la terra viene così impoverita e distrutta. I grani “antichi” invece si nutrono grazie a radici profonde ed, essendo di taglia alta, non sono attaccati dalle erbe infestanti; inoltre si adattano ai terreni marginali e permettono così di recuperare importanti superfici per le colture.

L'incontro del pomeriggio, su “La macinazione del grano: evoluzione delle tecniche di molitura, storia, cultura; aspetti nutrizionali e salutistici delle differenti tipologie di farine” – moderato dal giornalista del «Corriere della Sera» Luca Zanini – ha visto il confronto tra il toscano Rosario Floriddia, anche mugnaio dell'omonimo mulino di Peccioli (Pisa), e due giovani provenienti dai due estremi d'Italia: Fulvio Marino del Mulino Marino da Cossano Belbo in Piemonte e Filippo Drago di Molini del Ponte da Castelvetro in Sicilia. Si è parlato del valore della macinazione a pietra, soppiantata dagli anni '50 dai nuovi e più efficienti mulini a cilindri in metallo, e della necessità di un ritorno al passato, avvalendosi però della tecnologia moderna, come il selezionatore ottico che elimina le impurità dalle granaglie attraverso il controllo dei colori. La macinazione a pietra è l'unica a garantire una farina veramente

integrale e a preservare l'integrità dei principi nutritivi del chicco che si trovano nel germe e nella crusca, che vengono invece eliminati nella macinazione industriale. Occorre quindi diffidare della qualità delle farine integrali industriali, poiché molto spesso si tratta di farine raffinate a cui è aggiunta la crusca in un secondo momento. Alla tutela dei mulini a pietra si dedica l'Associazione Italiana Amici dei Mulini Storici, il cui presidente Gabriele Setti è intervenuto per ricordare che ogni terza settimana di maggio l'Associazione con sede a Revere, nella provincia di Mantova, apre le porte di queste antiche attività in occasione delle Giornate Europee dei mulini. Di notevole interesse l'intervento del nutrizionista Pier Luigi Rossi di Arezzo, che ha spiegato come i grani si siano co-evoluti per millenni con l'umanità, poiché costituiti da sostanze che comunicano con il nostro genoma. Alcuni studi hanno provato che, alimentandosi per 8 settimane con la varietà di grano tenero Verna, contenente meno glutine, più fibre e meno calorie, si assiste a un abbassamento significativo di LDL (il colesterolo cattivo). «La nostra vita e la nostra felicità dipendono in gran parte da quello che accade nell'intestino tenue», è la conclusione del prof. Rossi, perché è lì che i cibi diventano molecole che entrano dentro di noi insinuandosi nel nostro DNA.

Durante la seconda giornata il focus si è spostato sul pane e sulla lievitazione, in Toscana ed in Italia.

A introdurre “La panificazione in Toscana tra tradizione e modernità” un interessante excursus del prof. Zeffiro Ciuffoletti, docente di Storia Contemporanea dell'Università degli Studi di Firenze e accademico dei Georgofili, che ha introdotto l'argomento ripercorrendo le cause storiche ed economiche che hanno portato il pane toscano a essere “sciocco”, ossia senza sale. Luisanna Messeri, cuoca toscana, scrittrice e autrice tv, ha ricordato quanto il pane sia radicato nella tradizione culinaria di questa regione, come testimoniano le numerose ricette tuttora in uso come la ribollita (con il cavolo nero, obbligatorio per Statuto negli orti medievali), la pappa col pomodoro, l'acquacotta, i crostini. Storia e tradizione hanno poi ceduto il passo al confronto tra i panificatori toscani – Marco e Corrado Menchetti del Panificio Menchetti Pietro di Cesa (Arezzo), Elia Piazzetti dell'Antico Forno a legna di Ronta, Borgo San Lorenzo (Firenze), Pasquale Mauro di Panificio del Ponte di Prato e David Bedu di Pank La Bulangeria presso il Mercato Centrale Firenze – che del passato hanno fatto tesoro ma che nel contempo hanno virato verso una produzione più attenta alla qualità delle farine e alla lievitazione. In particolare riguardo alla lievitazione, la tendenza è quella di sostituire il lievito di birra, comunemente usato nella maggior parte dei panifici per motivi di praticità,

con il lievito madre, a cui sono riconosciute caratteristiche superiori. Come ricorda il prof. Stefano Benedettelli, il lievito di birra è popolato da miliardi di lieviti della stessa natura, mentre la pasta madre contiene milioni di lieviti e batteri malo-lattici di ceppi diversi, in grado di sviluppare profumi e aromi irripetibili.

Nel pomeriggio del sabato, dedicato a “La panificazione in Italia tra tradizione e modernità”, l’attenzione si è spostata sui panificatori che da nord a sud del paese interpretano al meglio il nuovo messaggio legato agli aspetti salutistici e nutrizionali del pane. Davide Longoni del Panificio Longoni di Milano, Enrico Giacosa dell’omonima Panetteria di Alba (Cuneo), Alessandro Battazza di Lièvita a Riccione (Rimini), Beppe Concordia del Panificio Adriatico di Bari, Pasquale Polito e Davide Sarti di Forno Brisa (Bologna). La giornalista Laura Lazzaroni de «L’Uomo Vogue» ha moderato l’incontro, ponendo l’accento su come, ormai in tutto il territorio nazionale, ci sia una crescita esponenziale di panificatori di nuova generazione che, alcuni raccogliendo eredità familiari, altri iniziando da zero, hanno intrapreso la strada del cambiamento. Si è parlato di come purtroppo il pane sia diventato uno degli alimenti più demonizzati della nostra alimentazione, il carboidrato nocivo, il complemento inutile di un pasto e di come invece, sostituendo la farina bianca con farine semintegrali o integrali, combinate alla lievitazione naturale con pasta madre che ne esalta profumi e sapori, il pane possa tornare ad essere un alimento sano con attività funzionali anziché mero companatico. E possa fare da portabandiera di diversità regionali legate non solo alla forma, quanto alle molteplici biodiversità regionali dei diversi tipi di grano coltivati. Si è parlato anche di progetti di filiera completa, progetti di cooperazione e collaborazione tra agricoltori e panificatori, come quello che Enrico Giacosa da Alba sta portando avanti insieme ad altri panificatori delle Langhe. O come quello di Franco Pepe, maestro pizzaiolo napoletano tra i più affermati in Italia, che in collaborazione con l’agronomo Vincenzo Coppola ha iniziato fare la sua pizza con la farina da grano “nostrum”, ossia l’antica varietà “Autonomia” proveniente da 13 comuni diversi della sua zona.

Esempi virtuosi, che aprono la strada a una nuova era di consapevolezza riguardo al consumo dell’alimento che ha fondato la nostra civiltà e che dobbiamo riportare al centro della nostra alimentazione.



Giornata di studio:

Innovazione di processo e prodotto  
nella filiera orzo per migliorare la qualità  
e la sostenibilità ambientale  
di alimenti e bevande

Firenze, 7 ottobre 2015

*Nota di redazione:* alla giornata di studio hanno partecipato anche Paolo Fantozzi (“Introduzione al tema”) e Francesco Fantozzi con una relazione su “Impiego energetico di biomasse residuali della filiera orzo-birra”. I relatori non hanno consegnato il testo per la stampa

ALESSANDRO TONDELLI\*, STEFANO DELBONO\*, FRANZ BADECK\*,  
CHIARA BISELLI\*, FULVIA RIZZA\*, DONATA PAGANI\*, NADIA FACCINI\*,  
RENZO ALBERICI\*, MARINA BARONCHELLI\*, FABIO REGGIANI\*,  
ALBERTO GIANINETTI\*, GIAMPIERO VALÈ\*, LUIGI CATTIVELLI\*

## Innovazione e sostenibilità nella coltivazione dell'orzo

### I. INTRODUZIONE

La capacità delle piante coltivate di adattarsi ai diversi ambienti del pianeta determina il loro areale di diffusione, così se da un lato esistono specie capaci di crescere solo in ambienti molto specifici (ad esempio le piante tropicali) dall'altro ci sono piante caratterizzate da una marcata adattabilità ambientale. L'orzo è probabilmente la specie in cui questa caratteristica è più accentuata, essendo coltivato a partire dagli ambienti freddi del circolo polare artico sino ai margini del deserto, passando per l'altopiano himalayano. La capacità di questa specie di adattarsi alle condizioni più disparate è sostenuta da una ricca diversità genetica che oggi è accuratamente caratterizzata a livello molecolare e valutata a livello fenotipico per identificare nuovi caratteri che possono contribuire a migliorare la sostenibilità della coltura. La grande capacità di adattamento dell'orzo è innanzitutto legata alla presenza di fattori genetici che consentono di sincronizzare il ciclo vegetativo della pianta con l'ambiente (richiesta di vernalizzazione, sensibilità al fotoperiodo e geni di precocità). In questo modo si possono avere orzi primaverili precoci adatti agli ambienti con inverni freddi e lunghi e una breve stagione primaverile-estiva, così come orzi invernali tardivi capaci di sfruttare appieno tutte le potenzialità produttive dei climi temperati. Inoltre la buona resistenza alla siccità dell'orzo consente alla pianta di ben adattarsi agli ambienti siccitosi come quelli del Nord Africa o del Medio Oriente dove varietà di orzo primaverile vengono seminate in inverno per sfruttare al meglio la maggiore piovosità della stagione invernale-primaverile (fig. 1).

\* *Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA), Centro di ricerca per la genomica vegetale, Fiorenzuola d'Arda (PC)*

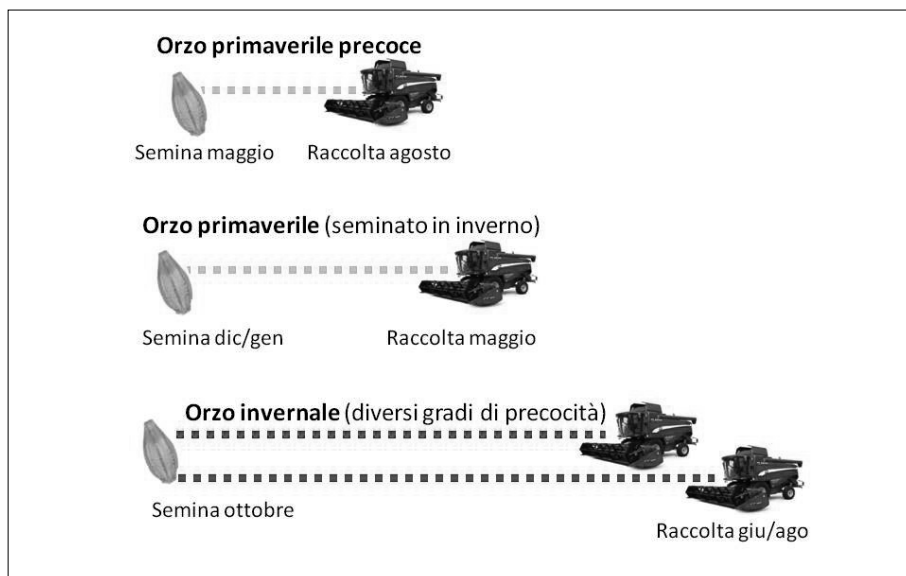


Fig. 1 L'orzo con un ciclo produttivo che può variare da 90 a 300 giorni e una buona resistenza alla siccità è in grado di adattarsi a una vasta gamma di ambienti, dal circolo polare artico ai limiti del deserto

La biodiversità dell'orzo coltivato non è limitata solo alla capacità della specie di adattarsi ai vari ambienti, ma si estende anche alla tipologia di spiga (orzo distico e orzo polistico), alla tipologia di granella (seme nudo e seme vestito) e alla composizione del seme che consente di selezionare piante per uso zootecnico, per la produzione di malto, o ad alto contenuto di betagluca- ni per l'alimentazione umana. Infine esiste una enorme biodiversità costituita dalle varietà antiche e dalle forme selvatiche che spesso portano importanti fonti di resistenza a malattie. Tutto questo patrimonio di biodiversità è alla base del processo di selezione che porta allo sviluppo delle nuove varietà ad alta sostenibilità, piante resistenti alle malattie, efficienti nell'utilizzo delle risorse nutritive (elementi fertilizzante e acqua) e capaci di produrre un seme con specifici profili qualitativi.

## 2. CARATTERIZZAZIONE MOLECOLARE DELLA BIODIVERSITÀ DEGLI ORZI COLTIVATI

Nell'ambito di un progetto Europeo dedicato all'esplorazione della diversità genetica dell'orzo (EXBARDIV) è stata condotta una caratterizzazione molecolare di circa 400 varietà europee testandone la variabilità allelica per circa

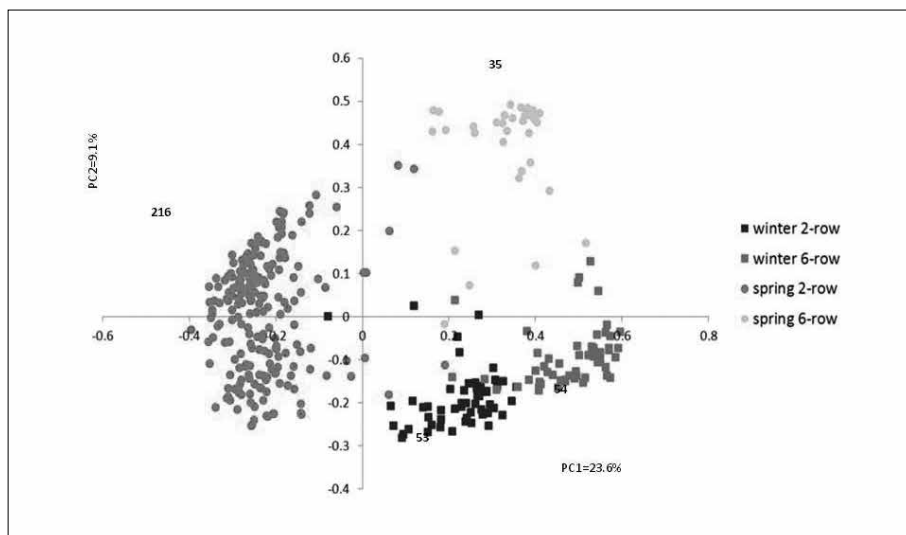


Fig. 2 *Analisi delle componenti principali (PCA) generata dalla caratterizzazione molecolare di circa 400 varietà di orzo mediante circa 9.000 marcatori molecolari*

9.000 polimorfismi di singolo nucleotide (SNP; Tondelli et al., 2013). I risultati hanno evidenziato come le varietà si raggruppano chiaramente sulla base del loro habitus di crescita (invernale e primaverile) e delle diverse tipologie di spiga (distico e polistico), un dato che suggerisce come il miglioramento genetico degli ultimi 50 anni abbia operato prevalentemente entro ciascuna tipologia di pianta limitando la diversità entro ciascun gruppo di breeding ma ampliando quella tra le diverse tipologie di orzo. La figura 2 illustra il risultato dell'analisi delle componenti principali della varianza (PCA) realizzata con i dati molecolari. La componente principale (PC1) spiega il 23% di tutta la diversità analizzata e distingue chiaramente il gruppo dei primaverili distici, prevalentemente da malto dalle altre tipologie, mentre la PC2 (9% delle diversità spiegata) separa nettamente i primaverili polistici da tutti gli invernali. Ulteriori analisi sul gruppo dei soli orzi primaverili hanno indicato come il miglioramento genetico degli ultimi decenni abbia significativamente modificato la diversità genetica determinando un'associazione tra certe regioni cromosomiche e le superiori caratteristiche produttive delle varietà moderne (Tondelli et al., 2013). Questi dati spiegano l'azione del miglioramento genetico sul genoma e consentono di procedere a un'analisi genetica attraverso *Genome Wide Association Scan* (GWAS; Barabaschi et al., 2016) per l'identificazione dei caratteri necessari a migliorare la sostenibilità della coltura dell'orzo e dei geni a essi associati. Ad esempio, usando il sottoinsieme degli

orzi primaverili è stato analizzata la base genetica della tolleranza al freddo dimostrando come esista una variabilità genetica per tale carattere anche all'interno del germoplasma primaverile e come questo carattere sia controllato dagli stessi loci sul cromosoma 5H responsabili della generalmente maggior resistenza al freddo degli orzi invernali (Tondelli et al., 2015).

### 3. SVILUPPO DI PIANTE RESISTENTI ALLE MALATTIE

La sostenibilità dell'orzo, e più in generale di tutte le piante coltivate, è supportata da un continuo progresso genetico che mira a inserire nelle moderne varietà nuovi geni che conferiscono particolari caratteristiche produttive o qualitative e di resistenza a stress di natura biotica e abiotica. In questa attività di miglioramento genetico grande attenzione è rivolta alla ricerca e all'introduzione di fonti di resistenza alle malattie virali e fungine. Piante geneticamente resistenti permettono produzioni più elevate e salubri senza ricorrere a trattamenti fitosanitari. Le moderne varietà di orzo portano fonti di resistenza alle virosi (virus del mosaico giallo dell'orzo e virus del nanismo dell'orzo), all'oidio, alla striatura e alla maculatura bruna e altre malattie fungine, tutte introdotte attraverso l'uso di marcatori molecolari (Marker-Assisted Selection). Le principali malattie dell'orzo in Italia sono illustrate in figura 3.

La ricerca di nuove fonti di resistenza alle malattie è essenziale per contrastare l'evoluzione dei patogeni. Da oltre 20 anni, il Centro di ricerca per la genomica di Fiorenzuola cura la ricerca di nuove fonti di resistenza alla striatura bruna dell'orzo, una patologia trasmessa dal seme, causata dal fungo *Pyrenophora graminea* e normalmente controllata con la concia. Questo lavoro ha portato all'identificazione di due fonti di resistenza denominate *Rdg1* e *Rdg2* e all'isolamento di uno di essi (Biselli et al., 2010; Bulgarelli et al., 2010). I marcatori associati a queste fonti di resistenza sono attualmente utilizzati nei programmi di miglioramento genetico. L'introduzione di resistenze genetiche alla striatura bruna è fondamentale per la coltivazione in biologico, dove non è possibile ricorrere alla concia del seme e, più in generale, costituisce un passo avanti per migliorare la sostenibilità della coltura.

L'analisi di ampie collezioni di germoplasma rappresenta la strada maestra per l'identificazione di nuove fonti di resistenza. In questo lavoro sino a qualche tempo fa si procedeva unicamente con un'analisi fenotipica testando con sistemi di inoculo artificiale la risposta di tutti i materiali genetici. Oggi è invece possibile operare anche attraverso il ri-sequenziamento dei genomi, ovvero andando alla ricerca di nuove varianti alleliche codificanti per nuove fonti di

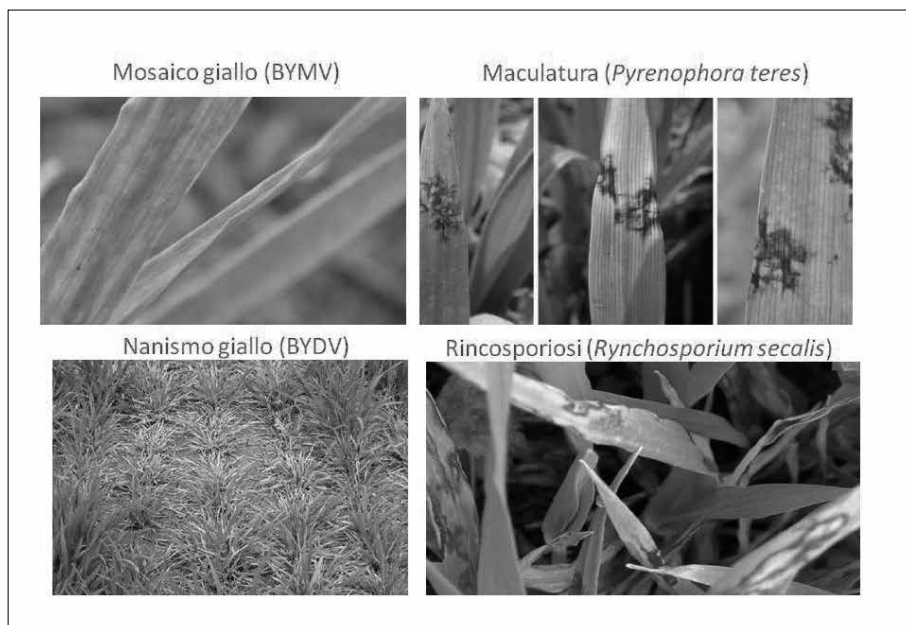


Fig. 3 Alcune delle principali malattie dell'orzo in Italia

resistenza. Un primo lavoro fatto per il gene *Rdg2* che controlla la resistenza alla striatura bruna dell'orzo ha portato all'identificazione di nuove varianti alleliche codificanti per nuovi profili di resistenza (Biselli et al., 2013).

#### 4. HABITUS DI CRESCITA E PRECOCITÀ

La sincronizzazione del ciclo vegetativo della coltura con le caratteristiche climatiche delle aree di coltivazione è un altro aspetto fondamentale per garantire il successo e la sostenibilità della coltura. La pianta deve infatti produrre la spiga e successivamente riempirla quando le condizioni ambientali (in particolare temperatura e disponibilità idrica) sono le più favorevoli. Nel caso dell'orzo esistono due principali tipologie di piante: quelle ad habitus invernale (inducono la fioritura solo dopo il soddisfacimento di un fabbisogno di freddo) e quelle ad habitus primaverile (non necessitano di una esposizione al freddo per indurre la fioritura) (Rizza et al., 2011). Gli orzi ad habitus invernali hanno il potenziale di sviluppare una resistenza al freddo più elevata degli orzi ad habitus primaverile. Negli ultimi anni è aumentato l'interesse in un terzo tipo di habitus chiamato

alternativo o facoltativo. Questo habitus è caratterizzato da un elevato potenziale di sviluppo di resistenza al freddo ma non necessita di una esposizione al freddo per indurre la fioritura. Mentre nel centro-nord Italia gli orzi invernali sono raccomandati per la semina autunnale e quelli primaverili sono utilizzati per le semine in febbraio-marzo, nelle zone meridionali o più in generale nelle aree mediterranee, è frequente l'utilizzo di orzi primaverili in semina autunnale. Oltre all'habitus di crescita, molti altri geni controllano la regolazione fine e l'esatta determinazione dell'epoca di fioritura contribuendo all'ampia adattabilità dell'orzo all'ambiente. Tra questi i regolatori della risposta alla lunghezza del giorno (fotoperiodo) e i geni di precocità *per se* (Comadran et al., 2012). Le migliori combinazioni alleliche a tutti questi fattori sono state, dapprima inconsciamente e oggi sempre più consapevolmente, selezionate dai breeders per permettere alle migliori linee di sfruttare al meglio le diverse condizioni ambientali (Comadran et al., 2012).

## 5. ORZO DA MALTO

Una particolare tipologia di orzo è quello destinato alla produzione di malto per la produzione di birra o whisky. Il tipico orzo da malto è un orzo distico con semi grandi e omogenei, solitamente primaverile, con basso contenuto in betaglucani. La maltazione è un processo industriale basato su una parziale germinazione dei semi in condizioni controllate. Il processo di germinazione, a seguito dell'azione di vari enzimi, determina una parziale degradazione dei polisaccaridi e delle proteine della cariosside, il processo viene bloccato mediante essiccazione e il prodotto ottenuto (malto) viene macinato, ammostato e utilizzato come substrato per la fermentazione del lievito. Il contenuto proteico deve essere limitato al 10-11%, un eccessivo contenuto proteico limita la macinabilità dell'orzo maltato (friabilità) e provoca intorbidamento della birra. Questa particolare caratteristica dell'orzo da malto contribuisce a incrementare la sostenibilità della coltura in quanto limita il fabbisogno di concimazione azotata (Gianinetti et al., 2005; Gianinetti et al., 2015). Gli orzi da malto vengono valutati sulla base di vari parametri, soprattutto della resa in estratto del malto, che indica la sostanza estratta utilizzabile per la fermentazione alcolica. Infatti, la resa in birra, e/o il grado alcolico di questa, dipendono da quanto materiale utile può essere estratto (solubilizzato) dall'orzo maltato (Gianinetti et al., 2015).



CARATTERE	PRINCIPALI GENE FONTI DI RESISTENZA	REFERENZE
Barley Yellow Dwarf Virus	<i>Yd2, Yd3</i>	Jefferies et al., 2003
Barley Yellow Mosaic Virus	<i>rym9, rym11</i>	Werner et al., 2005
Striatura bruna ( <i>Pyrenophora graminea</i> )	<i>Rdg1, Rdg2</i>	Biselli et al., 2010; Bulgarelli et al., 2010
Oidio ( <i>Blumeria graminis f.s. hordei</i> )	<i>mlo11</i>	Tacconi et al, 2006
Maculatura bruna ( <i>Pyrenophora teres</i> )	<i>Rpt5</i>	Manninen et al., 2006
Habitus di crescita	<i>Hv-BM5, ZCCT-H</i>	Rizza et al., 2011

Tab. 1 *Principali malattie dell'orzo per le quali sono disponibili fonti di resistenza associate a marcatori molecolari routinariamente utilizzati nei programmi di breeding in atto presso il Centro di ricerca per la genomica vegetale di Fiorenzuola d'Arda. Nell'ultima riga della tabella sono riportati i loci e i marcatori utilizzati per determinare l'habitus di crescita*

## 6. MIGLIORAMENTO GENETICO DELL'ORZO

Presso il Centro di ricerca per la genomica del CREA è in atto un intenso programma di miglioramento genetico dell'orzo in cui la sostenibilità costituisce uno degli obiettivi prioritari. Particolare attenzione è dedicata allo sviluppo di linee con resistenze genetiche alle principali malattie, per molte di esse si dispone di marcatori molecolari usati per la selezione assistita. Marcatori molecolari sono utilizzati anche per l'esatta determinazione dell'habitus di crescita (tab. 1).

## 7. PROSPETTIVE

Oltre alle malattie, le nuove frontiere della ricerca genetica per migliorare la sostenibilità dell'orzo sono rivolte verso il miglioramento dell'efficienza d'uso dell'azoto (Nitrogen Use Efficiency, NUE) e dell'acqua (Water Use Efficiency, WUE), caratteri indispensabili per garantire una coltivazione sostenibile nell'ottica della riduzione degli input e dei cambiamenti climatici. L'ampliamento dell'apparato radicale giocherà un ruolo fondamentale nel miglioramento di questi caratteri, e oggi molti studi sono volti all'identificazione dei geni che controllano l'architettura del sistema radicale e la sua plasticità, ovvero la capacità di svilupparsi in modo diverso a seconda delle condizioni del suolo.

## RIASSUNTO

L'orzo è una delle specie coltivate con la più ampia capacità di adattamento all'ambiente. La sostenibilità dell'orzo, e più in generale di tutte le piante coltivate, è supportata da un continuo progresso genetico che inserisce nelle moderne varietà nuovi geni che confe-

riscono particolari caratteristiche produttive o qualitative e di adattamento all'ambiente biotico e abiotico. Nell'attività di miglioramento genetico grande attenzione è rivolta alla ricerca e all'introduzione di fonti di resistenza alle malattie virali e fungine. La continua ricerca di nuove fonti di resistenza alle malattie fornisce nuovi alleli per contrastare l'evoluzione dei patogeni mentre l'uso esteso dei marcatori molecolari consente di introgredire rapidamente tali alleli nelle linee elite.

#### ABSTRACT

Barley has a well know adaptation capacity and sustainability, being able to growth in fertile as well as in marginal environments. These traits are sustained by a continuous genetic improvement through breeding activity that introduce new yield and quality related traits as well as new sources of resistance to diseases and environmental stresses in the modern cultivars. Modern breeding work relies on the availability of novel sources of resistance as well as on the extensive application of molecular markers to sustain the discovery of new alleles and their introgression into the elite lines.

#### REFERENZE

- BARABASCHI D., TONDELLI A., DESIDERIO F., VOLANTE A., VACCINO P., VALÈ G., CATTIVELLI L. (2016): *Next generation breeding*, «Plant Science», 242, pp. 3-13.
- BISELLI C., URSO S., BERNARDO L., TONDELLI A., TACCONI G., MARTINO V., GRANDO S., VALÈ G. (2010): *Identification and mapping of the leaf stripe resistance gene Rdg1a in Hordeum spontaneum*, «Theoretical Applied Genetics», 120, pp. 1207-1218.
- BISELLI C., URSO S., TACCONI G., STEUERNAGEL B., SCHULTE D., STEIN N., CATTIVELLI L., VALÈ G. (2013): *Haplotype variability and identification of new functional alleles at the Rdg2a leaf stripe resistance gene locus*, «Theoretical and Applied Genetics», 126, pp. 1575-1586.
- BULGARELLI D., BISELLI C., COLLINS N.C., CONSONNI G., STANCA A.M., SCHULZE-LEFERT P., VALÈ G. (2010): *The CC-NB-LRR-type Rdg2a resistance gene confers immunity to the seed-borne barley leaf stripe pathogen in the absence of hypersensitive cell death*, «PLoS One», 5: e12599.
- COMADRAN J., KILIAN B., RUSSELL J., RAMSAY L., STEIN N., GANAL M., SHAW P., BAYER M., THOMAS W., MARSHALL D., HEDLEY P., TONDELLI A., PECCHIONI N., FRANCA E., KORZUN V., WALTHER A., WAUGH R. (2012): *Natural variation in a homolog of Antirrhinum CENTRORADIALIS contributed to spring growth habit and environmental adaptation in cultivated barley*, «Nature Genetics», 44, pp. 1388-1392.
- GIANINETTI A., BARONCHELLI M., ALBERICI R., FACCINI N., CATTIVELLI L. (2015): *Valutazione qualitative degli orzi da birra in Italia*, «L'Informatore Agrario», 32, pp. 56-59.
- GIANINETTI A., TOFFOLI F., CAVALLERO A., DELOGU G., STANCA A.M. (2005): *Improving discrimination for malting quality in barley breeding programmes*, «Field Crop Research», 94, pp. 189-200.
- JEFFERIES J.P., KING B.J., BARR A.R., WARNER P., LOGUE S.J., LANGRIDGE P. (2003): *Marker-assisted backcross introgression of the Yd2 gene conferring resistance to barley yellow dwarf virus in barley*, «Plant Breeding», 122, pp. 52-56.

- MANNINEN O.M., JALLI M., KALENDAR R., SCHULMAN A., AFANASENKO O., ROBINSON J. (2006): *Mapping of major spot-type and net-type netblotch resistance genes in the Ethiopian barley line CI 9819*, «Molecular Breeding», 49, pp. 1564-1571.
- RIZZA F., PAGANI D., GUT M., PRÁŠIL I.T., LAGO C., TONDELLI A., ORRÙ L., MAZZUCOTELLI E., FRANCA E., BADECK F.W., CROSATTI C., TERZI V., CATTIVELLI L., STANCA A.M. (2011): *Diversity in the response to low temperature in representative barley genotypes cultivated in Europe*, «Crop Science», 51, pp. 2759-2779.
- TACCONI G., BALDASSARRE V., COLLINS N.C., BULGARELLI D., STANCA A.M., VALÈ G. (2006): *Haplotype characterization and markers at the barley Mlo powdery mildew resistance locus as tools for marker-assisted selection*, «Genome», 49, pp. 864-872.
- TONDELLI A., PAGANI D., NASEH GHAFORI I., RAHIMI M., ATAEI R., RIZZA F., FLAVELL A.J., CATTIVELLI L. (2014): *Allelic variation at Fr-H1/Vrn-H1 and Fr-H2 loci is the main determinant of frost tolerance in spring barley*, «Environmental and Experimental Botany», 106, pp. 148-155.
- TONDELLI A., XU X., MORAGUES M., SHARMA R., SCHNAITHMANN F., INGVARSDEN C., MANNINEN O., COMADRAN J., RUSSELL J., WAUGH R., SCHULMAN A., PILLEN K., RASMUSSEN S., KILIAN B., CATTIVELLI L., THOMAS W., FLAVELL A.J. (2013): *Structural and temporal variation in the genetic diversity of a European collection of barley cultivars and utility for association mapping of quantitative traits*, «Plant Genome», 6, p. 2.
- WERNER K., FRIEDT W., ORDON F. (2005): *Strategies for Pyramiding resistance genes against the barley Yellow Mosaic Virus complex (BaMMV, BaYMV, BaYMV-2)*, «Molecular Breeding», 16, pp. 45-55.

## Caratterizzazione dei polisaccaridi dell'orzo

I  $\beta$ -glucani sono polisaccaridi lineari composti da catene di residui di glucosio polimerizzati attraverso legami  $\beta$ -(1-4) e  $\beta$ -(1-3). I legami  $\beta$ -(1-4) possono ripetersi da due a quattro volte consecutivamente, mentre i legami  $\beta$ -(1-3) sono presenti singolarmente. In altre parole, la struttura è composta maggiormente da unità di cellotriosio e cellotetraosio legate da legami  $\beta$ -(1-3). Il resto della struttura (5-10%) è composta da blocchi più lunghi formati da unità di glucosio (da 5 a 15) legate tramite legami  $\beta$ -(1-4) (Wood et al., 1994; Johansson et al., 2004).

L'orzo è uno dei cereali più ricchi in  $\beta$ -glucani. Infatti, il loro contenuto varia, secondo fattori genetici e ambientali, dal 2,5% all'11,3%. Rispetto ad altri cereali, la quantità di  $\beta$ -glucani nell'orzo è superiore a quella di avena (2,2-7,8%), segale (1,2-2,0%) e frumento (0,4-1,4%). All'interno dell'orzo si trovano principalmente nelle pareti cellulari dell'endosperma amidaceo (70-80%) e in minore percentuale nello strato aleuronico e negli strati più esterni della cariosside. Per questo motivo gli orzi senza glumelle (*hull-less barley*) hanno un contenuto più elevato in  $\beta$ -glucani. Inoltre, varietà particolari, ad esempio le varietà "waxy", che contengono amido principalmente composto da amilopectina, ne sono maggiormente ricchi (Izydorczyk e Dexter, 2008).

Gli arabinoxilani, invece, sono formati da residui di xilosio legati insieme da legami  $\beta$ -(1-4) e sostituiti generalmente in posizione O-2, O-3, o entrambe, da residui di arabinosio. Inoltre l'arabinosio può legare in diverse posizioni, residui di acido p-cumarico o ferulico. In genere, il rapporto tra arabinosio e xylosio negli arabinoxilani dell'orzo è di circa 0,6. Rispetto ad altri cereali, la quantità di arabinoxilani nell'orzo è generalmente inferiore a quella della

\* Centro di Eccellenza per la Ricerca sulla Birra, Università degli Studi di Perugia

segale (7,6-12%), ma superiore a quella di avena (2,7-3,5%), sorgo (1,8%) e riso (2,6%) (Izydorczyk e Dexter, 2008). Infatti, alcune varietà, possono arrivare a contenere intorno al 12% di questi composti (Holtekjølén et al., 2006). Essi si ritrovano principalmente nello strato aleuronico (67-71%) e in minor quantità nelle pareti cellulari dell'endosperma.

Sia i  $\beta$ -glucani che gli arabinoxilani sono "non-starch polysaccharides (NSP)", cioè polisaccaridi non amidacei e sono molto conosciuti in ambito nutrizionale come ingredienti funzionali per le loro proprietà prebiotiche. Infatti, l'Autorità Europea per la Sicurezza Alimentare (EFSA) li ha inseriti tra le fonti di fibra alimentare e ne ha riconosciuto le proprietà benefiche per la salute umana. Nello specifico, è stato scientificamente provato che i  $\beta$ -glucani dell'orzo e dell'avena hanno effetti significativi sull'abbassamento del colesterolo nel sangue, con conseguente diminuzione dei fattori di rischio che possono portare all'insorgenza di malattie coronariche (EFSA, 2011a). Inoltre, lo stesso panel scientifico che ha condotto lo studio, ha suggerito che il consumo di almeno 3 grammi al giorno di  $\beta$ -glucani, come parte di una dieta a basso contenuto di grassi saturi e di uno stile di vita sano, può promuovere la salute cardiovascolare. Nello stesso anno è stato pubblicato un parere dell'EFSA anche per gli arabinoxilani. Infatti, diversi sono stati gli studi per verificare gli effetti di questi polimeri sull'aumento del senso di sazietà, sulla capacità di ridurre i problemi di stitichezza e sulla riduzione della glicemia. Proprio riguardo l'ultimo punto è stata confermata una relazione causa-effetto tra il consumo di arabinoxilani e l'abbassamento della risposta glicemica post-prandiale (EFSA, 2011b). Il panel scientifico ha concluso che il quantitativo necessario da assumere nell'arco della giornata per avere tale effetto è di 8g di fibre ricche in arabinoxilani; di cui, questi, devono essere circa il 60%. Il controllo della glicemia attraverso un'alimentazione fortificata con arabinoxilani permette inoltre di prevenire l'obesità, il diabete e le patologie a essi correlate.

Dall'affermazione degli effetti benefici, è scaturito un forte interesse verso la produzione di alimenti funzionalizzati con  $\beta$ -glucani e arabinoxilani, confermato dalla crescente diffusione di pubblicità mediatiche riguardanti soprattutto pasta e prodotti da forno.

Anche se non sono chiari i meccanismi con cui questi polimeri possano avere effetti sulla salute umana, l'attenzione è rivolta allo studio delle loro proprietà reologiche, alla loro capacità di aumentare notevolmente la viscosità delle soluzioni e di formare gel (Lazaridou, 2003).

Oltre all'aspetto nutrizionale e salutistico,  $\beta$ -glucani e arabinoxilani sono oggetto di studio anche nell'ambito delle tecnologie alimentari, soprattutto nei processi di produzione di malto e birra. Nel settore birrario, infatti, questi

polimeri sono ben conosciuti per i problemi che possono creare durante i processi di filtrazione di mosto e birra, proprio a causa delle loro proprietà reologiche e del loro quantitativo. Perciò, il loro contenuto viene monitorato già a partire dall'orzo in modo da selezionare le varietà migliori e poi nel malto, per sapere se il relativo mosto avrà problemi di filtrazione oppure no. Infatti, mosti prodotti da malti poco modificati potrebbero avere un contenuto di  $\beta$ -glucani eccessivo con conseguenze negative in termini di velocità di filtrazione di mosto e birra e di resa in estratto (Jonkova e Surleva, 2013). Molto spesso si correla la presenza di  $\beta$ -glucani con la viscosità del mosto, che viene utilizzata come parametro predittivo per la futura filtrazione (Sadosky e Schwartz, 2002). Negli ultimi anni lo studio si è intensificato, poiché non è stato finora possibile definire una correlazione tra il quantitativo di  $\beta$ -glucani nel malto e nel mosto con la filtrabilità. A tal proposito l'attenzione si è spostata sull'analisi delle proprietà molecolari di questi polimeri per caratterizzarli, in termini di peso molecolare, struttura, conformazione, stato di aggregazione, viscosità intrinseca e dimensioni molecolari (Marconi et al., 2014). Oltretutto, problemi che spesso vengono attribuiti alla presenza di  $\beta$ -glucani potrebbero in realtà essere causati dagli arabinoxilani, poiché il loro contenuto nell'orzo è molto maggiore dei  $\beta$ -glucani. Tra l'altro, mentre i  $\beta$ -glucani vengono degradati a opera degli enzimi endogeni durante il maltaggio, gli arabinoxilani subiscono una degradazione molto meno marcata, restando inalterati nel malto finale e conseguentemente nel mosto e nella birra (Lee e Bamforth, 2009). Infatti, uno studio effettuato da alcuni ricercatori americani su diversi campioni di birra commerciale ha mostrato che il quantitativo di arabinoxilani è dieci volte superiore a quello dei  $\beta$ -glucani (Schwartz e Han, 1995).

Vista l'importanza di questi polimeri, sia in campo alimentare che birrario, il Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali (DSA3) e il Centro di Eccellenza per la Ricerca sulla Birra (CERB) dell'Università degli Studi di Perugia, sono impegnati da anni nello sviluppo di ricerche in ambito di cereali e prodotti a base di cereali arricchiti in  $\beta$ -glucani e arabinoxilani e studiano metodi per l'analisi chimica di questi composti anche nel processo di produzione della birra.

Il metodo analitico maggiormente utilizzato per l'analisi del contenuto totale di  $\beta$ -glucani in orzo, malto, mosto e birra e nei prodotti da forno, viene fornito dalla ditta Megazyme International sotto forma di kit enzimatico approvato da EBC, AOAC, AAOC e ICC. Il metodo, basato sulla procedura di McCleary e Glennie-Holmes (McCleary e Glennie-Holmes, 1985), permette di determinare il contenuto totale di questi composti nelle diverse matrici so-

lide e liquide. Brevemente, il metodo consiste nell'estrazione preliminare dei  $\beta$ -glucani dal campione di partenza e la loro successiva degradazione in glucosio per mezzo dell'aggiunta di enzimi specifici (lichenase e  $\beta$ -glucosidase). Successivamente quest'ultimo viene fatto reagire quantitativamente con un colorante specifico, fornito con il kit, per produrre un composto di colore rosso/rosa che viene analizzato allo spettrofotometro. Dall'assorbanza del prodotto di reazione si risale alla concentrazione iniziale di  $\beta$ -glucani che può essere espressa come percentuale su sostanza secca, per le matrici solide, oppure in milligrammi per litro, se il campione da analizzare è liquido.

A differenza dei  $\beta$ -glucani, non esiste un metodo quantitativo per l'analisi rapida di arabinosilani nei campioni di interesse. Infatti, in letteratura sono state pubblicate diverse metodiche per l'analisi di questi composti, che coinvolgono l'uso di diverse tecniche analitiche e strumentali (Englyst et al., 1982; Douglas, 1981). Molto spesso queste metodiche prevedono una fase preliminare di rimozione delle interferenze tramite etanolo puro o etanolo acquoso e la successiva estrazione acquosa dei polimeri. Durante l'estrazione vengono solubilizzate anche sostanze interferenti, come amido, destrine e proteine, che molto spesso vengono rimosse attraverso l'aggiunta di enzimi addetti alla loro demolizione ( $\alpha$ -amilasi, amiloglicosidasi e pancreatina), prima di procedere con la precipitazione selettiva delle sostanze d'interesse e la successiva analisi strumentale.

Presso il DSA3 è in corso l'implementazione di un metodo analitico basato sulle suddette procedure per la determinazione di arabinosilani dalle matrici d'interesse, che prevede l'idrolisi acida degli estratti di arabinosilani in arabinosio e xilosio. Successivamente, lo xilosio viene fatto reagire con phloroglucinol secondo il metodo di Douglas (1981) per la determinazione spettrofotometrica.

Oltre alla determinazione del contenuto totale di  $\beta$ -glucani e arabinosilani è importante conoscere la dimensione di questi polimeri, il loro peso molecolare e quindi le diverse frazioni che compongono il polimero, le la viscosità intrinseca e tutte le altre proprietà molecolari di cui è già stata citata l'importanza. A questo scopo, presso il DSA3, è stato sviluppato un metodo per l'estrazione di  $\beta$ -glucani di orzo e malto e la successiva caratterizzazione tramite cromatografia a esclusione molecolare ad alte prestazioni (HPSEC) accoppiata con triplo detector (Marconi et al., 2014) (fig. 1).

Il metodo è stato anche impiegato, con ottimi risultati, all'interno di alcune ricerche attualmente in fase di ottimizzazione, per la caratterizzazione dei  $\beta$ -glucani solubili da sfarinati e prodotti da forno. La cromatografia a esclusione molecolare permette di separare i polimeri in base al loro raggio idrodi-

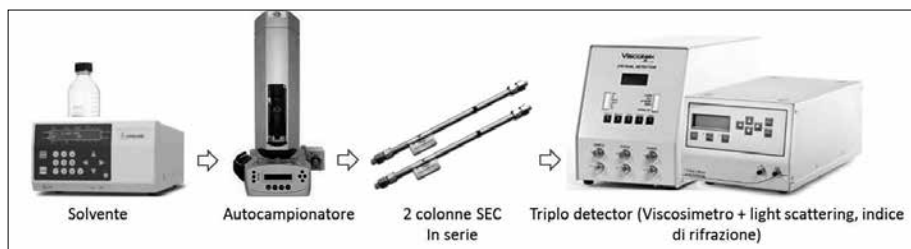


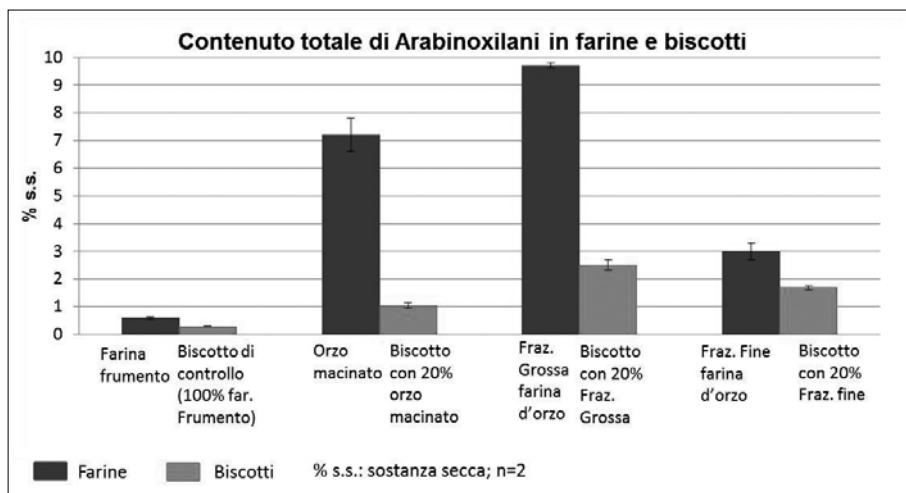
Fig. 1 Schema di un sistema HPSEC con triplo detector

namico. Le sostanze vengono fatte fluire attraverso un sistema HPLC in cui le colonne cromatografiche separano i composti secondo le loro dimensioni. La fase stazionaria porosa all'interno delle colonne permette alle molecole più grandi di passare attraverso gli spazi interstiziali, mentre le molecole piccole passano attraverso i pori allungando il tragitto. Questo sistema permette di ottenere un profilo cromatografico (cromatogramma) in cui le molecole più grandi eluiscono con un tempo di ritenzione minore rispetto a quelle piccole. Le molecole raggiungono successivamente il triplo detector composto da indice di rifrazione, viscosimetro e light scattering detector. I tre strumenti misurano in maniera assoluta la concentrazione, la viscosità intrinseca e il peso molecolare. Inoltre l'elaborazione software dei segnali permette di estrapolare ulteriori informazioni che riguardano la diverse frazioni di peso molecolare, la struttura e la forma del polimero in soluzione e il grado di ramificazione.

Le metodiche messe a punto vengono attualmente impiegate presso il DSA3 all'interno di due grandi aree di ricerca che riguardano la *produzione di biscotti con sfarinati arricchiti in  $\beta$ -glucani e arabinoxilani* e lo *studio del comportamento dei polisaccaridi non amidacei nel processo produttivo della birra* in collaborazione con altre Università del centro Italia, con aziende del settore e con il CERB.

L'area tematica che riguarda i prodotti da forno parte da uno screening varietale di orzi zootecnici coltivati nel campo sperimentale di Papiano (PG) dell'Università degli Studi di Perugia, al fine di selezionare le varietà più ricche in  $\beta$ -glucani e arabinoxilani da impiegare, come sfarinati, nella formulazione di biscotti a elevato valore nutrizionale. Inoltre, le varietà più adatte allo scopo vengono sottoposte a frazionamento, tramite classificazione ad aria, per ottenere sfarinati arricchiti in  $\beta$ -glucani e arabinoxilani da impiegare nelle formulazioni. È prevista anche la realizzazione su scala pilota e pre-industriale dei migliori prototipi realizzati in laboratorio. I primi prototipi sono già stati realizzati utilizzando una varietà di orzo *Lutece*, a elevato contenuto di  $\beta$ -glucani e arabinoxilani (4,2% e 7,2% rispettivamente) e confrontati con un



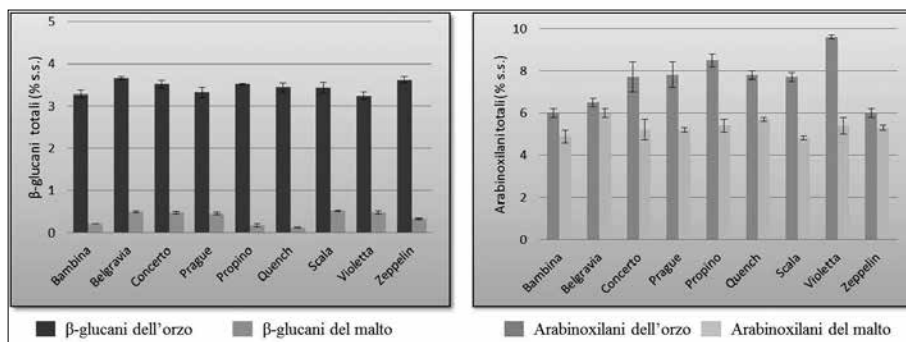


Graf. 1 *Contenuto totale di arabinoxilani in farine, frazioni ottenute tramite classificazione ad aria (fraz. Grossa e fraz. Fine) e nei biscotti formulate con il 20% di sfarinati*

biscotto realizzato con farina di frumento preso come riferimento. Nel grafico 1 vengono riportati i risultati relativi agli arabinoxilani (Falconi, 2015).

Dai primi risultati è stato possibile osservare un netto aumento del contenuto di  $\beta$ -glucani e arabinoxilani sostituendo il 20% della farina di frumento con quella di orzo. Inoltre, da un primo bilancio di massa si è notato che il quantitativo di questi polimeri viene conservato alla fine del processo produttivo, senza perdite durante la lavorazione e la cottura. A seguito di questi risultati è stato possibile realizzare biscotti altamente funzionali, utilizzando, al posto della farina di orzo, sfarinati precedentemente arricchiti con tecniche ad aria. In questo contesto prende importanza anche la caratterizzazione dei  $\beta$ -glucani e arabinoxilani nei biscotti finiti per ottenere informazioni sulle loro proprietà molecolari, oltre che alla quantità, al fine di migliorare il processo produttivo e preservare le proprietà correlate con gli effetti salutistici già evidenziati.

D'altro canto, in ambito birrario si è cercato di selezionare le varietà di orzo che offrono un minore contenuto di  $\beta$ -glucani e arabinoxilani, in modo da prevenire futuri problemi di filtrazione di mosto e birra. Lo studio è stato condotto su varietà di orzo coltivate nel campo sperimentale di Papiano (PG) dell'Università degli Studi di Perugia, delle quali 9 su 10 hanno mostrato un'ottima attitudine alla maltazione e sono state maltate presso l'impianto di micromalteria del CERB. Dall'analisi di  $\beta$ -glucani e arabinoxilani di orzi e malti corrispondenti sono emerse differenze sostanziali nel comportamento



Graf. 2 *Contenuto di  $\beta$ -glucani e arabinosilani in 9 varietà di orzo e nei corrispondenti malti espresso come percentuale su sostanza secca (media di 3 repliche)*

di questi due polimeri durante il maltaggio come riportato nel grafico 2 (Tomasi, 2015).

Innanzitutto è stato possibile confermare, in accordo con i dati di letteratura, che il contenuto di arabinosilani è generalmente maggiore di quello dei  $\beta$ -glucani. Inoltre si è visto che il comportamento dei due polimeri è diverso durante il maltaggio. Infatti, come atteso, è stato confermato che i  $\beta$ -glucani diminuiscono notevolmente, a seguito dell'azione degli enzimi endogeni che si sviluppano durante il maltaggio, mentre gli arabinosilani diminuiscono lievemente, evidenziando anche un differente comportamento degli enzimi addetti alla loro demolizione. Tramite l'analisi HPSEC degli estratti è stato possibile evidenziare che il processo di germinazione ha grande effetto anche sulle caratteristiche molecolari dei  $\beta$ -glucani (Marconi et al. 2014). Infatti, tempi di germinazione maggiori portano alla ulteriore diminuzione del contenuto e del peso molecolare dei  $\beta$ -glucani, con conseguente abbassamento delle dimensioni idrodinamiche e della viscosità intrinseca. Osservando le frazioni a diverso peso molecolare ottenute dal triplo detector si è visto che le frazioni di  $\beta$ -glucani a medio e alto peso molecolare (tra 100kDa e 400kDa e maggiori di 400kDa rispettivamente) diminuiscono a seguito del maltaggio, mentre le frazioni di arabinosilani a medio ed elevato peso molecolare si conservano nel malto finale. Inoltre, il triplo detector ha evidenziato una conformazione flessibile di tipo random coil per i  $\beta$ -glucani ( $0,5 < \alpha < 0,8$ ), ma più rigida per gli arabinosilani ( $\alpha > 0,8$ ), che mostrano anche maggiore raggio idrodinamico e viscosità intrinseca (dati non riportati). Questi risultati suggeriscono che gli arabinosilani potrebbero essere maggiormente responsabili di problemi spesso attribuiti ai  $\beta$ -glucani. Studi futuri riguarderanno le performance in fase di filtrazione dei mosti ottenuti dai malti, con l'obiettivo

di capire quale dei due polimeri ha maggiore effetto sulla filtrabilità e quali proprietà sono maggiormente coinvolte in questo processo.

#### RIASSUNTO

$\beta$ -glucani e arabinoxilani sono i maggiori polisaccaridi non amidacei dell'orzo di grande interesse in campo alimentare e salutistico, ma anche in campo birrario. Recentemente sono stati inseriti dall'EFSA (European Food Safety Authority) tra le fonti di fibra solubile e sono stati accertati i loro benefici alla salute umana. In ambito birrario, invece, vengono spesso correlati con problemi di filtrazione di mosto e birra. Le relazioni causa-effetto di questi polimeri sono spesso associate alle loro proprietà, oltre che al contenuto, per cui la loro caratterizzazione, in termini di peso molecolare, struttura, conformazione, stato di aggregazione, viscosità intrinseca e dimensioni molecolari, è di grande interesse.

#### ABSTRACT

$\beta$ -glucans and arabinoxylans are the main barley non-starch polysaccharides of great interest in the food and healthy, but also in brewing. They have recently been incorporated by EFSA among the sources of soluble fiber and their benefits to human health are verified. On the other hand, they are often related to wort and beer filtration problems in brewing. The cause-effect relationships of these polymers are often associated to their properties, in addition to the content, and thus, the characterization in terms of molecular weight, structure, conformation, state of aggregation, intrinsic viscosity and molecular size is of great interest.

#### BIBLIOGRAPHY

- DOUGLAS S.G. (1981): *A rapid method for the determination of pentosans in wheat flour*, «Food Chemistry», 7, pp. 139-145.
- EFSA (2011a): *Scientific Opinion on the substantiation of a health claim related to barley beta-glucans and lowering of blood cholesterol and reduced risk of (coronary) heart disease pursuant to Article 14 of Regulation (EC) No 1924/2006*, «EFSA Journal», 9 (12), p. 2470.
- EFSA (2011b): *Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to arabinoxylan produced from wheat endosperm and reduction of post-prandial glycaemic responses (ID 830) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006*, «EFSA Journal», 9 (6), p. 2205.
- ENGLYST H., WIGGINS H. S., CUMMINGS J. H. (1982): *Determination of the Non-starch polysaccharides in Plant Foods by Gas- Liquid Chromatography of Constituent Sugars as Alditol Acetates*, «Analyst», 107, pp. 307-318.
- FALCONI C. (2015): *Innovative bakery products using flour with high nutritional properties*,

- Proceedings Books of XX Workshop on the Developments in the Italian PhD Research on Food Science, Technology and Biotechnology, ISBN: 978-88-99407-02, pp 143-144.
- HOLTEKJØLEN A.K., UHLEN A.K., BRÅTHEN E., SAHLSTRØM S., KNUTSEN S.H. (2006): *Contents of starch and non-starch polysaccharides in barley varieties of different origin*, «Food Chemistry», 94, pp. 348-358.
- IZYDORCZYK M.S., J.E. DEXTER (2008): *Barley  $\beta$ -glucans and arabinoxylans: Molecular structure, physicochemical properties, and uses in food products – a Review*, «Food Research International», 41, pp. 850-868.
- JOHANSSON L., TUOMAINEN P., YLINEN M., EKHOLM P., VIRKKI L. (2004): *Structural analysis of water-soluble and -insoluble  $\beta$ -glucans of whole-grain oats and barley*, «Carbohydrate Polymers», 58, pp. 267-274.
- JOHANSSON L., TUOMAINEN P., YLINEN M., EKHOLM P., VIRKKI L. (2004): *Structural analysis of water-soluble and -insoluble  $\beta$ -glucans of whole-grain oats and barley*, «Carbohydrate Polymers», 58, pp. 267-274.
- JONKOVA G., SURLEVA A. (2013): *Impact of polysaccharides of malt on filterability of beer and possibilities for their reduction by enzymatic additives*, «Journal of Chemical Technology and Metallurgy», 48 (3), pp. 234-240.
- LAZARIDOU A., BILIADERIS C. G., IZYDORCZYK M. S. (2003): *Molecular size effects on rheological properties of oat  $\beta$ -glucans in solution and gels*, «Food Hydrocolloids», 17, pp. 693-712.
- MARCONI O., TOMASI I., DIONISIO L., PERRETTI G., FANTOZZI P. (2014): *Effects of malting on molecular weight distribution and content of water-extractable  $\beta$ -glucans in barley*, «Food Research International», 64, pp. 677-682.
- MCCLEARY B.V., GLENNIE-HOLMES M. (1985): *Enzymic quantification of (1 $\rightarrow$ 3) (1 $\rightarrow$ 4)- $\beta$ -D-glucan in barley and malt*, «Journal of the Institute of Brewing», 91, pp. 285-295.
- SADOSKY P., SCHWARTZ P.B. (2002): *Effect of arabinoxylans,  $\beta$ -glucans and Dextrins on the Viscosity and Membrane Filterability of a Beer Model Solution*, «Journal of the American Society of Brewing Chemists», 60 (4), pp. 153-162.
- SCHWARZ P. B., HAN J.-Y. (1995): *Arabinoxylan content of commercial beers*, «Journal of the American Society of Brewing Chemists», 53 (4), pp. 157-159.
- TOMASI I. (2015): *Behavior of non-starch polysaccharides during malting and brewing*, Proceedings Books of XX Workshop on the Developments in the Italian PhD Research on Food Science, Technology and Biotechnology, ISBN: 978-88-99407-02, pp. 206-207.
- WOOD P.J., WEISZ J., BLACKWELL B.A. (1991): *Molecular characterization of cereal  $\beta$ -D-glucans. Structural analysis of oat  $\beta$ -D-glucan and rapid structural evaluation of  $\beta$ -D-glucan from different sources by high-performance liquid chromatography of oligosaccharides released by lichenase*, «Cereal Chemistry», 68 (1), pp. 31-39.

## Impiego di sfarinati di orzo per lo sviluppo di alimenti funzionali

L'orzo e gli altri cereali contengono numerosi composti bioattivi localizzati in parti differenti della cariosside fra cui beta-glucani, lignani, tocotrienoli, folati, fruttani, fitosteroli, polifenoli, policosanoli, fitati, pentosani, arabinoxilani che svolgono numerose attività biologiche (prebiotica, probiotica, antiossidante, ipoglicemica, ipocolesterolemica, riduzione di malattie cardiovascolari, cancro del colon e difetti del tubo neurale) che, mediante appropriate tecnologie di frazionamento e ricombinazione, possono essere isolati/concentrati in alcune frazioni da utilizzare come ingredienti per lo sviluppo di alimenti funzionali.

I prodotti a base di cereali (pasta, pane, prodotti da forno, cereali da colazione) inoltre sono alimenti che entrano ampiamente e frequentemente nella nostra dieta e che incontrano il favore del consumatore per facilità e semplicità d'uso relativamente alle operazioni di manipolazione trasporto e conservazione. Per i suddetti motivi tali alimenti si prestano perfettamente a essere utilizzati per veicolare composti/sostanze con proprietà bioattive e dietetiche per la realizzazione degli alimenti funzionali tanto da ricoprire la seconda posizione nel segmento di mercato dei cosiddetti functional foods dopo i prodotti a base latte e derivati.

Gli alimenti funzionali sono infatti alimenti caratterizzati da effetti addizionali dovuti alla presenza di componenti (generalmente non nutrienti), naturalmente presenti o aggiunti che interagiscono più o meno selettivamente con una o più funzioni fisiologiche dell'organismo (biomodulazione) portando a effetti positivi sul mantenimento della salute e/o prevenzione delle malattie. A livello europeo una prima definizione scientifica è stata elaborata

\* Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti, Università del Molise

da un gruppo di più di 100 esperti che hanno lavorato al progetto FUFOS (Functional Food Science in Europe), ed è comparsa nel 1999 sul «British Journal of Nutrition», nel documento recante il nome di “Scientific concepts of functional foods in Europe, Consensus Document”. In base a quanto stabilito in questo documento, «un alimento può essere considerato funzionale se dimostra in maniera soddisfacente di avere effetti positivi e mirati su una o più funzioni specifiche dell’organismo, che vadano oltre gli effetti nutrizionali normali, in modo tale che sia rilevante per il miglioramento dello stato di salute e di benessere e/o per la riduzione del rischio di malattia. Fermo restando che gli alimenti funzionali devono continuare ad essere alimenti e devono dimostrare la loro azione nelle quantità in cui vengono assunti normalmente nella dieta. Gli alimenti funzionali non sono né compresse, né capsule, ma alimenti che formano parte di un regime alimentare normale».

Numerosi sono i motivi che hanno portato al successo degli alimenti funzionali e tra questi possiamo annoverare:

- l’evidenza scientifica sul ruolo centrale giocato da fattori nutritivi nel mantenere gli standard salutistici e nel prevenire malattie;
- l’evoluzione della percezione di alimento come solo nutrimento ad alimento come nutrimento/promotore di benessere e salute;
- l’inversione della filiera non più dal campo alla tavola ma dal consumatore al prodotto;
- l’adozione di una normativa specifica sugli alimenti funzionali anche in Europa (Reg. CE n. 1924/2006);
- l’avvento degli alimenti tagliati su misura “tailor made foods”.

Per questi motivi il mercato degli alimenti funzionali è in continua espansione soprattutto in Giappone e Nord America e in alcuni Paesi europei quali Inghilterra e Germania dove la cultura del cibo è meno legata alla tradizione e la sensibilità all’innovazione è più marcata. Anche in Italia il mercato è *in costante crescita, sebbene* a livelli più contenuti per i motivi suddetti. Solo il 30 per cento delle imprese italiane, infatti, investono in ricerca per l’innovazione di prodotto e di processo e soprattutto la quota preponderante del fatturato (64%) è legata alla tipologia di prodotto “tradizionale classico” mentre solo il 9% è rappresentato dalla tipologia “nuovi prodotti” fra cui si possono includere i functional foods. È interessante notare che una significativa quota del fatturato può essere ascritta alla tipologia di prodotto “tradizionale evoluto” che sta a significare un prodotto tradizionale migliorato/evoluto per specifici aspetti (ad esempio legati a contenuto di servizio, qualità nutrizionale o shelf-life), che mantiene le caratteristiche e la “memoria” nel consumatore del

prodotto classico. Sulla base delle considerazioni soprariportate emerge che un alimento funzionale prevede diverse tipologie e può essere ottenuto con diversi approcci: può essere un alimento naturale o un alimento che è stato processato utilizzando differenti sistemi tecnologici, chimici o biologici.

L'approccio tecnologico per lo sviluppo degli alimenti funzionali adatto al consumatore italiano è quello di sviluppare prodotti naturali/integrali o "tradizionali evoluti" in modo da rispettare le materie prime, l'alimento e le esigenze/preferenze del consumatore. Tale approccio è molto più complicato e complesso da realizzare rispetto a una mera addizione (fortificazione) di composti estratti chimicamente o sintetizzati in laboratorio e richiede il supporto di differenti competenze quali genetisti, agronomi, chimici, biochimici, fisiologi vegetali, tecnologi, microbiologi, patologi, entomologi ma anche ingegneri, economisti, storici, giuristi, nutrizionisti ecc.

Non va poi dimenticata l'elevata accettabilità sensoriale che devono avere questi alimenti funzionalizzati, requisito indispensabile per la loro affermazione sul mercato dal momento che il consumatore non è disposto ad acquistare (pagare di più) un alimento con un valore aggiunto conferito dall'ingrediente bioattivo allorquando lo stesso risulti scadente da un punto di vista edonistico/sensoriale.

L'approccio utilizzato dal nostro gruppo di ricerca per lo sviluppo di alimenti funzionali a base di orzo è stato, pertanto, quello di mettere al centro dell'attenzione l'alimento stesso e il consumatore attraverso l'utilizzo di ingredienti/sfarinati naturali arricchiti in composti bioattivi ottenuti con la tecnologia del frazionamento/ricombinazione e l'impiego di tecnologie di trasformazione sostenibili. Un siffatto approccio ha richiesto una intensa attività di ricerca interdisciplinare con il coinvolgimento di differenti competenze dell'Ateneo e di altre istituzioni di ricerca nazionali e internazionali.

I beta-glucani sono dal punto di vista chimico dei polisaccaridi formati da catene lineari di unità di glucosio legate con legame glucosidico  $\beta$ -1-3 e  $\beta$ -1-4. Rappresentano circa il 70% dei componenti della parete delle cellule dell'endosperma amilifero dell'orzo e dell'avena. Per la loro composizione e struttura e per la capacità di assorbire acqua e gelificare possono avere effetti benefici sul metabolismo lipidico (con particolare riferimento all'azione ipocolesterolemizzante), sul metabolismo glucidico (riduzione indice glicemico) e sul senso di sazietà.

Nei nostri esperimenti volti a ottenere alimenti di largo consumo con buoni livelli beta-glucani, abbiamo adottato la tecnologia di arricchimento per via fisica degli sfarinati di orzo (frazionamento e ricombinazione). In particolare si è ricorsi alla classificazione ad aria capace di separare e concentrare

componenti presenti in frazioni di farina finemente macinata (micronizzata) sulla base delle dimensioni, della densità e della massa delle particelle. Con questa tecnica è stato possibile ottenere un arricchimento in beta-glucani pari al doppio del loro contenuto iniziale, raggiungendo in alcuni casi valori del 15-20%. Queste farine d'orzo arricchite in beta-glucani per via esclusivamente fisica sono state utilizzate per la produzione di alimenti funzionali quali pasta alimentare, pane, biscotti, taralli, cereali da colazione. Per la loro realizzazione parte della semola di frumento duro o della farina di frumento tenero è stata sostituita, in diverse percentuali (dal 25 al 50%), con lo sfarinato d'orzo arricchito in beta-glucani.

L'aggiunta di farina d'orzo comporta, in generale, variazioni spesso consistenti nelle proprietà reologiche degli sfarinati in miscela orzo/frumento rispetto a quelli tradizionali di solo frumento duro o tenero. Pertanto per sopperire a deficienze di carattere tecnologico si è *proceduto allo studio di bilanciate formulazioni* e all'utilizzo di appropriate tecnologie di trasformazione per correggere lo scadimento tecnologico conferito dall'aggiunta dello sfarinato d'orzo privo di proteine del glutine. In particolare per la produzione della pasta (formato spaghetti), è stato previsto l'uso di semole ad alto tenore proteico e di ottima qualità tecnologica oppure l'aggiunta di glutine vitale nelle formulazioni. Si è inoltre fatto uso di processi di essiccaamento ad alta temperatura per favorire la strutturazione del prodotto e la resistenza alla cottura e sovracottura.

I prodotti funzionali realizzati (pasta, pane, taralli, biscotti) sono stati caratterizzati al fine di valutarne il profilo nutrizionale, la quantità di composto bioattivo e l'accettabilità sensoriale. I risultati ottenuti hanno dimostrato che la sostituzione della semola e della farina con opportune quantità di sfarinato d'orzo ha consentito di ottenere alimenti funzionali caratterizzati da eccellente accettabilità sensoriale e elevato contenuto in beta-glucani variante tra 3,5% e 6,5% (pasta 5,2%). Le quantità di beta-glucani presenti erano tali da soddisfare i requisiti della Food and Drug Administration (FDA) secondo i quali sono necessari 3g giornalieri di beta-glucani (facilmente conseguibili con almeno due porzioni giornaliere assunte fra i prodotti realizzati) e 0,75g di beta-glucani per porzione affinché si possa riportare il claim salutistico "capace di ridurre il rischio di malattie cardiovascolari" (FDA, 2005).

Tali quantità soddisfano anche i requisiti salutistici fissati dal Regolamento CE 1924/2006 e dalla European Food Safety Authority (EFSA) con numerosi pareri (Scientific opinion-EFSA Journal 2009; 7 (9): 1254; Scientific opinion-EFSA Journal 2010; 8 (12): 1885; Scientific opinion-EFSA Journal



2011; 9 (12): 2470; Scientific opinion-EFSA Journal 2011; 9 (12): 2471) che in linea di massima ricalcano quelli espressi dalla FDA (3g di beta-glucani/die). Al fine di confermare i dati riportati in letteratura sull'effetto ipoglicemico e anticolesterolemico dei prodotti realizzati è stata predisposta una dieta che fornisse almeno 8g di beta-glucani/die basata su 4 porzioni di prodotti arricchiti in beta-glucani da somministrare per oltre un mese ad un gruppo rappresentativo di volontari. Lo studio ha messo in evidenza che una dieta così composta consegue una riduzione significativa del livello di glucosio e colesterolo ematici.

Nella pubblicazione di Bruno e Marconi (Claims salutistici, tutela del consumatore e sviluppo della scienza: il caso dei beta-glucani, «Rivista di Diritto Alimentare», 1, 2012, pp. 1-22) abbiamo voluto mettere in evidenza alcune criticità in quel difficile equilibrio tra imprese (che investono in ricerca per migliorare la qualità, anche funzionale alla salute, dei propri alimenti), i valutatori scientifici di tali prodotti come riconosciuti dalla legge (nel nostro caso europea) e il consumatore (il quale, comunque, resta il supremo valutatore e arbitro del mercato). La pubblicazione critica, con una serie di circostanziate motivazioni, l'interpretazione restrittiva dell'Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato (AGCM) che limita il raggiungimento della quantità fisiologicamente attiva di 3g beta-glucani/die per poter apporre le indicazioni salutistiche (claim) all'assunzione di una singola porzione di prodotto. Le sanzioni amministrative pecuniarie così irrogate dall'Autorità Garante a diverse imprese alimentari che avevano inserito claim salutistici su prodotti che non raggiungevano il livello di 3g di beta-glucani per porzione, avrebbero potuto avere gravi effetti distortivi il mercato degli alimenti funzionali; in questo modo, infatti, si ostacola l'approccio etico/sostenibile di sviluppo dei prodotti funzionali illustrato in precedenza e si penalizza il comportamento virtuoso di produttori di alimenti che vogliano impiegare ingredienti naturalmente ricchi o arricchiti per via fisica in composti bioattivi e non ottenuti per sintesi o estrazione chimica.

Per questo motivo l'EFSA è *dovuta intervenire con un ulteriore parere* per definire meglio quale fosse l'apporto minimo di beta glucani veicolato da una porzione (1g beta-glucani/porzione: sempre in un contesto di quantità fisiologicamente attiva di 3g beta-glucani/die) per poter apporre le indicazioni salutistiche (claim) suddette.

Da questa complessa e vasta attività di ricerca sugli alimenti funzionalizzati con beta-glucani d'orzo sono derivate numerose pubblicazioni scientifiche ma anche diverse tipologie di alimenti industriali (paste, biscotti ecc.) attualmente presenti in commercio.

## RIASSUNTO

In questa rassegna sono riportati i risultati di una sperimentazione che ha evidenziato la possibilità di utilizzare con successo tecniche fisiche, quali la classificazione ad aria, per la produzione di sfarinati d'orzo arricchiti in beta-glucani. Tali sfarinati sono stati quindi utilizzati come ingredienti per la produzione di differenti alimenti funzionali (pasta, pane, biscotti e taralli) caratterizzati da eccellenti proprietà sensoriali e da livelli di beta-glucani appropriati per il controllo della glicemia e della colesterolemia.

## ABSTRACT

In this review, barley flours enriched in beta-glucans were obtained by physical techniques and used to develop different functional foods. The study highlighted that air classifications is an appropriate technique to obtain barley flours enriched in beta-glucans. These enriched flours were successfully used as ingredients to produce different functional foods (pasta, bread, biscuits and taralli), with excellent sensorial properties and beta-glucan amounts suitable to control the glycemic and cholesterol levels.

## BIBLIOGRAFIA

- BRUNO F., MARCONI E. (2012): *Claims salutistici, tutela del consumatore e sviluppo della scienza: il caso dei betaglucani*, «Rivista di Diritto Alimentare», 1, pp. 1-22.
- CUBADDA R.E., MARCONI E. (2008): *Sviluppo di alimenti funzionali a base di cereali arricchiti con beta glucani dell'orzo: una rassegna*, «Ingredienti Alimentari», 36, pp. 6-13.
- GÓMEZ-CARAVACA A.M., VERARDO V., MARCONI E., CABONI M.F. (2014): *A chemometric approach to determine the phenolic compounds in different barley samples by two different stationary phases: a comparison between C18 and pentafluorophenyl core shell columns*, «Journal of Chromatography A», 1355, pp. 134-142.
- GÓMEZ-CARAVACA A. M., VERARDO V., CANDIGLIOTA T., MARCONI E., CABONI M.F. (2015): *Use of air classification technology as green process to produce functional barley flours naturally enriched of alkylresorcinols, beta glucans and phenolic compounds*, «Food Research International», 73, pp. 88-96.
- MARCONI E., GRAZIANO M., CUBADDA R. (2000): *Composition and utilization of barley pearling byproducts for making functional pastas rich in dietary fiber and  $\beta$ -glucans*, «Cereal Chemistry», 77, pp. 133-139.
- MARCONI E., MESSIA M.C. (2012): *Pasta made from nontraditional raw materials: technological and nutritional aspects*, in *Durum wheat: Chemistry and Technology*, Ch. 11, Sisson M.J., Carcea M., Marchylo B., Abecassis J. Eds. AACC St Paul, MN (USA), pp. 123-157.
- PANFILI G., FRATIANNI A., DI CRISCIO T., MARCONI E. (2008): *Tocol and  $\beta$ -glucan levels in barley varieties and in pearling by-products*, «Food Chemistry», 107, pp. 84-91.
- VERARDO V., GOMEZ-CARAVACA A.M., MESSIA M.C., MARCONI E., CABONI M.F. (2011): *Development of functional spaghetti enriched in bioactive compounds using barley coarse*

*fraction obtained by air classification*, «Journal of Agricultural and Food Chemistry», 59, pp. 9127-9134.

VERARDO V., CEVOLI C., PASINI F., GOMEZ-CARAVACA A.M., MARCONI E., FABBRI A., CABONI M.F. (2015): *Analysis of oligomer proanthocyanidins in different barley genotypes using high-performance liquid chromatography–fluorescence detection- mass spectrometry and near-infrared methodologies*, «Journal of Agricultural and Food Chemistry», 63, pp. 4130-4137.

VITAGLIONE P., BARONE LUMAGA R., MONTAGNESE C., MESSIA M.C., MARCONI E., SCALFI L. (2010): *Satiating effect of a barley beta-glucan enriched snack*, «Journal of the American College of Nutrition», 29, pp. 113-121.

## Il *carbon footprint* della birra lager

I consumi di energia e di acqua, la formazione di scarti ed effluenti e le emissioni in aria sono i principali impatti ambientali dell'industria brassicola. Pertanto, il settore delle bevande sia Europa che in Nord America ha iniziato a implementare opportune strategie per ridurre l'impatto sul riscaldamento globale del pianeta, tenendo conto della sensitività del potenziale di riscaldamento globale della birra (GWP) nei riguardi delle materie prime, della scelta dei materiali di imballaggio, della logistica di distribuzione, del grado di riuso/riciclo, ecc.

Si riportano in tabella 1 i consumi specifici registrati in media nelle principali birrerie industriali europee, come estratto da Cimini e Moresi (2015).

Per valutare l'impronta del carbonio (*carbon footprint*, CF) applicando il metodo standard *Publicly Available Specification 2050* (BSI, 2008), i confini del sistema analizzato non sono stati ristretti al solo processo di produzione della birra, ma sono stati estesi dalle fase campo inerente la coltivazione dell'orzo, del mais e del luppolo alla fase di produzione del malto, della semola di granturco e del luppolo essiccato, alla manifattura dei materiali ausiliari e di imballaggio, includendo il trasporto delle materie prime, dei coadiuvanti di processo e degli imballaggi dai siti di produzione al cancello della birreria e il trasporto della birra lager confezionata fino ai centri di distribuzione, lo smaltimento degli imballaggi scartati, il trattamento anaerobico e aerobico delle acque di scarico, la produzione di biogas per digestione anaerobica, la generazione di energia termica e infine il consumo di elettricità dalla rete di distribuzione nazionale.

\* Dipartimento per l'Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali, Università della Toscana

CONSUMI SPECIFICI	BIRRERIE EUROPEE	UDM
Malto di orzo	15-18	kg hL <sup>-1</sup>
Semola di mais	-	kg hL <sup>-1</sup>
Luppolo in pellet	260	g hL <sup>-1</sup>
Terre di diatomee	80 – 570 (255)	g hL <sup>-1</sup>
PVPP	20-40	g hL <sup>-1</sup>
Soda caustica (30% p/p)	0.39 – 1.07 (0.7)	kg hL <sup>-1</sup>
Anidride Carbonica	830– 3060 (1830)	g hL <sup>-1</sup>
Energia termica	150-350 (110)	MJ hL <sup>-1</sup>
Biogas generato	3.0-3.3	MJ hL <sup>-1</sup>
Energia elettrica	8-20 (12.7)	kWh hL <sup>-1</sup>
Acqua	5-20 (4.9)	hL hL <sup>-1</sup>
Trebbie	14-19 (17)	kg hL <sup>-1</sup>
Surplus di lievito	2-4 (3)	kg hL <sup>-1</sup>

Tab. 1 *Intervallo di variazione dei consumi specifici di materie prime, ingredienti, energia termica ed elettrica, detergenti e acqua, e della formazione di sottoprodotti e metano per hl di birra lager relativamente alle principali birrerie europee. I valori fra parentesi indicano il dato medio*

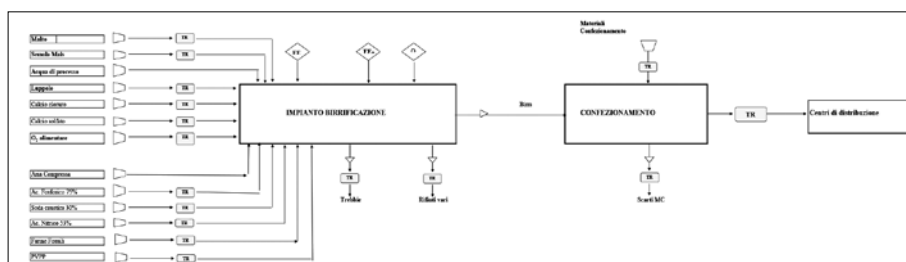


Fig. 1 *Diagramma di flusso del processo di produzione di birra lager*

In figura 1 si riporta il diagramma di flusso del processo di produzione di birra lager, utilizzato per la stima del Carbon Footprint.

In base a quanto già riportato in dettaglio (Cimini e Moresi, 2015), l'impatto ambientale della produzione e della distribuzione di 1 hL di birra lager industriale è risultato fortemente condizionato dal tipo di confezionamento prescelto. In particolare, nel caso di birra lager prodotta da una birreria industriale dell'Italia centrale nel periodo aprile 2012-marzo 2013, si è stimato un impronta del carbonio (CF) pari a 57 kg CO<sub>2e</sub> hL<sup>-1</sup> per la birra confezionata in bottiglia di vetro da 66 cL, a 67 o 74 kg CO<sub>2e</sub> hL<sup>-1</sup> per la birra in bottiglia di vetro da 33 cL assemblate in cartoni o in cluster da 3, a 69 kg CO<sub>2e</sub> hL<sup>-1</sup> per la birra in lattina di alluminio da 33 cL, ed a 25 kg CO<sub>2e</sub> hL<sup>-1</sup> per la birra in fusti di acciaio inox da 30 L. Detta variazione nei valori di CF deriva dal diverso

contributo dei materiali di imballaggio e del trasporto. In particolare, l'impatto degli imballaggi era minimo nel caso dei fusti, grazie all'elevato coefficiente di riuso, e massimo nel caso dei cluster di 3 bottiglie di vetro da 33 cL.

Rispetto ai dati disponibili in letteratura, i valori di CF stimati sono risultati nettamente inferiori probabilmente per la maggiore scala di produzione e per la più corta catena di distribuzione della birreria esaminata, grazie anche all'impiego delle trebbie in mangimistica e alla digestione anaerobica delle acque di scarico con formazione di metano, utilizzato per coprire le richieste di energia termica dell'impianto industriale.

L'analisi di sensitività parametrica del CF ha permesso di identificare un paio di strategie promettenti che potrebbero essere applicate per ridurre ulteriormente le emissioni di gas climalteranti. La prima suggerirebbe di sostituire le bottiglie di vetro e i fusti di acciaio inox con nuovi contenitori in PET arricchiti con nanoparticelle di argilla, mentre la seconda prospetta l'impiego di orzo biologico coltivato in prossimità della malteria e della birreria. Entrambe queste strategie potrebbero essere applicate indipendentemente dalla scala di produzione della birreria.

Al contrario dei numerosi rapporti di valutazione dell'impatto ambientale disponibili nella letteratura tecnica, in questo lavoro (Cimini e Moresi, 2015) si è deliberatamente fatto uso di dati di processo e di fattori di emissione totalmente trasparenti per consentire a qualsiasi ricercatore non solo di applicare il modello di calcolo qui sviluppato, quale presupposto essenziale per il procedere delle indagini scientifiche, ma anche di ri-usarlo appena disponibili dati di processo più accurati.

#### RINGRAZIAMENTI

Questo lavoro è stato effettuato con il contributo del MIUR, progetto PRIN 2010-2011 - prot. 2010ST3AMX\_003.

#### RIASSUNTO

In questo studio si è stimato l'impatto ambientale della produzione e distribuzione di 1 hL di birra lager, confezionata in diversi formati da una birreria industriale italiana del centro Italia nel periodo Aprile 2012 - Marzo 2013, utilizzando il metodo standard Publicly Available Specification 2050. Si sono inoltre individuati le fasi a maggior impatto del ciclo di vita della birra, ossia la manifattura delle bottiglie di vetro e la coltivazione dell'orzo.

## ABSTRACT

This study assessed the environmental impact of the industrial production and distribution of 1 hL of a pale lager, as packed in different formats by an Italian brewery in the centre of Italy over the period April 2012-March 2013, in compliance with the Publicly Available Specification 2050 standard method, as well as the main hot spots in the life cycle of beer (i.e., glass bottle production and barley cultivation).

## BIBLIOGRAFIA

- CIMINI A., MORESI M. (2015): *Carbon Footprint of a pale lager packed in different formats: assessment and sensitivity analysis based on transparent data*, «Journal of Cleaner Production», XXX, 1-18 (<http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.06.063>).
- BSI (2008): *Publicly Available Specification (PAS 2050) for the assessment of the life cycle greenhouse gas emission of goods and services*, British Standards Institution, London.





Workshop:

Cambiamenti climatici e agricoltura:  
verso la Conferenza di Parigi

Firenze, 14 ottobre 2015

*Nota di redazione:* al workshop hanno partecipato anche Luigi Ponti con una relazione su “Impatto dei cambiamenti climatici sull’agricoltura”, Franco Miglietta con una relazione su “Soluzioni di agricoltura multifunzionale come contributo alla lotta al cambiamento climatico”, Ottavio Novelli con una relazione su “L’esperienza di Agriconsulting nel programma ClimaSouth” e Secondo Scavino con una relazione su “Il ruolo degli agricoltori a fronte dei cambiamenti climatici”. I relatori non hanno consegnato il testo per la stampa

GIAMPIERO MARACCHI\*

## Cambiamenti climatici e agricoltura

### PREMESSA

A partire dai primi anni '90 risultò sempre più chiaro che il modello di sviluppo basato sul principio della crescita lineare di una crescita cioè continua e indefinita nel tempo non poteva più reggere. Già la Commissione Brundtland alla fine degli anni '80 aveva posto l'accento su di un consumo delle risorse rinnovabili del pianeta che a livello globale aveva superato la soglia al di là della quale le risorse possono rinnovarsi. D'altra parte il Club di Roma negli anni '70 con il rapporto "I limiti dello sviluppo" aveva messo in evidenza la impossibilità di una crescita infinita. La globalizzazione degli anni '90, dovuta anche ad avvenimenti storici di grande portata come il crollo del blocco comunista dei paesi dell'est e l'avvio della Cina verso una economia di mercato, contribuì a modificare ulteriormente il quadro economico internazionale, in particolare con lo spostamento dei centri di produzione industriale dai paesi dell'area tradizionale liberale verso Asia e Sudamerica dove il costo della mano d'opera rendeva più a buon mercato la produzione. L'insieme di questi fenomeni collegato allo sviluppo di una finanza internazionale prevalente sulla economia in cui i redditi maggiori venivano dallo spostamento continuo di grandi masse di capitali e non come nel modello economico classico dalla produzione di beni durevoli, innescò nel primo decennio del nuovo millennio una crisi di proporzioni enormi specialmente in Europa e negli Stati Uniti.

Tale crisi non è a oggi ancora superata, basta guardare anche nel nostro paese alcuni indicatori come ad esempio la disoccupazione giovanile che oscilla

\* *Professore Emerito di Climatologia, Università degli Studi di Firenze; Presidente Accademia dei Georgofili*

fra il 35 e il 40%. La crisi infatti si articola in vari aspetti tra di loro spesso collegati: la crisi climatica dovuta al riscaldamento globale, la crisi ambientale dovuta all'enorme quantità di rifiuti e all'inquinamento di acqua e di aria, la crisi economica dovuta allo spostamento dei centri di produzione in altri paesi con conseguente diminuzione del reddito delle famiglie, la crisi politica dovuta alla modifica del modello liberale per il quale la politica avrebbe dovuto controllare l'economia mentre sempre di più si assiste al fatto che le grandi società multinazionali sono in grado di modificare radicalmente le decisioni degli stati a favore dei propri interessi, una crisi socioculturale dovuta allo spostamento di milioni di persone in cerca di condizioni di vita migliori, speranza spesso illusoria che creerà enormi tensioni che rischiano di sboccare in fenomeni di violenza, e non ultima una crisi di carattere etico-morale determinata dall'eccessiva supremazia dei consumi nei comportamenti e negli orientamenti delle grandi masse.

#### LA CRISI CLIMATICA

L'economia degli ultimi due secoli a partire dagli inizi della rivoluzione industriale si è basata fondamentalmente sull'energia prodotta a partire da combustibili fossili come il petrolio e il carbone la cui combustione dà luogo a gas come l'anidride carbonica, il cui effetto è quello di bloccare la radiazione infrarossa emessa dalla terra con il conseguente riscaldamento della stessa. Alla prima Conferenza sul clima tenutasi nel 1980 alla Organizzazione Meteorologica Mondiale di Ginevra i climatologi misero sull'avviso su cosa sarebbe potuto succedere al clima terrestre a causa del riscaldamento del pianeta. In effetti a partire dagli anni '90 si cominciarono a vedere, anche nel nostro paese, le conseguenze di un sistema climatico nel quale era più presente l'energia sotto forma di calore: aumento degli eventi estremi, piogge intense con conseguenti alluvioni, ondate di calore, venti violenti, slittamenti stagionali, ondate di freddo. I fenomeni in atto erano in generale la conseguenza della modifica della grande circolazione generale dell'atmosfera e degli oceani. In particolare il riscaldamento della superficie degli oceani il cui contenuto in calore misurato da satellite è aumentato di quasi 5 volte rispetto agli anni '80, incrementa la evaporazione dell'acqua che insieme alla maggior quantità di energia trasportata dalle masse d'aria sui continenti si scarica in funzione della orografia degli stessi, aumentando l'intensità degli eventi piovosi. Questa infatti anche nel nostro paese è aumentata rispetto al periodo di riferimento definito dalla Organizzazione Meteorologica Mondiale 1960- 1990 di circa 9

volte. Eventi in cui cadono 300 mm di pioggia su superfici circoscritte in un periodo di tempo di alcune ore sono sempre più frequenti con conseguenze disastrose in ragione della esondazione dei corsi d'acqua. D'altra parte l'aumento degli eventi di precipitazioni intense, poiché i totali annui di pioggia sono rimasti pressoché invariati, riduce gli apporti che possono rifornire le falde freatiche con conseguente aumento dei fenomeni di siccità. Fenomeni relativi agli eventi piovosi si verificano anche per quelli nevosi concentrati in taluni con quantità che possono superare il metro di neve in poche ore. L'insieme di questi fenomeni hanno effetti economici rilevanti e suggeriscono di ricorrere a soluzioni a scala globale il prima possibile. Dal 1998 infatti anno della firma del protocollo di Kyoto sui cambiamenti del clima si sono succedute 23 conferenze delle parti con la progressiva partecipazione di sempre più paesi agli accordi ma se si guarda ai consumi dei combustibili fossili a livello mondiale siamo ancora lontani da una soluzione del problema in tempi che garantiscano di contenere l'aumento della temperatura terrestre entro quei 2 °C che dovrebbero evitare disastri ulteriori a livello planetario.

#### LA CRISI AMBIENTALE

Il modello della industrializzazione pesante adottato ai primi del '900, la concentrazione della popolazione mondiale sempre di più in enormi agglomerati di milioni di persone, l'utilizzazione su larga scala di prodotti derivanti dalla trasformazione del petrolio come le plastiche che non si degradano naturalmente, lo scarico nei corsi di acqua e di conseguenza in mare di sostanze tossiche usate nelle lavorazioni industriali, le emissioni inquinanti dei trasporti in atmosfera, hanno creato una enorme quantità di problemi ambientali oltre a tutto pesando considerevolmente sui bilanci pubblici per le azioni di controllo e di mitigazione necessarie. Inoltre la crescita della popolazione mondiale che è più che raddoppiata in 60 anni non fa altro che aggravare questi problemi legati a un modello che era stato concepito per alcune centinaia di milioni di persone e che applicato a miliardi di persone ha conseguenze gravissime.

#### LA CRISI ECONOMICA

L'estendersi dei principi del welfare state, in particolare per quanto riguarda la sanità, l'incremento nella dimensione della macchina pubblica a causa di società sempre più complesse, l'aumento dei problemi ambientali dai rifiuti

all'inquinamento, i costi, negli ultimi anni, relativi alla sicurezza legati al terrorismo, i costi delle infrastrutture sempre più complesse e necessarie per la nuova economia, l'invecchiamento della popolazione con un progressivo incremento degli oneri pensionistici, in molti casi, come in quello italiano, hanno fatto aumentare il ricorso alla emissione di obbligazioni facendo crescere a dismisura il debito pubblico. La combinazione di questi fenomeni con lo spostamento in altre aree del mondo della produzione industriale, la concentrazione di molte produzioni in grandi complessi industriali spesso presenti in diversi paesi, a scapito della piccola e media industria e dell'artigianato, hanno mutato rapidamente il tessuto produttivo ed economico innescando la grande crisi iniziata nel 2008 e ancora in corso. Per la prima volta dall'ultima guerra si parla nuovamente di fasce di popolazione in Europa e negli Stati Uniti che vivono sotto la soglia di povertà con numeri rilevanti fino al 10% della popolazione. Questo mentre in tutto il mondo è presente una ridotta fascia di ricchissimi specialmente nel mondo della finanza e della speculazione e l'articolazione sociale in più fasce tende a scomparire tornando così a un quadro sociale molto simile a quello presente prima della rivoluzione francese.

#### IL RUOLO DELLA AGRICOLTURA

In questo contesto così complesso che richiede certamente nuove soluzioni e al contempo apre orizzonti completamente diversi da quelli a cui eravamo abituati dalla rivoluzione francese in poi da tutti i punti di vista, una riflessione sulla agricoltura ci porta a conclusioni che potrebbero sembrare sorprendenti.

Da alcuni anni la U.E., ma anche una certa parte del mondo intellettuale ivi compresi i Georgofili, dove già ai primi anni 2000 io stesso presentai una relazione su questi aspetti, ha coniato il termine "economia circolare" un'economia cioè in cui il principio ispiratore è quello del riciclo della maggior parte delle sostanze e dei prodotti ma anche quello della utilizzazione di materie prime di origine naturale e che quindi in termini di effetto serra siano a bilancio zero. Infatti tutti quei materiali che sono originati dalle piante attraverso il processo della fotosintesi, tanta anidride carbonica assorbono durante la loro costruzione tanta ne emettono durante la loro distruzione. Questo indirizzo della U.E. non ha avuto da parte dei media sufficiente attenzione ed è pertanto rimasto nel chiuso del mondo accademico.

In sostanza l'agricoltura in questa ottica diverrebbe nuovamente l'attività economica prevalente. Non solo infatti l'agricoltura avrà il compito di nutrire

un pianeta popolato da 9 miliardi di persone e già questo è piuttosto complesso, ma probabilmente avrà la funzione di produrre materie prime rinnovabili necessarie per le trasformazioni industriali nel settore della chimica verde, delle fibre, dei materiali da costruzione, ma soprattutto il mondo rurale potrebbe essere fondamentale per la produzione di energia. Infatti la economia circolare per il riutilizzo dei materiali avrà bisogno di molta energia e lo spazio rurale è probabilmente capace di produrre energia da varie fonti, il solare se consideriamo i fabbricati agricoli, il mini eolico, l'utilizzo delle biomasse, la produzione di biocarburante. In definitiva l'agricoltura nella prospettiva futura torna a occupare il ruolo che aveva prima della rivoluzione industriale in cui non solo produceva cibo ma anche gli animali per i trasporti, i contenitori attraverso gli intrecciati, l'energia mediante la legna e il carbone di legna, il legname da costruzione, le fibre tessili e le pelli per l'abbigliamento, i coloranti, gli oli per la illuminazione insomma il 90% delle materie prime salvo i metalli, la pietra e il cotto venivano dall'agricoltura e dalla selvicoltura. Naturalmente oggi le tecnologie da adottare sono completamente diverse e richiedono un notevole sforzo di innovazione e di ricerca. Soltanto per quanto riguarda la produzione di energia da una analisi di massima da noi effettuata su dati di letteratura il mondo rurale potrebbe produrre il 43% dell'energia oggi consumata nel nostro paese.

#### LE CONDIZIONI PER UNA RIVOLUZIONE AGRICOLA

Perché avvenga questo passaggio epocale da una economia lineare a una economia circolare di cui l'agricoltura sia il fulcro sono necessarie varie condizioni: la prima un reddito soddisfacente da poter trarre dall'attività agricola, la seconda la formazione di una classe di giovani imprenditori capaci di effettuare questa trasformazione, la terza la disponibilità di capitali da investire in attività che siano a loro volta capaci di generare redditi sufficienti a garantire una vita dignitosa e a ripagare gli interessi e restituire il capitale, la quarta investimenti in ricerca e innovazione che facilitino le precedenti condizioni, la quinta la disponibilità di terra. Fondamentale da questo punto di vista la politica agricola europea che sola può incentivare questo passaggio epocale a una nuova economia in cui l'Europa rurale diverrà nuovamente come lo fu nel passato un elemento di benessere e di sopravvivenza.

## Cambiamenti climatici in agricoltura: sistemi di adattamento

### INTRODUZIONE

L'agricoltura italiana, intrinsecamente legata all'ambiente naturale e al contesto socio-economico dell'area mediterranea, è potenzialmente tra le più esposte e vulnerabili agli effetti dei cambiamenti climatici (cc) con ripercussioni negative in termini sia di quantità che di qualità e sicurezza delle produzioni, nonché sulla economia di tutto il comparto con effetti sugli andamenti di mercato (domanda-offerta, disponibilità di riserve, ecc.) (Fisher et al. 2005). Le conseguenze di tali cambiamenti potranno divenire ancor più rilevanti quanto più gli stessi avverranno con rapidità, imprevedibilità e incertezza mettendo a nudo la vulnerabilità dei nostri agro-ecosistemi. Una maggiore suscettibilità agli attacchi di insetti e microorganismi patogeni, il rischio di perdita di sostanze nutritive e organiche nel suolo, la possibile riduzione delle risorse idriche, e l'incidenza di eventi atmosferici estremi potrebbero causare una diminuzione delle rese e un aumento della variabilità delle stesse, nonché una riduzione delle aree adatte alle colture tradizionali. Sviluppare e applicare strategie di adattamento per ridurre o evitare gli effetti negativi del cambiamento climatico sia a breve termine (adozione di appropriate strategie di difesa, cambiamento nelle specie coltivate, cultivar e date di semina) che a lungo termine (destinazione d'uso del suolo e sistema agricolo), rappresenta una delle sfide più importanti, irrinunciabili, del sistema produttivo agricolo in tutte le sue componenti e reti relazionali.

\* *ENEA Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali, Divisione Biotecnologie e Agroindustria*



## I SISTEMI DI ADATTAMENTO IN AGRICOLTURA

*Ruolo chiave dell'informazione e della conoscenza:  
l'approccio "knowledge intensive"*

Fino a oggi, gli agricoltori si sono adattati, in modo autonomo, ai cc gradualmente del passato. Tuttavia, l'accelerazione dei cambiamenti riscontrata negli ultimi 30 anni e la consistente e rapida variazione del clima prevista per l'immediato futuro (IPCC, 2014) richiede di indirizzare le trasformazioni dei sistemi agricoli verso una minore vulnerabilità e una maggiore resilienza.

Per questo è necessario investire nell'acquisizione di nuove conoscenze, garantire una buona diffusione delle informazioni sui risultati della ricerca e adottare misure politiche che facilitino le azioni di adattamento attraverso una forte partecipazione di tutte le componenti (agricoltori, decisori politici, istituzioni di ricerca) coinvolte nel processo di trasformazione. Gli agricoltori e le associazioni di categoria devono essere informati sugli elementi di cambiamento dello scenario climatico nel quale hanno storicamente costruito la loro esperienza professionale di pianificazione spazio-temporale delle risorse. Le strategie di adattamento non possono prescindere da un approccio "di conoscenza ad alta intensità" attraverso la quale gli agricoltori in primis debbono acquisire elementi di conoscenza, ad esempio, sulla biologia dei parassiti, il loro riconoscimento, i principi ecologici di base che ne regolano la densità, i processi che stanno alla base dell'arricchimento o dell'impoverimento nutritivo dei suoli.

Senza la consapevolezza delle caratteristiche verso le quali sta evolvendo l'instabilità meteorologica che prelude ai cc, si potrebbe correre il rischio che gli agricoltori adottino soluzioni gestionali di respiro temporale sempre più breve, e di maggior impatto sulle risorse naturali meno tutelate o, per converso, abbandonino le aree più esposte all'instabilità favorendo la desertificazione.

*Strumenti e strategie per i sistemi agricoli e le aziende*

Nuovi strumenti operativi sono necessari in aggiunta a quelli già individuati dalla Pac (Politica Agricola Comune) che già possono contribuire a ridurre l'esposizione e la vulnerabilità del sistema produttivo agricolo agli effetti dei cc e aumentarne la resilienza. Le misure della Pac che hanno un maggiore potenziale di sviluppo in termini di adattamento sono le regole e gli standard della eco-condizionalità, le misure agro ambientali (conservazione della ferti-

lità, biodiversità e della sostanza organica) e forestali i sistemi di gestione del rischio, i sistemi di supporto alle scelte degli agricoltori in particolari sulle condizioni meteorologiche e su quelle fitosanitarie. Fondamentale è pertanto il ruolo della ricerca e dell'Innovazione collegate in modo interattivo con il mondo operativo e con i decisori politici che beneficeranno di un approccio sistemico di tipo *knowledge intensive* (Sharma et al., 2014).

Sintetizzando le azioni di adattamento dovranno riguardare differenti livelli del sistema produttivo agricolo come indicato nel documento di “strategia nazionale di adattamento ai cambiamenti climatici” del Ministero dell'Ambiente ([http://www.miniambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/documento\\_SNAC.pdf](http://www.miniambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/clima/documento_SNAC.pdf)):

- livello strutturale: azioni per il miglioramento delle infrastrutture aziendali e del territorio al fine di ridurre l'esposizione e la vulnerabilità agli effetti dei cc;
- livello gestionale: azioni di pianificazione aziendale, innovazione e modernizzazione della gestione del territorio, diversificazione produttiva, strumenti di supporto alle decisioni, sistemi di *early warning* per eventi meteo estremi o attacchi di organismi patogeni;
- livello economico: revisione degli strumenti assicurativi di gestione del rischio. Il concetto di rischio climatico, inoltre, può comprendere anche il comportamento e la diffusione di fitopatologie e attacchi parassitari, che si mostrano nel tempo sempre più anomali come risultato delle condizioni climatiche e degli eventi estremi.

### *Adattare e rinnovare la gestione delle emergenze fitosanitarie*

Le proiezioni che emergono dai più recenti studi climatologici tipo modellistico, sia su scala globale che regionale e locale per l'Italia (Desiato et al., 2015), sono concordi nel prevedere un aumento piuttosto costante della temperatura attribuibile in modo più o meno equivalente sia all'aumento delle temperature massime diurne che delle temperature minime notturne. Le proiezioni delle precipitazioni benché più incerte indicano attraverso alcuni indici, rappresentativi della frequenza, dell'intensità e degli estremi di precipitazione una futura, progressiva concentrazione delle precipitazioni in eventi più intensi e meno frequenti.

Gran parte di questi cambiamenti stanno determinando una significativa risalita, verso le latitudini del mediterraneo, delle aree di “adattamento ecologico” per molte specie termofile di insetti di origine tropicale o subtropicale

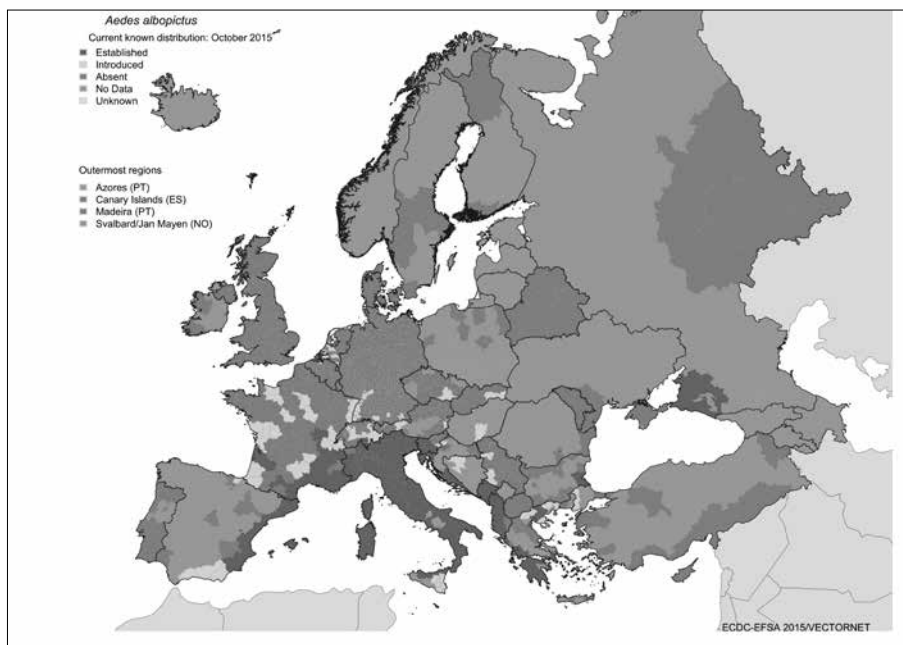


Fig. 1 Distribuzione attuale di "*Aedes albopictus*" in Europa  
([http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/vectors/vector-maps/Pages/VBORNET\\_maps.aspx](http://ecdc.europa.eu/en/healthtopics/vectors/vector-maps/Pages/VBORNET_maps.aspx))

conosciute come altamente fitofaghe. Ma il problema è più generale e non circoscrivibile al solo ambito delle produzioni agricole. Gli scenari climatologici del futuro, prospettati come probabili dall'IPCC (International Panel Climate Change) (IPCC, 2014), impongono una visione molto realistica anche dei rischi sanitari che le comunità umane delle aree temperate, di paese sviluppati come il nostro, possono correre in un futuro non molto lontano. L'esempio di *Aedes albopictus* (zanzara tigre), vettore di malattie virali molto pericolose per l'uomo (Chikungunya, Dengue) che ha colonizzato velocemente le aree dell'Europa meridionale (fig. 1), è solo uno dei molteplici casi di nuove specie aliene-invasive che stanno ampliando o modificando i loro areali di espansione. Tutto ciò ci pone di fronte all'esigenza di rispondere adeguatamente con sistemi innovativi e sostenibili sia di prevenzione che di contenimento.

### *Il contributo della ricerca ENEA*

Nel corso degli ultimi decenni l'ENEA ha sviluppato con successo approcci innovativi per gestire, su base territoriale e in modo sostenibile, molteplici

problemi riguardanti l'agroecosistema, e ha accumulato in particolare, una vasta esperienza nello sviluppo di soluzioni avanzate per combattere su scala territoriale importanti parassiti delle colture quali la mosca mediterranea della frutta (*Ceratitis capitata* Wied.) (Cirio et al., 1998) attraverso la tecnica di lotta col maschio sterile, o contro la mosca dell'olivo (*Bactrocera oleae* Rossi), trasferendo su vaste aree dell'olivicoltura laziale (comune di Canino-Viterbo), strategie innovative di lotta Integrata che ancora oggi rappresentano un modello operativo di gestione fitosanitaria in linea con le indicazioni del vigente PAN (Piano d'azione Nazionale) sull'uso sostenibile dei fitofarmaci (Direttiva 2009/128/CE).

Oggi, valutare e gestire efficacemente a livello territoriale la molteplicità e la complessità dei problemi ecologici legati al cambiamento globale (come ad esempio le emergenze fitosanitarie causate da cambiamenti climatici e/o specie invasive) è una sfida senza precedenti che richiede un approccio olistico che sia allo stesso tempo semplificato e realistico, insieme alla disponibilità di tecnologie innovative per sviluppare rapidamente soluzioni adeguate.

Le linee di ricerca e sviluppo perseguite dalla “*Divisione Biotecnologie ed Agroindustria*” in tema di adattamento per la protezione delle colture da fitofagi e fitopatie si articolano su tre principali aree di competenza (Agroecologia, Biotecnologie, Modellistica Avanzata / Telerilevamento) che se strettamente interconnesse in fase di progettazione di interventi integrati sul territorio possono complementare l'efficienza delle misure di prevenzione (protezione delle frontiere, applicazione della quarantena, ispezione importazioni).

L'approccio Agro-ecologico si basa su un processo di analisi profonda delle componenti biotiche ed abiotiche degli agrosistemi che può portare alla individuazione di relazioni utili che consentono lo sfruttamento di antagonismi naturali che nel loro complesso costituiscono la lotta biologica classica. La gestione agro-ecologica del sistema agricolo mira inoltre alla massima tutela della biodiversità al fine di garantire reti relazionali tra gli organismi che possono prevenire “esplosioni demografiche incontrollate”. A tal proposito anche la ricerca del microbioma dei suoli assume un ruolo assai rilevante.

Per quanto concerne le “Biotecnologie e la Genetica agraria” le attività riguardano essenzialmente la valorizzazione di germoplasma di specie vegetali, già particolarmente adatte agli ambienti del sud Italia (lenticchia, fava, orzo, frumento, pomodoro, patata) cui si associano caratteristiche di maggiore resistenza a patogeni e stress idrici (Cantale et al., 2007; Bacchetta et al., 2015).

Più recentemente metodologie avanzate di “genome editing” permettono di “bio-fortificare” specie di interesse agrario, introducendo in maniera mi-

rata caratteristiche di interesse (resistenza a stress biotici e abiotici, miglioramento della qualità o quantità del prodotto). Nonostante le potenzialità più che promettenti di questa tecnologia, sarà però necessario tener conto della normativa che regola la sua applicazione alle piante coltivate, che dovrebbe idealmente essere aggiornata di pari passo con l'ottenimento di risultati di interesse applicativo.

Le biotecnologie vegetali (tradizionali e di nuova generazione) sembrano però ancora non sufficienti a fornire un'efficace soluzione alla perdita dei raccolti attribuibile alla infestazione da insetti, sia come diretti fitofagi sia come vettori di patologie. Il numero di specie entomologiche dannose sta progressivamente aumentando in questi ultimi anni, come conseguenza dell'introduzione di specie alloctone attraverso l'aumento di scambi commerciali tra i vari paesi. Le variazioni climatiche che hanno caratterizzato gli ultimi decenni hanno inoltre creato in qualche caso le condizioni adatte alla stabilizzazione alle nostre latitudini di specie di insetti provenienti da aree tropicali o subtropicali.

Occorre quindi direzionare lo sviluppo delle biotecnologie molecolari verso l'entomologia applicata con l'obiettivo di riuscire a "bio-indebolire" il potenziale invasivo di specie di insetti dannosi sia per quel che riguarda la loro prolificità riproduttiva che in taluni casi la capacità di trasmettere microrganismi patogeni.

A tal riguardo, in ENEA vengono sviluppati sistemi avanzati di sterilizzazione di alcune specie insetti attraverso l'impiego del batterio *Wolbachia pipientis*, fattore di sterilità ereditabile per via materna, che può essere trasferito orizzontalmente tra specie diverse (Calvitti et al., 2011). Ciò è alla base dello sviluppo di nuove strategie di lotta autocida (rilascio maschi sterili) in un più ampio programma di lotta biologica integrata (Integrated Pest Management IPM) che coniuga approcci classici con sistemi più innovativi. La gestione sostenibile di specie aliene-invasive non solo in ambito agrario ma anche ambientale e sanitario necessita appunto di sistemi di difesa plastici e facilmente adattabili ai differenti problemi e contesti ambientali in cui ci si trova a operare.

Ma l'approccio biotecnologico, non supportato da una visione ecologica dell'agroecosistema, non può portare i risultati auspicati. L'attuazione di programmi di lotta alle specie aliene-invasive non può però prescindere dall'impiego di strumenti di analisi e previsione di elevata affidabilità. Per affrontare questa sfida, l'ENEA sviluppa modelli demografici con base fisiologica (physiologically based demographic models, PBDM) nel contesto di sistemi d'informazione geografica (GIS) per mettere a punto uno strumento

integrato PBDM/GIS, mediante il quale è possibile comprendere in maniera dinamica agroecosistemi complessi sottoposti al cambiamento globale. Questa tecnologia fornisce infatti una sintesi quantitativa delle conoscenze disponibili sugli organismi dannosi, così da coglierne la dinamica e utilizzarla come base per sviluppare rapidamente soluzioni razionali dal punto di vista ecologico ed economico (Ponti et al., 2014).

Inoltre tale strumento consente una ottimale pianificazione applicativa sia della lotta biologica classica che delle strategie di inibizione riproduttiva (Tecnica di lotta col maschio sterile) con approcci che sempre più si collocano in un'ottica di "precisione".

L'agricoltura di precisione (Basso, 2015) è tra le forme di "agricoltura" che oggi può contribuire in modo determinante al recupero delle caratteristiche di resistenza e resilienza dell'agroecosistema. Consiste, più in generale, in un nuovo concetto di gestione agricola, tecnologicamente avanzata, nella quale si fa ricorso a macchine operatrici dotate di "sistemi intelligenti", in grado di dosare i fattori produttivi (fertilizzanti, antiparassitari...), in relazione alle reali necessità dell'appezzamento che possono variare sia in funzione dello spazio che del tempo. Questo orientamento richiede oltre all'aumento dell'automazione, tecniche di posizionamento e misura efficaci con capacità di mappatura, a livello del singolo appezzamento, di parametri biofisici chiave, rappresentativi dello status di salute della piantagione. Sin dal 2005, in ENEA, sono state condotte esperienze di telerilevamento aereo a supporto del monitoraggio dei fattori di stress multifattoriali delle colture, per mezzo di piattaforme e sensori innovativi, nell'ambito delle attività di ricerca a supporto degli studi sugli effetti della desertificazione (Paganini et al., 2009). In uno scenario dove l'agricoltura gioca un ruolo sempre più determinante e strategico, la diffusione, in tale settore, di tecnologie aerospaziali e robotiche avanzate, sempre più accessibili, risponde alle esigenze di basare le decisioni su informazioni integrate, non solo per aumentare la produzione, ma anche per assicurare cibo di qualità alla popolazione mondiale, minimizzando gli impatti ambientali e sul clima, e valorizzando la biodiversità (Borfecchia et al. 2015).

## CONCLUSIONI

Rinnovare e adattare la gestione degli agro-ecosistemi verso i principi della "sostenibilità" è un obiettivo primario, irrinunciabile. Risulta necessario dar luogo a cambiamenti in grado di promuovere l'adattamento alle nuove esi-

genze, una riorganizzazione del sistema agricolo e la messa a punto di strumenti per misurare l'entità del cambiamento, con un forte impulso della ricerca integrata e multidisciplinare che sappia recepire le esigenze della pratica.

La ricerca in agricoltura condotta a livello europeo e l'industria agroalimentare, possiedono il necessario know-how che, attraverso il trasferimento delle più moderne tecnologie e la promozione delle innovazioni, potrebbe migliorare la capacità adattativa anche nelle regioni meno sviluppate che, in generale, saranno più severamente colpite dall'impatto climatico.

#### RIASSUNTO

La rapidità con cui stiamo assistendo all'aumento di frequenza di fenomeni meteorologici estremi, contraddistinti anche da frequenti ondate di calore e regimi pluviometrici anomali, sta impattando negativamente sulla nostra agricoltura in termini di quantità, qualità e sicurezza delle produzioni. Il presente articolo focalizza la sua attenzione su una delle componenti fondamentali dei sistemi di adattamento in agricoltura ovvero la risposta alla crescente "vulnerabilità fitosanitaria" attraverso azioni di ricerca, sviluppo e trasferimento di strategie integrate di monitoraggio (agro-meteorologico e fitosanitario), prevenzione e controllo di agenti patogeni. La ricerca ENEA, contribuisce all'adattamento attraverso una nuova progettualità di ricerca che favorisce approcci olistici integrando in particolare competenze che spaziano dalle biotecnologie in campo vegetale e entomologico alla modellistica bio-ecologica e al telerilevamento.

#### ABSTRACT

The increasing frequency of extreme weather events, also marked by frequent "heat waves" and abnormal rainfall, is having a negative impact on our agriculture in terms of quantity, quality and safety of products. This article focuses on a fundamental aspect underlying the systems of "adaptation" in agriculture that is research and innovation in the field of "plant protection". New practical solutions are needed to counter the "vulnerability of the health of plants" progressively more exposed to the attacks of alien invasive pests and pathogens. Research conducted in ENEA supports adaptation to cc through projects that promote holistic approaches that combine expertise ranging from plant and insect biotechnology to modeling and remote sensing.

#### REFERENZE BIBLIOGRAFICHE

BACCHETTA L., DEL FIORE A., DI GIOVANNI B., PADOVANI L.M., SANTI C., TOLAINI V., TRONCI C. (2015): *Le risorse genetiche vegetali per la sostenibilità delle produzioni agroin-*

- dustriali, «Energia, Ambiente e Innovazione», Speciale III-2015 ENEA per EXPO: *Aumentare la produzione agricola e ridurre le perdite*, Roma, pp. 91-92.
- BASSO B. (2015): *Agricoltura di precisione per aumentare l'efficienza d'uso delle risorse*, «Energia, Ambiente e Innovazione», Speciale III-2015 ENEA per EXPO *Aumentare la produzione agricola e ridurre le perdite*, Roma, pp. 38-42.
- BORFECCHIA F., DE CECCO L., MARTINI S., GIORDANO L., TROTTA C., MASCI D. ET AL. (2015): *Tecnologie aerospaziali integrate a supporto dell'agricoltura di precisione*, «Energia, Ambiente e Innovazione», Speciale III-2015 ENEA per EXPO: *Aumentare la produzione agricola e ridurre le perdite*, Roma, pp. 74-77.
- CALVITTI M. (2011): *Bacteria endosymbionts: a source of innovation in biotechnology for the control of vector-borne diseases*, «Energia, Ambiente e Innovazione», n. 6/2011, Roma, pp. 49-57.
- CANTALE C., LATINI A., SPERANDEI M., PUGNALI M., IANNETTA M., AMMAR K. ET AL. (2007): *Drought tolerant and susceptible wheat cultivars from field experiments to investigate the expression profile of TdDRF1 gene*, «Journal of Genetics and Breeding», 61 (1-2), pp. 115-120.
- CIRIO U. (1998): *La tecnica dell'insetto sterile per il controllo dei fitofagi*, «Energia Ambiente e Innovazione», 1/98, ENEA, pp. 47-58.
- DESIATO F., FIORAVANTI G., FRASCHETTI P., PERCONTI W., PIERVITALI E. (2015): *Il Clima futuro in Italia: analisi dei modelli regionali*, ISPRA- Stato dell'ambiente, isbn 978-88-448-0723-8.
- FISCHER G., SHAH M., TUBIELLO F.N., VAN VELHUIZEN H. (2005): *Socio-economic and climate change impacts on agriculture: an integrated assessment, 1990-2080*, Philosophical transaction of the Royal Society-Phil. Trans. R. Soc. B 2005 360 2067-2083; DOI: 10.1098/rstb.2005.1744.
- IPPC (2014): *Quinto Rapporto di Valutazione sui Cambiamenti Climatici (AR5)* - [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment report/ar5/syr/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment%20report/ar5/syr/SYR_AR5_FINAL_full.pdf).
- PAGANINI M., PACE G., CASTRACANE P., DEL BARRIO G., VAN DELDEN H., IANNETTA M. ET AL. (2009): *Monitoring desertification using EO technologies: Experience of the ESA due desert watch project*, Proceedings of the International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS). III-302 - III-305, DOI: 10.1109/IGARSS.2009.5417760.
- PONTI L., GUTIERREZ A.P., RUTI P.M., DELL'AQUILA A. (2014): *Fine scale ecological and economic assessment of climate change on olive in the Mediterranean Basin reveals winners and losers*, Proceedings of the National Academy of Sciences, USA, <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.1314437111>.
- SHARMA R., PESHIN R., KHAR S. AND ISHAR A.K. (2014): *Agriculture Innovation System Approach for Sustainable Agriculture Development: A Review*, «An International Journal of Agro Economist», I, n. 1, pp. 1-7, Dec. 2014.



## Il ruolo delle macchine agricole a fronte dei cambiamenti climatici

### PREMESSA

La meccanizzazione agricola è stata ed è uno dei principali fattori che hanno consentito e consentono la crescita della produttività agricola; condizione indispensabile per fare fronte ai fabbisogni alimentari di una popolazione mondiale in continuo aumento.

L'uso delle macchine agricole in generale e, in particolare, quello connesso all'esecuzione di alcune operazioni colturali, quali la lavorazione del terreno, la fertilizzazione i trattamenti di difesa e di diserbo hanno però contribuito ad aumentare l'impatto ambientale dell'agricoltura.

Diversi studi e analisi sul ciclo di vita delle macchine agricole e per il verde, hanno dimostrato che il loro impatto ambientale è dovuto per il:

- 10-15% alla fase di produzione e commercializzazione;
- 5-8% alla fase di fine carriera;
- 77-85% alla fase di utilizzazione.

Riconoscendo, ovviamente, che si può e si deve intervenire anche nelle prime due fasi prima elencate, è però sulla terza che si è concentrato l'interesse attraverso l'introduzione di innovazioni che hanno riguardato aspetti costruttivi e operativi. Nel considerare l'impronta ecologica delle macchine, occorre distinguere tra l'impatto proprio delle macchine motrici dovuto sostanzialmente alle emissioni e quello causato dalle operazioni che le macchine sono chiamate a svolgere.

\* *Università di Torino*

## RIDUZIONE DELLE EMISSIONI

Le innovazioni per ridurre le emissioni riguardano anzitutto quelle relative al motore Diesel al fine di aumentarne l'efficienza e ridurre i consumi di combustibile. Si tratta di innovazioni legate alla gestione elettronica del motore e al sempre maggiore ricorso alla sensoristica. Un esempio sono i motori sovralimentati a geometria variabile e i motori *common rail*.

Vi è poi l'innovazione dovuta all'obbligo di riduzione delle cosiddette emissioni regolamentate e cioè degli ossidi di carbonio (CO), degli idrocarburi incombusti (HC), degli ossidi di azoto ( $\text{NO}_x$ ) e del particolato (PM), imposto dall'EPA negli USA e dalla Commissione UE per l'Europa. A partire dal 1996 sono stati imposti *step* successivi, chiamati TIER in USA e FASI in Europa, sempre più restrittivi. In particolare, rispetto al TIER3, la soglia di  $\text{NO}_x$  per l'attuale TIER4 in vigore per le macchine da 56 a 560 kW (per le altre entrerà in futuro), è stata ridotta del 50%, mentre quella del particolato ha avuto una contrazione del 90%.

Le soluzioni costruttive adottate per rispettare le soglie fissate dalla vigente legislazione sono:

EGR - Riciclo del gas di scarico. Vengono rimossi gli  $\text{NO}_x$  con il ricircolo di parte del gas di scarico nella camera di combustione (mediamente 15-20%). La regolazione è fatta da una valvola comandata dalla centralina elettronica. È stato adottato per la rimozione degli  $\text{NO}_x$  nei motori di potenza inferiore a 75 kW.

SCR - riduzione catalitica selettiva. Riguarda essenzialmente i motori con potenza superiore a 75 kW. Si rimuovono gli  $\text{NO}_x$  con il ricircolo esterno dei gas di scarico raffreddati che vengono trattati con un additivo (ADblue), costituito da una miscela al 32% di urea pura. L'iniezione dell'additivo è comandata dalla centralina, che sulla base dei dati trasmessi dai sensori di temperatura dei gas e della quantità di  $\text{NO}_x$ , ne regola la quantità. A seconda delle condizioni il consumo di ADblue è pari al 3-8% del consumo di combustibile.

DOC - ossidazione catalitica del Diesel. Rimuove CO e HC e parte del PM. Si realizza grazie a una matrice ceramica a nido d'ape che accelera la reazione chimica per cui CO si combina con l'ossigeno e si forma anidride carbonica e vapore d'acqua. La matrice ceramica inoltre cattura gli HC e riduce anche la frazione più fine del PM (<2,5 micron).

DPF - Filtro antiparticolato. Il filtro trattiene le particelle di PM di dimensioni comprese fra i 10 e i 100 micron. Poiché la quantità di PM aumenta quando il motore lavora a un basso livello di carico (i gas hanno una

minore temperatura), il filtro tende a intasarsi. La pulizia avviene in modo automatico con l'iniezione del gasolio, grazie a un sistema di rilevazione della temperatura dei gas da cui dipende il tempo di iniezione del gasolio.

Altra strada percorsa per ridurre le emissioni è rappresentata dalle motrici ibride (motore endotermico e elettrico) e da quelle completamente elettriche, grazie all'introduzione delle batterie al litio-ione, leggere, efficienti (fino a 800 cicli) e ricaricabili in tempi contenuti. Quest'ultima soluzione è però limitata a macchine di bassa potenza. La soluzione elettrica viene sempre più frequentemente applicata anche in luogo delle trasmissioni idrauliche che, pur essendo molto funzionali, hanno bassi rendimenti.

#### NUOVI COMBUSTIBILI

All'innovazione del motore si è aggiunto, non solo per ridurre le emissioni ma anche per avere alternative al petrolio, l'impiego di nuovi combustibili. In particolare di biodiesel e biometano. Il biodiesel è un biocombustibile liquido, ottenuto con la transesterificazione di olii vegetali (colza, girasole, soia ecc.), che possiede proprietà di combustione simili al gasolio ricavato dal petrolio. Può essere impiegato, senza interventi sostanziali sul motore a ciclo Diesel, allo stato puro, oppure in miscela col gasolio (fino al 30-40%). Le prestazioni del motore (potenza, coppia) rimangono invariate, mentre per quanto attiene le emissioni si ottiene una riduzione

- sino al 50% degli ossidi di carbonio;
- sino al 70% degli idrocarburi aromatici, con assenza totale di diossido di zolfo;
- sino al 65% delle emissioni di particolato.

Per contro, questo biocombustibile porta a un aumento degli ossidi di azoto; inconveniente a cui si pone rimedio con le soluzioni prima esaminate.

Di sicuro interesse è anche l'impiego, come combustibile alternativo, del biometano ottenuto dal biogas. Il processo prende il nome di *upgrading* e avviene in due fasi:

- una prima raffinazione del biogas grezzo, attraverso un processo di disidratazione, rimozione di polveri, impurità e di anidride carbonica;
- una seconda raffinazione del gas per portarlo alla stessa composizione del metano fossile (la percentuale di recupero del metano presente nel biogas trattato è sempre maggiore del 95%).

All'Expo nel padiglione della New Holland, è esposto il trattore di seconda generazione *Methane Power* che può essere alimentato sia a metano e

sia a biometano. La macchina ha un motore strutturale alimentato a gas che può essere sostituito da un motore a ciclo Diesel di pari potenza, per cui gli elementi costruttivi della macchina tradizionale rimangono sostanzialmente gli stessi. Il nuovo motore è a 6 cilindri con potenza massima di 132 kW e coppia massima pari a 740 Nm. Il biometano è contenuto in 9 bombole inglobate nella struttura del trattore senza creare ingombri particolari. Rispetto all'alimentazione a gasolio, il minor costo consentito dal biometano è del 40% che, qualora gli incentivi contenuti nella legislazione già approvata ma non ancora entrata in vigore, venissero attuati, raggiungerebbe il 55%.

Altro aspetto interessante è che, per quanto attiene le emissioni, la soluzione a biometano è già allineata con lo stage successivo (TIER 5) che prevede un ulteriore abbattimento del 20% entro il 2020. Il biometano è sostenuto dall'UE ma il nostro Paese denuncia un certo ritardo a recepire le direttive. In particolare la Commissione Europea con la Direttiva 2014/94/EU ha previsto che gli Stati membri adottino, entro il 2016, dei piani di sviluppo delle diverse fonti alternative ai combustibili fossili per il settore dei trasporti.

Un ulteriore passo avanti si ottiene con la liquefazione del biometano. Il vantaggio del biometano allo stato liquido (GNL-Gas Naturale Liquefatto) è che il volume occupato è circa 600 volte inferiore a quello del gas e ciò rappresenta un risultato significativo per il trasporto e lo stoccaggio di questo combustibile.

Molto promettente è il ricorso alle tecnologie basate sull'idrogeno e sulle celle combustibili che rappresentano un grosso passo avanti nell'ottica delle riduzioni delle emissioni. Per il comparto agricolo assume particolare significato l'abbinamento di queste tecnologie con quelle della valorizzazione energetica della biomassa e, più specificatamente, di quelle relative all'uso del biogas da digestione anaerobica e all'uso del *syngas* da gassificazione di biomasse ligno-cellulosiche. I progressi in questo settore, almeno in Italia, procedono però lentamente.

#### INNOVAZIONE SULL'OPERATIVITÀ DELLE MACCHINE MOTRICI E OPERATRICI

Oltre agli interventi diretti sulla riduzione delle emissioni, l'innovazione di questi ultimi anni ha riguardato anche il miglioramento dell'operatività delle macchine motrici e operatrici.

Per quanto attiene le macchine motrici un ulteriore contributo alla riduzione dei consumi, oltre che dall'elettronica, deriva anche dai sistemi di navigazione satellitare.

Grazie all'elettronica e al computer di bordo è infatti possibile il controllo e il comando delle diverse funzioni della macchina. Più una macchina è tecnologicamente avanzata e più centraline elettroniche, dette ECU (*Electronic Control Unit*), sono presenti. Ciascuna di esse controlla una particolare funzione (alimentazione, trasmissione, ecc.). Le ECU di una macchina possono scambiarsi informazioni secondo procedure standardizzate che poi vengono trasmesse a un unico terminale. Il sistema prende il nome di Can-Bus (*Controller Area Network*) e consente l'ottimizzazione funzionale e operativa del mezzo. Anche le macchine operatrici accoppiate al trattore hanno le loro ECU integrate con quelle della motrice e ne utilizzano lo stesso protocollo. Il sistema viene detto Iso-Bus. Dal terminale di bordo si può quindi trasmettere il comando alle diverse tipologie di macchine operatrici accoppiate al trattore, le quali eseguono le operazioni secondo le informazioni ricevute.

Attraverso i sistemi di navigazione satellitare, grazie al GPS (*Global Positioning System*) e a ricevitori di correzione del segnale satellitare, quali i RTK (*Real Time Kinematics*), è possibile attuare con una precisione di  $\pm 2$  cm, non solo le operazioni in campo ma anche la guida automatica che, sul piano operativo, si traduce in una elevata precisione nei passaggi, evitando le sovrapposizioni delle passate e riducendo i tempi morti. Con la guida automatica infatti, i consumi di combustibile si riducono del 5-10%, mentre la riduzione dei tempi di lavoro è dell'ordine del 10-15%.

#### LE MACCHINE PER LE NUOVE FORME DI GESTIONE AGRONOMICA

Va evidenziato che le nuove forme di gestione agronomica e cioè l'agricoltura conservativa, l'agricoltura integrata, l'agricoltura biologica e, più segnatamente, l'agricoltura di precisione, sono state rese possibili dall'evoluzione e dall'innovazione delle macchine agricole e dalle nuove tecnologie di rilevamento, quali il telerilevamento.

L'agricoltura conservativa investe sostanzialmente la sostenibilità nella preparazione del terreno attuata attraverso la minima lavorazione e la semina su sodo, evitando così di liberare il carbonio contenuto nel suolo. Oltre all'impiego delle macchine idonee per questa gestione dell'agricoltura è anche importante evitare l'eccessiva compattazione del terreno. Questo principalmente si ottiene con l'impiego di operatrici in grado di ridurre il numero dei passaggi e aumentando l'impronta sul terreno delle stesse, con il ricorso a pneumatici di larga sessione e bassa pressione, oppure al gemellaggio dei pneumatici o, ancora, ai sistemi cingolati in gomma. In particolare gli pneu-

matici VF (*Very high Flession*), rispetto a quelli standard, hanno una carcassa più robusta per cui possono lavorare a pressioni di gonfiaggio siano a 0,8 bar con conseguente aumento della superficie di impronta sul terreno.

Il ricorso alle tecnologie avanzate investe praticamente tutti i settori. Nella concimazione con liquame, ad esempio, l'introduzione di macchine che effettuano l'interramento del fertilizzante riduce sensibilmente le dispersioni in atmosfera, non solo degli odori ma anche delle emissioni azotate e di altra natura. Da qualche anno sono proposti sistemi NIRS (*Near Infrared Reflectance Spectroscopy*) in grado di effettuare l'analisi del liquame all'interno della cisterna fornendone la composizione in azoto, fosforo, potassio e sostanza secca. Questo consente di regolare la distribuzione in funzione della carta del suolo dell'appezzamento secondo i principi dell'agricoltura di precisione. Il sistema è stato impiegato, con ottimi risultati, su liquame suino, bovino e di loro miscele e anche del digestato degli impianti di biogas.

La riduzione degli *input* in agricoltura, in particolare di quelli chimici, viene sempre più perseguita attraverso l'adozione dell'agricoltura di precisione (AP). Localizzazione satellitare delle macchine in campo, telerilevamento e sensoristica avanzata (analisi spettrale, analisi d'immagine, termocamere, ecc.), droni, sono gli strumenti a cui si ricorre per attuare l'AP.

Con l'AP gli interventi sono effettuati in funzione della variabilità spaziale e temporale del suolo e delle colture. Per questo si parla di interventi "sito-specifici"; interventi cioè non generalizzati sull'intera coltura ma tarati in funzione di specifiche situazioni. Per evidenziarne l'importanza si ricorda, a titolo di esempio, che diversi studi hanno dimostrato che, rispetto al trattamento di diserbo effettuato uniformemente sull'intero appezzamento, il diserbo eseguito in funzione della reale intensità di infestanti, consente, sullo stesso appezzamento, risparmi dell'erbicida del 50-60%.

Per attuare l'intervento "sito-specifico" con la tecnologia denominata a rateo variabile, si può ricorrere alle mappe di prescrizione oppure ai sensori *real-time*. Le mappe sono realizzate con informazioni acquisite per telerilevamento e con rilievi da terra, prima dell'intervento (ad esempio distribuzione delle infestanti, diverso sviluppo vegetativo della coltura, ecc.). La mappa inserita nel computer di bordo, grazie alla localizzazione satellitare, gestisce l'intervento attraverso i comandi inviati dal computer alle centraline elettroniche delle macchine operatrici (Iso-Bus). Il secondo approccio utilizza sensori che consentono di regolare i tassi di applicazione durante l'avanzamento della macchina nello stesso istante in cui le informazioni vengono rilevate. I sensori cioè rilevano alcune caratteristiche della coltura o del suolo e attraverso il terminale di bordo regolano l'applicazione idonea.

Il rateo variabile può essere adottato nell'applicazione degli *input* chimici, ma anche per l'irrigazione e per la semina, nonché per pratiche come la potatura e la raccolta. Nel caso della concimazione, in particolare quella azotata in copertura, si utilizzano gli indici di vigore e cioè i cosiddetti NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), che derivano dalle diverse risposte della vegetazione alle radiazioni elettromagnetiche per più bande dello spettro. Si viene così a conoscere la variabilità vegetazionale di uno stesso appezzamento e, quindi, la diversa esigenza del fertilizzante azotato.

Nella lotta contro le erbe infestanti sono stati messi a punto sistemi a raggio laser in alternativa ai diserbanti. Attraverso una camera stereo vengono, in funzione della diversa altezza (una precisione di  $\pm 3,5$  mm è stata ritenuta attendibile), individuate le infestanti che vengono poi colpite dal raggio laser. Si tratta però di una tecnica non ancora diffusa che però ha dato ottimi risultati sperimentali.

#### I DRONI

I droni, o meglio gli APR (Aeromobili a Pilotaggio Remoto), trovano in agricoltura uno dei principali impieghi e saranno sempre più essenziali per l'agricoltura di precisione. Il loro utilizzo è in crescita, nelle diverse versioni: quadricotteri, esacotteri e ottacotteri. L'impiego riguarda principalmente l'azione di monitoraggio effettuata con voli radenti sul terreno e sulle colture. I rilievi sono più precisi rispetto a quelli effettuati da terra e meno costosi, e anche più rispondenti rispetto a quelli eseguiti con altri sistemi di telerilevamento, come quelli da satellite e da aereo. Equipaggiati con fotocamere multispettrali o con termocamere, effettuano accurati rilevamenti relativi a *stress* idrici, indici vegetazionali (NDVI), presenza di infestanti, patologie varie, da cui ricavare mappe di prescrizione per effettuare gli interventi "sito-specifici" di irrigazione, fertilizzazione azotata in copertura, diserbo selettivo, ecc.

In particolare il recente sviluppo di sensori attivi consente, ad esempio, di elaborare direttamente le misure di riflettanza oltre a fornire gli NDVI e produrre immediatamente le mappe di vigore grazie al *software* installato nel sensore.

Oltre che come monitoraggio i droni sono stati impiegati direttamente nella lotta integrata contro la piralide del mais. Effettuando voli programmati, il drone distribuisce ovuli di cellulosa contenenti il parassita della piralide (*Trichogramma brassicae*), le cui larve depositate all'interno dell'uovo della piralide traggono nutrimento dallo stesso.

Il volo dei droni può avvenire secondo tre diverse configurazioni: manuale, semiautomatico e automatico. Nel primo caso la navigazione è radiocomandata da un operatore a terra. Nella navigazione semiautomatica è possibile utilizzare come ausilio per l'operatore il localizzatore satellitare integrato. La navigazione automatica invece, si basa su un ricevitore GPS, una bussola e uno o più giroscopi, e si attua realizzando un piano di volo impostando su un sistema cartografico i punti GPS che si vuole fare raggiungere dal drone.

L'impiego dei droni è regolamentato e richiede una serie di obblighi, quali: l'attestato di pilota di droni; il riconoscimento da parte dell'ENAC (Ente Nazionale per l'Aviazione Civile); il certificato medico di idoneità; l'assicurazione.

Non mancano però operatori specializzati a cui rivolgersi per potersi servire di questo mezzo a seconda delle specifiche finalità. Infatti sotto la spinta di un utilizzo crescente, negli ultimi anni sono sorte in Italia diverse aziende che hanno sviluppato soluzioni interessanti sotto il profilo professionale. Si stima che l'attuale mercato nazionale dei droni valga 350 milioni di euro con un *trend* in continua crescita.

#### OSSERVAZIONI CONCLUSIVE

L'innovazione portata nel settore delle macchine agricole può dunque consentire, insieme alla crescita della produttività e al miglioramento della qualità del lavoro, un significativo contributo alla riduzione dell'impatto ambientale del settore primario.

Non si può però non rilevare che le macchine e le tecnologie avanzate comportano investimenti di un certo impegno, spesso non alla portata di molte aziende agricole a causa della loro ridotta dimensione. Sono infatti i contoterzisti quelli che più si avvalgono di queste innovazioni. Deriva da ciò l'esigenza di una politica agricola mirata a favorire la messa in rete delle aziende di un dato territorio, al fine di aumentarne le possibilità di innovazione e di crescita.

#### RIASSUNTO

Gli alti livelli di meccanizzazione agricola richiedono la ricerca di soluzioni che possano consentire la protezione dell'ambiente.

La relazione analizza le migliori soluzioni offerte dalle nuove tecnologie applicabili nei paesi avanzati.



ABSTRACT

In the intensive agricultural mechanization there is a need to find solutions that could lead towards environmental protection.

The report analyze the greatest solutions about new technologies adaptable to developing country.

ENRICO BONARI\*

## Cambiamenti climatici, agricoltura e aspetti energetici

### PREMESSA

Affrontare il rapporto fra l'agricoltura e le problematiche energetiche con sullo sfondo il problema dei cambiamenti climatici è un tema enorme da trattare per un agronomo; cercherò di farlo nella maniera più coincisa e semplice possibile, ripromettendomi soprattutto di sollecitare, con pochi sintetici esempi, una qualche personale vostra riflessione in proposito.

Mi siano però consentite alcune brevi premesse, da non dimenticare mai quando si affrontano i temi importanti dell'agricoltura moderna e alle quali occorre sempre – a mio avviso – ricollegare l'argomento di che trattasi; premesse che, tra l'altro, costituiscono anche la base culturale e programmatica di EXPO 2015 di cui siamo ospiti.

Da più parti, infatti, si ritiene ormai molto probabile che nel 2050 gli abitanti del pianeta saranno oltre 9 miliardi ed è prevedibile che per soddisfare la loro domanda di cibo la produzione agricola dovrà crescere di più del 70% rispetto a quella attuale; la produzione di cereali dovrà superare i 3 miliardi di t/anno (circa 1/3 in più rispetto a oggi), quella della soia dovrà aumentare del 140% e quella di carne dovrà raggiungere i 470 milioni di t/anno (duecento in più delle attuali). Inoltre, poiché nell'ultimo mezzo secolo l'espansione delle superfici coltivate ha contribuito per meno del 30% all'aumento della disponibilità di cibo, mentre l'incremento delle rese medie unitarie delle colture è stato di oltre il 70%, pressoché tutti gli osservatori internazionali sostengono che la gran parte della maggiore produzione necessaria nei prossimi decenni dovrà realizzarsi attraverso un'ulteriore maggiore resa delle colture per unità

\* *Istituto di Scienze della Vita, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa*

SAU milioni ha	Anno 2000	Anno 2010	Differenza ha 000 %
Nord	5,2	4,6	- 637 - 12,2
Centro	2,7	2,2	- 515 - 19,0
Sud+Isole	7,1	6,1	- 1.037 - 14,5
ITALIA	15,0	12,8	- 2.189 -14,6

Tab. 1 *Perdita di SAU in Italia nel periodo 2000-2010*  
(fonte ISTAT)

di SAU, piuttosto che con la messa a coltura di nuove superfici. E anche nel nostro Paese è noto che, in termini di fabbisogno di cibo, dovremmo poter contare sulla disponibilità di una superficie agricola ben superiore di quella oggi effettivamente utilizzata (UE, 2010; ESA, 2012; De Castro, 2012; Catania, 2012; Georgofili, 2013, 2014; SIA, 2014).

Di contro, invece, si registra (ISTAT, 2012) che negli ultimi quaranta anni la SAU italiana è passata da 18 a 12 milioni di ettari (e che anche negli venti anni si siano perduti circa 2,2 milioni di ettari) e, nel contempo, quanto siano ancora distanti le produzioni nazionali delle principali colture da granella (frumento, mais e soia) rispetto ai nostri fabbisogni (Casati, 2014).

Per questo – e non solo – se da un lato occorre attivare nuovi e più efficaci percorsi educativi che spingano tutti (soprattutto le nuove generazioni) verso comportamenti più virtuosi, sia nella riduzione degli “sprechi” che nella maggiore possibile valorizzazione delle produzioni vegetali nella dieta alimentare, dall’altro lato, è a mio avviso altrettanto evidente che anche nell’agricoltura italiana occorre tornare a produrre «qualunque cosa abbia economicamente ed eticamente un senso compiuto». Sempre, ovviamente, che ciò avvenga nel rispetto delle condizioni agro-ambientali a contorno, tenendo sempre nella massima considerazione la effettiva “vocazionalità” agronomica e socio-economica delle aree, la tipicità dei luoghi e l’indispensabile ruolo dell’agricoltura nella conservazione delle risorse naturali non rinnovabili. E ciò nella convinzione che, da un lato, occorra sempre operare un’adeguata “zonizzazione” del territorio per meglio definire gli interventi più opportuni e le relative priorità e, dall’altro lato, perché riteniamo che l’abbandono della coltivazione dei terreni agrari determini – anche a scala territoriale – problemi “ambientali” e di difesa del suolo di ben maggiore portata rispetto a quelli talvolta posti dalla corretta gestione agronomica degli stessi (Bonari, 2014).

Tutto ciò premesso, è evidente che il tema della relazione affidatami in questa sede intercetta due aspetti diversi ma complementari: da un lato, l’esigenza di un’attenta riduzione dei consumi energetici in agricoltura (e quindi anche delle emissioni di GHG) attraverso la rivisitazione dei tradizionali si-

stemi colturali, peraltro ricercata anche per una maggiore salubrità e sostenibilità (sia per processo che per prodotto), dell'agricoltura nel suo complesso; dall'altro lato, l'analisi delle possibilità e dell'opportunità che – anche nel nostro Paese – si possa realizzare un impiego sostenibile delle biomasse di vario genere nella produzione di energia (diversi materiali e filiere). Ed è appena il caso di notare come in questi ultimi anni, entrambi i temi abbiano costituito due argomenti molto interessanti anche dal punto di vista della ricerca applicata in campo agronomico, agro-ambientale e agro-industriale.

#### I RISPARMI POSSIBILI CON SISTEMI COLTURALI AGGIORNATI

Sulle effettive possibilità di ridurre i consumi di energia (e quindi le emissioni di gas-serra) dell'agricoltura, le diverse esperienze – anche italiane – sui sistemi colturali a ridotto impiego di input (energetici e chimici) hanno dato luogo ad acquisizioni sperimentali (e/o a nuove conferme) di indubbio rilievo scientifico e di non poco interesse anche a livello aziendale:

- nell'agrotecnica di molte colture agrarie è certamente risultato possibile sostituire (del tutto o in parte) l'aratura (spesso profonda) con tecniche di lavorazione alternative e/o con la non-lavorazione, con notevoli risparmi di tempo e di carburante (e con notevole riduzione dei costi) e con maggiore garanzia di conservazione della sostanza organica (e quindi del carbonio) nel terreno;
- l'inserimento delle colture erbacee poliennali negli avvicendamenti induce una riduzione del consumo di energia (minori lavorazioni e concimazioni nell'arco degli anni) per ettaro coltivato e un minor consumo di sostanza organica del terreno;
- analogamente, un'adeguata quota di leguminose inserite nella rotazione (da granella o foraggiere) riduce l'impiego di concimi azotati per tutte le colture; che sono una parte importante del consumo energetico (circa il 40%) delle attività agricole;
- una più attenta gestione dell'acqua irrigua (per quantità e metodi d'irrigazione) può permettere risparmi diretti di energia non trascurabili e fa emergere una proficua interazione positiva con la concimazione azotata delle colture.

Dall'insieme dei risultati dei confronti fra i sistemi colturali convenzionali e quelli *low-input* appare sempre più spesso assai chiara l'opportunità per l'agricoltore – sia in pianura che in collina – di adottare modelli produttivi che consentano il massimo reddito lordo per ettaro (piuttosto che la massima

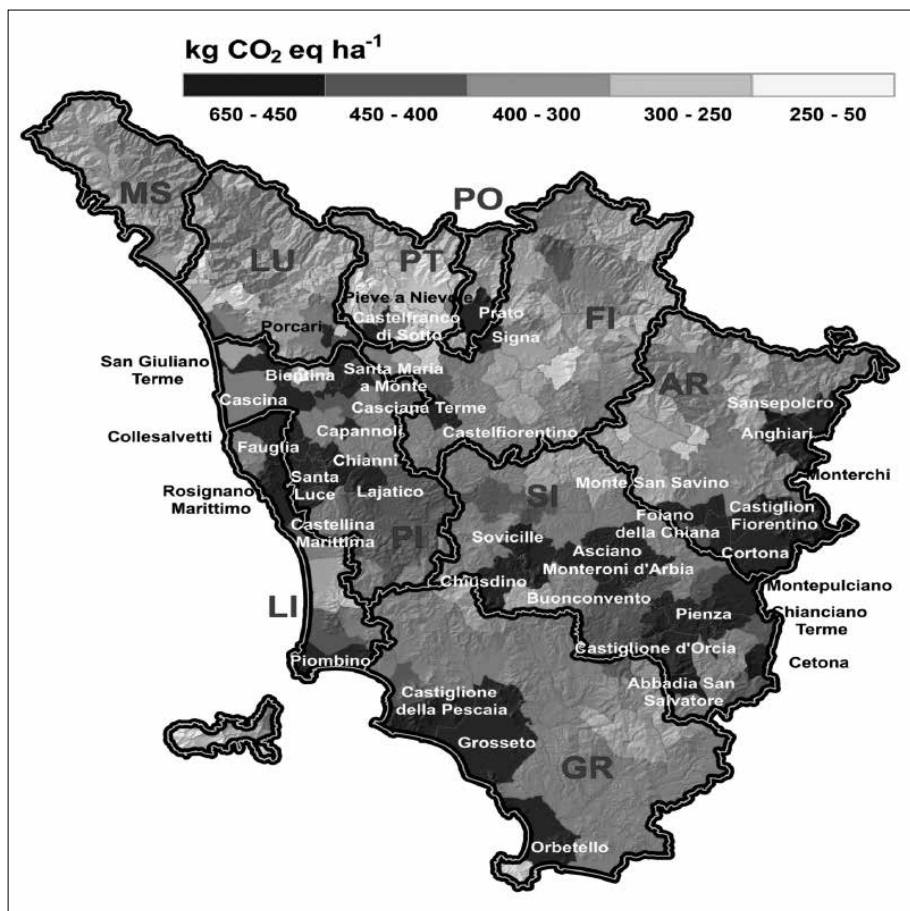


Fig. 1 *Stima sintetica delle riduzioni potenziali delle emissioni nette per ettaro di SAU (colture erbacee + zootecnia) ottenibili con sistemi alternativi di gestione dei processi produttivi*

produzione lorda vendibile); e appare altrettanto evidente come questo corrisponda anche a un migliore bilancio dei gas-serra.

Questi risultati – se adeguatamente perfezionati, diffusi e adattati localmente – potrebbero, da un lato, aiutare gli agricoltori da un punto di vista economico e dall'altro indurre un notevole contenimento delle emissioni di GHG (spesso riducibili di più della metà). Sotto il profilo degli indirizzi da adottare e degli incentivi da prevedere a scala aziendale e/o territoriale, però, è talvolta assai evidente la carenza normativa e regolamentare che al riguardo permea i provvedimenti nazionali e regionali, spesso giustificata dalla supposta impossibilità di procedere (anche in tal

senso) a una più adeguata “zonizzazione” degli interventi da stimolare e finanziare con i PSR.

A puro titolo esplicativo, abbiamo recentemente avuto l'occasione di studiare come si potessero stimare e “territorializzare” i potenziali risparmi nelle emissioni di GHG nell'agricoltura toscana (nelle varie combinazioni colturali ottenibili) introducendo nelle aziende agricole della Regione Toscana dei “sistemi colturali” più aggiornati (da noi messi a punto coltura per coltura sulla base dei risultati sperimentali di lungo periodo) e prevedendo una più razionale gestione degli allevamenti animali in produzione zootecnica. La mappa ottenuta – al lordo delle eventuali imprecisioni dei rilevamenti statistici – se da un lato sembra evidenziare l'esistenza di un notevole “spazio” in termini di riduzione potenziale delle emissioni di GHG (fino al 20% del totale delle emissioni regionali), dall'altro lato lascia intravedere molto bene come le “situazioni” locali siano assai diverse tra loro per l'entità dei risultati possibili. E ciò a ulteriore conferma della necessità di un'attenta “zonizzazione” del territorio anche in termini di priorità degli interventi (fig. 1).

#### IL POSSIBILE RUOLO DELLE BIOMASSE DA ENERGIA

Anche sul fronte del possibile contributo agricolo alla produzione di energia attraverso la valorizzazione delle varie tipologie di biomassa/e (se opportuno anche da colture dedicate) in grado di alimentare, sul territorio, le diverse possibili “filieri” bioenergetiche, molte sono le risposte già disponibili per chi deve decidere in merito, sia a livello delle imprese agricole e industriali, sia a livello di politica energetica. Sul piano degli indirizzi complessivi, comunque, se da un lato è ormai condiviso il ruolo strategico che le colture da biomassa possono svolgere, sia come alternativa produttiva per gli agricoltori, sia come contributo alla soluzione di problemi agro-ambientali e socio economici dei territori agro-forestali difficili e/o, anche, come elemento di punta dei “servizi ecosistemici” dell'agricoltura in contesti diversi (conservazione del suolo, fitodepurazione delle acque, fitorimedio dei suoli contaminati, ecc.); dall'altro lato, il problema da risolvere è ancora quello di come far emergere tutto questo non solo a livello teorico, o a livello di politica energetica (internazionale, comunitaria o nazionale) ma anche di come renderlo effettivamente utile e accettabile sul territorio, a livello aziendale e a scala locale, di come definirlo ed evidenziarlo in quanto percorso effettivamente “sostenibile” e, quindi, di quando, quanto e dove proporlo come modello produttivo “ausiliare” (e non contrapposto) alla tradizionale organizzazione basata sulle produzioni alimentari.

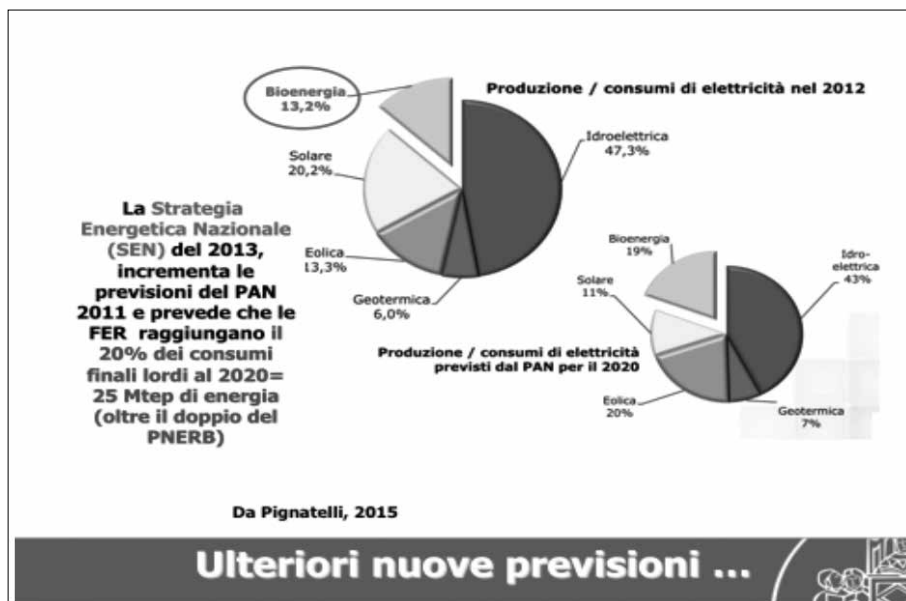


Fig. 2

Nel nostro Paese, l'obiettivo dichiarato del PNERB (programma nazionale di valorizzazione energetica delle biomasse vegetali) varato nel 1999 era quello di incrementare l'impiego di biomasse a destinazione energetica dalle 3,5 Mtep/anno di allora alle 8-10 Mtep del 2010-2012, valorizzando al massimo le biomasse residuali disponibili (circa 17,2 milioni di tonn./anno fra agricole, forestali e agroindustriali) e prevedendo una decisa espansione delle colture dedicate (fino a 500-600.000 ha in sostituzione del *set-aside*) destinate per metà alla produzione di biocarburanti liquidi e per metà alla produzione di biomasse lignocellulosiche. Il tutto corroborato dal fatto che, com'è noto, l'anidride carbonica liberata dalla combustione della biomassa è inferiore rispetto a quella assorbita dalle piante durante la crescita.

Nel tempo, soprattutto nel corso degli ultimi anni, lo sviluppo delle FER è stato senz'altro notevole e in questo hanno assunto, com'è noto, un ruolo crescente anche le "bioenergie" (fig. 2 da Pignatelli, 2015) tanto che recentemente – anche sotto la spinta delle ripetute sollecitazioni UE al riguardo – sono stati ritoccati al rialzo anche gli obiettivi nazionali fissati dal PAN per il 2020, sia per la produzione di energia elettrica che per il calore e/o per i bio-carburanti.

Dalla copiosa bibliografia italiana, raccolta proprio in queste settimane per l'Accademia dei Georgofili, emerge chiaramente che le disponibili-

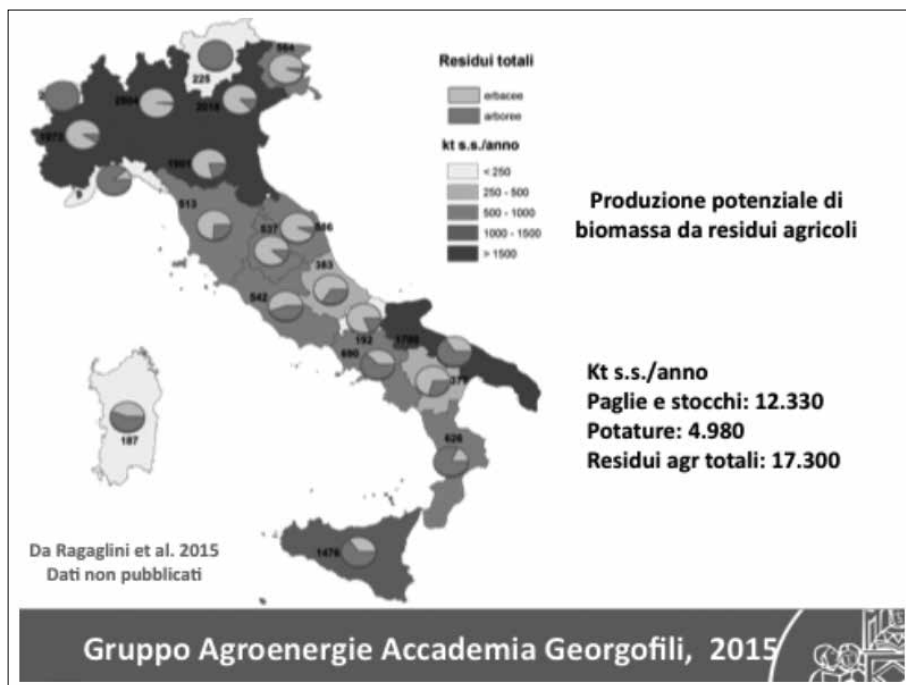


Fig. 3

tà complessive di biomasse residuali da valorizzare sono oggi addirittura superiori (fig. 3) a quelle prevista nel PNERB e appare evidente che il margine di opportunità ancora a disposizione per la valorizzazione delle biomasse residuali è notevole (ITABIA, ENVAMA, MIPAAF, GME, FIPER e altri).

Di contro, nel nostro Paese mancano ancora indicazioni e/o stime (adeguate e chiare) sui territori agricoli e forestali che possono effettivamente trarre un vantaggio dalle bioenergie (aree marginali, terreni erodibili, superfici a seminato scarsamente produttivo e/o già abbandonate, aziende agroforestali-zootecniche, ecc.) senza creare alcun problema di concorrenza con il sistema *food* locale e, nonostante gli sforzi prodotti dalla comunità scientifica italiana in questi ultimi anni, in quasi tutte le nostre Regioni manca ancora molto lavoro da sviluppare sull'individuazione – alle scale territoriali ritenute più opportune – delle superfici a seminato effettivamente interessate (anche dal punto di vista socio-economico e paesaggistico) a una vera valorizzazione energetica sostenibile, sulle biomasse residuali da valorizzare, su quali colture indirizzarsi, su quali produzioni privilegiare, su quali processi e filiere attivare per valorizzare “pienamente” le biomasse disponibili, ecc.



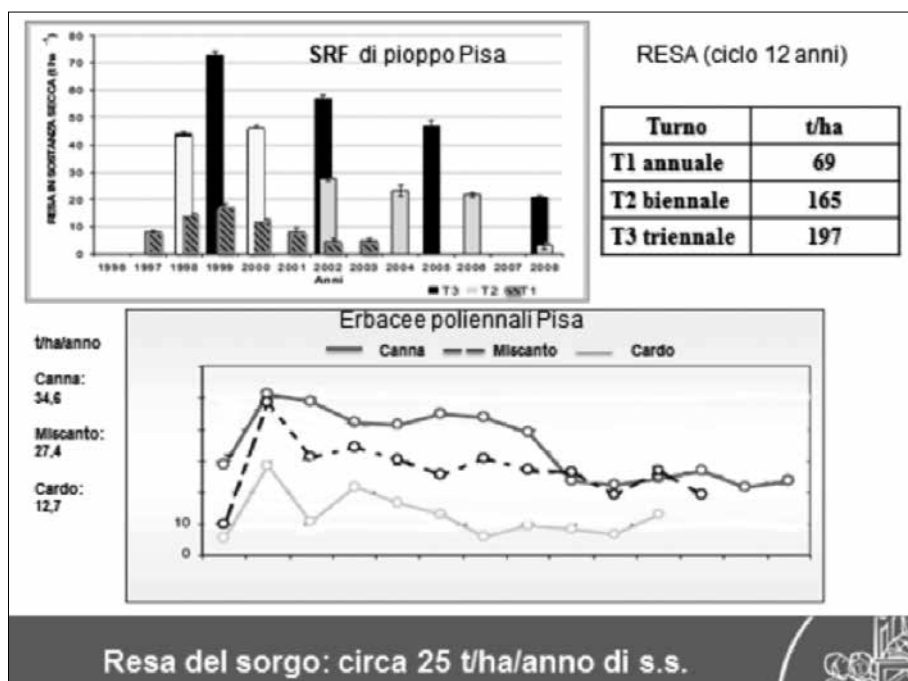


Fig. 4

Dall'insieme della trentennale sperimentazione condotta in Italia sulle varie specie da biomassa potenzialmente coltivabili (erbacee annuali e poliennali, arbustive e legnose), sembrano emergere per la loro capacità produttiva soprattutto il sorgo da fibra, la canna comune, il miscanto e il cardo (quest'ultimo negli areali più meridionali più aridi), mentre tra le specie legnose a turno breve di ceduzione (la cosiddetta S.R.F. *Short Rotation Forestry*) alcune appaiono più adatte (pioppo, salice, eucalipto, ecc.), sia per quanto riguarda la semplicità della tecnica di coltivazione (impianto e gestione della coltura, difesa, raccolta, stoccaggio ecc.), sia per le caratteristiche qualitative del prodotto ottenuto, da scegliere soprattutto in rapporto alle caratteristiche agro-pedo-climatiche dei territori considerati. Resta ancora da meglio definire il ruolo "attivo" che alcune specie poliennali potrebbero svolgere nella protezione di ambienti particolari (fasce tampone lungo specchi e corsi d'acqua, fitorimedio di terreni contaminati, riduzione dei rischi di erosione in aree sensibili, superfici destinate al lagunaggio e alla fitodepurazione, barriere frangivento e acustiche, ecc.).

Molti dei risultati sperimentali conseguiti sulle diverse colture sono stati resi noti sulle riviste scientifiche specializzate – sia nazionali che internazionali

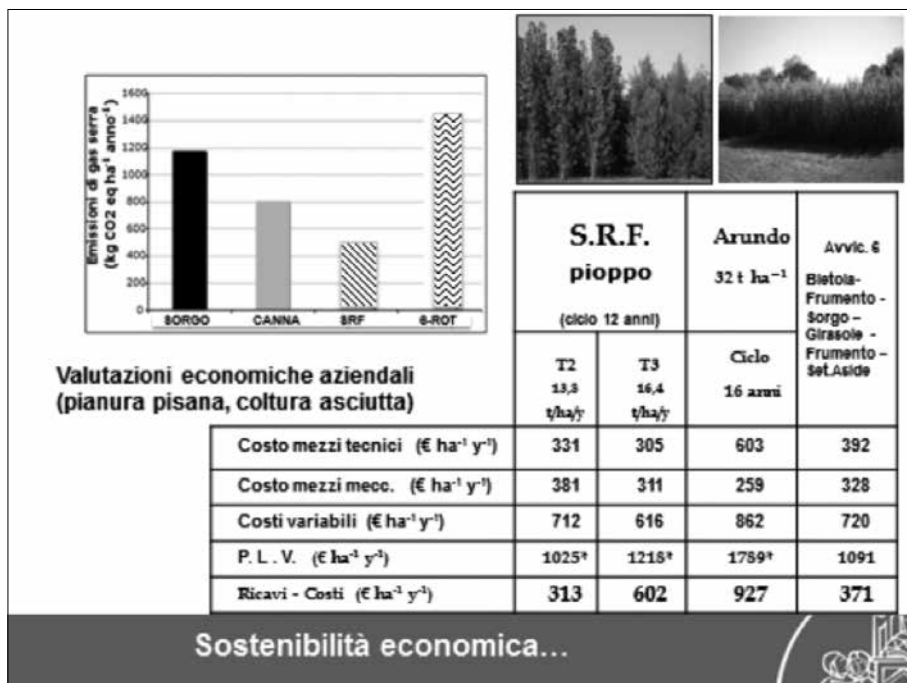


Fig. 5

– e non è possibile riassumerli tutti in questa sede; ci è apparso qui più opportuno evidenziare, a puro titolo indicativo, solo alcuni dei risultati produttivi pluriennali da noi registrati sia con le colture erbacee da biomassa che con la S.R.F. di pioppo nella pianura pisana asciutta (fig. 4). Nella pianura pisana le rese medie di che trattasi possono reggere adeguatamente il confronto, a livello aziendale, con le grandi colture erbacee di pieno campo in coltura asciutta (sperimentalmente inserite in un avvicendamento sessennale), sia per quanto attiene l'entità dei ricavi possibili e dei costi culturali e, quindi, per i redditi lordi annui ottenibili, e risultano decisamente migliori delle tradizionali colture *food* sia rispetto al bilancio energetico delle colture, sia per le emissioni di GHG e per l'evoluzione della sostanza organica del terreno (fig. 5).

Alcuni risultati particolarmente interessanti sembrano emergere anche dalla più recente sperimentazione multidisciplinare condotta al CRI-BE (Centro di Ricerca Interuniversitario sulle Biomasse da Energia) di Pisa sull'impiego della biomassa di canna comune (*Arundo donax*) nella fermentazione anaerobica per la produzione di biogas e/o biometano in sostituzione del trinciato di mais. Soprattutto l'ipotesi di utilizzare la coltura attraverso un doppio taglio annuale (uno a giugno e l'altro a ottobre)

sembra fornire risultati particolarmente interessanti, sia sul piano della produzione quanti-qualitativa della biomassa per unità di superficie, sia per la resa di questa nella fermentazione, sia – in sintesi – in termini di potenziale sostituzione della biomassa della canna comune in luogo del silo-mais (tab. 2).

Anche le analisi recentemente condotte su alcune ipotesi alternative di gestione dell’approvvigionamento di filiere energetiche diverse (la combustione di residui forestali, l’uso del cippato di SRF di pioppo e, infine, un impianto a biogas con biomasse erbacee e scarti agro-industriali), rispetto alla produzione di energia da fonti fossili, sembrano fornire risultati decisamente positivi e incoraggianti in termini di bilancio energetico e di stima emissioni di GHG (fig. 6, da Bosco et al., 2015).

In ogni caso resta poi da verificare attraverso l’analisi della vocazionalità delle aree come una qualunque ipotesi di lavoro rispetti sempre e comunque l’esigenza primaria di tutelare al massimo il complesso della tipicità dei modelli agricoli in essere nei nostri territori rurali.

E ciò, soprattutto, per evitare che sull’onda della ricerca di una qualche “alternativa” alle tradizionali colture erbacee di pieno campo da parte degli agricoltori e contemporaneamente che, per assorbire la crescente domanda di biomasse proveniente dal mondo industriale, il sistema agricolo locale ceda in “maniera sbagliata” a una “pressione” complessiva che se non “guidata” potrebbe risultare eccessiva, sia sul piano ecologico-ambientale e/o paesaggistico che dal punto di vista agronomico-organizzativo ed economico.

#### ALCUNE CONSIDERAZIONI FINALI

L’estrema sinteticità della trattazione rispetto alla vastità della problematica non suggeriscono di trarre delle vere e proprie conclusioni rispetto all’argomento nel suo complesso, ma l’analisi della “sostenibilità delle biomasse” come fonte di energia rinnovabile merita comunque alcune sintetiche valutazioni di stampo agronomico e agro-territoriale:

- occorre in primo luogo rispettare la “vocazionalità” delle aree e dare la massima priorità possibile alla “decentralizzazione” della produzione di energia elettrica e termica e di biometano, basata sulla massima valorizzazione, anche economica, delle biomasse residuali già presenti e disponibili (per filiere diverse) sul territorio;
- prevedere l’inserimento (eventuale) di colture dedicate poliennali per valorizzare aree marginali e con ridotta potenzialità produttiva (*del food*) e



Tab. 2

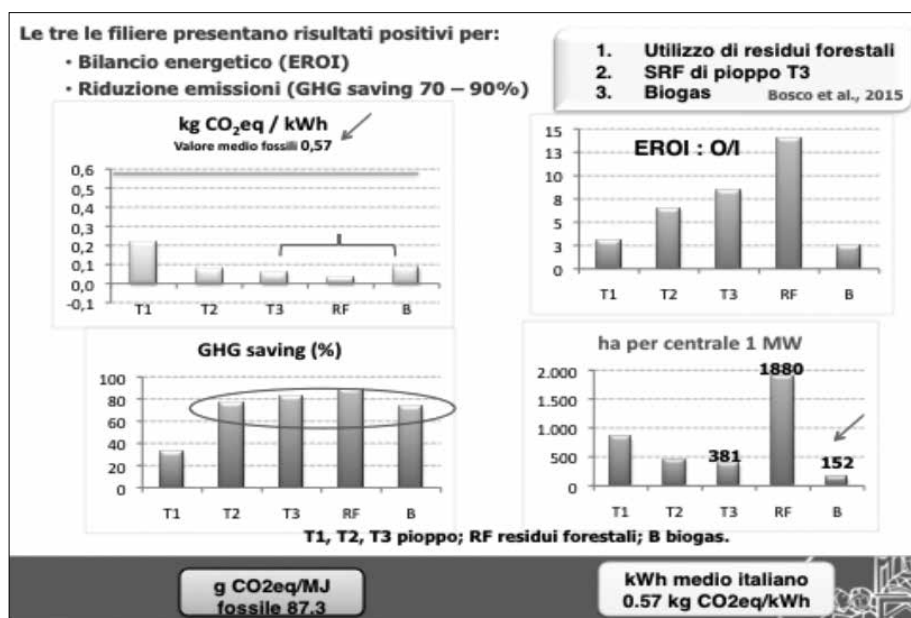


Fig. 6

- minacciate da abbandono, con problemi di conservazione del suolo, alti rischi di erosione, con terreni contaminati, ecc., da recuperare dal punto di vista socio-economico e per incrementare il reddito degli agricoltori;
- nelle aree più vocate, occorre puntare su produzioni di biomassa di qualità (con colture non irrigue) per l'alimentazione di filiere "eccellenti" della chimica verde e dei biocarburanti, ecc. e/o prodotti commerciali finiti "lavorati" in loco (pellet) e/o biomasse adatte alla co-alimentazione di centrali già esistenti (carbone, geotermiche).

#### RIASSUNTO

In una prospettiva 2050 contrassegnata da un significativo aumento del numero di abitanti del pianeta (oltre 9 miliardi), risulta indispensabile ragionare su nuove strategie di produzione agricola che siano in grado di rispettare la vocazionalità agronomica e socio-economica delle aree e di garantire all'agricoltura l'indispensabile ruolo di conservare le risorse naturali non rinnovabili.

A tal proposito, la rivisitazione di sistemi colturali tradizionali in grado di consentire un'attenta riduzione dei consumi energetici (e quindi limitare le emissioni di GHG) e l'analisi delle possibilità di realizzare un impiego sostenibile delle biomasse di varia origine nella produzione di energia rappresentano due filoni fondamentali su cui continuare a indagare nella ricerca in campo agronomico, agro-ambientale e agro-industriale. Sulla base degli studi e delle ricerche pluriennali condotti su questi argomenti è possibile concludere che nel caso dei sistemi colturali *low-input* vs convenzionali si può senz'altro prevedere, da parte degli agricoltori, l'adozione di modelli produttivi che consentano il raggiungimento di un adeguato reddito lordo per ettaro e un migliore bilancio dei GHG. Per quanto riguarda le opportunità offerte dalle colture dedicate per la produzione di biomasse da energia, viste le interessanti potenzialità produttive e l'elevata adattabilità in condizioni ostili di alcune di queste, bisognerebbe considerare con maggiore attenzione il loro possibile inserimento (soprattutto delle poliennali) per valorizzare aree marginali e con ridotta potenzialità produttiva per le colture food; nelle aree più vocate si potrebbe prevedere la produzione di biomassa di qualità alla base delle filiere "eccellenti" della chimica verde e dei biocarburanti.

#### ABSTRACT

*Climatic change, agriculture and energy.* In a 2050 perspective marked by a significant increase in the number of inhabitants of the planet (more than 9 billion), it is fundamental to think about new strategies for agricultural production that are able to meet the agricultural and socio-economic suitability of the areas and to ensure the essential role of agriculture in preserving non-renewable resources.

In this regard, the reconsideration of the traditional cropping systems allowing a careful reduction of energy consumption (thus limiting GHG emissions) and the analysis

of the feasibility of a sustainable use of different kinds of biomass in energy production represent two basic strands which have to be investigated in the agronomic, agro-environmental and agro-industrial perspective.

After long-term studies conducted on these topics, it is possible to conclude that in the case of low-input cropping systems *vs* conventional ones, we can foresee the adoption of productive models for the farmers to ensure the greatest gross income per hectare and a better balance of GHG. About the energy crops, considering their great potential of biomass production and the high adaptability in hard conditions, we should consider the inclusion of dedicated crops to exploit marginal areas or areas with a reduced food production potential, while in the most suited areas we can think about the production of higher quality biomass to supply the 'excellent' chains of the green chemistry and the biofuels.

#### BIBLIOGRAFIA

- BONARI E., CECCON P. (2002): *Verso un approccio integrato allo studio dei sistemi colturali*, Franco Angeli Editore, Milano, 2002.
- BONARI E., BOSCO S., VILLANI R., GALLI M., DI BENE C. (2012): *Una analisi territoriale delle potenzialità di riduzione delle emissioni di gas-serra nei principali indirizzi produttivi dell'agricoltura Toscana*, Rel. Finale Progetto SATREGAS, Land Lab, Istituto di Scienze della Vita, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa.
- BONARI E. (2013): *Culture alimentari e culture dedicate: valutazioni agronomiche e di sostenibilità*, Cov. Naz. BIOENERGY. "Cibo ed energia – l'uso sostenibile di sottoprodotti e colture dedicate", Cremona, 28 febbraio.
- BONARI E., BOSCO S., VILLANI R. (2013): *Produzioni vegetali e emissioni di gas-serra. Il caso di studio della Toscana*, Conv. Acc. Georgofili – Sez Centro-Ovest: "Il ruolo dell'agricoltura italiana nella mitigazione dell'effetto serra", Pisa 18 gennaio.
- BONARI E. (2014): *La ricerca agronomica e la sostenibilità dell'intensificazione colturale nell'agricoltura italiana*, Atti XLIII Conv. Naz. Soc. Ital. Agronomia, Pisa, settembre 2014.
- BONARI E., NASSI O DI NASSO N., BOSCO S. (2015): *Agrobioenergie e ambiente*, Relaz. Conv. Accad. Naz. Agricoltura "Agrobioenergie: le filiere, l'agricoltura, l'ambiente, le utilizzazioni", Bologna, 20 febbraio
- CABRERA A., TOZZINI C., ESPINOZA S., SANTELICES R., BONARI E. (2014): *Energy balance in a bioenergy plantation of Populus Deltoides clone Lux in a site with Mediterranean environment*, «Bosque», 35.
- CASATI D. (2014): *Esigenze delle imprese agricole: produrre, innovare e competere*, Assemblée Generale dei Georgofili, Firenze 17 dicembre 2013, «I Georgofili. Quaderni», 2013, III.
- CASATI D. (2014): *Quale futuro per l'agricoltura di fronte alle grandi sfide dell'alimentazione mondiale. Il rapporto con le politiche agricole*, Atti XLIII Conv. Naz. Soc. Ital. Agronomia, Pisa, settembre 2014.
- DRAGONI F., RAGAGLINI G., CORNELI E., NASSI O DI NASSO N., TOZZINI C., CATTANI S., BONARI E. (2015): *Giant reed (Arundo Donax L.) for biogas production: land use saving and nitrogen utilisation efficiency compared with arable crops*, «Ital. Journ. of Agronomy», 12.

- GOGGIO P., BONARI E., MAZZONCINI M. (2012): *LCA of cropping systems with different external input levels for energetic purpose*, «Biomass & Bioenergy», 42.
- MAZZONCINI M., BONARI E. (2002): *Adattare le lavorazioni al tipo di agricoltura*, «Inform. Agrario», 24.
- MAZZONCINI M., DI BENE C., COLI A., BONARI E. (2004): *Gestione degli agroecosistemi e mitigazione dell'effetto serra*, «Inform. Agrario», aprile 2004.
- PIGNATELLI V. (2015): *Energia da Biomasse e Biogas*, Relaz. Conv. ENEA “Energia rinnovabile da biomasse e manutenzione del territorio”, Roma, 5 febbraio.
- RAGAGLINI G., TRIANA F., VILLANI R., BONARI E. (2011): *Can sunflower provide biofuel for internal demand? An integrated assessment of sustainability at regional scale*, «Energy», 2011.
- SILVESTRI N., RAGAGLINI G., VILLANI R., BONARI E. (2011): *Il contributo delle colture dedicate al settore delle agroenergie in Toscana: sviluppo di un modello previsionale a base GIS*, «L'Italia Forestale e Montana», 1.

## La gestione del rischio in tema di avversità atmosferiche in agricoltura. Le assicurazioni agricole agevolate

### I. INTRODUZIONE

Con l'articolo 127, comma 3 della legge 23 dicembre 2000, n. 388, recante "Nuove norme procedurali in materia di assicurazioni agricole agevolate", è stato istituito presso l'ISMEA il Fondo per la riassicurazione dei rischi (di seguito Fondo) al fine di sostenere la competitività delle imprese e favorire la riduzione delle conseguenze dei rischi atmosferici.

Il Fondo è nato con l'intento di introdurre una gestione più efficace del rischio in agricoltura, ovviando alle carenze dell'offerta assicurativa, in particolare alla limitata copertura dei rischi atmosferici, e permettere agli agricoltori di gestire il rischio climatico in un'ottica di gestione imprenditoriale.

L'intervento del Fondo, autorizzato dalla CE, nel luglio 2003 ha ridotto i notevoli limiti di assicurabilità presenti fino ad alcuni anni fa e di conseguenza è stato possibile assicurare un numero più elevato e diversificato di eventi atmosferici avversi. Inoltre, l'attività del Fondo ha avuto anche l'effetto di rendere più dinamico il mercato assicurativo, anche con l'ingresso nel settore di nuove compagnie assicurative, aumentando quindi le offerte dei prodotti per gli agricoltori e l'ampliamento della serie di eventi coperti e la parziale riduzione delle tariffe assicurative. Con la presente relazione si riporta l'attività svolta dal Fondo negli anni dal 2004 al 2014 e le previsioni per gli anni successivi. I successivi paragrafi illustrano i risultati ottenuti grazie all'attività del Fondo, in considerazione anche dello scenario assicurativo pregresso e degli altri interventi pubblici in materia, le nuove questioni emerse, come ad esempio l'opportunità di ampliare ulteriormente il ventaglio di strumenti per una sempre più efficace gestione dei

\* *Consorzio Riassicurazione per calamità naturali in agricoltura*



rischi in agricoltura, l'adesione del Fondo al Consorzio Italiano di Coriassicurazione contro le calamità naturali in agricoltura.

## 2. CONSORZIO ITALIANO DI CORIASSICURAZIONE CONTRO LE CALAMITÀ NATURALI IN AGRICOLTURA

Il Consorzio italiano di coriassicurazione contro le calamità naturali in agricoltura è stato costituito nel 2007, dopo aver acquisito il parere positivo dell'Autorità Garante della Concorrenza e del Mercato, e ha iniziato a operare nel 2008. Il consorzio è un organismo aperto e flessibile dove gli stessi enti consorziati possono aderire o cessare la loro partecipazione senza alcun vincolo. Nel corso di sette anni di attività si sono avvicendate all'interno del consorzio circa 20 compagnie di assicurazione di cui 6 riassicuratori professionali oltre, ovviamente, al fondo di riassicurazione gestito da ISMEA. Attualmente fanno parte del consorzio, il fondo in qualità di riassicuratore e dieci compagnie di assicurazione in qualità di cedenti.

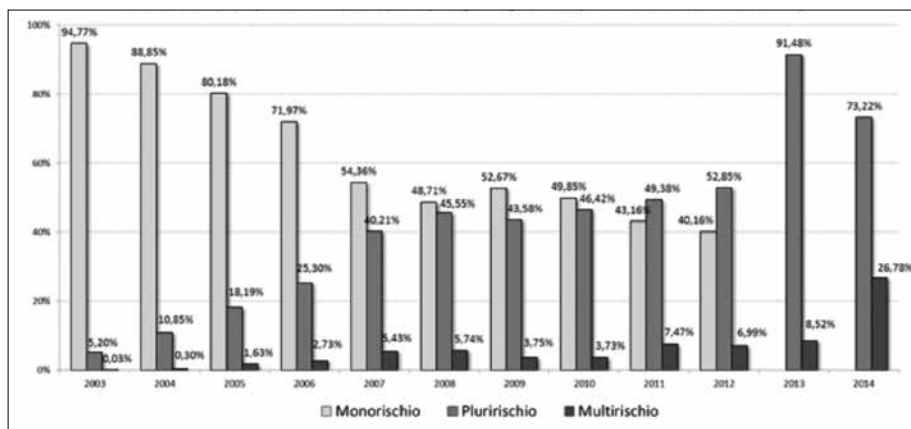
Il Consorzio ha lo scopo di promuovere l'introduzione nel mercato agricolo di assicurazioni innovative contro le calamità naturali e le avversità atmosferiche a esse assimilate attraverso la ripartizione dei rischi tra gli Enti Consorziati, al fine di offrire alle imprese agricole nuovi strumenti assicurativi per la difesa delle produzioni. Il 2014 è stato il settimo anno in cui il Consorzio ha svolto tale attività.

## 3. MERCATO ASSICURATIVO - ANDAMENTO DEL MERCATO DELLE POLIZZE AGRICOLE INNOVATIVE

L'attività del Fondo di riassicurazione è finalizzata all'introduzione e diffusione in agricoltura di polizze assicurative innovative. Al momento dell'introduzione del Fondo le garanzie assicurative sostenute erano:

- garanzie pluririschio, prestate a copertura di una serie di eventi climatici avversi;
- garanzie multirischio, prestate a copertura della mancata resa di prodotto causata da eventi climatici avversi.

L'intervento del Fondo ha da subito favorito lo sviluppo di tali copertura assicurative come si evince dal grafico 1. Nel 2004, primo anno di attività



Graf. 1 *Evoluzione delle quote di mercato per tipologia di garanzia (colture e strutture aziendali)*

del Fondo, l'88,85% del mercato assicurativo agricolo italiano era costituito da polizze monorischio sulla grandine, le pluririschio costituivano solo il 10,85%, mentre le multirischio appena lo 0,3% del mercato. Nel corso degli anni la quota di mercato delle polizze pluririschio e multirischio è man mano aumentata sino ad arrivare al 73,22% nel 2014 per le pluririschio e al 26,78% per le multirischio.

Il Fondo ha deciso dal 2009 di non riassicurare più le polizze pluririschio in quanto ci si è accorti che tali polizze potevano beneficiare di una riassicurazione privata, ritenendo più opportuno operare solo con le polizze multirischio in quanto maggiormente innovative e bisognose della riassicurazione pubblica. Pertanto, dal 2009 l'attività del Fondo ha avuto per oggetto esclusivo la riassicurazione di polizze multirischio sulle rese.

È poi importante sottolineare come il Piano Assicurativo Agricolo Annuale abbia dal 2013 previsto una netta separazione tra avversità catastrofali e altre avversità, prevedendo che le prime fossero assicurabili solo con polizze multirischio. Nel 2013 le avversità catastrofali erano costituite solo da alluvione e siccità a cui si è aggiunta nel 2014 anche la garanzia gelo e brina.

Sono rimaste tra le altre avversità la grandine, il colpo di calore, il vento forte, gli sbalzi termici, l'eccesso di pioggia.

Per avversità catastrofali si intendono quegli eventi caratterizzati da bassa frequenza e alta intensità, al contrario per altre avversità si intendono quegli eventi che si manifestano con più frequenza ma con basso impatto sulle colture assicurate.

Infine, da 2013 il Piano Assicurativo Agricolo Annuale non ha più previsto la contribuzione pubblica per le polizze monorischio e pertanto tali polizze non sono più state sottoscritte dagli agricoltori.

#### 4. ANALISI E MODALITÀ DI INTERVENTO DEL FONDO DI RIASSICURAZIONE E DEL CONSORZIO DI CORIASSICURAZIONE

Inizialmente, il Decreto Ministeriale – Piano Riassicurativo agricolo annuale 2003 – recante le procedure e le modalità intervento del Fondo prevedeva che il Fondo potesse operare esclusivamente attraverso due forme di riassicurazione, una di tipo proporzionale in quota, l'altra di tipo non proporzionale in stop loss. Le polizze pluririschio potevano essere riassicurate solo in forma non proporzionale mentre le multirischio solo attraverso trattati proporzionali di tipo quota share.

All'inizio il Fondo ha così adottato entrambe le tipologie riassicurative sino al 2009 anno in cui per scelta interna si è deciso di non riassicurare più polizze pluririschio considerando raggiunto l'obiettivo di diffusione nel mercato di tale tipologia polizza. Pertanto, dal 2009 al 2012 il Fondo ha sottoscritto unicamente trattati quota per la riassicurazione di polizze multirischio.

Nel 2013 è stato approvato un nuovo Piano riassicurativo agricolo annuale che rispetto al precedente ha presentato delle numerose e importanti novità.

Innanzitutto, è stato proposto un ampliamento delle tipologie di polizza riassicurabili, includendo tutte polizze sperimentali e innovative che eventualmente dovessero essere realizzate, compatibilmente con la normativa comunitaria che entrerà in funzione dal 2014, così da consentire alle imprese agricole di avere, fin dall'inizio, nuovi prodotti assicurativi in tema di gestione del rischio. Il motivo di tale cambiamento risiede nell'opportunità di non vincolare l'intervento del Fondo a tipologie contrattuali prefissate e di garantire di conseguenza l'operatività per qualunque polizza di carattere innovativo. Per polizze sperimentali e innovative compatibili con la normativa comunitaria si intendono gli strumenti di gestione del rischio assenti fino a oggi sul mercato assicurativo, sia agevolato sia non agevolato, ma in grado di garantire all'imprenditore agricolo una rete di protezione per la stabilizzazione del reddito la più ampia possibile e adeguata ai nuovi scenari economici che si presenteranno nei prossimi anni, anche in conseguenza delle nuove politiche comunitarie per l'agricoltura.

È stato poi proposto di eliminare l'obbligatorietà di ricorrere a forme di riassicurazione prestabilite sulla base delle diverse tipologie di polizza. In par-

ticolare, è stato richiesto di lasciare al Fondo di riassicurazione la possibilità di operare utilizzando tutte le tecniche riassicurative presenti sui mercati internazionali.

Il motivo principale di questa novità è legato all'esigenza di cercare di ampliare la leva riassicurativa dando più capacità alle polizze multirischio, tipologia di assicurazione più innovativa e maggiormente in grado di tutelare gli agricoltori, ripercorrendo quanto fatto per lo sviluppo delle polizze pluririschio con effetti positivi sia in termini di incremento dei valori assicurati sia in termini di riduzione del costo assicurativo. Di conseguenza nel 2013 e nel 2014 il Fondo ha deciso di riassicurare anche le polizze multirischio attraverso forme di riassicurazione di tipo non proporzionale stop loss.

In un sistema di riassicurazione di tipo stop loss il riassicuratore riceve una percentuale concordata del premio, ma il suo intervento è comunque eventuale e di importo aleatorio in quanto è definito sulla base del superamento di un dato parametro detto priorità, entro un dato limite definito come portata. La riassicurazione non proporzionale consente dunque una maggiore stabilità e la possibilità di trattare meglio rischi di tipo catastrofe caratterizzati da bassa frequenza ma da alta intensità di danno. Un sistema di riassicurazione non proporzionale determina però una brusca contrazione dei premi per il riassicuratore in quanto si applica un unico tasso sull'intero monte premi protetto dalla cedente. Nel sistema di riassicurazione proporzionale in quota sinora utilizzato il fondo incassava una percentuale fissa di tutti i premi della cedente, conseguendo pertanto un volume di premi complessivo molto più alto.

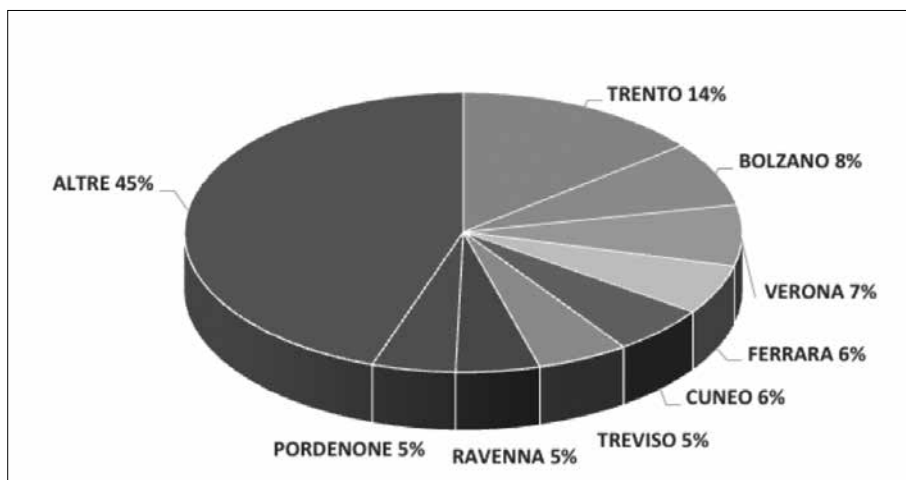
Al fine di rendere più dettagliata l'analisi sull'attività del Fondo sono stati predisposti dei grafici rappresentativi della situazione relativa alla composizione dei rischi riassicurati sia per provincia che per prodotto. I grafici sono comprensivi anche dei rischi che il Fondo ha riassicurato attraverso il consorzio.

Nel 2014, da un punto di vista territoriale, l'intervento del Fondo di riassicurazione ha interessato, in varie misure, circa il 78% delle province italiane, in aumento rispetto all'anno precedente.

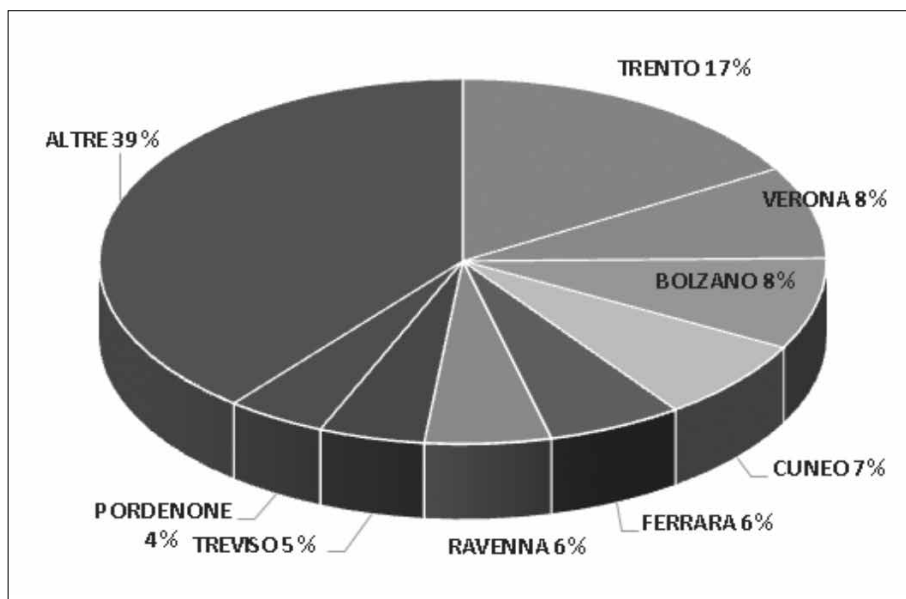
Nel grafico 2 sono riportate le province ove è maggiore l'esposizione del Fondo. Quelle maggiormente coinvolte sono Bolzano, Trento, Verona, Ferrara e Cuneo.

Anche osservando i premi registrati dal Fondo si nota che le province maggiormente interessate dall'intervento del Fondo, siano Trento, Verona e Bolzano e Cuneo. La provincia di Trento in termini di premi pesa per un 17% in quanto i tassi di riassicurazione nella zona risultano particolarmente elevati.

Infine, anche per quanto riguarda la distribuzione provinciale dei sinistri,



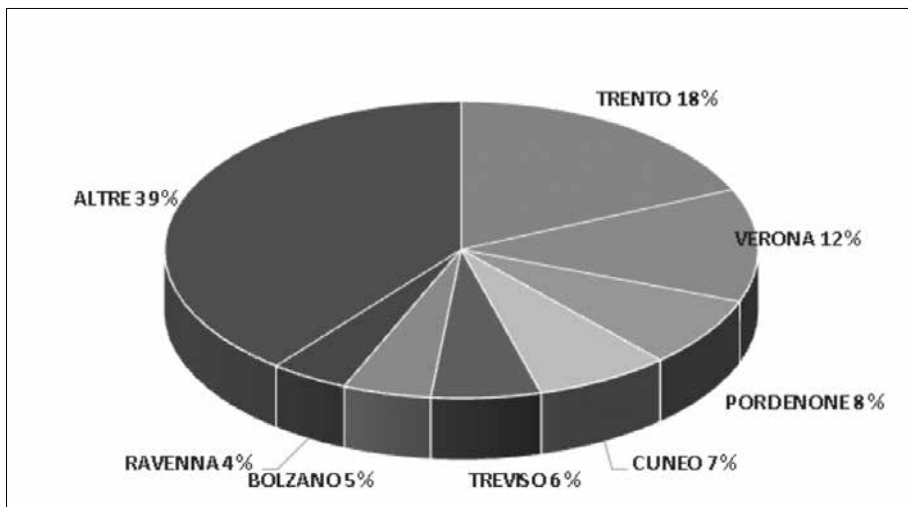
Graf. 2 Suddivisione esposizione Fondo per provincia



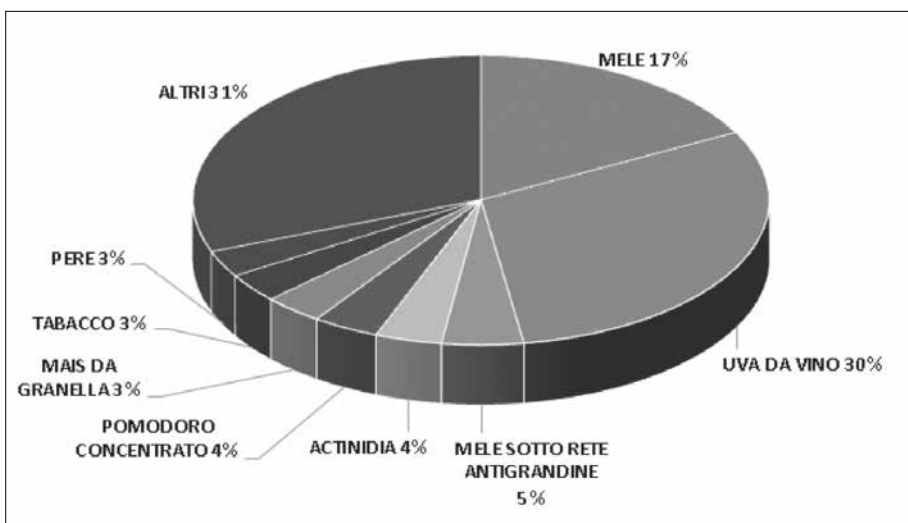
Graf. 3 Suddivisione premio Fondo per provincia

Trento risulta essere la provincia a più alta sinistralità, seguita da Verona e Pordenone.

Dal punto di vista delle produzioni coinvolte nel grafico 5 è rappresentata la ripartizione percentuale del capitale del Fondo per le diverse colture interessate.



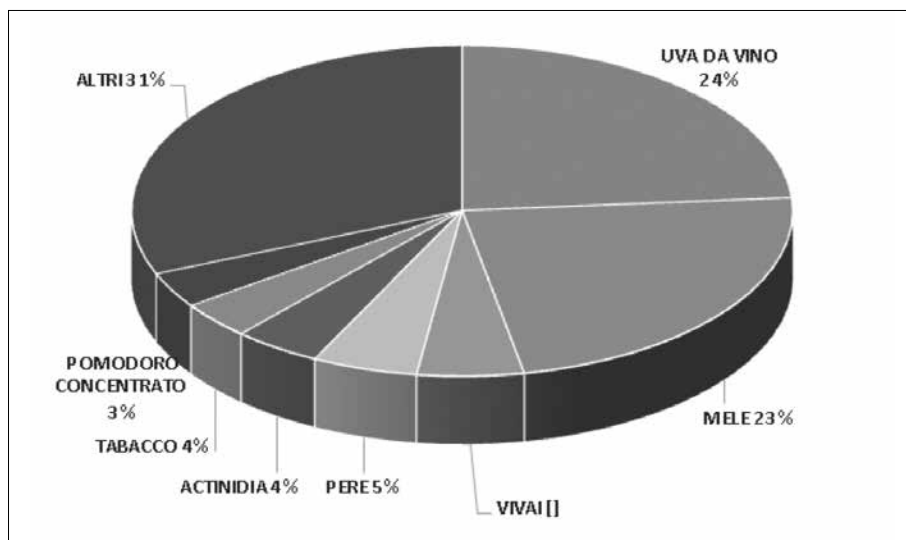
Graf. 4 Suddivisione sinistri Fondo per provincia



Graf. 5 Suddivisione esposizione Fondo per prodotto

Come si può notare, la categoria uva da vino, rappresenta circa il 30% della produzione riassicurata dal Fondo. Anche la frutta riveste un ruolo importante, in particolare le mele assicurate nelle province di Trento e Bolzano.

Per quanto riguarda i premi registrati dal Fondo, come si nota dal grafico 6, le mele e l'uva da vino costituiscono i prodotti di maggiore interesse, mentre spiccano i vivai per quanto riguarda le produzioni autunno-vernine.



Graf. 6 Suddivisione premio Fondo per prodotto

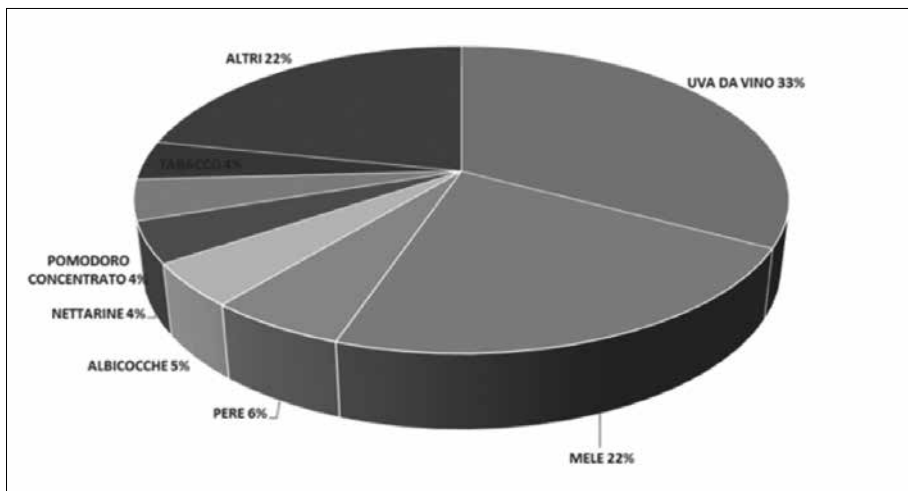
Bisogna specificare, che il grafico comprende anche i premi della campagna invernale 2013, incassati nell'esercizio 2014. Si specifica che prima dell'intervento del Fondo i produttori di vivai di piante ornamentali non avevano mai ricevuto risposta dal mercato riguardo la loro necessità di ricorrere a una copertura assicurativa contro le avversità atmosferiche. Grazie all'intervento del Fondo, dunque, anche questi prodotti sono riusciti a trovare uno sbocco sul mercato pur in totale assenza di dati storici assicurativi.

La distribuzione dei sinistri per prodotto è rappresentata nel grafico 7.

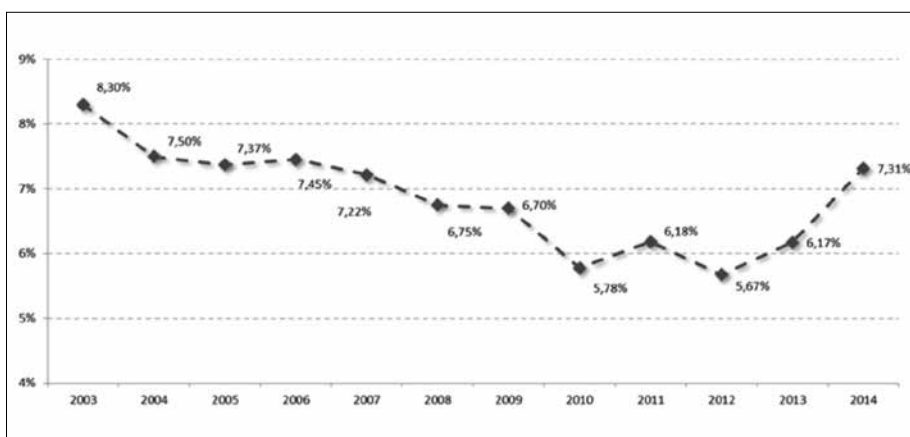
Anche in questo grafico i prodotti uva da vino e mele rivestono un ruolo preponderante che spiega il motivo dei valori e dei premi molto alti per questi due prodotti.

## 5. ANALISI DELLE TARIFFE

Grazie all'attività del Fondo di riassicurazione gli agricoltori hanno la possibilità di disporre di nuovi strumenti assicurativi e di superare la storica carenza del mercato italiano basato quasi elusivamente sulla tradizionale polizza monorischio sulla grandine. Nonostante la disponibilità da parte degli agricoltori di strumenti assicurativi in grado di offrire un maggior numero di garanzie le tariffe assicurative non sono salite anzi dal 2004 al 2013 si è registrata anche una leggera diminuzione dal 8,30% al 7,31%.



Graf. 7 *Suddivisione sinistri Fondo per prodotto*



Graf. 8 *Tariffa media colture 2013-2014*

La situazione complessiva delle tariffe applicate sul mercato è rappresentata dal grafico 8.

## 6. SINISTRI

Come abbiamo visto il Fondo di riassicurazione unitamente al Consorzio Italiano di Coriassicurazione ha dato il via a polizze assicurative innovative



nel settore agricolo. Ha ossia agevolato il passaggio dalla tradizionale polizza monorischio sulla grandine, a polizze in grado di fornire all'agricoltore un ventaglio di garanzie più ampio, tale da consentire una gestione del rischio più articolata e diversificata.

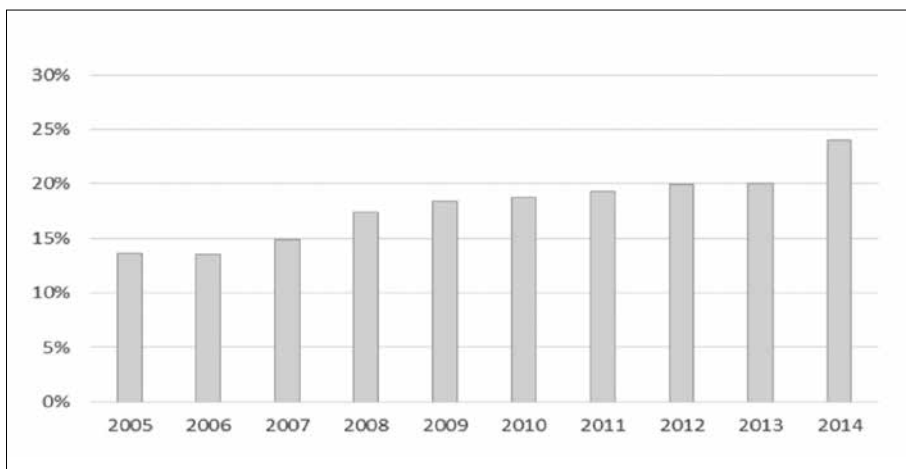
A riguardo, è importante segnalare che nel corso degli anni attraverso la riassicurazione del Fondo di polizze innovative, sono stati risarciti per la prima volta in Italia i danni causati da "eccesso di pioggia" e da "siccità". Situazioni analoghe in passato erano oggetto di interventi ex-post, incerti nell'ammontare e nel tempo di liquidazione. Si evince che prima dell'inizio dell'attività del Fondo gli imprenditori agricoli dovevano per forza aspettare gli interventi ex-post a seguito di danni subiti da eventi diversi dalla grandine, oggi possono invece tutelarsi preventivamente attraverso lo strumento assicurativo, ottenendo così maggiori certezze riguardo la tutela del proprio interesse economico.

## 7. CRITICITÀ E PROSPETTIVE FUTURE

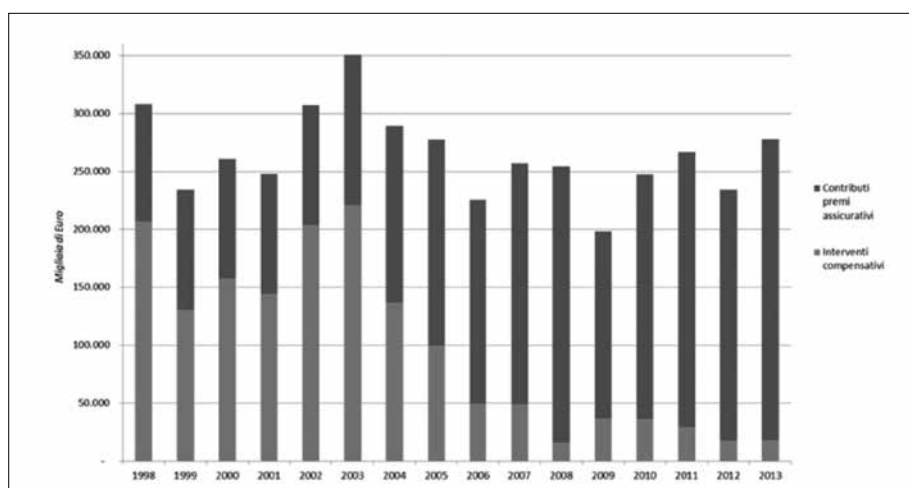
Come spiegato nei paragrafi precedenti il mercato assicurativo agricolo agevolato italiano ha fatto registrare nel corso degli ultimi dieci anni, a partire dall'ultima importante riforma del Fondo di Solidarietà Italiano (Decreto Legislativo n. 102/2004), anche grazie all'intervento del Fondo di riassicurazione, una forte crescita dei volumi assicurativi, la riduzione dei costi assicurativi medi, l'ampliamento di prodotti e avversità atmosferiche assicurate e l'incremento delle quote di mercato delle polizze innovative.

Tuttavia permangono alcune problematiche e attualmente i maggiori limiti del mercato sono rappresentati dalla limitata adesione delle aziende agricole (il numero di aziende assicurate annualmente è costantemente inferiore a 92.000 e non si registra un numero significativo di nuove adesioni nonostante la crescita dei volumi assicurativi), la forte concentrazione territoriale (tre province settentrionali pesano quanto tutto il Centrosud) e la limitata diffusione delle polizze multirischio che, come si nota dal grafico 9, in più di dieci anni non hanno ancora raggiunto una quota di mercato del 25%.

I suddetti limiti, considerati nel complesso, comportano attualmente l'assenza di una generalizzata rete di protezione assicurativa per le aziende agricole contro le avversità catastrofali, in grado di sostituire adeguatamente gli interventi compensativi di tipo ex post, progressivamente ridotti nel corso degli ultimi anni e destinati a scomparire del tutto in futuro. Infatti, nonostante l'incremento dei volumi assicurativi e del rispettivo fabbisogno contributivo



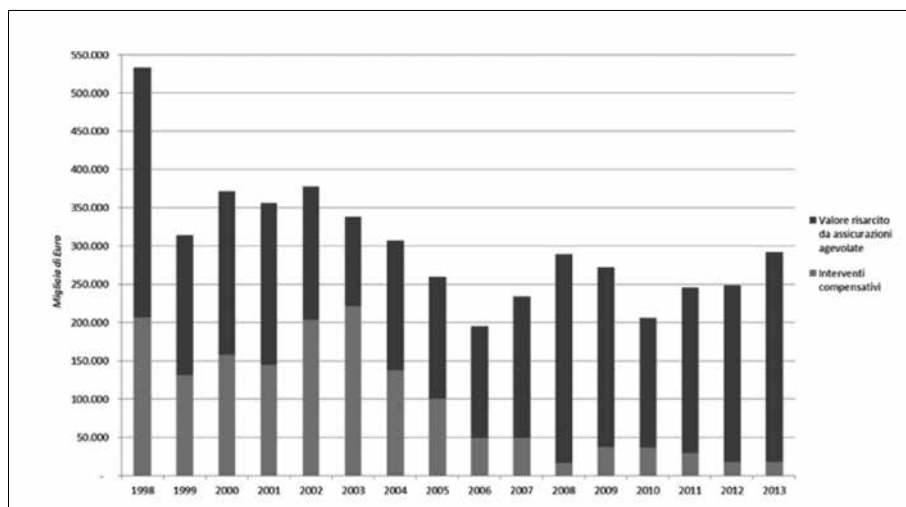
Graf. 9 *Produzioni vegetali (PLV assicurata/PLV totale)*



Graf. 10 *Evoluzione spesa pubblica per danni da avversità atmosferiche e calamità naturali*

pubblico, i risarcimenti pagati dalle compagnie assicurative coprono solo in minima parte i danni derivanti da avversità catastrofali, lasciando la quasi totalità delle aziende agricole del tutto scoperte. I grafici 10 e 11 illustrano l'entità della suddetta problematica quantificandone le dimensioni.

Quindi, al fine di implementare un'adeguata rete di protezione dei redditi agricoli e razionalizzare le risorse pubbliche impiegate sarà prioritario nel prossimo futuro per il legislatore e i soggetti istituzionali promuovere adeguatamente l'introduzione e diffusione di un sistema in grado di garantire



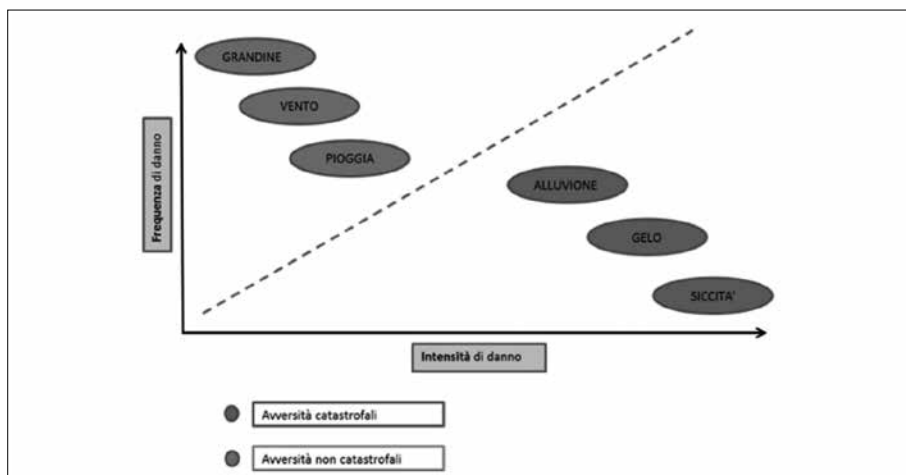
Graf. 11 *Evoluzione dei risarcimenti per danni da avversità atmosferiche e calamità naturali*

in modo generalizzato, in riferimento sia ai comparti produttivi sia alle aree territoriali, la copertura delle avversità di tipo catastrofale a costi contenuti. In particolare, per avversità di tipo catastrofale si intendono il gelo, le alluvioni e la siccità, distinte dalle altre avversità in relazione al livello di intensità del danno e frequenza (graf. 12).

Tutti gli imprenditori agricoli che hanno acquistato uno degli strumenti di gestione del rischio previsti dalla Pac contro le avversità di tipo catastrofale avrebbero copertura automatica contro le avversità di tipo catastrofale.

Il Piano assicurativo agricolo annuale potrebbe prevedere un'appendice standard per la copertura contro le calamità naturali che sarebbe applicata in maniera automatica a tutti gli strumenti di gestione del rischio previsti dalla Politica Agricola Comunitaria. Per agevolare tale processo occorrerebbe introdurre nei PSR (Piani di Sviluppo Regionale) dei punteggi aggiuntivi per quegli agricoltori che decidano di ricorrere a uno strumento di gestione del rischio. Interventi ex post da parte dello Stato sarebbero consentiti solo per gli imprenditori agricoli assicurati con qualsiasi strumento previsto dalla Pac il cui risarcimento non è sufficiente a soddisfare il danno subito.

Le avversità catastrofali dovrebbero essere dichiarate da un ente istituzionalmente preposto a tale scopo, e quantificate a livello territoriale. Per ciascuna avversità è necessario disporre di un'analisi storica dell'evento in modo da potere calcolare un indice di rischio congruo a livello territoriale.



Graf. 12 *Classificazione delle avversità atmosferiche per frequenza e intensità di danno*

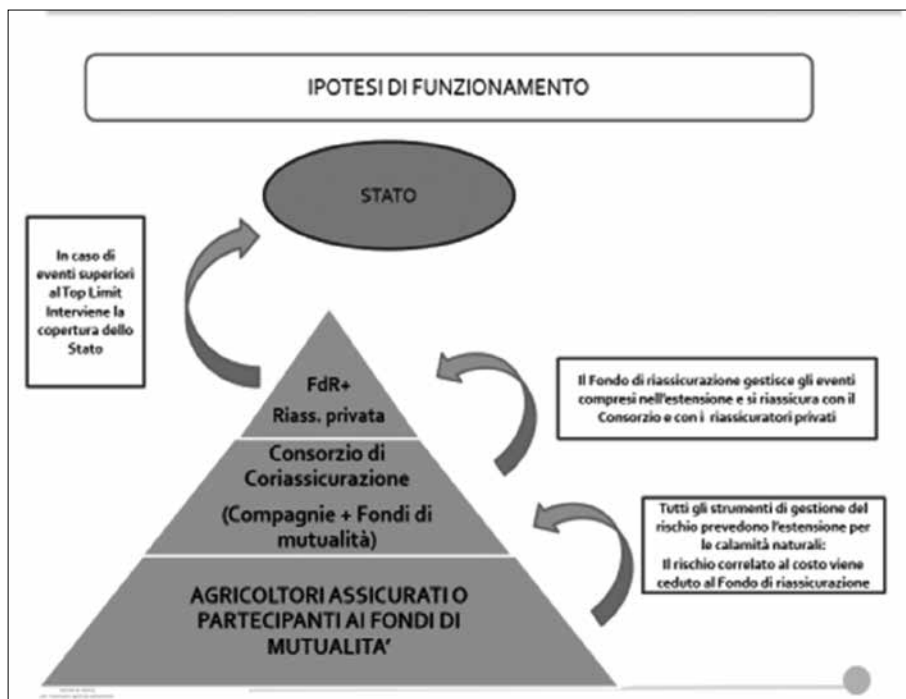
L'analisi storica dovrebbe prendere in considerazione per ciascuna avversità i seguenti parametri:

- definizione univoca del fenomeno;
- scelta degli indicatori;
- intensità/severità
- frequenza;
- tempi di ritorno;
- tendenza attuale (aumento e/o diminuzione della frequenza e/o intensità).

Il costo della copertura assicurativa di tipo catastrofale per ciascuna impresa agricola sarebbe proporzionale all'incidenza della singola o dell'insieme delle avversità nel territorio in cui è ubicata l'azienda.

Utile strumento per la promozione delle coperture delle avversità catastrofali sarebbe sicuramente la leva riassicurativa, anche pubblica. In particolare, le compagnie o i fondi di mutualità potrebbero cedere al mercato riassicurativo l'estensione del rischio alle avversità catastrofali. A riguardo, un utile sinergia potrebbe essere creata con il Fondo di riassicurazione dei rischi agricoli gestito da ISMEA e con il Consorzio Italiano di Coriassicurazione contro le calamità naturali in agricoltura di cui il Fondo partecipa con una quota maggioritaria.

Nello specifico, il rischio correlato all'estensione automatica per le calamità naturali prevista per tutti gli strumenti di gestione del rischio potrebbe essere ceduto al Fondo di riassicurazione che percepirebbe come corrispettivo la quota di premio corrispondente al rischio ceduto. Il Fondo potrebbe deci-



Graf. 13

dere a sua volta di retrocedere una parte di rischio a riassicuratori o privati o condividere lo stesso all'interno del Consorzio Italiano di Coriassicurazione contro le calamità naturali in agricoltura.

In questo modo sarebbe possibile creare una leva riassicurativa in grado di garantire la capacità necessaria per soddisfare quasi completamente le esigenze dell'intero mercato.

L'intervento dello Stato come riassicuratore di ultima istanza sarebbe necessario solo in caso di eventi il cui impatto superi *il top limit riassicurativo* (graf. 13).

Tale sistema potrebbe delegare la gestione dei sinistri derivanti da avversità catastrofali al Fondo di riassicurazione/Consorzio di coriassicurazione, ossia ogniqualvolta si verifichi uno degli eventi compresi nell'appendice delle avversità catastrofali interverrebbero i periti del Fondo di riassicurazione e del Consorzio Italiano di coriassicurazione. Con questa metodologia sarebbe possibile garantire lo stesso metodo liquidativo per tutti gli agricoltori interessati dalla calamità e un notevole contenimento delle spese di gestione dei sinistri, determinato dalle economie di scala che si verrebbero a determinare.

Si ricorda che in data 16 gennaio 2014 la Conferenza delle Regioni e delle Province autonome ha dato il proprio assenso al riparto del Fears (Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale) 2014-2020. Il valore complessivo dei fondi per lo sviluppo rurale è di 20,8 miliardi di euro in sette anni, di cui 18,6 destinati all'attuazione dei programmi regionali e 2,2 miliardi di euro destinati a misure nazionali.

La novità principale introdotta per il periodo 2014-2020 dal regolamento (UE) 1305/2013 consiste nella possibilità da parte di uno Stato membro di presentare, in casi debitamente motivati, un programma di sviluppo rurale nazionali e una serie di piani regionali. L'Italia ha optato per questa scelta strategica presentando un PSR con tre linee di intervento:

- 1) gestione del rischio;
- 2) investimenti in infrastrutture irrigue;
- 3) miglioramento genetico del patrimonio zootecnico e biodiversità animale.

In relazione alla gestione del rischio in agricoltura il PSRN intende garantire la continuità, il perfezionamento e l'ampliamento del sistema esistente di sostegno alle assicurazioni agricole e la possibilità di creare la massa critica necessaria a un funzionamento efficace ed efficiente degli strumenti più innovativi, quali i fondi di mutualizzazione e lo strumento di stabilizzazione del reddito (IST).

Il Sistema di gestione delle calamità naturali, presentato nelle pagine precedenti, garantirebbe la possibilità di conseguire entrambi gli obiettivi, essendo applicabile sia per le assicurazioni che per strumenti innovativi di gestione del rischio come gli IST. Inoltre, sarebbe possibile creare una generalizzata rete di protezione assicurativa per le aziende agricole contro le avversità catastrofali contro cui in passato gli imprenditori hanno trovato scarso sostegno da parte dello Stato mediante gli interventi ex post.

Convegno

## I viaggi avventurosi delle piante coltivate. Cereali, legumi, ortaggi e piante da frutto dai centri di origine al mondo intero

15 ottobre 2015 - Sant'Angelo Lodigiano (Lo), Sezione Nord Ovest

(Sintesi)

In occasione dell'edizione 2015 della Giornata Mondiale dell'Alimentazione, indetta dalla FAO, la Sezione Nord Ovest dei Georgofili, il Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura e la Fondazione Giangiacomo Morando Bolognini (con il contributo della Fondazione Cariplo e di Cheleo Multimendia e la collaborazione della Società Agraria di Lombardia e dell'Associazione Milanese dei Laureati in Scienze Agrarie) hanno organizzato un convegno e un seminario divulgativi, intervallati dall'inaugurazione del nuovo allestimento del Museo del Pane. Gli eventi si sono svolti presso il Castello Visconteo di Sant'Angelo Lodigiano.

Il convegno del mattino, dal titolo "I viaggi avventurosi delle piante coltivate - cereali, legumi, ortaggi e piante da frutto dai centri di origine al Mondo intero", ha trattato della nascita e della diffusione delle piante agrarie, eventi cruciali per la nostra civiltà in quanto forieri di profonde modificazioni nella sicurezza alimentare e nello stesso regime alimentare dell'umanità.

Il primo relatore, Tommaso Maggiore, ha trattato dell'avventura del mais, domesticato in America a partire dall'antenato selvatico Teosinte, e assunto a protagonista della rivoluzione verde del XX secolo.

A seguire, Luigi Mariani ha analizzato il rapporto fra il clima e la diffusione delle piante coltivate, evidenziando come la variabilità climatica olocenica abbia contribuito significativamente alla diffusione dell'agricoltura dalla mezzaluna fertile all'areale europeo, con riferimento al frumento e alla vite.

Osvaldo Failla ha infine trattato della domesticazione della specie frutticole e della loro diffusione attraverso i più disparati vettori, umani e animali.

Nella tarda mattinata si è poi svolta la cerimonia di Inaugurazione del nuovo allestimento del "Museo del Pane", coordinata da Luigi Degano e da Franco Roma. Il Museo del Pane, nato nel 1983 per volontà della Fondazione

Morando Bolognini, è strutturato in quattro sale, nella prima delle quali sono presentati i cereali, materia prima per i diversi “pani” del mondo mentre nella seconda sala sono illustrate le modalità di coltivazione, di raccolta, trebbiatura e macinazione del frumento. La terza sala è quella più rappresentativa in quanto raccoglie oltre 500 forme di pani delle regioni italiane e di molti paesi stranieri europei ed extraeuropei, recuperati dall'ex Museo Internazionale del Pane creato a Roma negli anni '30 da Nazareno Strampelli e smembrato intorno agli anni '50 del XX secolo. Nella quarta sala sono infine esposte le attrezzature per la produzione del pane: le impastatrici, gli attrezzi del fornaio, un banco da lavoro per impastare a mano, la ricostruzione di forni antichi e del primo '900.

Nel pomeriggio si è infine tenuto un seminario dedicato al tema “Musei dell'Agricoltura ed educazione agro-alimentare”. In questo contesto, dopo una riflessione di Gaetano Forni dedicata al ruolo dei Musei agrari nell'educazione all'agricoltura come base per la sicurezza alimentare dell'umanità e un intervento di Anna Maria Rizzi, dedicato ai progetti di educazione agro-alimentare nelle scuole e alla possibilità di coinvolgimento dei musei di storia dell'agricoltura, si è svolta una visita guidata al Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura.



Incontro:

## Il cappello di paglia di Firenze: una manifattura nota al «mondo intero»

15 ottobre 2015

(Sintesi)

Un pomeriggio di studi dedicato alla manifattura della paglia si è svolto presso l'Accademia dei Georgofili il 15 ottobre 2015, nell'ambito del Progetto *A spasso per Firenze capitale*, promosso e organizzato dall'Opificio toscano di economia, politica e storia. L'incontro è stato introdotto dal presidente dell'Accademia dei Georgofili Giampiero Maracchi, che ha portato il suo saluto, e coordinato da Monika Poettinger, responsabile del progetto generale con Piero Roggi.

Le industrie femminili rurali non sono state oggetto di molti studi e sono tuttora trascurate dalla storia economica come attività marginali, residuo, in età industriale, di un'organizzazione del lavoro arcaica. Nel migliore dei casi sono state considerate come una variante di quell'organizzazione capitalistica dell'arretratezza che avrebbe caratterizzato i primi passi del percorso industriale italiano. In effetti queste attività, inizialmente poco meccanizzate, sono state comparativamente deboli, rispetto a quelle delle industrie accentrate, in termini di volumi materialmente prodotti per unità di tempo. Quello che ha dato loro valore è stato però l'integrarsi di una buona qualità del lavoro con un costo bassissimo.

Solo la produzione dei filati di seta nelle case contadine e nelle filande di campagna lombarde dell'Ottocento è stata sottratta a quest'immagine di irrilevanza, e considerata la base di una accumulazione originaria importante per la successiva industrializzazione milanese e comasca. L'Inchiesta Jacini degli anni Ottanta mostra tuttavia la diffusione delle industrie tessili a domicilio in tutto il territorio italiano, e i variegati adattamenti delle manifatture a domicilio per il mercato nelle varie zone dell'Italia. Sia al Nord che al Sud le donne lavoravano a domicilio nella filatura, e dopo la sua concentrazione in fabbrica nella tessitura.

Che cosa rappresentò la manifattura della paglia in questo quadro?

Come ha sottolineato Alessandra Pescarolo nell'introduzione, oltre che nella cintura di Firenze in Toscana, questa era localizzata in varie zone dell'Emilia Romagna e del Veneto, delle Marche e dell'Umbria: per l'appunto le aree che negli anni Settanta sono state riscoperte con la nuova etichetta di Terza Italia, per il riprodursi al loro interno di piccole imprese e lavorazioni decentrate nelle campagne. La precoce sostituzione del lavoro di intreccio della paglia alla filatura della seta fu in Toscana, così come in altri territori della cosiddetta Terza Italia, l'anello intermedio fra il lavoro tessile a domicilio e le innovazioni commerciali e di prodotto novecentesche.

Fra Sette e Ottocento alcune figure di mercanti imprenditori, eredi della tradizione del *putting our system*, ma innovativi nel loro sguardo ai mercati, sostituirono la filatura della seta con l'intreccio della paglia in gran parte della Valle dell'Arno, e iniziarono a vendere i cappelli di paglia in Europa e negli Stati Uniti. Nel Novecento altre figure contigue a queste innovarono e adattarono ancora i prodotti, sostituendoli alle trecce e ai cappelli. Dalla cucitura dei pastrani e dei trench ad altri prodotti di sartoria, alla maglieria, alla pelletteria, alle rifiniture tessili, le manifatture rurali furono la base dello sviluppo del sistema moda italiano. Diversamente da quanto accadde nel Meridione e nel Nord-ovest, l'avvicinarsi dei prodotti consentì a questi territori di sottrarsi all'alternativa fra industrializzazione e deindustrializzazione.

Se il lavoro delle trecciaiole è stato in parte studiato, sappiamo ancora molto poco su questi percorsi imprenditoriali, ed emergono numerosi interrogativi. Le grandi imprese meccanizzate della paglia furono soprattutto svizzere, o localizzate nella cintura di Firenze; che cosa bloccò gli imprenditori fiorentini? L'investimento immobiliare nel periodo di Firenze capitale fu una ragione di questa mancata meccanizzazione? E in che misura contò quel timore del conflitto sociale legato al mondo dell'industria, superato in Italia solo in modo episodico, e solo nel Nord Ovest? Ma studiare Firenze capitale d'Italia ci sposta anche in nuove direzioni.

La relazione di Simonetta Soldani *Donne al lavoro nell'area fiorentina dopo l'Unità: un paesaggio in movimento* ha inquadrato la manifattura della paglia nella cornice più ampia del lavoro femminile, identificandone i principali ambiti a metà Ottocento: oltre che lavoratori nei cappellifici, prevalentemente svizzeri, di S. Jacopino, fuori dalle mura di Firenze, le donne erano serve, lavandaie, cucitrici, sigaraie. I saldi demografici, combinazione dei flussi naturali e migratori, tra Firenze e i comuni della provincia furono negativi rispetto ai comuni della manifattura della paglia, positivi invece rispetto alla parte rurale della cintura urbana – diverso fu ovviamente il caso di Prato – dove

non si era sviluppata la manifattura della paglia. La prima ondata di lavorazione arricchì i mercanti imprenditori accumulando capitale che si sarebbe riversato anche nelle costruzioni ferroviarie, oltre che nel sistema bancario e in altre attività industriali – come nel caso della Fonderia del Pignone (1842). Che cosa cambiò negli anni di Firenze capitale? Quali beni e servizi furono richiesti dalla nuova borghesia impiegatizia? Crebbe certamente il numero delle tabacchine, un lavoro duro ma al tempo stesso assistito da prime provvidenze pubbliche.

Un'altra direzione di ricerca innovativa, avviata nell'ambito del progetto *A spasso per Firenze capitale*, è stata presentata da Monica Pacini, che nella sua relazione *I luoghi della paglia nella Firenze capitale d'Italia* ha messo in luce l'importanza dell'immagine del cappello di paglia di Firenze per la proiezione internazionale di Firenze, presentando i risultati di una ricerca in corso.

Lo studio è partito da due domande e da due tipologie di fonti: in primo luogo l'esigenza di mappare presenza e articolazioni della manifattura della paglia nella città di Firenze e nei dintorni nei decenni centrali dell'Ottocento, sulla base di fonti statistiche, relazioni della Camera di commercio e guide commerciali-industriali della città. Nei decenni 1850-1880 si collocò una significativa transizione sia nella storia interna della manifattura, sia in rapporto all'evoluzione del tessuto urbanistico e produttivo della futura "città più artigiana d'Italia" (il riferimento è al volume di Anna Pellegrino), ma sappiamo ancora molto poco del modo in cui la trasformazione temporanea della città in capitale influì sul rapporto tra luoghi di produzione/rifinitura/esposizione/vendita.

Questa prima fase di ricerca ha prodotto l'elaborazione grafica di due carte: la prima, relativa a Firenze e dintorni, illustra l'ampiezza e le articolazioni del territorio coinvolto nella varie fasi della coltivazione/lavorazione della paglia e le sue ricadute in termini di manodopera impiegata e valore delle esportazioni (fonte: Relazioni della Camera di Commercio di Fi, 1864-65). La seconda è la Mappa dei fabbricanti di cappelli e trecce nel territorio del comune di Firenze, ricostruita utilizzando come fonte le Guide commerciali-industriali, nel periodo 1863-75. Emergono da questa parte della ricerca la crescita, le persistenze e le nuove direttrici di sviluppo delle ditte nel tessuto urbano; il cambio di ragioni sociali, le presenze straniere; gli spostamenti o gli intrecci intersettoriali su base familiare, volti a diversificare gli investimenti e a intercettare una domanda nazionale e estera in espansione di servizi e di manufatti artistico-artigianali.

Un secondo filone della ricerca di Monica Pacini è consistito nel raccogliere materiali iconografici, diari/resoconti di viaggio di italiani e stranieri, per

vedere se e come entrava il cappello di paglia di Firenze nella rappresentazione della città. La manifattura della paglia è un elemento ricorrente sia nelle descrizioni negative che in quelle positive della città.

Di gran lunga prevalenti sono quelle positive: la paglia come simbolo di vitalità artigianale-commerciale in assenza di uno sviluppo industriale moderno nel settore del vestiario e dei beni di consumo; mentre nelle descrizioni negative – come quella dei fratelli Goncourt (1855-56) – le paglie diventano un segno del carattere rurale, abbruttito della città. Nella maggior parte dei racconti di viaggio analizzati – di cui ha offerto un saggio Andrea Di Martino con letture da testi di Alexandre Dumas, Theodor Mommsen, Louise Colet e dal diario inedito del viaggio di nozze a Firenze capitale di un agiato agricoltore della provincia di Bari conservato presso l'Archivio diaristico nazionale di Pieve S. Stefano – i cappelli di paglia sono simbolo di una operosità, soprattutto femminile, che agli occhi del visitatore (straniero) si concretizza in grazia, benessere diffuso, pace sociale. Il cappello di paglia fa leggiadro e decoroso il popolo di contadine toscane – non cencioso e pericoloso – e nell'immaginario maschile si fonde alla visione di Firenze città dei fiori facendo del cappello di paglia che fluttua e ondeggia un attributo della sensualità delle popolane di città – si veda la Beppa fioraia descritta da Collodi – e, dunque, della vita piacevole di cui può godere il viaggiatore lontano da casa.

Un legame nella costruzione dell'immagine turistica della città – quello tra paglia-fiori (e seta) – che, del resto, ritroviamo come specialità merceologiche anche sotto le logge del Mercato nuovo che erano uno dei luoghi della paglia nella Firenze capitale d'Italia (si veda la scheda redatta da Monica Pacini per il sito [aspassoperFirenzecapitale.it](http://aspassoperFirenzecapitale.it)).

Il dato su cui forse non si è riflettuto abbastanza è che da Firenze (e Livorno) non passavano solo le reti commerciali e creditizie che strutturavano questo flusso di esportazioni di cappelli e trecce verso Europa e Usa, ma anche e soprattutto le ondate di stranieri che perlopiù provenivano da quelli che erano i maggiori paesi importatori di cappelli di paglia di Firenze, e che erano a un tempo produttori e consumatori dell'idea/immagine turistica della città che quel commercio contribuiva ad alimentare.

Le relazioni e le letture sono state seguite dalla presentazione, da parte di Alessandra Pescarolo, di materiali visivi sulla fortuna del cappello di paglia, fra i quali alcune immagini del film di René Clair *Un chapeau de paille d'Italie*. Si è poi svolta una tavola rotonda sul tema *Fonti e progetti per la storia della paglia*, a cui hanno partecipato gli studiosi interessati alla ricerca sulla paglia: Marina Laguzzi (Archivio di Stato di Firenze), con un contributo intitolato *La storia economica e sociale di Firenze capitale nei documenti dell'Archivio di*

*Stato*; Mirella Scardozzi (Centro interuniversitario per la storia delle città toscane), con una relazione sulle *Le attività produttive a Firenze nell'Ottocento*; Angelita Benelli (Museo della paglia), con un intervento sul tema *Il Museo della Paglia e il suo territorio*; Giovanni Contini (Società italiana di storia orale), che ha parlato su *La memoria degli antichi mestieri attraverso le fonti orali*.

Hanno concluso il pomeriggio gli interventi di Oliva Rucellai (Museo Ginori) sul rapporto fra la ceramica e la paglia, e dell'industriale Giuseppe Grevi (Consorzio Il cappello di Firenze), che ha proposto ai convenuti l'esempio di una vicenda imprenditoriale della sua famiglia, di particolare interesse per la continuità e gli avvicendamenti generazionali.



Giornata di studio:

## La vitivinicoltura delle Cinque Terre

Firenze, 16 ottobre 2015





## Introduzione

Cinque Terre è il nome di un lembo della Riviera Ligure che comprende i paesi di Monterosso, Vernazza, Corniglia, Manarola e Rimaggiore: cinque deliziosi borghi che si inerpicano sulle ripide pendici dei monti che scendono a picco sul mare. La viticoltura riveste un ruolo fondamentale nella storia di questo territorio che insieme all'olivicoltura, sui tipici terrazzamenti tra cielo e mare, hanno fatto delle Cinque Terre, uno dei paesaggi più suggestivi della Riviera Ligure, tanto da meritarsi di essere inseriti nella "World List dell'UNESCO" e da consentire l'istituzione del Parco Nazionale delle Cinque Terre.

Costituita nel corso dei secoli con sovrumani sacrifici e un grande impiego di manodopera per la costruzione e il mantenimento dei muretti a secco, ma con tanta passione per la coltivazione della vite, quella delle Cinque Terre rappresenta senza dubbio un classico esempio di viticoltura eroica. Questo è un territorio dalle caratteristiche oltremodo difficili: sentieri impervi a strapiombo su dirupi su cui inerpicarsi giornalmente, rendendo impossibile la meccanizzazione delle operazioni colturali, venti salmastri che se da un lato conferiscono al vino le tipiche note salmastre-iodate, quando troppo forti e persistenti, provocano ingenti danni quanti-qualitativi ai vigneti. Questi si estendono su una superficie di circa 80 ha compresi nei tre comuni di Vernazza, Monterosso e Rimaggiore e una limitata zona nel comune di La Spezia denomina Tramonti. I vitigni risultati idonei per questo territorio e per le tipologie di vino prodotte sono il "Bosco", l'"Albarola" e il "Vermentino" dai quali si ottengono ottimi vini bianchi conosciuti fin dal Medioevo e serviti persino nelle mense dei papi e dei re. Attualmente vengono prodotti due ti-

\* *Presidente della Sezione Centro Ovest dell'Accademia dei Georgofili*

pologie di vino: il famoso passito *Cinque Terre Sciacchetrà* e il *Bianco Cinque Terre* che si fregiano della DOC dal 1973.

Nel convegno, organizzato dalla Sezione Centro Ovest dell'Accademia dei Georgofili in collaborazione con l'Accademia Italiana della Vite e del Vino, sono stati affrontati argomenti riguardanti l'intera filiera vitivinicola: dagli aspetti storico-paesaggistici a quelli genetico-varietali, dalla gestione del vigneto alle tecniche di vinificazione e appassimento dell'uva, per terminare con un approfondito esame del profilo aromatico e le strategie di mercato dei vini prodotti in un territorio di rara bellezza.

## Cinque Terre: valori umani, paesaggistici e culturali di un vigneto storico

Ciò che rende unico e speciale un territorio è frutto di particolari interazioni fra elementi che sono specifici di un'area e che proprio per il fatto di essere presenti e uniti tra loro in un certo modo, creano una forte, irripetibile identità.

Una risoluzione adottata nel 2010 dall'OIV (Organisation Internationale de la Vigne et du Vin) porta una prescrittiva definizione del concetto di "terroir vitivinicolo", descrivendolo come «un concetto che si riferisce a uno spazio nel quale si sviluppa una cultura collettiva delle interazioni tra un ambiente fisico e biologico identificabile, e le pratiche vitivinicole che vi sono applicate, che conferiscono caratteristiche distintive ai prodotti originari di questo spazio».

Il "terroir" include caratteristiche specifiche del suolo, della topografia, del clima, del paesaggio e della biodiversità.

Le Cinque Terre sono un esempio straordinario dell'intreccio fra paesaggio, clima, suolo, ambiente e intervento dell'uomo che con straordinaria volontà e abilità di gestione di tutti questi aspetti vi pratica storicamente la viticoltura.

A questa stretta fascia di terra, nel corso dei secoli, gli uomini hanno applicato il loro "saper fare", le loro conoscenze, la loro fatica, la loro passione, per darle una caratterizzazione vitivinicola che si è confermata nei secoli come sua anima distintiva.

Monterosso, Vernazza, Corniglia, Manarola, Riomaggiore: dei vini ottimi di questi paesi si parla con testimonianze dirette fin dal Medioevo. Le prime citazioni di quest'area la indicano già come zona di pregevoli vini, apprezzati non solo in Italia e bevuti alle mense di papi e di re.

\* *Università di Torino*

Fin dal 1400 si parla del genio dell'intelletto umano che ha provveduto con la sua industriosità a rimediare alla severità della natura e a trasformare in "fruttifere vigne" un ambiente erto e sassoso difficile da praticare persino per le capre e quasi difficile persino al volo degli uccelli. Razzese, vernaccia, "amabile" diventano sinonimo di vini costosi, di prestigio, immediatamente collegati alle Cinque Terre. Si afferma la coltivazione di vitigni specifici e tipici di quest'area.

L'evoluzione nei secoli di questo vigneto storico ha seguito l'evoluzione dell'economia, conoscendo momenti di disagio e di difficoltà, come alla fine del 1800. Alle critiche condizioni sociali, a partire dalla metà del 1800 fino ai primi decenni del 1900, si uniscono gli attacchi di oidio, fillossera e peronospora. Eppure con ingegno e testardaggine questo paesaggio ha continuato a essere modellato dai ripidi vigneti strappati ai sassi e coltivati sui tradizionali muretti a secco.

Nei tempi più attuali, ragioni economiche e sociali hanno visto ridursi la viticoltura come attività primaria di quest'area, senza tuttavia cancellarne l'identità peculiare legata al paesaggio viticolo e al vino. Si tratta di un insieme di valori che va protetto e diretto verso produzioni fatte certo non di quantità, ma di pregio e di qualità. Non è un caso che dal 1997 le Cinque Terre siano entrate nella lista dei Patrimoni dell'umanità dell'UNESCO come esempio di interazione fra caratteristiche geografiche e antropiche: una unione che fa di questi luoghi, con i loro ripidi terrazzamenti a picco sul mare uno dei paesaggi più caratteristici e affascinanti della Liguria, ma non soltanto.

## Ampelografia del Levante ligure: storie di vitigni viaggiatori

La Liguria, terra di navigatori, è da secoli un territorio aperto agli scambi di beni, di merci, di saperi. Una regione che ha ricevuto per lungo tempo influenze culturali e materiali straniere, spesso esotiche, e che ha contribuito nel corso dei tempi alla circolazione di merci, di prodotti, di piante. Non fanno eccezione le varietà di viti coltivate nella regione, spesso presenti con sinonimi non sempre conosciuti in territori limitrofi oppure separati da bracci di mare che la perizia marinaresca dei Liguri rendeva alla portata più di quelli vicini per via di terra.

Se è noto che la Granaccia savonese è identica alla Garnacha spagnola, al Grenache francese e all'Alicante maremmano, di più recente scoperta è la corrispondenza del Rossese di Dolceacqua con il Tibouren, un vecchio vitigno provenzale, e che una varietà storica ligure denominata Madera disseminata nel Ponente altro non è che il famoso Palomino fino o Listan, e l'Uva da spina il Cinsaut, vitigno, quest'ultimo, che ha viaggiato in lungo e in largo per il Mediterraneo centro-occidentale, dalla Puglia, alla Sicilia, al Nord-Africa.

Anche nel centro e nel Levante ligure gli scambi con Alta Toscana, Emilia e Corsica o con altre regioni italiane sono stati numerosi. Il Rollo ligure ad esempio, vitigno di quantità e di tardiva maturazione, corrisponde al corso Pagadebiti (nome alquanto appropriato), ma anche alla Livornese bianca della Toscana nord-occidentale, e, venendo alle Cinque Terre, ha preso qui il nome di Brujapajà ("Brucia il paglione" o "Brucia il pagliaio"), appellativo che indicherebbe chi non mantiene le promesse e non paga i debiti, come a dire: uva appariscente ma di modesto valore.

Sempre con un occhio alle Cinque Terre, lo Scimiscià genovese, forse da

\* CNR - Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante, Grugliasco (Torino)

identificare con la storica Cimiciattola, è risultato identico al Genovese della Corsica (il cui nome indica il probabile luogo d'introduzione nell'isola), ma anche con la Squarciafoglia emiliana (italianizzato in Scarsafoglia) e con un Frate pelato a bacca bianca che abbiamo recuperato tempo addietro a Monterosso, anche se i riferimenti storici paiono attestare in Cinque Terre solo un Frate pelato a uva nera. Venendo al Piccabòn, altro vitigno del Levante ligure che Giorgio Gallesio riteneva identico al Vermentino forse perché non aveva potuto trovare in Liguria riferimenti storici a quest'ultima cultivar, un Piccabòn recuperato nelle Cinque Terre (dove ormai i vigneti storici sono purtroppo scomparsi) è risultato a noi corrispondere alla Vernaccia di San Gimignano, cosa che parrebbe rafforzare l'ipotesi secondo cui, come apprendiamo dagli scritti di Franco Sacchetti, piante di "Vernaccia di Corniglia" sarebbero state introdotte in Toscana dalle Cinque Terre nel XIV secolo. Potrebbe dunque non essere una coincidenza il fatto che Vernazza in Cinque Terre sia stato, secondo Gallesio, il centro colturale del Piccabòn e nel contempo il Piccabòn corrisponda alla Vernaccia toscana.

Il vino storico delle Cinque Terre, tuttavia, celebrato per la sua qualità nella seconda metà del 1500 da Sante Lancerio, Andrea Bacci e Giovanbattista Soderini, e ricordato più tardi dal Conte Gallesio, rimane il Rossese, di tipo "amabile" e "razzese". Come spesso accade per i vini di grande rinomanza, storicamente si producevano vini Rossese in varie e distinte zone della Liguria: dal Levante, al Savonese, al Ponente. Quanto possiamo ipotizzare, tuttavia, è che il Rossese delle Cinque Terre potesse essere fatto con un Ruzzese recuperato recentemente nella Liguria Orientale, di eccellenti potenzialità enologiche. Appare plausibile, anche se non dimostrabile, che i due vitigni alla base dei vini Rossese così famosi fossero due vitigni distinti: il Ruzzese e il Rossese bianco di San Biagio della Cima, rispettivamente all'estremità orientale e occidentale della regione.

Numerosi sono altri esempi di vitigni che hanno viaggiato e si sono diffusi tra Liguria, Provenza, Piemonte, Corsica, Toscana, Emilia-Romagna, o che la Liguria ha importato da altre regioni ancora. Non è facile delineare la loro origine geografica, per la quale un attento esame dei testi storici è essenziale. Anche le analisi genetiche, benché talora complesse e da condurre con un alto livello di approfondimento, possono contribuire a definire oggettivamente relazioni di consanguineità tra vitigni e a far intravedere una loro possibile origine e un loro percorso migratorio nei secoli.

## Il recupero dei vitigni minori del Levante Ligure: accademia o risorsa?

La viticoltura del Levante ligure, inserita in un ambiente eccezionale per bellezza del paesaggio, è oggi piuttosto omogenea da un punto di vista dell'assortimento varietale poggiandosi principalmente su tre vitigni a bacca bianca: l'Albarola, il Bosco e il Vermentino. Ma non è sempre stato così e nei vigneti del Levante ancora sopravvivono tracce di vitigni un tempo diffusi e oggi pressoché scomparsi. Questa ricchezza di biodiversità viticola, soggetta a lenta erosione con il progressivo abbandono dei vecchi impianti, è stata oggetto in anni passati di approfonditi studi da parte del CNR di Grugliasco finalizzati a recuperare, conservare (in appositi vigneti collezione), caratterizzare e valorizzare tale importante risorsa genetica.

Per quanto riguarda i vitigni rari del Levante ligure l'attività di studio ha contribuito a dirimere i numerosi casi di sinonimia tra le cultivar, consentendo inoltre l'iscrizione del Rossese bianco (2003) e del Ruzzese (2009) nel Registro Nazionale delle Varietà di Vite. Nel 2005, una porzione del vigneto (circa 5000 m<sup>2</sup>) messo a dimora in regione Corniolo di Riomaggiore (SP) in collaborazione con il Parco Nazionale delle Cinque Terre è stata impiantata con numerosi vitigni minori locali (Brusgiapaglia, Frappelao bianco, Piccabòn, Rossese bianco, Ruzzese, Scimiscià e una selezione di Albarola a grappolo spargolo) con l'obiettivo di studiare in scala semi-industriale le loro potenzialità affiancandoli alla tradizionale Albarola in qualità di testimone. A vigneto adulto per un biennio sono stati condotti controlli in campo e la vinificazione in piccola scala per l'accertamento degli aspetti agronomici e delle potenzialità enologiche. A conclusione della sperimentazione i vitigni con le migliori potenzialità qualitative e di utilizzo sono risultati, in partico-

\* CNR - Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante, Grugliasco (Torino)

lare il Ruzzese e la selezione di Albarola spargola (denominata khilgren, dal nome del viticoltore nei cui vigneti è stata reperita e con questa denominazione iscritta a Registro nel 2012). Il Ruzzese ha dimostrato di adattarsi molto bene alle limitanti condizioni locali, manifestando una vigoria superiore e una produttività equivalente rispetto all'Albarola. Le potenzialità del Ruzzese hanno trovato piena conferma nella composizione del vino, che è risultato nettamente più alcolico e strutturato rispetto a quello dell'Albarola, oltre che meglio supportato da una energia acida superiore (maggior dotazione di acido tartarico). La caratterizzazione sensoriale ha così descritto il vino di Ruzzese: colore giallo paglierino con riflessi verdolini; intensa percezione alcolica al naso, con complesse note di agrumi, frutta dolce e salvia; in bocca il vino è tondo ed equilibrato; una buona vena acida regge bene l'elevato contenuto alcolico; morbido, avvolgente, sapido sul finale e persistente. L'Albarola khilgren invece si distingue dall'Albarola tradizionale per la superiore vigoria e una produttività leggermente inferiore ma caratterizzata da un numero elevato di grappoli di dimensioni contenute, poco compatti e con una tolleranza ai marciumi notevolmente superiore rispetto la media varietale; da un punto di vista analitico il vino è ovviamente simile a quello dell'Albarola tradizionale ma superiore in alcolicità, di profumi fruttati più intensi e complessi e con un colore giallo paglierino con riflessi solo leggermente dorati.

I risultati sperimentali in vigneto e in cantina consentono quindi di affermare che il Ruzzese ed il clone khilgren di Albarola trovano nell'ambiente colturale delle Cinque Terre, e più in generale del Levante ligure, un areale particolarmente idoneo alla loro coltivazione e pertanto una loro più ampia diffusione sarebbe quanto mai auspicabile. Va ricordato che il Ruzzese è un vitigno storico dell'area oltre che tra i primi a essere stato descritto con tanto di tavola a colori (Gallesio, 1817), il che in termini di immagine può dare un enorme valore aggiunto ai vini che ne derivano.

A distanza di qualche anno dalla conclusione della sperimentazione tuttavia qual è stata la ricaduta applicativa di questi promettenti risultati? A conoscenza dello scrivente purtroppo molto ridotta. La parcellizzazione della viticoltura locale, il ridotto turnover dei vigneti, lo scarso interesse dimostrato dalle poche realtà produttive di un certo rilievo, le difficoltà di vario genere che hanno afflitto il Parco negli ultimi anni, la riduzione di risorse economiche pubbliche investite in ricerca sono tutti possibili fattori che hanno concorso a tale deludente risultato. Va detto che tale opportunità non è ancora perduta. Le fonti di approvvigionamento di materiale di propagazione (oltretutto virus-free) sono a disposizione di chi dimostrasse interesse a un rilancio in coltura del Ruzzese per il quale non esistono quegli ostacoli burocratici (il



vitigno è iscritto a Registro e inserito tra le cultivar idonee alla coltivazione in Liguria) che a volte limitano l'impianto dei vitigni rari. Ancora più semplice la valorizzazione del clone Albarola khilgren, di cui presso il Nucleo di premoltiplicazione di Piemonte e Liguria (CEPREMAVI) è già disponibile per i vivaisti che ne facciano richiesta il materiale di propagazione categoria di "base" per l'impianto di vigneti piante madri per la produzione di materiale "certificato" (cartellino azzurro).

## Le tecniche di vinificazione

Nell'attuale realtà del mercato del vino la ricchezza paesaggistica delle Cinque Terre e la biodiversità dei vitigni locali, numerosi in rapporto alla superficie vitata, costituiscono importanti presupposti per una corretta valorizzazione del territorio e dei suoi prodotti. L'offerta enologica internazionale è caratterizzata da una notevole presenza di vini dei paesi emergenti che hanno puntato unicamente sulla coltivazione dei vitigni "internazionali", misurandosi idealmente con il modello dei celeberrimi vini francesi. L'Italia, al contrario, ha mantenuto una sua identità enologica, soprattutto nelle aree più difficili da coltivare, dove i vitigni utilizzati sono prevalentemente quelli tradizionali. Lavorare con i vitigni autoctoni è un investimento sul proprio territorio e sul suo futuro, ma richiede sicuramente un impegno maggiore: i vitigni internazionali, come Chardonnay, Merlot, Cabernet sauvignon, essendo maggiormente diffusi, sono stati oggetto di ricerche e sperimentazioni che hanno condotto a un elevato grado di conoscenza delle potenzialità delle cultivar. I vitigni autoctoni, ovviamente, hanno goduto di minori attenzioni e sono stati generalmente studiati in maniera meno approfondita. In effetti i lavori di enologia dedicati a Albarola, Bosco e Vermentino, non sono molti.

Si riferisce in questa prestigiosa sede di una serie di piccole sperimentazioni enologiche condotte per valutare la possibilità di incrementare i caratteri varietali dei vini Vermentino, realizzando alcune varianti tecnologiche alla vinificazione: in bianco classica, criomacerazione, vinificazione in riduzione, l'iperossigenazione del mosto, oltre a una vinificazione con macerazione delle bucce. I risultati analitici dei vini ottenuti mostrano differenze compositive, in particolare sulla componente fenolica e volatile, evidenziando le elevate po-

\* *Dipartimento di Scienze Agrarie, Forestali e Alimentari, Università di Torino*

tenzialità enologiche del vitigno. Dal punto di vista sensoriale il vino ottenuto mediante criomacerazione ha ricevuto i maggiori consensi tra gli assaggiatori e il livello di gradimento è risultato significativamente diverso.

La tendenza attuale dei consumatori di vini di qualità è indubbiamente indirizzata verso vini fortemente espressivi, ricchi di estratto e di aromi, nei quali sia possibile individuare caratteristiche peculiari attribuibili al territorio, al vitigno o alla particolare tecnica di vinificazione. In questo quadro rientrano perfettamente i grandi vini passiti e dolci naturali. La rinnovata attenzione verso questi vini ha stimolato nuovamente i produttori a incrementarne la produzione, che era quasi scomparsa in alcune realtà, e i ricercatori ad approfondire le conoscenze sulla fisiologia dell'appassimento, sulle condizioni di fermentazione, affinamento, conservazione e sulla componente volatile. In un'esperienza dell'inizio di questo secolo sono stati messe a confronto le caratteristiche di alcuni dei più conosciuti passiti italiani, con particolare riferimento al Cinque Terre Sclachetrà, vino passito che si può considerare l'emblema enologico di questo territorio.

Per quanto riguarda i composti volatili tutti i vini esaminati sono risultati caratterizzati dalla prevalenza di esteri etilici e alcoli, composti la cui presenza è influenzata dalla prolungata e faticosa fermentazione alcolica iniziale e dal lungo periodo di invecchiamento; presenti in tutti i campioni esaminati anche il g-butilrolattone, legato al metabolismo dell'acido glutammico e indicatore, insieme al 2-feniletanolo, dell'azione in fase fermentativa del *Saccaromyces bayanus* già *Saccharomyces uvarum*. Un'altra molecola che caratterizza lo Sclachetrà e il Caluso passito è la benzaldeide alla cui presenza si attribuisce l'odore di mandorla amara.

Le diverse tipologie di passito possono essere differenziate anche esaminando i componenti varietali liberi, quali i derivati terpenici e i norisoprenoidi, provenienti dalla degradazione dei carotenoidi.

Il linalolo, ovviamente abbondante nei vini ottenuti da uve Moscato, è invece praticamente assente nel Caluso e presente, benché in modesta quantità, anche nel Cinque Terre Sclachetrà. In quest'ultimo prodotto la presenza di questo terpene potrebbe essere dovuta all'utilizzo involontario di piccole quantità di uve aromatiche presenti nei vigneti o agli stessi vitigni Albarola, Bosco e Vermentino utilizzati per la sua produzione, il cui profilo volatile è stato, per ora, poco studiato. Lavori recenti hanno evidenziato ad esempio la presenza di linalolo in vini Vermentino, anche se in concentrazione inferiore alla soglia di percezione.

I componenti norisoprenoidici riscontrati nei passiti esaminati sono il  $\beta$ -damascenone, che è sempre presente soprattutto nel Cinque Terre Sclac-

chetrà, e i due diastereoisomeri cis e trans del vitispirano. La loro presenza nello Sciacchetrà è spiegata dai tempi di macerazione molto lunghi delle uve. I vitispirani hanno odori che ricordano il canforato ed è possibile che si formino anche durante l'invecchiamento in bottiglia.

Per quanto riguarda la tecnologia di vinificazione, essa segue nelle Cinque Terre oggi, pur nel rispetto della tradizione, i canoni della moderna enologia per i vini bianchi, volta a conservare nel vino i caratteri distintivi dell'uva, conferendo però la stabilità necessaria ad affrontare il giudizio dei consumatori più attenti. La vinificazione del passito presenta invece più rischi per le difficoltà di evoluzione e completamento dei processi fermentativi.

## La tecnica di appassimento per la produzione del vino Cinque Terre Sciacchetrà

La tecnica di appassimento adottata è vincolata dal disciplinare che prevede solo l'appassimento naturale, per conseguire un'adeguata post-maturazione e ottenere i desiderati contenuti in zuccheri e acidità, nel rispetto dei limiti del disciplinare che prevedono una resa in vino non superiore al 35%. La vendemmia viene effettuata quando le uve raggiungono un grado alcolico potenziale di circa 11,5-12 gradi. Secondo il disciplinare «Il vino a DOC “Cinque Terre Sciacchetrà” deve essere ottenuto da parziale appassimento delle uve dopo la raccolta, in luoghi idonei, ventilati, fino a raggiungere un tenore zuccherino di almeno 17° alcol potenziali. La vinificazione delle uve non può avvenire prima del 1° novembre dell'anno della vendemmia».

L'appassimento delle uve avviene principalmente secondo due modalità: in fruttajo o all'aperto in apprestamenti riparati. Durante l'appassimento l'acino, oltre alla perdita d'acqua va incontro alla surmaturazione che consiste in una serie di cambiamenti fisici e biochimici che determinano la concentrazione di alcuni componenti (zuccheri, acidi organici, elementi minerali e sostanze fenoliche) e il cambiamento di altre sostanze (aromi e enzimi) che conferiscono all'acino appassito caratteristiche peculiari che saranno poi trasmesse al vino. I rischi che corre l'acino sono dovuti agli attacchi fungini e all'insediamento della flora indesiderabile che possono determinare l'aumento dell'acidità volatile, di norma più elevata nei vini passiti, pertanto è necessario ventilare l'ambiente e praticare un'attenta cernita. L'uva appassita viene poi pigiata e lasciata fermentare a contatto con le bucce per un periodo variabile da 8 a 21 giorni, a cui segue un affinamento per almeno due anni in acciaio (+ frequente) o in legno. La struttura e l'equilibrio dello Sciacchetrà dipende quindi dall'alcol

\* *Università di Pisa*

(13,5-14° svolti) e dal contenuto zuccherino (90-130 g|L) da un lato e dall'acidità (7,5-9 g|L) e dal contenuto polifenolico dall'altro.

L'analisi sensoriale delle uve è stata effettuata sugli acini del vitigno Bosco con il metodo messo a punto da Scalabrelli (in litteris) che prevede il rilievo simultaneo della maturità fenolica, cellulare e aromatica secondo una scala crescente di valori compresa tra il minimo di 1 (acerbo) e il massimo di 9 (maturo). Rilievi condotti su uve in tre momenti, alla raccolta, a metà e alla fine dell'appassimento (perdita di circa il 66% di acqua e aumento di circa il 76% di zuccheri) hanno evidenziato una netta evoluzione degli attributi sensoriali degli acini in maniera più accentuata a carico della polpa e della maturità cellulare, fenolica e aromatica della buccia, mentre la maturità fenolica dei vinaccioli, pur migliorando va incontro a una minore variazione. Il vitigno Bosco è caratterizzato da un vinacciolo molto duro e da una lenta maturazione fenolica, ciò conferma l'opportunità di adottare un lungo periodo di appassimento al fine di conseguire la massima maturità fenolica, tenuto conto che la vinificazione avviene con macerazione in presenza bucce e vinaccioli.

I risultati dell'indagine condotta tra i produttori mediante questionario che ha riguardato, conoscenza del mercato, tecnica colturale e appassimento, ha offerto risposte assai concordi di cui si riporta una sintesi.

Lo Sciacchetrà si riconosce dal profumo e dal gusto che dovrebbe essere dolce, ma non troppo, per non renderlo stucchevole; dal colore che dovrebbe essere giallo con riflessi ambrati; dovrebbe caratterizzarsi per la dolcezza non eccessiva e il profumo intenso. Le tipologie preferite sono due: (1) poco aromatico poco dolce di alta gradazione (50 %), oppure (2) molto aromatico, dolce, alcolico e invecchiato (50 %). Gli odori attesi sono soprattutto frutta secca + fichi secchi, mandorla e canditi; l'abbinamento preferito è con formaggio piccante (Gorgonzola), pasticceria secca e crostate, seguito da dolce alla crema o bevuto da solo; giusto prezzo per una buona bottiglia di Sciacchetrà da 375 cc, oltre 30 euro.

## Profilo aromatico delle uve e dei vini delle Cinque Terre

Gli aromi, grazie all'enorme variabilità di note espresse, rappresentano i componenti che maggiormente definiscono i parametri di qualità e di tipicità del vino. Tra questi, gli aromi che derivano direttamente dal metabolismo delle uve, detti aromi varietali, sono tra i composti che maggiormente permettono il riconoscimento del vitigno nel vino e del sito di coltivazione, caratteristiche molto apprezzate dal consumatore.

Lo studio delle caratteristiche aromatiche delle uve ha permesso di valorizzare vitigni con buone potenzialità enologiche, ma poco coltivati, contribuendo al mantenimento della biodiversità e alla valorizzazione di prodotti legati al territorio. Inoltre, alcune componenti della frazione aromatica possono essere assunte come marker tecnologici e di conservazione del vino rivestendo un ruolo importante nella rintracciabilità di filiera e nella difesa delle produzioni locali e regionali. Il controllo della qualità aromatica delle uve nel vigneto richiede le conoscenze sulla provenienza dei vari composti che li caratterizzano e su come le concentrazioni e le interazioni tra questi influenzano il potenziale aromatico. In tale ambito, il gruppo di ricerca in Viticoltura dell'Università di Pisa, studia i profili e la biosintesi degli aromi di alcuni dei principali vitigni coltivati sul territorio nazionale e di alcuni vitigni autoctoni minori.

Tra i vitigni coltivati nelle Cinque Terre, il profilo aromatico delle uve di Vermentino, vitigno importante anche in Toscana, è da qualche anno oggetto di studio del suddetto gruppo di ricerca. Le uve di Vermentino presentano un profilo degli aromi caratterizzato da una prevalenza di aromi terpenici, significativamente presenti anche in forma libera, pure se generalmente inferiore

\* *Università di Pisa*

alla soglia di percezione, tanto da potersi definire un vitigno semi-aromatico, con prevalenza del geraniolo sul linalolo.

Per l'occasione del presente Convegno sulla viticoltura delle Cinque Terre, è stato analizzato il profilo degli aromi delle uve del Bosco, la sua evoluzione nel corso dell'appassimento, confrontandolo con i profili aromatici delle uve di alcuni dei principali vitigni non aromatici e aromatici, e determinato la frazione degli aromi varietali che si ritrovano nel Cinque Terre Sciacchetrà.

Anche se le analisi degli aromi confrontate si riferiscono ad uve di annate diverse (2015 per le uve di Bosco; 2014 per le uve degli altri vitigni), appare evidente l'ottima dotazione in aromi delle uve di Bosco, con una prevalenza della classe dei benzenoidi e una buona dotazione in  $C_{13}$ -norisoprenoidi e monoterpeni. Tra i benzenoidi, particolarmente elevate sono apparse le concentrazioni dell'alcol benzilico, acido benzoico, feniletanolo, vinil-gaiacolo, coniferolo e alcune vanilline. Il profilo dei monoterpeni è apparso caratterizzato da una prevalenza del geraniolo sul linalolo, ed elevate concentrazioni di terpineolo, trans e cis-8-idrossi-linalolo, acido geranico, diolo1. Mentre tra i  $C_{13}$ -norisoprenoidi è apparso prevalere il vomifoliolo, seguito da 3-ossi- $\alpha$ -ionolo, 3,4-diidro-3-ossi- $\alpha$ -ionolo e vitispirani.

L'analisi a cluster della concentrazione degli aromi mette chiaramente in evidenza la distinzione del Bosco dagli altri vitigni, effetto che però potrebbe essere dovuto alla diversa annata di analisi delle uve. Mentre, l'analisi a cluster dei rapporti tra aromi in precedenza indicati come i maggiormente caratterizzanti della varietà, mettono in evidenza la similitudine del Bosco con alcuni vitigni tipicamente toscani.

Precedenti ricerche svolte dal medesimo gruppo di ricerca sull'Aleatico hanno evidenziato che l'appassimento comporta una generale riduzione della concentrazione degli aromi delle uve ma anche cambiamenti dei loro rapporti e quindi delle note sensoriali delle uve. Effetto che è stato riscontrato anche per l'appassimento delle uve del Bosco.

Nel vino Sciacchetrà analizzato (annata 2011), la concentrazione degli aromi varietali appare particolarmente elevata.



## La strategia di comunicazione per le produzioni di nicchia

Il vino è un prodotto speciale, capace di stimolare piacere e paura contemporaneamente.

I consumatori sono sempre più esigenti, i produttori devono inseguirli con accuratezza se vogliono mantenerli fidelizzati, il loro vero e fondamentale patrimonio aziendale.

I produttori hanno problemi da affrontare e scelte difficili da operare. Le disponibilità tecniche innovative sono numerose, tutte affidabili in sé, sebbene non tutte sempre applicabili in aziende con vincoli dimensionali, strutture difficili da adeguare, con costi sempre meno facilmente gestibili.

Tuttavia il vero impegno del produttore resta il rapporto col consumatore da organizzare essenzialmente con la comunicazione.

Per questo sono a disposizione due strategie, che si differenziano per costi e sostenibilità nel tempo.

Dagli anni '70 del secolo scorso si è diffusa la strategia del *vin mediatique* che è stata integrata dagli anni '90 e poi in parte sostituita da una successiva strategia di *marketing sociale*.

Origini, natura, finalità, efficacia fra le due strategie sono molto diverse.

La prima strategia, che era sospinta dalla incisiva crisi del consumo tradizionale del decennio '60-'70 e dalla presunta necessità di *restyling* del prodotto per rivolgersi a nuovi consumatori, proponeva una comunicazione aggressiva, coinvolgendo tutti i media per diffondere gli eventi organizzati compulsivamente all'interno del mondo produttivo (convegni, concorsi, sagre, rievocazioni storiche...) allo scopo di indirizzare e stimolare l'acquisto d'istinto.

\* Accademia Italiana della Vite e del Vino

\*\* Direttore CERVIM, Aosta

Nel tempo, dopo averne constatato sia i costi crescenti sia la scarsa efficacia verso i nuovi consumatori, si cercò un'altra strategia ed emerse l'opportunità di riconcentrare l'attenzione sui consumatori abituali di vino, ancora molto numerosi sebbene con scelte di consumo aggiornate rispetto alle abitudini tradizionali.

La necessità di assicurare i consumatori per ridurre le ansie generate dal vino (specialmente per l'opacità del settore sui nuovi requisiti di naturalità, artigianalità, origine e trasparenza, ormai abitualmente aggiunti ai tradizionali caratteri organolettici) e il nuovo protagonismo del consumatore moderno, hanno indotto a rivalutare la comunicazione per un acquisto ragionato, volta a far conoscere l'essenza reale del vino, dei suoi processi tecnologici e dei suoi protagonisti attraverso una informazione tecnica puntuale ed esaustiva, adottando gli obiettivi e le procedure proprie del moderno marketing sociale.

La natura delle produzioni di nicchia (piccole dimensioni, stretta connessione con le aree di produzione, forte influenza del produttore originale) e la versatilità delle moderne tecniche di comunicazione sembrano favorire la scelta della strategia di marketing sociale, precursore indispensabile per organizzare uno specifico e conveniente marketing diretto e una moderna, imprescindibile, continua relazione bi-direzionale (*customer relationship management*) con il fine principale di implementare la fiducia sul vino di nicchia e consolidare la fidelizzazione dei consumatori conquistati nel tempo.

## La politica agricola comune: sfide e indirizzi futuri\*\*

Letture tenuta il 22 ottobre 2015 - Palermo, Sezione Sud Ovest

La Politica Agricola Comune (Pac) è una delle prime politiche comuni dell'Unione europea (UE). Le sue fondamenta risalgono al 1962, solo qualche anno dopo la creazione delle Comunità europee (1957 con i Trattati di Roma).

Vi sono due elementi distintivi della Pac.

Primo, è una delle politiche comuni più integrate, il che vuol dire che gli Stati membri hanno deciso di devolvere alle Istituzioni comunitarie, la Commissione europea, il Consiglio dei Ministri degli Stati membri e il Parlamento europeo, una parte sostanziale del potere decisionale sulle misure da prendere, gli obiettivi da raggiungere e il bilancio da assegnare.

Secondo, il bilancio necessario per la sua esecuzione proviene quasi esclusivamente dal bilancio dell'Unione, e non dai bilanci nazionali degli Stati membri (a eccezione della quota di cofinanziamento nazionale per gli interventi del Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale). In altri termini il finanziamento di tutti gli interventi che sono erogati agli agricoltori o per il settore agricolo nel suo insieme proviene dal bilancio dell'UE e non dai bilanci nazionali, quindi l'UE si fa carico dei pagamenti erogati a tutti gli agricoltori dei 28 Paesi membri.

A oggi circa il 40% del bilancio dell'Unione è dedicato al finanziamento della politica agricola comune, e cioè poco più di 50 miliardi di euro l'anno. Per dare un'idea, il 34% è dedicato al finanziamento degli interventi di coesione economica e sociale e il rimanente viene spartito tra programmi di ricerca

\* Commissione europea, direzione generale della Politica regionale e urbana

\*\* Questo intervento è fatto dal relatore, Vittoria Alliata di Villafranca, a titolo personale e non nell'ambito delle sue funzioni di direttore presso la direzione generale della Politica regionale e urbana della Commissione europea. Vittoria Alliata di Villafranca interviene nella sua qualità di ex allieva dell'Università di Palermo, Dipartimento di Scienze agrarie e forestali. Le opinioni espresse non possono essere attribuite alla Commissione Europea.

SETTORE	PERCENTUALE
Agricoltura e sviluppo rurale	38,90%
Coesione per la crescita e l'occupazione	33,90%
Ricerca e tecnologia	13,10%
L'UE come attore globale	6,10%
Cittadinanza, libertà e sicurezza	1,60%
Amministrazione	6,40%

Tab. 1 *Distribuzione delle risorse per capitolo di spesa nel quadro finanziario pluriennale 2014-2020. Fonte: Commissione europea*

e innovazione, educazione, aiuti umanitari, aiuti allo sviluppo di paesi terzi, ecc. (tab. 1).

Il Trattato sul funzionamento dell'UE (Articolo 39) pone 5 obiettivi per la Pac: (1) aumentare la produttività, (2) assicurare un reddito adeguato agli agricoltori, (3) stabilizzare i mercati, (4) assicurare la sicurezza alimentare, (5) e un prezzo ragionevole per i consumatori. Se da un lato questi obiettivi sono invariati dal 1962, il peso relativo degli uni e degli altri è cambiato negli anni. Inoltre si sono aggiunti altri obiettivi correlati a quelli "del Trattato" e resi necessari dall'evolvere dell'economia e della situazione generale: che l'agricoltura contribuisca alla tutela dell'ambiente, alla lotta contro il cambiamento climatico, alla protezione del tessuto socio-economico rurale. Gli strumenti attraverso i quali questi obiettivi sono perseguiti sono stati profondamente modificati nel corso di incisive riforme, le ultime quelle del 2003 (la cosiddetta "riforma Fischler") e del 2013 che si va realizzando in questi mesi e sarà portata a termine entro il 2020.

Non entreremo nel dettaglio delle modifiche, basterà citare che le riforme hanno costantemente perseguito gli obiettivi seguenti: ridurre la spesa pubblica per il settore agricolo, rendere gli interventi della Pac meno di disturbo per il normale funzionamento dei mercati e degli scambi commerciali extra-UE, e permettere all'agricoltura di trasformarsi per rispondere ai segnali del mercato, e ridurre gli effetti nocivi dell'agricoltura intensiva sull'ambiente. La Pac di oggi è profondamente diversa da quella degli anni '70.

A oggi dopo la riforma del 2013, come sono perseguiti questi obiettivi?

Vi sono per così dire 3 pilastri. Il primo pilastro che contiene gli aiuti diretti al reddito degli agricoltori, i meccanismi d'intervento sul mercato (Organizzazione comune del mercato unica – OCM unica) e di gestione delle crisi; il secondo pilastro con interventi di carattere strutturale, volti quindi a incidere in profondità sulla struttura delle aziende agricole e dell'organizzazione dei produttori; e infine quello che definirei un "terzo pilastro" e cioè la politica internazionale della Pac.

*Primo pilastro: aiuti diretti all'agricoltore*

Rientrano nel primo pilastro una serie di interventi volti a proteggere i redditi degli agricoltori dalla volatilità naturale dei prezzi. Tali misure sono state fissate e rimarranno invariate fino al 2020, sono indipendenti dalla produzione, non sono anticicliche, sono legate al rispetto da parte dell'agricoltore di tutte le regole fitosanitarie e di rispetto delle norme ambientali e del benessere animale. La riforma del 2013 introduce anche una novità, e cioè che per ottenere una parte dell'aiuto (il 30%) l'agricoltore debba impegnarsi a rispettare condizioni aggiuntive favorevoli al rispetto ambientale e protezione della biodiversità (obbligo di rotazioni, obbligo di mantenere il 5% della superficie aziendale a uso "ecologico", mantenimento di pascoli). È questo il cosiddetto "greening" sull'adempimento del quale viene lasciato un ampio margine di flessibilità a ogni Stato membro (cioè ogni Stato ha la facoltà di prendere misure proprie volte a raggiungere l'obiettivo del *greening*, tenuto conto delle caratteristiche dei propri territori).

Fanno parte del primo pilastro anche quei meccanismi d'intervento sul mercato, vere e proprie reti di sicurezza, che possono essere attivate per evitare che crisi economiche o sanitarie, o condizioni atmosferiche estreme portino a disturbi tali (distruzioni dei raccolti, abbassamento dei prezzi) da richiedere un intervento pubblico sovvenzionato per ritirare dal mercato le eccedenze o per sostenere l'ammasso (lo stockaggio) privato per stabilizzare il mercato. Questi strumenti nel loro insieme sono quelli che hanno conosciuto le modifiche più importanti rispetto agli anni pre-riforma del 2003. Basti pensare che incidono a oggi solo per il 14% sulla struttura del bilancio della Pac (il 40% negli anni Ottanta) mentre il 60% è destinato agli aiuti diretti ed il 24% ai programmi di sviluppo rurale.

*Secondo pilastro*

Vi fanno parte i programmi di sviluppo rurale e gli interventi strutturali per il settore rurale (sviluppo, innovazione, ricerca). Sono inserite in questo gruppo le misure di tipo strutturale, volte a migliorare la competitività della produzione agricola, attraverso l'ottimizzazione dell'utilizzo dei fattori di produzione e anche attraverso l'innovazione dei metodi di produzione e commercializzazione, e dei prodotti. Sono programmi a favore del mondo rurale, non destinati quindi esclusivamente al mondo agricolo, ma piuttosto complessivamente a favore dell'economia delle zone rurali: sviluppo delle reti di telecomunicazione, accesso alla banda larga, misure a favore dei giovani in agricoltura. Perché è importante quest'aspetto? A mio avviso vi sono tre aspetti in un certo modo legati tra di loro: combattere l'esodo rurale, favorire

il rinnovamento generazionale in agricoltura e aumentare la competitività dell'agricoltura europea. Combattere l'esodo rurale è importante perché un tessuto rurale vivace assicura il mantenimento dei paesaggi agricoli, il mantenimento dei territori, delle tradizioni; affinché ciò avvenga è necessario che più giovani decidano di vivere e investire nel territorio rurale, e ciò dipende dai servizi che sono offerti (scuole, ospedali, cultura) e dalle opportunità di lavoro e investimenti; avere più giovani interessati a restare nel mondo rurale, con un livello di istruzione elevato, aumenterebbe la modernizzazione dell'agricoltura e permetterebbe più innovazione in agricoltura, più valore aggiunto. A oggi solo il 7,5% degli agricoltori nell'UE ha meno di 35 anni e oltre il 30% più di 65 anni e questa tendenza è in aumento. La Pac offre parecchie misure a favore dell'insediamento dei giovani in agricoltura.

A "cavallo" di questi due pilastri vanno situati quegli interventi introdotti o modificati dalla riforma del 2013 per la gestione straordinaria delle crisi in agricoltura. È necessario costatare che varie crisi, talvolta anche esterne al settore agricolo, possono avere conseguenze gravi sui mercati agricoli. Ad esempio possono incidere in modo sostanziale sulla fluttuazione dei prezzi agricoli. Ciò è particolarmente sentito dagli agricoltori anche perché questi sono da sempre "l'anello debole" della catena alimentare che va dal produttore alla vendita al dettaglio. Se negli anni precedenti alle riforme del 2003 gli interventi massicci sui mercati agricoli permettevano di "proteggere" gli agricoltori da tali fluttuazioni, bisogna costatare che oggi è necessario mettere in campo alcuni strumenti da attivare in occasioni eccezionali. A tale scopo esistono sia i meccanismi di intervento appena citati nel primo pilastro (meccanismi di intervento e di aiuto allo stoccaggio privato) che aiuti per quelle organizzazioni di produttori che decidessero di sottoscrivere polizze di assicurazione. È stato inoltre deciso di creare una "riserva di crisi straordinaria" che si alimenta annualmente a partire dagli aiuti diretti e fino a un tetto massimo annuale di 450 milioni di euro. Questo fondo può essere mobilitato su decisione della Commissione europea sentito il parere di un Comitato di rappresentanti degli stati membri. Vale la pena soffermarsi qualche minuto su questi strumenti, e discutere della loro efficacia, o meno, alla luce della crisi straordinaria provocata fin dal 2014 con il divieto russo di importazione (cioè la chiusura del mercato russo a parecchi prodotti agricoli europei come rappresaglia contro le sanzioni dell'UE decise a seguito della crisi in Ucraina).

Nel 2014 la Commissione ha rafforzato le misure del primo pilastro a sostegno del settore frutta e verdura e del settore lattiero-caseario, e ha anche introdotto un nuovo aiuto per lo stoccaggio privato della carne suina,

particolarmente colpita dal divieto d'importazione russo. Nell'estate 2015 è apparso chiaro che l'utilizzo di questi strumenti ordinari non era sufficiente a sostenere il reddito degli agricoltori più colpiti dalla crisi, e che il mondo agricolo era molto riluttante a ricorrere all'impiego della "riserva straordinaria di gestione delle crisi" perché non sembrava accettabile che gli agricoltori stessi dovessero sopportare il peso di una crisi che aveva soprattutto una matrice esterna" non prettamente agricola (in altre parole la causa della crisi era la ritorsione russa rispetto alle sanzioni europee, e non la fine del regime delle quote latte o la diminuzione delle importazioni agricoli della Cina). Quindi il 7 settembre 2015 il Consiglio dei Ministri dell'agricoltura dell'UE ha deciso di dedicare un pacchetto straordinario di 500 milioni di euro al sostegno straordinario del reddito degli agricoltori più colpiti dalla crisi, al rafforzamento delle misure di sostegno dei mercati (aiuto allo stockaggio) e allo studio di misure volte a rafforzare il potere contrattuale dei produttori agricoli nella catena alimentare. E tutto ciò al di là del bilancio ordinario, cioè degli aiuti ordinari al reddito erogati agli agricoltori.

### *Terzo pilastro: politica commerciale*

La UE è il maggiore operatore commerciale nel settore agricolo, e agricolo trasformato (agroalimentare). Le esportazioni nel 2014 ammontavano a 122 miliardi di euro, e le importazioni a poco più di 100 miliardi. È importantissimo per l'agricoltura dell'UE esportare facilmente, avere mercati. Per questo l'UE ha una politica commerciale molto attiva, sia in ambito multilaterale, nel contesto dell'organizzazione mondiale per il commercio, sia in ambito bilaterale, con Accordi di libero scambio. A titolo d'esempio quattro anni dopo la sua firma, l'accordo di libero scambio con la Corea ha permesso una crescita delle esportazioni UE (tutto incluso) verso il Paese asiatico del 55%! L'accordo con il Canada appena negoziato (CETA) permetterà di ottenere il riconoscimento e la protezione di oltre 140 Indicazioni Geografiche. Il livello di liberalizzazione ottenuto è molto alto con un impatto positivo atteso per il PIL europeo pari a 12 miliardi l'anno. L'accordo più importante che viene negoziato in questo momento è il TTIP - il Partenariato trans-atlantico per il commercio e gli investimenti.

QUALI SONO I RISULTATI DELLA PAC? CHE BILANCIO TRARRE? ESISTONO "VINCITORI" E "VINTI"? CHI NE USUFRUISCE E CHI NE ESCE SCONFITTO?

Nel corso del mio intervento mi limito a sottolineare alcuni aspetti, senza volere tracciare un'analisi completa degli effetti della Pac. Vorrei sottolineare l'impatto

dell'agricoltura sull'ambiente, sui consumatori e sugli agricoltori. Laddove l'agricoltura si è sviluppata in modo intensivo e con pratiche colturali tendenti alla monocoltura, la conseguenza spesso è stata che l'ambiente ha pagato un prezzo molto alto: l'utilizzo di fertilizzanti, pesticidi ed erbicidi, il ricorso a allevamenti intensivi causa d'inquinamento da metalli pesanti e emissioni massicce di gas a effetto serra ed emissione di ammoniaca hanno lasciato un'impronta pesante, alla quale bisogna porre rimedi. È stato inoltre accertato da parecchi studi che l'agricoltura intensiva ha contribuito al fenomeno della perdita di biodiversità.

Il consumatore europeo ha potuto usufruire di parecchi vantaggi, in particolare dal punto di vista di un'offerta di prodotti agricoli varia, con alto standard di qualità e a un prezzo adeguato. In Europa a oggi la qualità e la varietà dei prodotti agricoli sono molto alte, forse tra le più alte al mondo. Anche a seguito di gravissime crisi nel passato (per esempio l'encefalopatia spongiforme bovina) l'UE si è dotata di standard fitosanitari, di protezione del benessere animale e qualitativi molto alti e un sistema di controlli e di certificazioni molto sofisticati. Basti pensare ai sistemi di tracciabilità delle produzioni, ai sistemi di cooperazione e scambi di informazione rapidi tra organismi responsabili dei controlli nei Paesi membri, agli standard di qualità e sistemi di controllo. Questo è stato reso possibile dal fatto che il consumo europeo è molto "maturo" e raffinato e non tollera qualità scadenti o nocive per la salute. Questo rende l'agroalimentare europeo molto richiesto a livello mondiale.

E gli agricoltori?

Vi sono diversi profili di agricoltori nell'UE.

Le fasce più deboli, i piccoli agricoltori, gli agricoltori delle zone svantaggiate in senso geografico (di montagna, in terreni poco redditizi, in zone molto distanti dai centri urbani) o socio-economico, gli agricoltori anziani hanno parecchie difficoltà e spesso hanno abbandonato l'attività agricola. Questo fenomeno può mettere a rischio l'economia e l'ecologia di una parte consistente del territorio rurale.

In tutte le regioni d'Europa esiste invece un'agricoltura che grazie alla Pac, al mercato interno e alle opportunità offerte dalla politica commerciale con paesi terzi è molto competitiva. Esistono in Europa vere punte di eccellenza, che producono prodotti agricoli e agroalimentari di qualità per il consumo interno, e molto richiesti dai mercati esterni alla UE.

QUALI LE SFIDE? QUALI GLI OSTACOLI DA SUPERARE?

Vorrei citarne tre che mi sembrano di rilievo in questa conferenza.



1. La Pac vuole contribuire a rimuovere gli ostacoli, e a favorire lo sviluppo dell'agricoltura e dell'agroalimentare nella direzione di una maggiore competitività. È questo quello che si chiama "l'indirizzo di mercato" della Pac.

Competitività vuol dire produrre un prodotto che ha mercato perché disponibile al momento opportuno, di alta qualità, e concorrenziale nel prezzo.

Visto la struttura delle nostre economie, economie di mercato mature e raffinate con un alto livello di protezione ambientale, di standard sanitari, fitosanitari, di qualità, di protezione sociale, una maggiore produttività va raggiunta lavorando sul "valore aggiunto" che si può dare al prodotto, e nell'ottimizzazione dei costi di produzione e commercializzazione.

Questo tipo di produzione agricola e agroalimentare a forte valore aggiunto e di qualità si è sviluppato in Europa a causa della ricchezza delle tradizioni, e dalla forte capacità imprenditoriale. L'Europa può difficilmente competere con partner commerciali come il Canada, gli USA, l'Argentina, il Brasile in termini di produzioni a basso costo di prodotti di base non trasformati (cereali, leguminose, carni): in questi Paesi vi sono aziende agricole immense, impensabili in Europa e con possibilità di economie di scala difficilmente praticabili in Europa. Un esempio di protezione della qualità sono le cosiddette indicazioni geografiche e specialità tradizionali, come il parmigiano reggiano, il prosciutto di Parma, e i vini DOP e IGP in generale nonché il marchio UE di agricoltura biologica.

La competitività deve tendere a:

- nuove varietà particolarmente gradite ai consumatori;
- nuove tecniche di produzione capaci di mantenere e ridurre i costi;
- nuove tecniche di commercializzazione, impacchettamento, di presentazione al consumatore;
- valorizzazione di produzioni uniche riconducibili a specifiche caratteristiche del territorio e di tecniche di produzione e trasformazione frutto di secoli di tradizioni.

Ciò richiede più innovazione, da ricercare attraverso un'agricoltura basata sulla conoscenza. L'imprenditore agricolo vincente è una persona che ha un elevato livello d'istruzione e un supporto adeguato in termini di assistenza tecnica, di accesso al credito e di buone infrastrutture di base.

Questo presuppone:

- più imprenditori agricoli giovani, e preparati;
- migliore rapporto tra servizi di base, amministrazione pubblica efficiente e relazione tra il mondo della ricerca e degli imprenditori;
- disponibilità di finanziamenti agli agricoltori.

2. La Pac ha dunque un indirizzo di mercato, ma ciò non è sufficiente per raggiungere tutti i suoi scopi, ivi incluso quello di mantenere un'economia vitale in tutti i territori rurali. La Pac ha anche un profilo sociale e un profilo ambientale. È questa la seconda sfida: apportare interventi concreti di sostegno a favore dell'attività agricola nelle zone svantaggiate: l'agricoltura di collina, di montagna, delle zone aride, delle zone svantaggiate da un punto di vista territoriale o socio-economico. Lo scopo di questo sostegno dovrebbe essere da una parte di spingere quest'agricoltura verso filiere "competitive" (produzioni di altissima qualità, di nicchia, filiera organica garantita) e dall'altra di remunerare gli agricoltori per il mantenimento dei territori e delle tradizioni del mondo rurale (spesa pubblica per mantenimenti beni pubblici quali il territorio, l'ambiente, la biodiversità). Si tratta di beni pubblici rappresentativi di valori europei che occorre sostenere.

La risposta a questo sono i programmi di sviluppo rurale e la politica di riconoscimento e protezione giuridica delle produzioni di qualità (per esempio le indicazioni geografiche).

3. La terza sfida è quella di riuscire a creare un settore imprenditoriale di punta per l'agricoltura e l'agroalimentare in Sicilia. Il privato dovrebbe contribuire a questo dibattito e proporre soluzioni operative. Tuttavia questa sfida deve essere accompagnata dalla lotta alle inefficienze dell'amministrazione pubblica, e alla ricerca di un dialogo strutturato e di cooperazione tra mondo della ricerca, produttori agricoli, amministrazione pubblica, società civile e istituti finanziari. L'amministrazione pubblica, e talora il non adeguato sostegno politico, sono responsabili di gravi mancanze che hanno causato inefficacie nella politica di aiuti strutturali allo sviluppo rurale e alla modernizzazione delle strutture agricole e di commercializzazione in agricoltura. La Sicilia per esempio ha ricevuto fondi comunitari per importi significativi fin dall'inizio della politica di sostegno alla produttività e alla ristrutturazione delle aziende agricole. Questo è un fenomeno che pone interrogativi e apre un dibattito sull'efficacia degli strumenti, sulle responsabilità dei responsabili politici a livello nazionale e regionale e che ci interpella tutti. Abbiamo forse un'ultima opportunità di utilizzare i fondi messi a disposizione per affrontare i problemi essenziali: reti di trasporto più efficaci, sviluppo delle telecomunicazioni, migliori servizi nelle zone rurali. Bisogna pretendere dalla politica a livello nazionale e dell'UE interventi e risposte efficaci. Bisogna costringere la politica a dialogare, a dare risposte, a spiegare, ad essere presenti nei tavoli negoziali, ad essere tempestivi.

Lo sviluppo insufficiente dell'economia agricola e più in generale dell'e-

conomia del mondo rurale ha anche altre cause, non tutte riconducibili a carenze della politica e dell'amministrazione. L'esperienza in parecchi Paesi dell'UE dimostra che all'origine di un settore primario concorrenziale vi è l'esistenza di un dialogo permanente e strutturato tra ricerca, imprenditoria, istituti di credito, società civile e amministrazione pubblica. L'obiettivo di questa cooperazione tra gli attori dello sviluppo (chiamata nel linguaggio specialistico, strategia della specializzazione territoriale intelligente) è di individuare le specificità di un territorio, le sue migliori opportunità di crescita, i suoi bisogni in termini di ricerca applicata, di necessità di finanziamento privato e pubblico, ecc. La strategia più adeguata allo sviluppo della Sicilia dovrebbe essere specifica a questo territorio e non può essere importata da un altro modello. Alcuni passi avanti in questo senso sono stati fatti ed è nostro compito accompagnare questo processo e incoraggiarlo.

Infine non posso in quest'ambito non menzionare la necessità di vigilanza estrema contro tutte le forme di corruzione. È questo un fenomeno preoccupante in parecchie regioni europee, e molto penalizzante per il nostro territorio.

#### CHE CONSEGUENZE PER ME GIOVANE STUDENTE, GIOVANE LAUREATO?

La mia risposta è che questo settore in Europa e in Sicilia possiede molte potenzialità. L'agricoltura e l'agroalimentare sono settori d'avvenire per parecchi motivi:

- la popolazione mondiale è in forte aumento, nel 2050 arriverà a 9,5 miliardi e a questo si accompagnerà un forte aumento del ceto medio emergente. In questo contesto vi sarà una maggiore domanda di cibo: questo apre grosse possibilità di mercato all'agricoltura europea. È questo un obbligo, e una grossissima opportunità;
- l'UE può conquistare grosse fette di mercato di questo ceto medio per l'altissima reputazione dei suoi prodotti agricoli e alimentari. Questo necessita la presenza di giovani professionisti preparati con un alto bagaglio di conoscenza e capaci di raccogliere e superare queste sfide con forte spirito imprenditoriale. Non bisogna attendere solo finanziamenti pubblici perché il compito del settore pubblico sarà quello di trovare soluzioni strutturali alle grosse carenze di infrastrutture e alla lotta contro tutti i fenomeni di corruzione e illegalità. Credo invece che gli imprenditori dovranno impegnarsi in prima persona, e cercare un dialogo per trovare soluzioni e investire in un settore che ha un futuro, purché punti alla qualità e alla ricerca di un valore aggiunto.

## MESSAGGIO FINALE

Mi rivolgo in particolare ai giovani qui presenti.

L'agricoltura e l'agroalimentare sono settori di avvenire nei quali vale la pena investire. Per potere svolgere un ruolo da protagonisti in questo settore, occorre impegnarsi sia dal punto di vista della conoscenza della filiera agricola, che dal punto di vista dell'approfondimento del ruolo che ci compete come cittadini impegnati nel dialogo della società civile.

Specialisti della filiera agricola, perché dovete dotarvi oggi attraverso la vostra formazione universitaria, di conoscenze approfondite di natura tecnico-agronomica, ma anche di conoscenze approfondite del settore agricolo e agroalimentare nel suo insieme: come funzionano i mercati agricoli? Quali i punti forti? Quali le mancanze? Quali i bisogni degli agricoltori di punta? Quali i bisogni nelle zone svantaggiate? Come funziona la politica agricola comune? Chi prende le decisioni? Quali decisioni sono devolute alla governance europea e quali all'Italia e alle regioni? Come influire sul dibattito?

Cittadini impegnati nel dialogo tra società civile, stato e mondo imprenditoriale e finanziario, perché la vostra formazione non si limiti solo agli aspetti tecnici, ma comprenda anche una riflessione approfondita sul ruolo che ognuno di noi può svolgere per lo sviluppo del proprio territorio.

## RIASSUNTO

Il testo descrive i meccanismi della Politica Agricola Comune (Pac) nel primo pilastro (aiuti diretti agli agricoltori e interventi di mercato) e nel secondo (sviluppo rurale per aumentare la produttività in agricoltura, per la protezione ambientale e il miglioramento delle condizioni socio-economiche del territorio rurale). Il testo illustra anche i meccanismi esistenti per far fronte alle fluttuazioni dei prezzi dei prodotti agricoli che possono incidere sul reddito degli agricoltori. Infine il testo traccia un bilancio sul contributo del commercio di prodotti agricoli e agroalimentari sull'economia dell'Unione europea.

Il testo offre un'analisi delle sfide: (1) accrescere la competitività in agricoltura (creazione di posti di lavoro duraturi e di qualità); (2) permettere all'agricoltura di svolgere un ruolo di punta per la biodiversità e la protezione ambientale; (3) creare le condizioni a favore dello sviluppo di condizioni ottimali di crescita nel territorio rurale; (4) fare in modo che l'UE contribuisca attivamente alla domanda crescente di cibo nel mondo, da un lato contribuendo a combattere la fame estrema e dall'altra rispondendo alle esigenze dei mercati emergenti.

In Sicilia è necessario sviluppare un dialogo permanente e strutturato tra università, imprenditori agricoli, istituti di credito, società civile, amministrazione pubblica e governo regionale per realizzare le misure necessarie ad aumentare la competitività dell'agricoltura isolana e a mantenere un livello di vita elevato nel territorio rurale. La lotta alla corruzione rimane una priorità.

## ABSTRACT

The speech describes the mechanisms of the CAP in the first pillar (direct aid to farmers and market interventions) and the second pillar (the rural development to improve productivity in agriculture, favour environmentally-friendly measures and improve the socio-economic conditions of the rural area). It discusses the mechanisms in place to manage price fluctuations that can have an effect on farm revenues. It presents also the contribution that international trade of agricultural and agro food products has made to EU agriculture.

It analyses the challenges ahead: (1) boosting competitiveness in agriculture and agro food industry (create sustainable and smart jobs) (2) ensuring that agriculture contributes to increase biodiversity and environmental conditions; (3) putting in place the conditions for a high standard of living in rural areas; (4) ensuring that the EU contributes actively to feed the planet and that it wins new markets particularly where the new mid-income generations will prosper.

Looking at Sicily more particularly, it is necessary to create a structured and active dialogue between Universities, farmers, entrepreneurs, banking sector, civic society and public administration/local government to implement the measures necessary to boost competitiveness in agriculture and maintain a lively rural territory. Fight against corruption must also be a priority for all.



Giornata di studio:

# Agricoltura, Genomica e Prevenzione dei Tumori

Firenze, 22 ottobre 2015

*Nota di redazione:* alla giornata di studio hanno partecipato anche Antonio Pedicini (“Introduzione al tema”), Lucio Luzzatto con una relazione su “Genetica ed epigenetica del cancro”, Luigi Nicolais con una relazione su “Ricerca, innovazione e integrazione multidisciplinare a tutela della salute”. I relatori non hanno consegnato il testo per la stampa



## Strategie alimentari e prevenzione del cancro

(Sintesi)

La stima corrente di casi incidenti di cancro in Europa è intorno ai 3 milioni e mezzo e di quasi 2 milioni di morti in un anno. La notazione che un fetta importante di essi è dovuto a fattori legati a condizioni ambientali, soprattutto a fattori legati allo stile di vita, e infezioni indica un grande potenziale per le azioni preventive. Tra queste quella sulle abitudini alimentari appare la più difficoltosa per vari motivi, inclusi quelli legati alle difficoltà a ottenere accurate misure di rischio in studi di popolazione. Negli ultimi due decenni un grande studio epidemiologico condotto in Europa, lo studio EPIC (European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition) ha fornito informazioni scientifiche di estremo interesse per colmare questa lacuna sia per l'innovatività del suo disegno sia per la qualità delle sue misurazione sia per la capacità di aver tenuto viva una collaborazione internazionale per oltre 20 anni producendo più di un migliaio di articoli scientifici, i cui risultati hanno prodotto una affidabile conoscenza sia sul piano eziologico che su quello dello sfruttamento nei programmi di prevenzione. Tra l'altro ispirando positivamente i complessi studi di intervento sullo stile di vita alimentare tendenti a colmare anche il gap conoscitivo sperimentale.

EPIC ha sotto osservazione dalla prima metà degli anni '90 oltre 500.000 individui ambosessi in età adulta, proveniente dalle coorti di 10 nazioni europee. La componente italiana ha costituito fin dall'inizio una componente importante dello studio contribuendo, con le conoscenze derivate da alcuni studi italiani, a sviluppare ipotesi di studio con l'osservazione di oltre 50.000 italiani provenienti da 5 coorti distribuite lungo l'asse Nord-Sud della Penisola (Torino, Varese, Firenze, Napoli e Ragusa). La variabilità delle abitudini

\* *Dipartimento di Medicina Clinica e Chirurgia, Università Federico II Napoli*

alimentari nelle coorti italiane ha consentito anche di studiare l'effetto del pattern alimentare mediterraneo italiano sull'insorgenza di vari tumori ed aumentato le possibilità di studiare nell'insieme delle coorti europee gli effetti della variabilità alimentare tra le varie culture.

La presentazione si propone di commentare i risultati più interessanti degli studi pubblicati sulle coorti EPIC e in particolare su quella italiana con un particolare focus sullo stile di vita alimentare mediterraneo. Risultati che sono in grado di ispirare strategie alimentari per la prevenzione dei tumori, con la possibilità che queste stesse strategie possano rivelarsi utili anche per migliorare la prognosi di molti tumori frequenti nella popolazione.

PAOLO AJMONE MARSAN\*, MICHELE MORGANTE\*\*,  
ALESSANDRO NARDONE\*\*\*, CHIARA TONELLI\*\*\*\*

## Genetica vegetale e animale: quali prospettive per la produzione di alimenti funzionali alla salute umana?

(Sintesi)

Esiste una vasta letteratura sulle relazioni tra consumo di prodotti vegetali e animali e tumori. Spesso i risultati sono contraddittori e confermano come il rischio di ammalarsi di tumore sia il risultato di una serie di fattori che comprendono, oltre all'alimentazione, anche fattori ambientali, stili di vita e predisposizioni genetiche. Alcuni componenti alimentari di origine vegetale e animale hanno però effetti positivi sulla salute umana, al di là del loro effetto come nutrienti.

Nel campo degli alimenti di origine animale, studi recenti indicano per esempio come l'allele A2 della beta caseina del latte sia molto meno pro-infiammatorio, e quindi più salubre per l'uomo, rispetto all'allele A1, che gli acidi grassi poli-insaturi omega-3 e omega-6 esercitano un'azione protettiva nei confronti di infarto e ictus, che l'acido linoleico coniugato (CLA) abbia effetti protettivi nei confronti di diverse patologie, incluso il cancro.

Fra gli alimenti di origine vegetale, uno dei maggiori problemi è rappresentato dalla contaminazione degli alimenti da parte di tossine prodotte da organismi fungini. Il mais rappresenta il cereale più a rischio di contaminazione da micotossine, in quanto è un substrato molto favorevole all'attaccamento delle specie fungine (*Aspergillus* e *Fusarium*), in grado di infettare la granella di mais e responsabili della produzione di tali composti. Tra le innumerevoli micotossine, le fumonisine (le più frequenti nel mais italiano) risultano essere tossiche per l'uomo, causando una aumentata incidenza di cancro a fegato ed esofago, ma anche effetti teratogeni, interferendo con

\* Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza

\*\* Università degli Studi di Udine e Istituto di Genomica Applicata

\*\*\* Università della Tuscia di Viterbo

\*\*\*\* Università degli Studi di Milano

l'assorbimento di acido folico, la cui carenza aumenta il rischio di insorgenza di spina bifida nel feto. Genotipi di mais ad alto contenuto di antocianine o flavonoidi nel seme si sono rivelati un potente sistema di difesa contro la contaminazione da fumonisine. Essi presentano infatti un livello di fumonisine del 65-87% più basso rispetto a linee di mais tradizionale e comunque inferiore alla soglia di 4 ppm imposta dalla normativa europea per le farine di mais. Le antocianine in particolare sono alcuni fra gli svariati pigmenti del mondo vegetale e sono in grado di prevenire il danno cellulare causato dalle specie reattive dell'ossigeno e dai radicali liberi, grazie all'elevata capacità antiossidante e alla loro azione come molecole segnale. Lo sviluppo di alimenti funzionali ricchi di antocianine attraverso le tecniche di miglioramento genetico (breeding classico o ingegneria genetica) ha il duplice vantaggio di aumentare la sicurezza dei prodotti alimentari riducendo il contenuto di micotossine e allo stesso tempo di aumentare la qualità nutrizionale degli alimenti stessi. Studi recenti hanno dimostrato che, se assunte nella dieta, le antocianine riducono i fattori di rischio per malattie cardiovascolari, cancro e obesità. Si è visto infatti che ratti nutriti con mais a seme ricco di antocianine risultano maggiormente protetti contro l'ischemia coronarica, che in topi p53 nutriti con pomodoro viola l'insorgenza del cancro è ritardata e che topi in dieta ad alto contenuto di grassi non sviluppano obesità se bevono succo di arancia rossa.

Anche se molte di degli effetti, sia negativi che positivi, hanno bisogno di nuove conferme epidemiologiche e sperimentali, le nuove tecnologie genomiche sono pronte ad indirizzare la selezione in campo sia animale che vegetale verso obiettivi che rendano i prodotti agricoli destinati all'alimentazione umana più salubri per la salute, oltre che meno impattanti sull'ambiente. La selezione genomica è ormai utilizzata in modo routinario nelle razze bovine da latte ed inizia ad essere usata sempre più anche nelle piante agrarie mentre studi di associazione genome-wide (GWAS) e sequenziamento di interi genomi identificano ogni giorno nuovi geni che controllano caratteri semplici e complessi in piante ed animali. L'identificazione di geni che controllano caratteri apre la strada a due possibili percorsi di utilizzo di questa informazione: da un lato si può rendere più efficace la selezione tradizionale delle progenie ottenute da incroci attraverso procedure di selezione assistita da marcatori, dall'altro si può procedere a modificazioni mirate del gene atte sia ad inattivare il gene che a conferirgli nuove proprietà in termini o di espressione o di funzionalità proteica. La nuova tecnologia di "gene editing" ha le potenzialità di introdurre rapidamente una variante genica favorevole in genotipi elite, senza

alterare il resto del genoma ed andando a sostituire la tradizionale mutagenesi chimica o l'introggressione tramite reincrocio con una vera e propria procedura di mutagenesi biologica. Anche nel settore agrario la genetica è pronta a giocare un ruolo importante per produrre alimenti sempre più funzionali alla salute dell'uomo.



Convegno:

## Le due culture della nuova gastronomia

Firenze, 12 novembre 2015





## Le due culture della nuova gastronomia

Tra discipline umanistiche e discipline scientifiche c'è da sempre un rapporto di amore/odio, di complementarietà e di conflittualità. Eppure non sarebbe possibile all'una esistere senza l'altra, e viceversa.

In principio c'era una sola cultura: la filosofia, la poesia e la scienza procedevano tenendosi per mano. Il pensiero della civiltà occidentale si è nutrito, fin dagli albori, della matrice culturale greca e latina, senza subire dicotomie. Per secoli, il sapere ha spaziato armoniosamente in tutte le direzioni e ciò è avvenuto anche in Italia.

Quando e come si sono differenziate le due culture, umanistica e scientifica? La separazione è avvenuta con o senza ragione? Storici e filosofi concordano nell'attribuire al Romanticismo (prima metà dell'800), l'innescare di divisioni culturali, esplose poi in un duplice fondamentalismo.

Come è noto fu Charles Percy Snow, un chimico-romanziero inglese, a denunciare clamorosamente, fra il '59 e il '63, nel suo fortunato saggio sulle "due culture"<sup>1</sup>, il male prodotto da questa separazione.

L'ingegno, come diceva Aristotele, fa avvicinare idee fra loro distanti. La scienza vuol sapere «cosa dire», mentre la letteratura e le arti «come dirlo». Galileo non sarebbe stato così grande se non fosse stato anche un maestro di retorica: fu un esempio di come la letteratura possa essere al servizio della scienza.

\* Università di Parma

<sup>1</sup> C.P. SNOW, *Le due culture e la rivoluzione scientifica*, 1959; ID., *Le due culture*, 1963 [Feltrinelli, Milano, 1964].

## LA GASTRONOMIA

Per capire se questa divisione permane nel mondo della gastronomia è necessario domandarci che cosa sia questa disciplina, questa categoria, che è lungi dall'essere accettata e interpretata in modo univoco dai tanti attori che le ruotano intorno, come falene intorno a una fonte di luce nelle serate estive.

Le definizioni si sprecano: la parola è un grecismo, letteralmente “la regola dello stomaco”, e nasce come termine moderno nel 1801, in una poesia di Joseph Berchoux – *Gastronomie ou l'homme des champs à table* –, anche se nel IV secolo a.C. Archestrato di Gela scriveva l'*Hēdypatheia*, ossia, letteralmente, *Poema del buongustaio*; Crisippo di Soli scrisse in seguito che in realtà l'opera si intitolava *Gastronomia*. Ma la fama viene raggiunta dalla parola solo dopo la pubblicazione, nel 1826, dell'opera di un magistrato che forse conosceva la cucina meglio delle leggi, Jean Anthelme Brillat-Savarin. L'opera, la *Fisiologia del gusto*, definisce la gastronomia come «la conoscenza ragionata di tutto ciò che si riferisce all'uomo in quanto essere che si nutre. Il suo scopo è provvedere alla sopravvivenza degli esseri umani attraverso la migliore alimentazione possibile. (...) il suo scopo immediato è la sopravvivenza dell'individuo, i suoi mezzi di esecuzione sono l'agricoltura che produce, il commercio che scambia, l'industria che prepara, l'esperienza che inventa i mezzi idonei a disporre ogni cosa per il miglior uso possibile»<sup>2</sup>.

Il gastronomo è uomo di diverse competenze: conosce i vini e sa associarli agli alimenti, sa preparare un menù e curare la realizzazione dei piatti, frequenta i ristoranti e talvolta anche i luoghi nei quali le materie prime sono preparate. Le sue caratteristiche non sono mutate per due secoli, se non forse per una attenuazione della critica al suo ruolo. Infatti fino a qualche decennio fa la gastronomia era considerata più che una scienza un passatempo di signori un po' originali, appassionati del ben mangiare, che si dedicavano alle tematiche relative alla gastronomia da dilettanti molto coinvolti, che non di rado, comunque, raggiungevano livelli qualitativi molto alti anche dal punto di vista scientifico. La gastronomia rimaneva però appannaggio di un'élite, anche perché l'alimentazione e la cucina rimanevano, per la massa dei consumatori, legati a piatti tradizionali e più o meno ripetitivi. L'ultimo mezzo secolo ha visto cambiare questa situazione, per una serie di fattori economici e

<sup>2</sup> J.A. BRILLAT-SAVARIN, *Physiologie du Goût, ou Méditations de Gastronomie Transcendante; ouvrage théorique, historique et à l'ordre du jour, dédié aux Gastronomes parisiens, par un Professeur, membre de plusieurs sociétés littéraires et savantes*, 1825 [Fisiologia del gusto, Sellerio, Palermo, 2012, pp. 44-46].

sociali sui quali non possiamo soffermarci. La gastronomia è divenuta quindi anche un settore economico non trascurabile, un business di portata globale.

Gastronomia è quindi comunemente ritenuta l'attenzione alla qualità sensoriale, edonistica, degli alimenti, e in particolare di quelli trasformati in cucina. Ma oggi, in una definizione più attenta al mondo contemporaneo, la gastronomia può essere considerata una scienza interdisciplinare che coinvolge la biologia, l'agronomia, la tecnologia, l'antropologia, la storia, l'arte, la filosofia, la psicologia e la sociologia.

Sta quindi cominciando a configurarsi come una forma culturale a sé stante, in quanto integra dati immateriali, saperi, pratiche, anche rituali, propri del tessuto sociale e della condivisione sociale – un umanismo della tavola –, letteratura e rappresentazioni artistiche. Un'immaterialità che s'incarna nella materialità degli strumenti tecnici, dei prodotti, dei piatti, dei libri di ricette, dei luoghi deputati come i ristoranti, le sale da pranzo e le cucine, e degli oggetti ivi utilizzati.

#### GASTRONOMIA E IDENTITÀ

Costituendo un elemento specifico e riconosciuto dalla maggioranza delle classi e degli individui di una regione e di una nazione, la gastronomia costituisce una delle componenti reali della "cultura" delle comunità, sintesi dei saperi e delle tradizioni (sia popolari che elitarie), al pari se non più della lingua, della religione, dell'etnia. Travalicando quindi il mero momento del consumo di cibo, la gastronomia è presente in modo molto più pregnante e continuo nella vita quotidiana, e costituisce un irrinunciabile carattere identitario; Brillat-Savarin afferma: «Dimmi ciò che mangi e ti dirò chi sei»<sup>3</sup>, e di pochi anni dopo è l'assioma di Feuerbach, «l'uomo è ciò che mangia»<sup>4</sup>; certo, ma è anche legittimo affermare l'inverso, e cioè che l'uomo mangia ciò che è, cioè la sua cultura identitaria lo spinge a riconquistare a ogni pasto la sua identità, la sua appartenenza.

L'identità può, fino a un certo punto, essere acquisita; è il caso del turista che, trovandosi in un paese o in una regione nuova, si trova nella condizione di emozionarsi nell'associare gradevoli paesaggi, la brezza di una storia millenaria, il fascino di edifici evocativi di grandi eventi, lo splendore di opere d'arte irripetibili, a piatti che quelle bellezze, quel

<sup>3</sup> *Ivi*, p. 11.

<sup>4</sup> L. FEUERBACH, *Das Wesen der Religion* (Essenza della religione), Leipzig, 1846.

fascino, ribadiscono al livello sensoriale, in una sintesi che è capace di generare un amore durevole, che il turista può ricondurre con sé nel paese di origine; e che determinerà, nell'attesa di un sognato ritorno, la ricerca di quelle sensazioni che, sole, possono richiamare l'emozione primigenia, e cioè quelle date dal cibo ormai esotico che però sarà in grado di trovare in patria.

#### GASTRONOMIA E UNIONE EUROPEA

È partendo da queste premesse che l'Unione Europea, conscia della portata identitaria dei saperi gastronomici, importante quanto il loro valore alimentare, ha prodotto il 12 marzo 2014 un'importante Risoluzione nella quale, oltre a riconoscere il valore dei saperi gastronomici europei, si esprime un invito che ne è la vera novità: «Il Parlamento Europeo (...) invita la Commissione e il Consiglio a studiare programmi per la formazione di professionisti della gastronomia; incoraggia gli Stati membri a promuovere tali formazioni; sottolinea che è importante che tali formazioni trattino la gastronomia locale ed europea, la diversità dei prodotti nonché i processi di preparazione, produzione, conservazione e distribuzione degli alimenti»<sup>5</sup>. Per la risoluzione il gastronomo non è più semplicemente un colto epicureo che sa accogliere i convitati a un banchetto, o distinguere l'annata di un Brunello; il gastronomo è colui che è in grado di coniugare la cultura di un territorio con l'alimentazione della gente che lo abita, che sa interpretare il rapporto tra il territorio e il cibo in tutte le dimensioni. Il gastronomo, innanzitutto, non è un cuoco, anche se conosce cosa accade in cucina. Dei prodotti alimentari racconta la storia, descrive le tecniche di produzione, le proprietà organolettiche e quelle nutrizionali, progetta iniziative di marketing, organizza eventi enogastronomici, in definitiva valorizza il prodotto; e tutto questo richiede progetti formativi non improvvisati.

La necessità di professionisti con una preparazione di base sufficiente a gestire i vari aspetti della gastronomia si è sentita da diversi decenni, da quando la gastronomia ha cominciato a divenire materia di interesse di massa, e non più elitario; e da quando il made in Italy alimentare ha cominciato a espandersi nel mondo, con successo ma con poche regole che lo proteggessero; da

<sup>5</sup> UNIONE EUROPEA (2014): *Risoluzione sul "Patrimonio gastronomico europeo"*, 12 marzo 2014. (<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P7-TA-2014-0211+0+DOC+XML+V0//IT&language=IT>).

quando, infine, il piacere di mangiare bene ha cominciato a essere una voce essenziale del turismo di massa.

Il mondo della formazione superiore, come è costume inveterato, ha impiegato molto a riconoscere l'assenza di un percorso formativo adeguato. Ma alla fine i corsi di studio universitari sono nati, e la data di nascita è il 2004.

Per formare tali professionisti, che possiamo chiamare gastronomi laureati, agli aspetti sopra elencati, che vanno dalla produzione alla cultura del cibo, comprendendo la cucina, si sono dovute aggiungere conoscenze e competenze relative all'economia, alla legislazione, alla promozione e comunicazione, e al marketing degli alimenti di qualità gastronomica.

## CONCLUSIONE

Noi oggi siamo riuniti a parlare di gastronomia, e le relazioni che saranno presentate spaziano su diversi campi scientifici, economici e umanistici. Ebbene, le scienze gastronomiche non si devono intendere soltanto come conoscenza inserita nelle discipline scientifiche e umanistiche. Quello che mi auguro sia il risultato dei lavori di oggi è la constatazione che la gastronomia è la disciplina che sola, per adesso, è in grado di superare la contrapposizione delle due culture, che è in grado di far convivere di nuovo le scienze sperimentali con le scienze umanistiche, il corpo con l'intelletto, il piacere fisico con quello spirituale.

## RIASSUNTO

Cultura scientifica e cultura umanistica si sono negli ultimi secoli separate, il che ha determinato una crescente povertà culturale, e limitazioni anche gravi nei risultati dei lavori dell'Accademia.

La gastronomia è la disciplina che sola è riuscita a riunire discipline della scienza sperimentale, dell'economia e della letteratura sotto lo stesso tetto, per descrivere, raccontare, nel modo più appropriato e coinvolgente, le proprietà degli alimenti e dei piatti di qualità. Questo compito è affidato al gastronomo laureato, una figura nuova per la formazione universitaria, che ha nelle sue mani la responsabilità di valorizzare la sterminata ricchezza gastronomica del Paese e dell'Unione Europea.

## ABSTRACT

Scientific culture and humanistic culture have in recent centuries become separated, which caused a general cultural weakening, and limitations even in the quality of research

work. Gastronomy is the discipline that alone was able, so far, to bring under the same roof disciplines of experimental science, economy and art and literature, to describe, tell, in the most appropriate and involving manner, the property of quality foods and dishes. This duty is now entrusted on the graduated gastronome, a new figure for academic formation, which has in its hands the responsibility of the valorisation of the boundless gastronomic wealth of our Country and of the European Union.

## Nutrire il mondo nella diversità. Multiculturalità alimentare e la sfida della omologazione

PREMESSA. CENTRALITÀ DEL DIALOGO ALIMENTARE  
E DI UNA RICERCA ACCADEMICA NELLA MODERNA QUESTIONE ALIMENTARE

Mai come oggi, anche in occasione dell'EXPO 2015, emergono le differenze tra le diverse culture alimentari presenti nelle popolazioni del pianeta, assieme all'importanza e alla grande molteplicità di diversità di aspetti e interessi della questione alimentare, che se da una parte trovano riferimento nelle plurime specializzazioni del sapere umano, da un'altra parte trovano ostacoli per una soluzione proprio in questa settorializzazione. Mai come oggi, al tempo stesso, si vede la necessità di un dialogo tra le diverse culture alimentari.

Nel presente periodo di globalizzazione dei mercati e di espansione delle disuguaglianze, che creano anche crisi di *governance* globale, se si vuole correttamente affrontare il dialogo tra le diverse culture alimentari dobbiamo riconoscere l'importanza di una ricerca non specialistica, ma multidisciplinare, che in modo particolare può avvenire in istituzioni quali le Accademie, e tra queste in linea prioritaria l'Accademia Italiana della Cucina.

Questo compito richiede l'impegno di studiosi capaci di guardare al passato con occhi nuovi, che possono spiegare le cose da dove e come accadevano, esaminando con precisione i dati e gli eventi anche alla luce del presente, in un più ampio quadro dei grandi avvenimenti di lunga durata, al fine di servire la società nel formare un pensiero responsabile sul nesso tra passato, presente e futuro, con un metodo che possa essere anche quasi una ricetta per un cambiamento della ricerca storica e per una previsione del futuro.

Al fine di contribuire a una ricerca che un tempo fu delle Accademie stori-

\* Università di Parma

che e che deve ritornare a esserlo per le nuove Accademie d'oggi, come l'Accademia Italiana della Cucina, anche come contributo al dibattito culturale che dovrebbe accompagnare un evento prevalentemente espositivo quale è l'EXPO 2015 (*Nomen omen*), come presidente onorario dell'Accademia Italiana della Cucina propongo a tutti gli accademici il presente documento, quale base per un dibattito sul ruolo del dialogo culturale per affrontare la multiculturalità alimentare e la sfida della omologazione, per nutrire il mondo nella diversità.

# I. DIVERSITÀ E OMOLOGAZIONE ALIMENTARE NELLA NUTRIZIONE DEL MONDO

Per nutrire la popolazione del pianeta terra, la diversità alimentare costituisce una realtà incontestabile, ma al tempo stesso una sfida quando si trova ad affrontare un'omologazione dei cibi e soprattutto dei costumi alimentari.

La diversità alimentare ha una numerosa serie di origini e aspetti, che coinvolgono molte dimensioni dell'antropologia individuale e sociale, rese molto evidenti dai processi di mondializzazione, particolarmente ingranditi e sempre più rapidi negli ultimi tempi, con sfide ineludibili e richieste che richiedono risposte, anche di fronte a un temuto rischio di un'omologazione mondiale degli stili alimentari, con tutte le inevitabili conseguenze.

Come far vivere insieme, in modo armonioso, popolazioni con abitudini alimentari differenti conseguenze di diverse culture? A livello di comunità nazionali e sovranazionali, le diversità degli stili alimentari, come possono contribuire a dare loro un senso d'identità comune nonostante le diversità? Come definire, se esiste, un patrimonio identitario comune per popolazioni con culture e costumi alimentari diversi, per quanto riguarda aree nelle quali ad esempio insiste la Dieta Mediterranea? A livello sovranazionale e mondiale, può esistere un ruolo identitario dei costumi, abitudini e stili alimentari degli stili che possano conciliare le indubbie differenze? In che modo e misura le identità degli stili alimentari possono incorporare componenti d'origine esterna? Il rispetto delle differenze culturali che si esprimono nell'alimentazione e nei costumi alimentari in che misura è compatibile con la persistenza dei valori identitari fondamentali delle singole comunità sociali e individuali?

Queste sono solo alcune delle molte questioni, tutte delicate, che riguardano la molteplicità culturale e la sfida della omologazione alimentare che meritano alcune considerazioni, in relazione anche alla importanza che hanno sul piano sociale e anche economico, in un mondo sempre più esposto a



manovre di globalizzazione del mercato alimentare che sempre più caratterizzano l'attuale periodo storico.

Riflettere sulla multiculturalità alimentare esige franchezza e serenità, perché può contribuire all'integrazione e al dialogo tra le diverse culture che coinvolge quasi tutte, se non tutte le aree del pianeta. Per questo bisogna partire dalla constatazione più imparziale che per ogni società, e anche ogni classe sociale di tipo tradizionale (casta), economico, età, funzione professionale, esercizio lavorativo, la diversità alimentare presenta vantaggi e inconvenienti, è origine di ricchezze ma altresì di tensioni, perché si collega a diversità culturali di tipo etnico, religioso e linguistico.

Saggio è pertanto riconoscere la complessità del fenomeno, cercando di comprendere l'origine degli aspetti positivi e negativi e, per quanto possibile, cercare d'individuare alcune linee d'interpretazione che possano aiutare a un'armoniosa convivenza delle diversità. Un'efficace conduzione della diversità alimentare, anche nell'ambito di una diversità culturale che ha manifestazioni di tipo piano culturale, religioso e linguistico, è indispensabile per evitare le tragiche conseguenze di una non gestione, o di un caotico *management* della diversità alimentare, e per nutrire in modo corretto e coerente le popolazioni che abitano il pianeta.

## 2. MOLTEPLICITÀ ALIMENTARE, VINCOLI, COSTI E RESTRIZIONI

La molteplicità dei costumi alimentari, in tutti i loro diversi aspetti, suscita dubbi, avversità e non di rado avversioni e rifiuti e provoca vincoli commerciali pesando anche sul libero scambio delle merci, con costi di tempo e di denaro. Al riguardo basta pensare a tutte le diverse normative collegate agli alimenti e ai loro usi, iniziando dalle informazioni che vi sono connesse e, ad esempio, inserite nelle etichette delle diverse confezioni. Sotto quest'aspetto, la molteplicità alimentare è un inevitabile costo che incide sui commerci nazionali e soprattutto mondiali.

La diversità dei consumi alimentari pone anche non secondari problemi sanitari, collettivi e individuali. Non bisogna dimenticare che le valutazioni di sicurezza e di accettabilità degli alimenti dipendono anche dalle loro condizioni d'uso e soprattutto dalla loro presenza nella dieta complessiva e diverso è ad esempio il livello accettabile di un inquinante o contaminante di un alimento usato solo raramente o in piccole quantità, o che è invece un costituente di base di una dieta. A questo riguardo, esemplare è il caso dei livelli accettabili di mercurio nel pesce per popolazioni ittiofaghe o ittiofobe. In

modo analogo è per i programmi dietetici individuali soprattutto per quanto riguarda la composizione dei menù che deve rispettare abitudini tradizionali diverse da popolazione a popolazione.

I vincoli e le restrizioni d'uso che ogni cultura impone agli alimenti e al loro uso è anche all'origine di possibili equivoci, perché un cibo ritenuto buono in una cultura alimentare, non lo è in un'altra, ma soprattutto di strumentalizzazioni che sono sotto gli occhi di tutti, ma per i quali sono utili alcuni esempi.

Fino a un non lontano passato gli Stati Uniti non accettavano l'importazione di carne cruda che definivano come non cotta e quindi anche del prosciutto stagionato (non cotto) italiano, che è stato importato solo dopo che si è potuta stabilire un'equivalenza tra il trattamento termico e una lunga stagionatura a temperatura ambiente. In modo analogo l'Europa si guarda bene dall'accettare le uova cinesi trattate con fermentazioni, che invece apprezza nei formaggi.

Impossibile è avere o soltanto supporre di arrivare a una valutazione unica o uniforme dei singoli alimenti, e al tempo stesso non bisogna dimenticare che la diversità di valore e d'uso dei singoli cibi, indubbiamente importante, può trasformarsi, e difatti diviene, un'occasione strumentale di espansione commerciale, ma anche di una protezione del proprio mercato, in parte anche sostitutiva di dazi o di altre normative protezionistiche.

Se attraverso il metodo scientifico, che si basa su dati oggettivi ottenuti con metodi e criteri di valutazione ampiamente condivisi, si possono ottenere stime sufficientemente uniformi per quanto riguarda la sicurezza alimentare, non altrettanto si può dire per la qualità e il valore simbolico dei cibi e delle loro preparazioni.

Di fronte alla profusione di stili alimentari, varietà di cibi, diversità di abitudini e soprattutto differenza di giudizi si sarebbe tentati di auspicare un certo grado di unificazione, con il posto preponderante di alcuni stili alimentari ammettendo al più che la grande maggioranza delle cucine assumano un ruolo quasi simbolico, da riservare a momenti e occasioni particolari, da non seguire nelle condizioni normali di vita.

Un'evoluzione di questo tipo, anche se utile per la industria alimentare sovranazionale e la distribuzione organizzata, non è auspicabile, perché contraria agli interessi economici e strategici delle singole comunità nazionali e anche sovranazionali (Unione Europea *in primis*) e di tutti i cittadini, di qualsiasi cultura alimentare, per diversi motivi che si rifanno agli aspetti antropologici e soprattutto identitari dell'alimentazione.

### 3. OMOLOGAZIONE ALIMENTARE, ASPETTI POSITIVI

Un'omologazione alimentare ha alcuni aspetti accertati, che non possono essere negati e devono essere conosciuti nei loro aspetti positivi per comprendere alcuni fenomeni della globalizzazione dei mercati e soprattutto degli stili alimentari e un loro corretto inserimento nel necessario dialogo tra le culture alimentari.

Oltre quanto già accennato, l'omologazione alimentare ha indubbi vantaggi in una prospettiva di un'economia di scala, agevola aiuti e sostegni alimentari dai paesi più sviluppati a quelli in via di sviluppo, facilita il progresso agroalimentare. A quest'ultimo riguardo non bisogna tuttavia cadere in una facile e generica accusa d'imperialismo o di dominazioni culturali, ma ricordare alcuni grandi esempi del passato, quando un alimento d'importazione da esotico è divenuto autoctono, dando origine a una cultura locale indipendente e diversa da quella del paese d'origine dell'alimento. Quasi esemplare, nella storia agroalimentare italiana è ben noto il ruolo positivo del riso, cereale esotico importato dall'Asia, che ha dato avvio a una risicoltura autoctona e ha contribuito in modo nuovo a uno sviluppo originale di diverse gastronomie regionali italiane. In modo analogo è avvenuto per un altro cereale d'importazione americana, il mais, per la patata, la melanzana e molti frutti, ultimo dei quali il kiwi.

Particolarmente interessante è la constatazione come uno stesso alimento, quando si mondializza, assume aspetti e significati culturali differenti, trova una sua posizione spesso innovativa rispetto gli usi nella cultura d'origine e permette un dialogo culturale che non elimina, anzi valorizza, ma sempre trascende un'omologazione uniforme. Ad esempio, il mais trasformato nelle tortillas messicane diviene diverso nel Veneto quando è convertito nella polenta gialla e similmente accade quando la patata diviene un ingrediente innovativo degli gnocchi di farina di frumento.

Il diverso modo di usare e interpretare un alimento con la costruzione anche di nuove preparazioni culinarie permette di avviare e sostenere un importante dialogo interculturale.

### 4. DIVERSITÀ E MULTICULTURALITÀ ALIMENTARE FONDAMENTO IDENTITARIO E DI QUALITÀ DELLA VITA

La biodiversità alimentare è un elemento biologico e culturale indispensabile della nostra specie che è essenzialmente polifagica e si mantiene tale anche se

in tempi recenti si è assistito a un cambiamento di rapporto tra la componente biologica e quella culturale, con pericolose conseguenze nutrizionali e di sostenibilità.

A titolo di esempio e per l'Italia è quanto avvenuto per la componente cerealicola della dieta, dalla *puls* o polente e zuppe, al pane. Tutti questi cibi erano costituiti da miscele rispettivamente di "grani minuti" e "grani grossi" che al tempo stesso assicuravano equilibri nutrizionali, diversità nella cultura alimentare e, come si vedrà oltre, sostenibilità agricole. In tempi più recenti a una concreta biodiversità biologica si è sostituita una diversità esteriore e quasi infinite sono le forme di pasta e di pane, con una varietà che maschera e sostituisce la sempre più spinta uguaglianza della granaglia di provenienza, per cui è la forma del cibo, più che la sua sostanza che diviene elemento identitario.

L'identità della quale il cibo fa parte non è un elemento statico e fa parte di un complesso e articolato processo nel quale il passato si confronta al presente e al tempo stesso si carica di prospettive future. Il passato identitario del quale il cibo in gran parte fa parte si basa sulla memoria personale e familiare e risale a due, non più di tre generazioni, in un periodo che non supera il secolo, prima del quale la memoria lascia il campo alla storia, che si basa su documentazioni oggettive e non più personali.

È prevalentemente nel periodo generazionale dove opera la memoria, che la diversità e la multiculturalità alimentare assumono un ruolo di fondamento identitario, con un rilevante peso nella qualità della vita individuale e collettiva, intervenendo anche attraverso il ruolo che i costumi e le abitudini alimentari hanno nel determinare l'identità e la qualità della vita. Un tempo nei paesi industrializzati, e ancor oggi nelle società in via di sviluppo, taluni alimenti e soprattutto i modelli alimentari sono correlati alle fasce di età, alla classe sociale, alle attività lavorative (cucina dei mestieri: dei boscaioli, dei minatori, dei marinai, dei militari ecc.), agli ambienti di vita (cucina urbana, cucina contadina, cucina dei conventi, ecc.).

Non di rado il passaggio da una classe a un'altra, ad esempio dalla fanciullezza alla giovinezza e maturità, sono segnate da un cambiamento alimentare, anche come segno di rifiuto e contestazione sociale.

Se il cibo in tutti i suoi aspetti è identità e quindi diversità, è anche elemento di confronti che possono essere occasioni, argomenti e campi d'incontro, accettazione, comunicazione e accrescimento attraverso un dialogo culturale, ma anche di scontro e rifiuto. Condizioni sotto gli occhi di tutti, che vanno dalle colazioni di lavoro, agli inviti a pranzo o cena per saldare un'amicizia, agli ostracismi per cibi e abitudini alimentari di chi si è portati a considerare diversi.

## 5. DIVERSITÀ ALIMENTARE, EQUILIBRI NUTRIZIONALI E LIVELLI DI SALUTE

La nostra specie, come molte altre, non è monofagica, ma noi siamo onnivori e quindi polifagici. Non esiste alcun alimento che da solo possa sostenere la vita e anche il latte, l'alimento che la selezione naturale ha preparato per i mammiferi in almeno duecento milioni di anni, deve essere rapidamente integrato con altri alimenti e abbandonato dopo i primi anni di vita.

La diversità alimentare è una necessità biologica che si sviluppa attraverso diversi e complessi meccanismi, il primo dei quali è la intersupplementazione, complesso delicato procedimento con il quale le carenze di un alimento sono compensate ed equilibrate dagli eccessi di un altro e che trova riferimento nell'ancora poco studiata presenza in tutte le società agricole di "pacchetti alimentari" costituiti da graminacee amidacee e leguminose proteiche. Se nelle agricolture mediterranee vediamo l'associazione del frumento con fave, ceci e lenticchie, l'agricoltura asiatica ha quella del riso con la soia, l'americana del mais con i fagioli e le arachidi.

Un più dettagliato esame delle cucine tradizionali dimostra la costante presenza di un'alimentazione basata su associazioni alimentari, mentre la storia documenta i gravissimi danni della monofagia che ha per esempio causato le epidemie alimentari della pellagra (alimentazione unilaterale maidica) o del beri-beri (alimentazione unilaterale con riso brillato). Esempi evidenti, ma che non devono nascondere e far dimenticare le microcarenze vitaminiche e minerali che sono contrastate da un'alimentazione polifagica dove sono presenti molti cibi e di diversa provenienza.

Se il passaggio dalla caccia-raccolta all'agricoltura-allevamento ha indubbiamente aumentato la disponibilità energetica dell'alimentazione e condizionato un forte sviluppo della popolazione umana, ha indubbiamente creato una serie di aspetti negativi legati soprattutto alla riduzione, talvolta rilevante, della intersupplementazione alimentare, tanto che alcuni ricercatori sono giunti ad affermare che "tutte le malattie provengono dall'agricoltura".

Gli equilibri nutrizionali e i livelli di salute connessi alla polifagia e all'intersupplementazione alimentare danno un particolare significato alle diversità d'uso degli alimenti e alla difformità alimentare che in ogni cultura si è formata e continua a evolvere, attribuendo a ogni singolo alimento funzioni e significati differenti, divenendo di volta in volta diversi, anche riguardo alle quantità e ai modi d'uso.

## 6. DIVERSITÀ ALIMENTARE VIA E MEZZO DI SVILUPPO SOCIALE ED ECONOMICO

L'economia mondiale, in ambito agroalimentare, coinvolge oggi di più le economie emergenti dei Paesi in via di sviluppo che crescono, secondo le stime, più delle economie avanzate che registrano, invece, tassi di crescita inferiori anche con aree di stagnazione. A livello mondiale e nel 2013 l'indice nominale FAO dei prezzi alimentari si è ridotto del 3,8%, con punte del 23,1% per i cereali, in particolare riso e mais, e del 14,3% per lo zucchero, stabili i prezzi delle carni, in leggera crescita i prezzi dei semi oleosi (+ 2,8%) mentre in controtendenza quelli dei prodotti lattiero-caseari (+28,9%). Guardando all'export, nei prossimi dieci anni, i Paesi in via di sviluppo guadagneranno quote di mercato per i cereali e riso e i paesi dell'Est Europa, Russia, Ucraina e Kazakistan, contribuiranno con il 51% alla crescita delle esportazioni di cereali fino al 2022. L'export di semi oleosi è previsto in forte crescita e la Cina continuerà a essere il principale paese importatore, con un aumento previsto delle importazioni del 40% fino al 2022. Più della metà delle esportazioni di oli vegetali saranno rappresentati da olio di palma di origine indonesiana e malese. Per la farine proteiche Cina e UE rimarranno i principali importatori, seguiti da Stati Uniti e Brasile. Da questi dati si prospetta un mercato agricolo mondiale che subirà forti cambiamenti e sarà compito dei vari Paesi adeguare la propria economia per poterli affrontare in modo positivo.

Negli ultimi dieci anni, la componente agroalimentare di questi beni ha dato un contributo non trascurabile all'espansione del traffico commerciale globale. Tra il 2000 e il 2009, il peso dell'agroalimentare sulle esportazioni complessive di merci nel mondo è salito dal 6,9% all'8,1% e il suo valore assoluto è più che raddoppiato, fino a raggiungere 986,9 miliardi di dollari. Il valore complessivo degli scambi è cresciuto perché si è ampliata la platea dei paesi coinvolti nella rete degli scambi agroalimentari e, contemporaneamente, si è rafforzato il peso di quelli in essa già presenti.

In Italia il cibo genera oggi un giro d'affari di 120 miliardi di euro, che si ripartisce tra una ventina di comparti produttivi e costituisce un settore di rilievo nazionale per più di un motivo: i legami di filiera che ha con l'agricoltura, il non trascurabile peso occupazionale (480.000 occupati per 71.000 imprese, tra artigianali e industriali) e una crescente propensione all'export.

Nel quadro ora schematicamente e in modo molto semplificato tracciato, oltre gli indubbi aspetti economici del commercio nazionale tra regione e regione e internazionale, sono da inserire gli aspetti che riguardano la diversità degli alimenti commerciati, e al tempo stesso gli ostacoli che vi vorrebbero porre ad esempio attraverso movimenti d'opinione anche di tipo protezioni-

stico locale, se non ideologici, come quello dei non meglio definiti o definibili “km zero” o “cibo di prossimità”.

Gran parte del commercio alimentare internazionale è dominato dalle *commodity* agricole (avena, farina di soia, frumento, mais, olio di soia, soia), coloniali e tropicali (cacao, caffè, succo d’arancia, zucchero) con qualità di tipo standardizzato, ma non manca una parte minoritaria di alimenti normali, semilavorati e trasformati di nicchia più o meno ampia.

## 7. DIVERSITÀ ALIMENTARE ELEMENTO DI CRESCITA CULTURALE

Il cibo e soprattutto il modo d’alimentarsi, in tutti i suoi aspetti individuali e sociali, anche inconsci, sono una delle più intense espressioni di ogni cultura e “io sono quello che mangio” ha un ineliminabile significato antropologico identitario.

Ogni modificazione culturale è accompagnata da cambiamenti alimentari che in linea schematica, ma per questo non trascurabili, se hanno un carattere regressivo si accompagnano a una semplificazione alimentare con tendenza alla monofagia, mentre all’opposto ogni grande civiltà, soprattutto se di lungo periodo, è sempre stata polifagica. Esempi emblematici le civiltà e le cucine plurisecolari dell’antico Egitto, della Cina, di Roma.

La biodiversità alimentare trova i suoi fondamenti antropologici di tipo culturale nella capacità di usare la varietà degli alimenti e dei loro usi come mezzo e strumento d’identificazione e d’equilibrio sociale, al tempo stesso di dialogo e su questi elementi in una crescita culturale che si esprime molto anche con la capacità d’acquisire cibi e modi di usarli da altre società. Esempi che troviamo in tutte le società in sviluppo che sono sempre polifagiche e, tra queste, tipico è lo sviluppo rinascimentale europeo che s’accompagna ai nuovi alimenti orientali e soprattutto occidentali.

Al tempo stesso una società che si sviluppa ha bisogno di una sostenibilità, soprattutto ambientale, che dipende da una biodiversità di alimenti ed è messa a rischio, anche ambientale, da una produzione di tipo monoculturale.

## 8. DIVERSITÀ ALIMENTARE E SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

L’alimentazione umana è in stretto rapporto con la disponibilità e quindi con la produzione d’alimenti, dai quali non può essere distaccata. Come esistono danni di sostenibilità ambientale di ogni tipo e varietà di monocultura

vegetale e d'allevamento animale monospecifico, in modo analogo vi sono problemi di sostenibilità (salute) individuale e collettiva per un'alimentazione monofagica o anche soltanto oligofagica.

L'indagine storica dimostra quale sia stata nel passato l'importanza della diversità alimentare nella sostenibilità ambientale e quali devastanti tragedie alimentari siano derivate dall'aver privilegiato monoculture che hanno causato carestie o patologie a carattere sociale. Solo due citazioni: le carestie da monocultura di patata e la pellagra, senza dimenticare le concrete ipotesi di scomparse di civiltà prevalentemente monofagiche, come quella azteca.

La biodiversità alimentare, strettamente collegata alla biodiversità agroalimentare è oggi un importante, se non indispensabile elemento di sostenibilità della produzione agroalimentare. I concetti, mezzi, sistemi e valori di un'agricoltura polifunzionale e di una diversificazione delle produzioni animali sono i soli mezzi disponibili per una sostenibilità del sistema produzione-consumo alimentare.

Un'agricoltura polifunzionale e una produzione zootecnica diversificata permettono anche di ridurre i trasporti agroalimentari con il loro sensibile e crescente impatto ambientale e senza la necessità di tornare a un'alimentazione strettamente localistica. È un importante elemento di contenimento dei consumi energetici relativi alla catena del trasferimento degli alimenti (confezioni, imballaggi, trasporto ecc.).

In questa prospettiva, un'elevata biodiversità alimentare costituisce uno dei principali fondamenti per contrastare il rischio di sostenibilità della stessa popolazione umana che non può a lungo basare la sua sussistenza su poche specie vegetali e animali.

## 9. DIVERSITÀ ALIMENTARE E CONTENIMENTO DEGLI SPRECHI

La diversità delle fonti alimentari, oltre a rispondere alle necessità biologiche e culturali umane e alla sostenibilità del sistema agroalimentare, è un elemento di contenimento degli sprechi, come dimostra anche un rapido esame del passato. Nei tempi passati gli sprechi non esistevano o erano ridotti al minimo attraverso una saggia amministrazione di tutte le risorse e a un completo riciclo e riutilizzo di ogni eccedenza o residuo di produzione o di uso, agevolato, se non reso possibile, dalla diversità e limitate quantità di ogni singolo elemento.

In una produzione agroalimentare basata su un limitato numero di prodotti, presenti in elevatissime quantità, sempre più ampi sono gli sprechi e al tempo stesso diviene difficoltoso se non impossibile un riutilizzo alimentare



umano dei sottoprodotti che al più possono attraverso l'industria essere destinati ad altri usi non alimentari.

#### IO. INDUSTRIA ALIMENTARE, GRANDE DISTRIBUZIONE E RISTORAZIONE ORGANIZZATA E DIVERSITÀ ALIMENTARE

Inizialmente, il passaggio dalla produzione manuale casalinga e artigianale a quella industriale avviene con una grande se non assoluta uniformità del prodotto, e spesso si cita il detto attribuito a Henry Ford secondo il quale il suo Modello T avrebbe potuto essere di qualsiasi colore, ma non diverso dal nero! Oggi invece l'industria, anche quella alimentare, si giova della diversificazione dei prodotti e sfrutta un diversamente rapido cambiamento, sostituzione, ma soprattutto affiancamento di nuovi prodotti a quelli che hanno raggiunto un certo grado di tradizionalità. In modo analogo la grande distribuzione e la ristorazione organizzata sono continuamente di fronte alla necessità di stabilire e mantenere un efficace rapporto tra il prodotto consueto se non tradizionale e quello innovativo.

Da un punto di vista alimentare il non semplice e comunque sempre dinamico rapporto tra il noto e l'ignoto, il consueto e l'innovativo trova riferimento nella stessa natura biologica umana che da una parte è tradizionalista anche per la sicurezza che dà quanto già conosciuto e sperimentato, e dall'altra è anche innovatrice e alla ricerca del nuovo, anche come occasione di sviluppo.

Su queste linee si sviluppa il ruolo che l'industria alimentare, la grande distribuzione e la ristorazione organizzata assumono nei riferimenti della diversità alimentare, che deve essere vista sotto due diverse prospettive, una biologica e l'altra psicologica.

Partendo dalla constatazione che non esiste alcun alimento completo per una corretta nutrizione umana e che la biodiversità alimentare è un fondamento indispensabile alla salute, anche attraverso i meccanismi della già segnalata intersupplementazione, la mondializzazione della alimentazione umana e soprattutto la diversa provenienza delle materie prime indubbiamente è un elemento favorevole. Allo stesso modo è da considerare la sempre più o meno complessa composizione degli alimenti industriali, nei quali si usa un numero di componenti che non è facile avere a livello familiare. Esempio è la condizione delle miscele di vegetali preparate dall'industria per i minestroni e che contengono una varietà di vegetali che difficilmente è possibile avere in una cucina familiare e soprattutto in ogni periodo dell'anno.

In modo analogo avviene per la diversità di preparazioni alimentari, nelle loro differenti caratteristiche sensoriali di forma, colore, aroma, sapore, con-

sistenza che si trasformano anche in mezzi di comunicazione e di diffusione di nuove culture alimentari, in questo offrendosi anche quali mezzi di comunicazione tra le disuguali culture alimentari, e non solo.

## I 1. DIVERSITÀ DELLE ESPRESSIONI ALIMENTARI E FONDAMENTALISMI

Anche in alimentazione esiste il fenomeno del fondamentalismo, che genericamente si richiama a una pratica e interpretazione letterale e quasi dogmatica di regole e consuetudini che sono trasformati in *fondamenti* del modo di preparare e di utilizzare un alimento, rifiutando ogni modifica, variazione o interpretazione anche minimamente in contrasto con essi. Un cibo, un piatto ad esempio devono avere una determinata forma e un precisato uso e solo quelli, riportati quasi sempre a una tradizione familiare, locale, sociale o di altro tipo e non si ammettono diversità. Il fondamentalismo alimentare, infatti, non di rado si associa ad altri fondamentalismi: etnici, religiosi e anche laici.

Il fondamentalismo alimentare ha alcuni aspetti positivi, come quello di conservare biodiversità nutrizionali costruite e collaudate nel corso di lunghi tempi passati. Al tempo stesso, il fondamentalismo alimentare è un elemento di sicurezza psicologica che almeno in parte spiega il suo diffondersi nell'attuale società dove anche l'alimentazione e i suoi stili sempre più risentono delle condizioni di una "società liquida", nella quale la scomparsa di regole, anche alimentari, genera un vuoto culturale che sconcerta, se non impaurisce, e che permette d'interpretare anche la nascita e il diffondersi di antichi e nuovi fondamentalismi laici, come il vegetarianesimo, veganesimo, crudismo, ortoressia e altri.

I fondamentalismi alimentari hanno l'aspetto negativo d'ostacolare un aperto scambio culturale insito nell'alimentazione umana, e quindi un dialogo efficace. Non se ne deve dimenticare e sottovalutare l'esistenza e tanto meno l'importanza, trascurandoli e sottovalutandoli come un ostacolo al dialogo tra le culture alimentari, espressioni di un'importante identità personale e sociale.

## I 2. STORIA DI LUNGA DURATA E ORIENTATA AL FUTURO NEL DIALOGO TRA LE CULTURE

Storia maestra della vita, si diceva con una certa enfasi, ma oggi la storia sembra essere caduta in una profonda crisi, in buona parte sostituita da microstorie e da una cronaca invadente.

Un rapido sguardo alla pubblicistica che sotto diversi aspetti riguarda l'alimentazione, dai libri alle riviste scientifiche, divulgative o di semplice informazione, permette di costatare che in sostanza e nella massima parte è costituita da una cronaca superficiale e in una parte molto minore di microstorie che riguardano spesso un passato più o meno lontano, paesi lontani, usanze o cibi diversi, spesso solo curiosità. Anche i pochi specialisti di storia dell'alimentazione quasi sempre si dedicano a microstorie che, pur ampiamente e spesso puntigliosamente documentate, illustrano un singolo fatto o evento, mentre è quasi completamente assente una *storia orientata al futuro, in una prospettiva di lunga durata*, come invece era predominante in un non molto lontano passato e che oggi riguarda gran parte della storiografia, tanto da sollevare un grido d'allarme da parte di due ricercatori di Harvard e della Brown University.

Le relazioni e il ruolo che la storia ha con il futuro stanno nello sviluppo di un quadro di contesto e di lunga durata, nel quale i dati d'archivio, gli eventi e le fonti di ogni genere possono essere interpretati, è questa la tesi sostenuta dal recente documento *The History Manifesto* (2014) di Jo Guldi e David Armitage.

Diverse e complesse sono le condizioni dell'odierno abbandono di una storia di lunga durata, che permette di ripensare al passato nella nozione che "ogni generazione deve riscrivere la propria storia passata". Nell'odierna folla di cronache minute e di microstorie, senza una prospettiva sociale e prive di una forte funzione sociale, e con l'abbandono dei grandi temi, anche in alimentazione vediamo sorgere e diffondersi idee generiche, incoerenti e spesso insensate, e nuove mitologie che ostacolano, se non rendono spesso impossibile, ogni dialogo tra le diverse culture, anche alimentari.

Un altro risultato dell'eclissi di una storia di lunga durata orientata al futuro è che le decisioni pubbliche sono sempre più frequentemente prese al di fuori di una corretta lettura e razionale interpretazione dei dati, anche sotto il profilo storico, e sono invece guidate da spinte emotive se non viscerali che operano sotto l'impulso di eventi occasionali.

Nel presente periodo di globalizzazione dei mercati e al tempo stesso di espansione delle disuguaglianze che creano una crisi di *governance* globale, senza abbandonare le microstorie e partendo anzi da queste nella loro molteplicità, se si vuole correttamente affrontare il dialogo tra le diverse culture alimentari dobbiamo riconoscere la necessità di una storia di lunga durata recuperando una tradizione storica europea orientata al futuro, di *longue durée* come quella a suo tempo proposta da Fernand Braudel.

Questo compito richiede l'impegno di studiosi capaci di guardare al passa-

to con occhi nuovi, che possono spiegare le cose da dove e come accadevano, esaminando con precisione i dati e gli eventi anche alla luce del presente, in un più ampio quadro dei grandi avvenimenti di lunga durata, al fine di servire la società nel formare un pensiero responsabile sul nesso tra passato, presente e futuro, con un metodo che possa essere anche quasi una ricetta per un cambiamento della ricerca storica e per una previsione del futuro. Una ricerca che un tempo fu delle Accademie storiche e che deve ritornare a esserlo per le nuove Accademie d'oggi.

### I 3. IL DIALOGO ALIMENTARE STRUMENTO DI COMUNICAZIONE INTERCULTURALE, STRUMENTO D'INTEGRAZIONE, ARMONIZZAZIONE, CRESCITA E COSTRUZIONE IDENTITARIA

Mangiare, come parlare, è comunicare. Sia mangiando insieme con altri, ma anche soli. Il cibo, in tutti i suoi aspetti, è parte di un linguaggio che, forse per altri aspetti come la musica, dice molte cose che le parole non possono o non riescono a dire. Il linguaggio del cibo ha componenti e caratteri preumani, perché condizionato da strutture sensitive ereditate dalle specie che ci hanno preceduto, ma ha anche forme individuali che partono da quando il feto, attraverso il liquido amniotico, impara a conoscere alcuni aromi alimentari e ne rimane contrassegnato, forse a vita, e che si ampliano nell'alimentazione familiare e della società, piccola o grande, in cui si vive.

Il cibo è alla base di una comunicazione che supera i confini individuali, sociali e anche di specie perché è anche attraverso il cibo che la nostra specie ha domato gli animali, poiché nutrire è domesticare.

Il sempre più grave rischio che oggi coinvolge il dialogo alimentare è il cambiamento di paradigma che coinvolge il linguaggio stesso e la sua comprensibilità sociale. Nel passato il linguaggio dell'alimento e del cibo era sensitivo e di memoria individuale e di stretto gruppo sociale e valeva il principio del "pane di casa", "piatto del paese" e via dicendo, in condizioni nelle quali era sempre presente e ben evidente, a livello di partecipazione individuale, una diversità biologica e culturale. A questo linguaggio oggi si è sostituito un linguaggio d'immagini (marca, marchio, confezione ecc.) e di dati di tipo scientifico sconosciuti nel loro reale significato alla maggioranza della popolazione e poco conosciuti nei loro riflessi applicativi. Parole di una lingua che non vive o che al massimo suscita emozioni a volte positive e altre negative, come le dilaganti paure alimentari che non possono essere prevenute o controllate da un numero inserito in una (quasi illeggibile) etichetta.

Il dialogo alimentare, sul quale nel passato si sono costruite e sviluppate le culture umane, non può essere ridotto a una tecnologia comunicativa a senso unico dal produttore al consumatore, con l'uso di strumenti grammaticali di difficile se non impossibile comprensione ai più che non vivono in un'area culturale di tipo scientifico, ma deve ritornare a essere uno strumento di comunicazione interculturale, d'integrazione sociale, di armonizzazione tra le nuove classi sociali, di crescita e costruzione identitaria

#### 14. DIVERSITÀ E DIALOGO ALIMENTARE: RUOLO DELLE ISTITUZIONI PUBBLICHE NAZIONALI E SOVRANAZIONALI, DEI MEZZI DI COMUNICAZIONE, ACCADEMIE, ASSOCIAZIONE DEI CONSUMATORI E DI VOLONTARIATO

La diversità, anche alimentare e nutrizionale, in tutti i suoi aspetti, da ostacolo o impedimento va riportata al suo vero e fondamentale ruolo di elemento indispensabile allo sviluppo e al progresso. Per gli aspetti biologici non si deve dimenticare l'insegnamento del ruolo della diversità nella evoluzione darwiniana e per quelli culturali il pensiero dell'antropologia culturale e i limiti messi in luce nei "modelli di cultura".

Non facile è il rapporto tra le diversità che in ogni loro aspetto interessano l'alimentazione, in parte brevemente indicate e schematizzate, ma il dialogo pare essere se non l'unica, almeno la principale strada di superamento delle difficoltà, anche per la costruzione di nuovi paradigmi.

Nell'attuale quadro sociale e culturale dove vi è un rapido e ancora incerto cambiamento dei paradigmi di riferimento, quello del dialogo alimentare sta assumendo un ruolo di primo piano che coinvolge non solo l'identità individuale e sociale, ma anche il benessere e l'economia, e che per questi motivi deve essere oggetto di considerazione e riflessione delle istituzioni pubbliche nazionali e sovranazionali, dei mezzi di comunicazione, delle accademie, di associazioni dei consumatori e di volontariato, ognuna nelle sue specifiche prerogative.

#### RIASSUNTO

Centralità del dialogo alimentare e di una ricerca accademica nella moderna Questione Alimentare.

Diversità e omologazione alimentare nella nutrizione del mondo.

Molteplicità alimentare, vincoli, costi e restrizioni.

Omologazione alimentare, aspetti positivi.

Diversità e multiculturalità alimentare fondamento identitario e di qualità della vita.

Diversità alimentare, equilibri nutrizionali e livelli di salute.

Diversità alimentare via e mezzo di sviluppo sociale ed economico.

Diversità alimentare elemento di crescita culturale.

Diversità alimentare e sostenibilità ambientale.

Diversità alimentare e contenimento degli sprechi.

Industria alimentare, grande distribuzione e ristorazione organizzata e diversità alimentare.

Diversità delle espressioni alimentari e fondamentalismi.

Storia di lunga durata e orientata al futuro nel dialogo tra le culture.

Il dialogo alimentare strumento di comunicazione interculturale, strumento d'integrazione, armonizzazione, crescita e costruzione identitaria.

Diversità e dialogo alimentare: ruolo delle istituzioni pubbliche nazionali e sovranazionali, dei mezzi di comunicazione, Accademie, associazione dei consumatori e di volontariato.

#### ABSTRACT

*Feeding the world in diversity.* Food centrality of dialogue and academic research in modern Food Issues.

Diversity and approval of food in the nutrition world.

Multiplicity food, constraints, costs and restrictions.

Food approval, positive aspects.

Diversity and multiculturalism food foundation of identity and quality of life.

Food diversity, balance nutrition and health levels.

Food diversity by means of social and economic development.

Food diversity cultural growth.

Food diversity and environmental sustainability.

Food diversity and containment of waste.

Food industry, supermarkets and organized catering and food diversity.

Diversity of expressions food and fundamentalism.

History of long-term, future-oriented dialogue between cultures.

Dialogue food intercultural communication tool, tool integration, harmonization, growth and identity construction.

Food diversity and dialogue: the role of national and international public institutions, the media, academies, consumer association and voluntary.

## Religioni e scelte alimentari. Per una semantica alimentare religiosa

Per non perdersi negli equivoci e nelle nebbie della religiosità o del sentimento religioso, è opportuno circoscrivere il concetto di religione a realtà storiche, cioè a dei sistemi strutturati, i quali facciano discendere la propria legittimazione da una “alterità” extra-umana o sovrumana, variamente identificabile, metastorica, che può anche avere un carattere metafisico. In quanto sistema condiviso, entro il quale l’esistenza umana si organizza e riceve un senso, una religione fonda sull’“alterità” extra-umana lo stesso complesso delle regole che disciplinano lo stare umano nel mondo, comprensivo dei rapporti tra gli uomini e di quelli tra contesto umano e sovrumano, nonché delle relazioni tra l’uomo e l’ambiente esterno. In questo modo esse sono forme delle diverse civiltà, in organica interazione e connessione con gli altri aspetti di quelle, come l’arte, la poesia, la filosofia, la struttura economica, sociale, politica, le diverse gerarchie, in un elenco che è pressoché impossibile esaurire (Scarpi, 2010).

Poiché sono strumento organizzatore dell’esistenza umana, le religioni inevitabilmente fissano anche i termini e i canoni della commestibilità, definendo ciò che è buono da mangiare prima di tutto perché buono da pensare. Hanno così origine non poche forme di classificazione descrittiva degli oggetti commestibili e non commestibili, animali o vegetali che siano, nonché i tempi, le occasioni e quali cibi consumare nelle diverse circostanze, al punto che potremmo dire che vi sono paradigmi alimentari specifici per ciascun momento, festivo o meno. Il cibo dunque risponde in ultima analisi ai plessi simbolici dei diversi sistemi religiosi e ne è uno dei codici di comunicazione. Produzione, preparazione e consumazione si traducono in un linguaggio

\* *Università di Padova*

espressivo da cui scaturisce quella che si potrebbe chiamare una semantica alimentare religiosa (Scarpi, 2015).

Aristotele (*Politica* 1256 a 19-30), da quell'attento osservatore che era, aveva del resto scritto: «esistono diversi generi di alimentazione e pertanto diversi stili di vita, tra gli uomini come tra gli animali. Non si può infatti vivere senza alimentarsi, cosicché le diverse scelte alimentari determinano i diversi stili di vita degli esseri viventi».

Possiamo ricostruire solo in forma congetturale il rapporto con il cibo e lo schema simbolico delle popolazioni di età preistorica, dedite prevalentemente alla raccolta e alla caccia. Pare comunque che già allora esistessero forme di comportamento religioso e di classificazione in cui non poteva non rientrare anche il cibo. La comparazione etnografica e alcuni documenti rupestri lasciano intravedere anche per l'età preistorica la presenza di esseri extra-umani rubricati dalla ricerca etnografica come Signori o Signore degli animali, sotto la cui tutela erano posti gli animali selvatici oggetto delle azioni di caccia. Un esempio è la figura femminile nuda con arco e frecce circondata da animali e pesci, graffita sulle pareti della grotta di Vernofeto nell'isola di Creta (Faure, 1969), la quale era forse una anticipazione della più tarda Artemide greca, definita proprio Signora delle fiere (πόρνια θηρῶν) nell'*Iliade* (XXI 470). Non è da escludere che sia da ricondurre parimenti a questa tipologia l'antico Cernunnos celtico, essere extra-umano raffigurato con corna di cervide, Signore degli animali, ma pure della frutta e della prosperità. In India Paśupati, propriamente Signore del bestiame, evoca un antico Signore degli animali, se nella sua qualità di *avatar* di Śiva era appunto Signore degli animali, mentre nelle vesti di Rudra dominava sulle fiere selvagge (*Satapatha Brahmana* XII 7, 3, 20).

Queste figure, il Signore o la Signora degli animali, sottraevano all'uomo il diritto di proprietà sugli animali medesimi, che in tal modo erano collocati sotto la tutela dell'"alterità". L'animale cacciato e ucciso non poteva essere consumato se prima non avesse avuto luogo l'offerta primiziale, che poteva consistere o in un animale intero, se di piccole dimensioni, lasciato nella foresta, o di una parte dell'animale stesso. Una volta garantita all'essere extra-umano la sua porzione, la carne poteva essere introdotta nei circuiti del consumo comunitario attraverso la spartizione. Il Signore degli animali operava però anche come deterrente nei confronti dell'azione del raccoglitore, del cacciatore o eventualmente del pescatore, obbligandoli a limitare la propria azione alle sole quantità indispensabili al soddisfacimento delle necessità della comunità, così da contribuire a mantenere in equilibrio l'ecosistema (Lévi-Strauss, 1967).



Quando poi l'uomo divenne un produttore e accumulatore di cibo, affermatosi i politeismi, prese consistenza una ricca e significativa mitologia che attribuiva a una o più divinità la scoperta delle piante alimentari e delle tecniche di coltivazione. In Grecia questa divinità fu Demetra e a Roma Cerere. In Egitto Iside e Osiride erano gli dei che avevano introdotto la cerealicoltura e avevano insegnato agli abitanti a controllare le piene del Nilo (Scarpi, 2005). In Giappone il *kami* preposto alla fertilità e al riso era Oinari o Inari, ora maschio, ora femmina, ora androgino. Tra i Maya, nell'America centrale, Yum Kaax era il signore del mais, mentre nella mitologia azteca Ixtlilton era il dio della guarigione, del mais, delle feste e delle celebrazioni. Sempre secondo la mitologia azteca dio del mais era anche Centeotl, talora concepito come un essere androgino, maschio e femmina, sepolto appena nato così che dal suo corpo avessero origine le piante alimentari, come appunto il mais e la patata dolce o *batata*.

Ma una relazione tra una figura extra-umana e un prodotto alimentare affiora con prepotenza anche nella tradizione cristiana, dove un santo come sant'Antonio abate aveva la funzione di patrono degli animali domestici. Ma l'altro sant'Antonio, quello venerato a Lisbona e a Padova, si presenta nelle vesti di un Signore dei pesci quando la tradizione agiografica ricorda la predica rivolta ai pesci appunto in una Rimini abitata da una numerosa comunità catara, mentre durante le *Festas* a Lisbona, celebrate il 13 giugno, in suo onore si consumano ancora oggi le *sardinhas* cotte alla brace, mentre il santo medesimo è raffigurato in forma di sardina.

L'introduzione delle tecniche produttive agrarie e in particolare della cerealicoltura dal punto di vista dell'immaginario mitologico si è spesso accompagnata all'idea che con esse fosse cominciata la civiltà. Così è stato infatti in Grecia dove la nascita della cerealicoltura era stata infatti associata all'introduzione delle norme civili, i *thesmoí* – Thesmophoros, «colei che porta le norme» era uno degli epiteti della dea Demetra –, per mezzo delle quali gli uomini avevano abbandonato una vita selvaggia, il cannibalismo e avevano cominciato a celebrare i riti matrimoniali.

Accanto alla cerealicoltura l'altro dono divino carico di significato simbolico era stata la viticoltura e la produzione del vino, che in Grecia era posta sotto la tutela di Dioniso. È legittimo dire che la prospettiva greca rappresentava efficacemente l'intera tradizione mediterranea. Per l'immaginario dei Greci di fatto i doni di Demetra e di Dioniso erano il segno concreto e visibile della loro identità culturale, della vita civilizzata, in opposizione alla barbarie, allo stato selvaggio e alla brutalità ferina, e per quanto concerne il vino la tradizione mitica greca collegava l'introduzione dell'«arte di piantare e coltivare

le vigne» con la costituzione e organizzazione dello stato, arte successivamente fatta conoscere agli altri uomini (Scarpi, 2012b).

Trasformato dal cristianesimo nel sangue di Cristo e divenuto, insieme al pane e poi all'olio, uno dei tre simboli con cui la Chiesa di Roma, identificatasi a sua volta come comunità dei fedeli nella vigna medesima, andò alla conquista dell'Europa, il vino assunse il ruolo di principio di identificazione per la civiltà mediterranea che allora il cristianesimo ormai rappresentava. E se l'antichità ebbe feste religiose per desacralizzare il vino prima di consentirne il consumo, il cristianesimo conobbe le benedizioni cominciate a quanto pare con Gregorio di Tours per il *vinum novum* (Scarpi, 2005).

A sua volta il cibo dei morti, nel senso di un cibo destinato ai morti, è un altro degli ambiti di organizzazione cosmologica proprio di molti sistemi religiosi e consumarlo equivale a entrare a far parte di quel mondo, perché la condivisione di un cibo implica una partecipazione quando non segnala una appartenenza. Consumare perciò questo cibo contribuisce a costruire e rinnovare il legame con i propri defunti, non consumarlo ma cederlo interamente loro equivale a marcare la provvisorietà dell'incontro coi defunti nelle tradizionali date critiche dell'anno.

Ad Atene gli *Anthesteria*, la festa dei fiori dedicata all'apertura dei *pithoi*, le botti contenenti il vino nuovo, si chiudevano dapprima con il silenzio inquietante dei banchetti del secondo giorno, *Choes*, i «boccali», dove ciascun commensale portava il proprio cibo e il proprio vino e dove l'ospite offriva soltanto ghirlande di fiori, profumi e *dessert*, e poi con la celebrazione di Ermete Infernale, al quale veniva offerta una zuppa di verdure varie, cotte appunto nelle marmitte, da cui derivava il nome del terzo giorno della festa, *Chytrai*, una zuppa destinata a placare le anime dei defunti e che nessuno dei vivi assaggiava (Scarpi, 2005).

L'antico Egitto, a sua volta, conosceva la preparazione di un pasto che veniva posto nella tomba del defunto, perché questo potesse nutrirsi nel corso del suo viaggio verso l'*Amduat*, l'Adilà egiziano (Bresciani, 1997). In Inghilterra e Irlanda, probabilmente a partire dal Medioevo, per i defunti si preparava invece il cosiddetto dolce o torta dell'anima, costituito da una pagnotta dolce riempita con noce moscata, cannella o altre spezie dolci, uvetta e ribes, in cui forse è da ravvisare un antenato del nostro panettone natalizio.

A Roma durante i *Parentalia*, che cadevano a febbraio, il mese delle purificazioni, e la cui celebrazione cominciava il 1 e si concludeva il 21 del mese con i *Feralia*, nel corso dei *dies parentales* si commemoravano i defunti della *familia*, ai quali si offrivano farina di farro con un grano di sale e pane inzuppato nel vino. Un ruolo importante spettava alle fave abbrustolite, distribuite

tra i partecipanti ai riti funebri, considerate un veicolo di comunicazione con i morti, e con le quali sono forse in relazione le favette dolci o fave dei morti, diffuse in molte regioni italiane, conosciute anche come ossa dei morti o «Ossi da Morti», benché non si debbano ignorare le disposizioni introdotte nell'abbazia di Cluny agli inizi del sec. X, che per favorire la veglia notturna dei monaci in occasione della commemorazione dei defunti il 2 novembre consentirono loro una speciale razione notturna di fave (Scarpi, 2015).

Nella Cina arcaica la famiglia colpita da un lutto consumava una zuppa di grano e beveva solo acqua. Sempre in oriente, Cina, Giappone, Taiwan, Vietnam, attorno al nostro Ferragosto o nel nostro mese di settembre, si celebra la Festa degli spiriti affamati, cioè i defunti, e si offre loro per lo più cibo a base vegetale e frutta. La festa buddhista *Ullambana*, diffusa in Asia orientale nel Sud-Est asiatico, dedicata ai defunti e agli esseri degli Inferi, voluta dal Buddha medesimo per devolvere meriti positivi agli abitanti dell'Aldilà, prevedeva offerte vegetali per placare la loro fame. A sua volta la festa *Zhongyuan*, taoista e in parte buddhista perché derivata dall'*Ullambana*, celebrata in Cina e conosciuta anch'essa come festa dei morti affamati, prevedeva invece l'offerta dei cinque tipi di carne, maiale, coniglio, pollo, anatra e pesce (Khare, 1992).

Il mondo islamico, da parte sua, conosce il consolidamento dei legami di amicizia e di vicinato proprio in occasione di un lutto. Poiché i membri della famiglia che ne sia stata colpita non possono cucinare nei tre giorni successivi all'infausto evento, i vicini si fanno carico di uccidere un vitello, se sono abbienti, o un montone, con cui poi preparano un *cous cous* che viene consumato collettivamente, spesso nella moschea stessa, così che i legami tra gli appartenenti alla comunità si ricostituiscono e rafforzano, grazie alla «cena del morto» (Tozzi Di Marco, 2007, 2010).

Nell'Egitto islamico in occasione della festa *īd al-adḥā*, che commemora il sacrificio di Abramo e chiude il mese del pellegrinaggio alla Mecca, dalle caratteristiche funebri perché è nel più antico cimitero musulmano del Cairo, in Egitto, *Al Qarafa* o *al Maqaber*, che le cerimonie hanno luogo, si ergono dei tendoni che accolgono i montoni destinati a essere sacrificati durante la festa, parte dei quali, una volta cucinati, è regalata ai guardiani delle tombe. Sempre in Egitto l'*īd al-fitr*, con cui si celebra la fine del mese sacro del digiuno, il *Ramadan*, conosce la preparazione e l'offerta di pani speciali, a forma di cerchio, denominati *fetiyrā*, e di arance. E nel cimitero di *Al Qarafa*, al Caito, l'offerta e la presenza del pane ha un valore metaforico carico di particolare senso nel momento in cui è designato dal termine *ʿaish* che significa vita (Tozzi Di Marco, 2007).

È chiaro che le feste dei morti sono solamente una delle molte feste che caratterizzano il calendario festivo di una società. E la festa è uno spazio temporale in cui il tempo quotidiano si interrompe e viene provvisoriamente sospeso, per lasciare irrompere un tempo “altro” e limitato, durante il quale ha luogo l’incontro con l’“alterità”, defunti, esseri sovrumani o extra-umani o dei che siano. Ed è sufficientemente noto che ogni sistema religioso ha elaborato pietanze e dolci tipici per mezzo dei quali identifica ma anche scandisce il trascorrere del tempo.

Ed ecco che per i seguaci delle dottrine islamiche non è pensabile la chiusura del Ramadan senza l’inizio di un tempo di festa con il quale si pone fine al digiuno dando avvio a una complessa serie di elaborazioni gastronomiche che comunque devono rispettare la distinzione tra cibi *halal* (leciti) e *haram* (proibiti). Egualmente è oggi per noi inconcepibile un Natale senza il panettone o il pandoro o il torrone (con mandorle e miele secondo la ricetta più antica), oppure un Carnevale privo dei dolci fritti. A Pasqua ormai è accreditato l’uovo dolce di cioccolato, ma pure sodo e dipinto, e la focaccia a forma di colomba. Sempre a Pasqua il consumo dell’agnello, evocazione dell’Ultima Cena, forse il cibo più significativo del calendario festivo cristiano come il tacchino nel *Thanksgiving Day* statunitense, in realtà è riproposizione della cena della *Pesach* ebraica, in cui è d’obbligo la zampa d’agnello, in memoria dell’antico sacrificio primiziale e dell’uscita degli Ebrei dall’Egitto. In particolare il calendario festivo ebraico appare meticolosamente scandito da complessi ricettari, che distinguono una festa dall’altra, a cominciare da *Shabbat*, in cui si consuma uno speciale pane a forma di serto nuziale (*Hallot*), e che è il giorno più importante della settimana, nel quale però non si può cucinare, così che il cibo per questa festa deve essere preparato il venerdì pomeriggio.

Queste tre religioni, ebraismo, cristianesimo e islamismo, che oggi sono le religioni dominanti, radicano però il loro rapporto con il cibo su un modello che, per quanto paradossale possa sembrare, è possibile far risalire all’antico sacrificio animale praticato dalle popolazioni mediterranee, che era il solo momento in cui era consentito consumare ufficialmente la carne, soprattutto del bue. Questo modello rimase invariato sino al 392 d.C., quando l’imperatore Teodosio condannò la *gentilicia superstitio* proibendo tutte le pratiche sacrificali e vietando ogni forma rituale pagana. La spartizione era il principio su cui si fondava il sacrificio destinato agli dei celesti, in onore dei quali si bruciavano il grasso e gli ossi della vittima – il bue era l’animale sacrificale per eccellenza, ma ricorrevano con frequenza ovini, suini e pollame –, mentre le carni venivano consumate dai partecipanti al banchetto (Grottanelli, 1997; Scarpi, 2004; 2005). La vittima, nella sua interezza prima dell’uccisione rituale, esprimeva e sublimava l’unità dell’universo umano, rappresentato per

Greci e Romani dalla città, e di quello divino, offrendo per così dire l'immagine di una società strutturata in base a una sorta di uguaglianza ideologica. Ma una volta sacrificata la vittima e iniziata la spartizione, che ne traduceva la separazione dal mondo divino, il mondo umano produceva una distinzione in senso verticale al suo interno. Per quanto unita nella consumazione del pasto comune entro le mura cittadine, la società infatti si articolava gerarchicamente attraverso la distribuzione delle parti della vittima secondo il rango dei partecipanti al banchetto sacrificale, così che il pregio riconosciuto alle parti dell'animale sottolineava *status*, ruoli e funzioni.

L'aspetto comunitario mascherava dunque la marcata gerarchizzazione della società. E non pare fosse molto diversa la logica che aveva caratterizzato la spartizione sacrificale nell'India dei *Veda*, i libri sapienziali dell'antica tradizione religiosa hindu, dove la divisione della vittima (*paśor vibaktiḥ*) implicava una precisa corrispondenza delle singole parti con i destinatari, divini o umani. A differenza dell'universo greco e latino, però, il sacrificio vedico, che pure prevedeva la spartizione e la consumazione delle carni della vittima, aspirava in realtà alla ricomposizione e unione dell'animale in una prospettiva che aveva l'obiettivo di negare o addirittura di mascherarne la morte, al fine di rifondare il mondo stesso che attraverso il sacrificio era pensato dall'uomo assumendo così un significato (Malamoud, 1989).

La civiltà islamica ha conservato la pratica sacrificale come memoria del momento fondatore. Eseguito annualmente nel corso della festa *īd al-ad.ḥ.ā*, e cioè la festa del sacrificio, conosciuta anche come festa dell'offerta (a Dio) (*īd al-qurbān*), durante la quale è vietata ogni forma di digiuno, perché si tratta di «giorni di letizia», il sacrificio rituale vuole essere memoria del sacrificio sostitutivo compiuto da Abramo, quando Dio per metterlo alla prova gli impose di sacrificargli il proprio figlio. Solo quando ormai Abramo era sul punto di sgozzarlo, intervenne l'angelo a fermarlo e a invitarlo a sostituire il ragazzino con un montone. In questa occasione Abramo appare espressione della totale sottomissione a Dio, traduzione in immagine del termine *islām*, che vale appunto sottomissione. In base alla *shari'a*, la legge di Dio, l'animale sacrificato nel corso di questa festa deve essere fisicamente integro, non diversamente dalle condizioni in cui dovevano trovarsi gli animali votati al sacrificio secondo le leggi sacre delle città del Mediterraneo antico. E analogamente a quell'antico modello, la carne dell'animale deve essere spartita, in questo caso preferibilmente in tre parti uguali, la prima delle quali viene consumata dai membri della famiglia che ha organizzato il sacrificio, una seconda parte viene conservata e consumata successivamente, una terza parte è destinata ai poveri, che non hanno i mezzi economici per acquistare l'animale per il sacrificio.

Per quanto concerne invece le comunità ebraiche, che al tempo dell'antico Israele praticavano il sacrificio animale, dopo la distruzione del Tempio, nel 70 d.C., esse abbandonarono le tradizionali pratiche sacrificali istituzionali. Nondimeno queste paiono riaffiorare indiscutibilmente nella pratica della macellazione, altamente ritualizzata e regolamentata dalle rigide norme *kasher* (Soler, 1997; Motis Dolader, 1997). Sembra comunque rispondere ai paradigmi del banchetto sacrificale cibarsi dell'agnello in occasione della *Pesach*, la Pasqua ebraica, a seguire semplicemente quanto narra il libro dell'*Esodo* (12: 3-20; 13: 6-7) e quanto afferma inequivocabilmente il *Deuteronomio* (16: 1-16). Probabilmente una traccia sacrificale si potrebbe poi riconoscere anche nelle cerimonie che accompagnano il Capodanno ebraico, *Rosh haShanah*, nel corso del quale si fa risuonare lo *shofar*, un piccolo corno di montone, e parimenti nella festa del Giorno dell'espiazione, *Yom haKippurim*, caratterizzata da un digiuno di dieci giorni, i Dieci Giorni del Pentimento, che cominciano con *Rosh haShanah*, festa che aveva conosciuto l'offerta del capro espiatorio.

Senza dubbio ormai il modello dell'antico sacrificio, con le sue tensioni ed emozioni, di cui tracce si trovano nella pratica della macellazione privata del maiale nelle case dei contadini di molte regioni italiane in occasione della festa di sant'Antonio Abate, conosciuto anche come Sant'Antonio «d' 'o puorco» o del «pursell» o del «pork», si è nel mondo occidentale dissolto. Con la diffusione del cristianesimo ogni sacrificio ha perso di senso dopo la morte di Cristo e si è sussunto in quella morte interpretata appunto come sacrificio estremo a cui il figlio di Dio si è sottomesso a vantaggio dell'intera umanità, offrendo ai suoi fedeli le proprie carni e il proprio sangue sotto le specie del pane e del vino nel corso del banchetto eucaristico (Grottanelli, 1997; Stroumsa, 2009).

Se le caratteristiche, i vincoli, le limitazioni dell'azione sacrificale, a cominciare dalla necessità che l'animale sia integro, si sono mantenute nella macellazione ebraica e islamica, per i cristiani, secondo i quali ogni cibo, animale o vegetale, è un dono di Dio all'uomo, essa è divenuta attività decisamente profana, sottoposta esclusivamente a precise norme igieniche che non rispondono certo ormai a qualche principio religioso. La macellazione ebraica e quella islamica invece sono caratterizzate da una complessa ritualità, che ha lo scopo di evitare che un animale consentito o lecito si trasformi per incompetenza dell'esecutore in animale impuro o illecito.

L'attenzione per le forme della macellazione è molto accentuata presso gli ebrei ortodossi. Già l'uccisione di un animale, sia pure per nutrirsene, è atto violento che non può tradursi in una azione *routinière*, e se questa morte un tempo poteva avere funzione espiatoria come in *Yom haKippurim*, oggi non

sempre è facile giustificarla, se non rinnovando il principio dell'espiazione attraverso il rigoroso rituale della *shechitah*. È questa la macellazione rituale degli animali «sacrificabili», che cioè rispondono alle indicazioni tassonomiche del *Levitico* (11: 1-44) e del *Deuteronomio* (14: 3-21), e alle prescrizioni della *kasherut*, fatta esclusione per i pesci. Essa può essere eseguita esclusivamente dallo *shochet*, un ebreo che ha ottenuto una specifica licenza e che ha il compito di controllare attentamente l'affilatura del coltello sacrificale, per evitare sofferenze inutili all'animale (Soler, 1997).

Benché non accolga il minuzioso sistema ebraico di classificazione dei cibi, mentre invece rifiuta l'ampia libertà alimentare del mondo cristiano, l'Islam rivela anch'esso un legame con le antiche formule sacrificali, da una parte ancora praticate e dall'altra riaffioranti nelle regole di macellazione, che si possono applicare solo ad animali riconosciuti come leciti dal *Corano*. Una volta riconosciutane la liceità e il perfetto stato di salute, senza malformazioni né ferite, l'animale viene orientato con la testa in direzione della Mecca. L'uomo che ha il compito di eseguire l'operazione, oltre a essere un seguace del Profeta, deve trovarsi in una condizione di purità legale. Per mezzo di un coltello affilato all'animale vengono recise iugulari, laringe e trachea, in modo da favorirne il completo dissanguamento. Mentre esegue questa operazione l'addetto alla macellazione deve pronunciare la formula «Nel nome di Allah! Allah è il più grande», altrimenti quella carne non sarebbe ritenuta lecita. Recita infatti il *Corano* (Sura VI 121): «Non mangiate ciò su cui non sia stato pronunciato il Nome di Allah» (Hocine Benkheira, 2000).

Pur nel rispetto delle molte differenze, si può credere che le scelte alimentari, fondate sull'organizzazione religiosa dell'esistenza, in più di un caso concorrano anche a fissare i contorni di una precisa identità culturale.

Funzione identitaria e classificatoria hanno pertanto le norme alimentari ebraiche, che si inseriscono in un panorama culturale, il Mediterraneo antico, caratterizzato da forti spinte etnocentriche e nello stesso tempo da una grande permeabilità culturale. Fondato sull'idea di purità rituale, il modello alimentare ebraico, tradottosi nella *Kasherut*, trova i suoi testi di riferimento nel *Levitico* (11: 1-44) e nel *Deuteronomio* (14: 3-21), dove la liceità o meno concerne quasi esclusivamente la carne degli animali. L'obiettivo di questa articolata e complessa classificazione è espresso in maniera inequivoca da *Levitico* 11: 46-47, dove è precisato il principio generale di questa legge consuetudinaria (νόμος), relativa ai quadrupedi, ai volatili, agli esseri che vivono nelle acque e a quelli che strisciano sulla terra – prospettiva cosmologica che ne definisce l'*habitat* –, obiettivo che consiste nel far distinguere gli animali impuri da quelli puri, e quelli commestibili da quelli non commestibili.

La prospettiva islamica, benché non sia così scrupolosa come quella ebraica, in qualche misura con quella rivela non poche analogie, forse frutto della contiguità geografica e storica, ma forse anche del fatto che il profeta riconosceva l'*auctoritas* della tradizione biblica. In linea generale il regime alimentare islamico si fondava e si fonda sul principio della moderazione: «Mangiate e bevete, ma senza eccessi, perché Allah non ama chi eccede» (*Sura VII* 31). Dopodiché, però, entrano in gioco anche per i seguaci dell'Islam i cibi consentiti e quelli proibiti, e cioè *halal* (leciti) e *haram* (illeciti), a cominciare da quelli su cui «è stato menzionato il nome di Allah» (*Sura VI* 118), commestibili, e da quelli «su cui non sia stato pronunciato il nome di Allah» (*Sura VI* 121), evidentemente non commestibili. L'invito fatto ai seguaci del Profeta è quindi di mangiare «le cose buone e lecite che Allah (...) ha concesso» rendendo grazie alla sua benevolenza, se è lui che essi venerano (*Sura XVI* 114). Interdetti sono le carogne animali, il sangue e la carne di maiale, non diversamente dalla tradizione ebraica, nonché l'animale sul quale fosse stato invocato nome diverso da quello di Allah, quello morto per soffocamento o ucciso a bastonate, oppure morto per una caduta, incornato o sbranato da una belva feroce, o ancora immolato su altari idolatrici (*Sura II* 173; *V* 3; *XVI* 115).

A differenza poi di ebraismo e cristianesimo, e di tutte le religioni del mondo antico, l'Islam interdice anche il consumo delle bevande alcoliche, che all'epoca della sua nascita era di fatto il vino. In questo caso l'interdizione però non ha propriamente una funzione distintiva, ma aspira a impedire la disgregazione della comunità islamica. Il consumo del vino è associato al gioco d'azzardo e alla pratica divinatoria (*Sura II* 219; *V* 90) ed è presentato come azione di Satana per rompere i legami comunitari e incrinare la sottomissione ad Allah: «con il vino e con il gioco d'azzardo, Satana vuole seminare inimicizia e odio tra di voi e allontanarvi dalla menzione di Allah e dalla preghiera» (*Sura V* 91).

Il cristianesimo, da parte sua, nato da una costola dell'ebraismo, non conosce le rigide regole alimentari ebraiche e nemmeno qualcosa di analogo a quelle islamiche. Per il cristianesimo l'uomo è libero di scegliere come crede il proprio regime alimentare. Infatti nel *Vangelo* di Marco (7: 18-19) è possibile leggere: «Non capite che tutto ciò che entra nell'uomo dall'esterno non può contaminarlo (κοινῶσαι), perché non gli entra nel cuore ma nel ventre e va a finire nella fogna (εἰς τὸν ἀφεδρῶνα)? [Gesù] Dichiarava in questo modo puri tutti gli alimenti (καθαρίζων πάντα τὰ βρώματα)». A sua volta san Paolo (*1<sup>a</sup> Timoteo* 4: 3-4), probabilmente in polemica con movimenti religiosi ereticali, sosteneva che non vi potevano essere alimenti vietati, in quanto ogni cosa creata da Dio era buona e niente doveva essere respinto se usato per rendere grazie a Dio.



In linea di massima poche attenzioni erano e sono tuttora richieste, fatto salvo il pericolo di provocare scandalo a qualcuno, come scrive sempre san Paolo, perché: «è bene non mangiare carne, né bere vino (τὸ μὴ φαγεῖν κρέα μηδὲ πιεῖν οἶνον), né compiere altra cosa per la quale il tuo fratello possa scandalizzarsi» (*Lettera ai Romani* 14: 21).

Con il tempo si sono affermati precisi momenti di astinenza e di digiuno, in particolare nel periodo liturgico della Quaresima, durante la quale (la Μεγάλη Σαρακοστή) per i Greci ortodossi è d'obbligo la pratica vegetariana, perché periodo dedicato esclusivamente alla penitenza e al vero digiuno. A ciò si aggiungono l'astinenza dalle carni e il digiuno il mercoledì delle ceneri e il venerdì santo, con cui per lungo tempo è stata associata, e in realtà vige tuttora, la pratica del mangiare di magro il venerdì di ogni settimana.

Solo nella vita monacale il cristianesimo pare aver conosciuto forme di restrizione alimentare, tra cui in particolare l'invito a ridurre i consumi di carne e a moderare l'uso del vino, anche se con il tempo queste restrizioni si sono progressivamente allentate. Il monaco, che aspirava alla perfezione nutrendosi di pochi e di poveri vegetali, era un modello di riferimento, soprattutto per quanti si opponevano agli schemi della società profana. I monaci e gli eremiti cristiani che alla fine del mondo antico e agli inizi del Medioevo attraverso l'ascesi e una alimentazione povera perseguivano un ideale di perfezione che li conducesse all'unione con Dio, avevano cominciato a guardare alla carne con sospetto. E se Tertulliano (*de ieiunio* 1, 4) aveva invitato a osservare persino la xerofagia, ovvero a cibarsi esclusivamente di alimenti secchi e dunque non di carne (*xerophagias obseruemus siccantes cibum ab omni carne et omni iurulentia*), san Tommaso d'Aquino, nella 147<sup>a</sup> *quaestio* (a. 8) della *Summa Theologica* così aveva scritto: «La chiesa ha interdetto i cibi che soprattutto producono piacere e inducono l'uomo ai piaceri venerei (...) la loro consumazione conferisce al corpo un maggiore nutrimento, tale da accrescere la produzione di seme e la sua moltiplicazione è un incitamento alla lussuria»<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> A questo punto si aprirebbe una lunga parentesi dedicata alla scelta vegetariana, che trova ampio spazio nel Mediterraneo antico, dove si oppone alla pratica sacrificale e al consumo di carne, scelta operata da orfici, pitagorici, neoplatonici ed ermetici, per non parlare poi dei manichei, che possiamo omologare agli attuali vegani se non addirittura ai fruttaristi, e dai più tardi catari. Una prospettiva analoga si incontra in Oriente, all'interno dello stesso induismo, dove la polemica antisacrificale è registrata nel *Mānavadharmaśāstra*, quale conseguenza dell'opzione non violenta del buddhismo (*ahimsā*), benché la scelta vegetariana non sia immediatamente resa esplicita, così come non del tutto esplicita essa appare nel sikhismo, per quanto prevalentemente praticata. Per questo rinvio a Scarpi, 2012a, 2015; Khare, 1992; Singh Mann, Singh Saron, 1989; Owen Cole-Singh Sambhi, 2005.

## RIASSUNTO

Le religioni sono sistemi strutturati, che si appellano per la loro legittimazione a una alterità extra-umana o sovrumana, variamente identificabile, metastorica, che può anche avere un carattere metafisico.

Poiché esse organizzano l'esistenza umana, le religioni fissano anche i termini e i canoni della commestibilità. Esse definiscono ciò che è buono da mangiare prima di tutto perché buono da pensare e danno origine a forme di classificazione descrittiva degli oggetti commestibili e non commestibili, animali o vegetali che siano.

Il cibo dunque risponde in ultima analisi ai plessi simbolici di un sistema religioso e insieme ne è uno dei codici di comunicazione. Produzione, preparazione e consumazione si traducono in un linguaggio espressivo, dotato di grammatica e sintassi. Ne scaturisce quella che si potrebbe chiamare una semantica alimentare religiosa che, in linea generale, risente immediatamente dei sistemi di valori delle diverse religioni, le quali stabiliscono attraverso regole la liceità o meno dei cibi, i tempi, le occasioni e quali cibi consumare nelle diverse circostanze, al punto che potremmo dire che vi sono paradigmi alimentari specifici per ciascun momento, festivo o meno.

## ABSTRACT

*Religions and food choices.* Religions are structured systems which refer to an extra-human or superhuman otherness – variously identified in terms of metahistorical or metaphysical character –, in order to acquire legitimation. Religions organize human life and establish also the rules of edibility.

Religions select foods that are “good to eat” because they are primarily “good to think”, in order to classify edible and inedible objects, animals or plants.

As a symbolic expression of the religious systems, food is at the same time a privileged religious code.

The meanings attached to food (producing, cooking, eating) speak a particular language, with specific grammar and syntax.

The result is a religious semantics of food immediately influenced by different value/religious systems. Religions in fact establish, through rules, the lawfulness of food, times, occasions and which foods should be consummate in different circumstances. In this way we could say that there are specific food paradigms dedicated to each moment, festive or not.

## BIBLIOGRAFIA

- BRESCIANI E. (1997): *La cultura alimentare degli Egiziani antichi*, in *Storia dell'alimentazione*, a cura di J-L- Flandrin e M. Montanari, Laterza, Bari, pp. 37-45.  
 FAURE P. (1969): *Sur trois sortes des sanctuaires crétois*, «Bulletin de Correspondance Hellenique», 93, pp. 174-213.

- FISCHLER C. (1990): *L'Homnivore. Le goût, la cuisine et le corps*, Odile Jacob, Paris.
- GROTTANELLI C. (1997): *La carne e i suoi riti*, in *Storia dell'alimentazione*, a cura di J-L-Flandrin e M. Montanari, Laterza, Bari, pp. 83-96.
- HOCINE BENKHEIRA M. (2000): *Islâm et interdits alimentaires. Juguler l'animalité*, PUF, Paris.
- KHARE R. S. (1992): *The Eternal Food. Gastronomic Ideas and Experiences of Hindus and Buddhists*, State University of New York Press, Albany.
- LÉVI-STRAUSS C. (1967): *Mythologiques II. Du miel aux cendres*, Plon, Paris.
- MALAMOUD Ch. (1989): *Cuire le monde. Rite et pensée dans l'Inde ancienne*, la Découverte, Paris.
- MOTIS DOLADER M.A. (1997): *L'alimentazione degli ebrei nel Medioevo*, in *Storia dell'alimentazione*, a cura di J-L-Flandrin e M. Montanari, Laterza, Bari, pp. 282-300.
- OWEN COLE W. AND SINGH SAMBHI P. (2005): *A Popular Dictionary of Sikhism*, London-New York.
- ROSEMBERGER B. (1997): *La cucina araba e il suo apporto alla cucina europea*, in *Storia dell'alimentazione*, a cura di J-L-Flandrin e M. Montanari, Laterza, Bari, pp. 266-81.
- SCARPI P. (2004): *Principi e orientamenti dell'alimentazione greca e romana*, in *Atlante dell'alimentazione e della gastronomia*, I, a cura di M. Montanari e F. Sabban, UTET, Torino, pp. 70-78.
- SCARPI P. (2005): *Il senso del cibo. Mondo antico e riflessi contemporanei*, Sellerio, Palermo.
- SCARPI P. (2010): *Si fa presto a dire Dio*, Ponte alle grazie, Milano.
- SCARPI P. (2012a): *Le radici mediterranee del vegetarianismo*, in *Alimentazione, produzioni tradizionali e cultura del territorio*, a cura di S. Mannia, Fondazione Ignazio Buttitta, Palermo, pp. 23-33.
- SCARPI P. (2012b): *Vino e orizzonte mitico-rituale nel Mediterraneo antico / Wine, Myth and Ritual in the Ancient Mediterranean*, in *Symposion. La cultura del vino nei valori della conoscenza storica e nelle strategie di mercato / The Culture of Wine within the Values of Historical Knowledge and the Marketing Strategies*, a cura di / ed. by S. Menghini, Firenze University Press, Firenze, pp. 5-39.
- SCARPI P. (2015): *Religioni. Sistemi religiosi e ordine alimentare*, in *Cultura del cibo*, IV, *Il cibo nelle arti e nella cultura*, a cura di M. Montanari, UTET – Grandi Opere, Torino, pp. 295-319.
- SINGH MANN J., SINGH SARON H. (1989): *Advanced Studies in Sikhism*, Institute of Sikh Studies, Chandigarh (India).
- SOLER J. (1997): *Le ragioni della Bibbia: le norme alimentari ebraiche*, in *Storia dell'alimentazione*, a cura di J-L-Flandrin e M. Montanari, Laterza, Bari, pp. 46-55.
- STROUMSA G. (2009): *The End of Sacrifice: Religious Transformations of Late Antiquity*, Chicago University Press, Chicago.
- TOAFF A. (2011): *Mangiare alla giudia. Cucine ebraiche dal Rinascimento all'età moderna*, il Mulino, Bologna.
- TOZZI DI MARCO A. (2007): *Offerte di cibo e convivi nell'Islam popolare della Città dei Morti del Cairo: osservazione partecipante e riflessioni dal campo*, «Etnoantropologia», 2, pp. 202-208.
- TOZZI DI MARCO A. (2010): *Egitto inedito. Taccuini di viaggio nella necropoli musulmana del Cairo*, Ananke, Torino.
- WAINES D. (2011): *Food Culture and Health in Pre-Modern Islamic Societies*, Brill, Leiden-Boston.

MAURA FRANCHI\*

## La nuova cultura alimentare: dalla gastro-anomia alla diet-etica

«La gastronomia è la conoscenza ragionata di tutto ciò che si riferisce all'uomo in quanto essere che si nutre. Il suo scopo è provvedere alla sopravvivenza degli esseri umani attraverso la migliore alimentazione possibile» (A. Brillat-Savarin)

### INTRODUZIONE

La gastronomia ha per oggetto la preparazione dei cibi, la loro successione e il loro accostamento durante il pranzo o la cena, la scelta dei vini, il rituale del servizio, nonché il rapporto tra i cibi e il calendario annuale. Basta questo a indicare che il gusto è sempre correlato alla dimensione culturale e simbolica e non solo a quella sensoriale.

Se la gastronomia «si riferisce all'uomo in quanto essere che si nutre», come affermava Brillat-Savarin verso la fine del Settecento<sup>1</sup>, allora ha senso andare oltre la definizione della gastronomia come “arte del gusto”, per ragionare sulle tendenze socio-culturali che orientano l'alimentazione. Il gusto è sempre un fatto sociale, intrecciato con gli stili di vita e i valori che ogni epoca storica fa propri. “Buono e cattivo” sono i due riferimenti etici per eccellenza, nel linguaggio corrente “mi piace e non piace” sintetizzano le categorie morali con cui giudichiamo il mondo.

\* Dipartimento di Economia, Università di Parma

<sup>1</sup> *La fisiologia del gusto*, opera pubblicata anonima nel 1825, raccoglie, come è noto, considerazioni che si dispongono su una pluralità di piani: dalle notazioni scientifiche alle considerazioni filosofiche e di costume, di un poliedrico personaggio: magistrato, diplomatico, musicista e appassionato di cucina. La prima edizione italiana è del 1978.

L'analisi che segue intende argomentare le tendenze emergenti nei comportamenti alimentari, per metterne in luce i nessi con i mutamenti sociali e l'emergere di nuove dimensioni valoriali.

Come cambiano le abitudini alimentari degli individui e che tipo di equilibrio si sta ridefinendo tra dimensioni e istanze diverse della scelta? Come è influenzata la cultura alimentare dalla società dell'informazione e delle tecnologie digitali, dalla cultura della condivisione di esperienze e di immagini che si afferma con i nuovi media? E ancora, come intervengono nella gastronomia le tecnologie alimentari, rappresentano necessariamente una rottura della tradizione o possono consentirne uno sviluppo? Quale ruolo esercita la scienza gastronomica nella costruzione della cultura alimentare odierna? Domande aperte, ovviamente, che possiamo accostare cogliendo non soltanto l'aspetto edonistico del cibo, ma soprattutto quello sociale e relazionale.

Per tracciare alcune linee di riflessione, tentiamo qui di delineare le principali tendenze che contraddistinguono i comportamenti alimentari che, a una lettura di superficie, sembrano muoversi in modo contraddittorio. In realtà, al di sotto di una apparente cacofonia, vediamo emergere la ricerca di una nuova *diet-etica*: un sistema di regole che intreccia istanze salutiste e orientamento alla socialità e che presuppone un'ampia libertà d'interpretazione da parte degli individui.

Ogni tempo adotta pratiche alimentari che interpretano un gusto ed esprimono un'idea di cosa sia una buona alimentazione. Questo sistema di pratiche combina sostanzialmente tre dimensioni: il tipo di società, il tipo di tecnologie e di tecniche produttive disponibili e, non da ultimo, il sistema di valori e di orientamenti diffusi. Ognuna di queste dimensioni agisce in sinergia con l'altra come è evidente nella considerazioni che seguiranno. Le tecnologie produttive rendono possibili enormi cambiamenti nei modi con cui i cibi possono essere manipolati, le forme della vita sociale orientano le prassi di consumo e i valori attribuiti all'alimentazione, le tecnologie della comunicazione consentono l'accesso e lo scambio di informazione rendendo il cibo uno degli oggetti comunicabili per eccellenza.

## I. I TREND ALIMENTARI ODIERNI

Nel nostro tempo l'alimentazione è venuta assumendo una pluralità di significati. Il cibo si intreccia con la convivialità, diviene oggetto di comunicazione e media gran parte delle relazioni sociali, si fa oggetto di intrattenimento e di spettacolo, assume il valore di marcatore di identità, interpreta sentimenti

etici (come segnala l'attenzione alla sostenibilità del consumo alimentare) e orienta i comportamenti quotidiani individuali. Nella cornice dei significati che accompagnano l'atto alimentare si possono individuare alcune nuove tendenze. Tali tendenze sono l'esito di processi che riguardano diversi piani: le tecnologie produttive in senso lato, i processi sociali, i sentimenti diffusi. Per fare solo qualche esempio, le scienze della conservazione degli alimenti e le tecnologie del freddo e del packaging consentono di consumare cibo nelle più diverse situazioni, ma senza processi di mutamento sociale di massa (mobilità innanzi tutto) tali tecnologie non sarebbero state applicate alla produzione alimentare. Senza la diffusione imponente delle tecnologie della comunicazione non sarebbero pensabili i fenomeni di influenza e di ibridazione dei comportamenti e il rilievo assunto dal discorso sull'alimentazione.

Alla fine degli anni Settanta di fronte all'esplosione dell'urbanizzazione, al predominio della grande industria alimentare e della distribuzione di massa, gli studiosi esprimevano preoccupazioni per un allontanamento del rapporto tra atto alimentare e natura. Per segnare il cambiamento decisivo intervenuto nella cultura di massa, basti fare riferimento a un testo proposto alla fine degli anni Settanta da Claude Fischler (1992) che descrive la crisi della relazione tra l'individuo moderno e alimentazione e l'affermarsi del dominio di un'alimentazione seriale determinata dalla produzione industriale e dalla velocità. Il termine di "gastro-anomia" proposto da Fischler esprime emblematicamente un rapporto con il cibo segnato da una generale assenza di regole, dal prevalere di un cibo "opaco", reso irriconoscibile da un processo di industrializzazione che contribuiva a occultare ogni traccia della provenienza dello stesso. Un cibo talvolta senza tratti riconoscibili, insapore, impacchettato e imbalsamato in una confezione comoda, de-localizzato nella fruizione come nella produzione, ridotto a mero mezzo di sostentamento.

Si tratta di una condizione caratterizzante la modernità alimentare e, a sua volta, correlata a tre fenomeni: la sovrabbondanza di cibo; il ridotto controllo sociale sull'alimentazione a partire dal minore consumo domestico che ha lasciato al consumatore il peso di una scelta sempre più individualizzata; il proliferare delle informazioni sulle diete e le norme alimentari che ha dato luogo a una costellazione cacofonica e contraddittoria di criteri di comportamento.

La confusione derivante da comportamenti contraddittori sarebbe causa, secondo Fischler, di nuove forme di ansia. Le cause: l'industrializzazione del mercato alimentare, i mutamenti della società di massa, la mobilità lavorativa. A questi fenomeni negli anni successivi si sono sommati i processi migratori e le conseguenti ibridazioni delle cucine alimentari.

Da qui, al volgere del primo decennio del nuovo secolo, un volume che ha

discusso in termini critici questa tendenza lanciando una sorta di manifesto per un cibo che tornasse a essere “riconoscibile”. Il libro di Michael Pollan (2008) *Il dilemma dell'onnivoro* sottolineava le conseguenze di una tale separazione tra cibo e natura, la conseguente ansia connessa alla scelta alimentare in un contesto in cui il cibo perde i connotati distintivi.

Anche in questo caso, la denuncia coinvolge i processi di industrializzazione delle produzioni alimentari, peraltro accompagnati dal ruolo egemonico dei brand, delle multinazionali del food e della grande distribuzione. Il prevalere nel discorso sociale sull'alimentazione (e ancor prima nei processi reali di produzione e distribuzione) dei linguaggi dei brand industriali sembrava non lasciare scampo a un discorso attento all'autenticità e alla singolarità del gusto.

Il termine McDonaldizzazione del mondo, per usare l'immagine proposta da Ritzer (1997), diventa nel frattempo espressione che designa la serialità dei consumi nel tempo globale, l'insignificanza di sapori (metafora molto ampia dei gusti locali) a fronte di una produzione orientata dal consumo fuori casa e da un cibo destinato ad accompagnare gli individui in una vita sempre più mobile.

Il cibo flessibile, in grado di adattarsi alle condizioni in cui è consumato, scomposto in porzioni sempre più piccole e meglio trasportabili, si trasforma continuamente in altro: spettacolo, cultura, medicina, occasione di socialità, forma di comunicazione (Franchi, 2008). Il cibo inizia a configurarsi come protagonista di un discorso alimentare polisemico, intrecciato con dimensioni sensoriali sempre più significative, con istanze etiche e soprattutto salutistiche che pretendevano con sempre maggiore convinzione, di non essere compresse pure di fronte alle nuove modalità del consumo di massa. Queste apparivano irriducibilmente segnate dalla riduzione del tempo dedicato alla preparazione dei pasti e dal crescente consumo di pasti fuori casa, ma al tempo stesso, da un ampliamento dei significati sociali attribuiti al cibo, niente affatto ridotto, come le analisi sulla McDonaldizzazione intendevano segnalare, a puro sostentamento.

## 2. I TRATTI PREVALENTI DEL DISCORSO ALIMENTARE ODIERNO

Mentre l'assenza di regole sembrava contrassegnare l'alimentazione dell'uomo moderno, oggi la direzione di marcia dei comportamenti appare per molti aspetti invertita. Continuiamo a vivere in un tempo segnato dalla fretta e dalla mobilità, consumiamo spesso il cibo fuori casa, dedichiamo poco tempo

al cucinare (almeno nella vita di ogni giorno). Due elementi sono però cambiati. Il primo riguarda il valore primario attribuito al cibo come fonte di benessere, il secondo è correlato all'esplosione delle tecnologie digitali. Riteniamo il cibo fondamentale per la nostra salute e consideriamo la salute una nostra responsabilità primaria; le tecnologie della comunicazione consentono a ognuno di accedere alle informazioni e di scambiare opinioni ed esperienze. Queste due condizioni contribuiscono a far sì che le nostre scelte alimentari siano nello stesso tempo più competenti e più aperte.

I comportamenti alimentari odierni sintetizzano (né potrebbe essere altrimenti) l'insieme dei tratti che segnano lo scenario del tempo presente: spendiamo un crescente numero di ore fuori casa, utilizziamo le tecnologie dell'informazione in modo diffuso, siamo influenzati da mode, ma nello stesso tempo attribuiamo alle nostre scelte un valore imprescindibile. In altri termini ne avvertiamo la responsabilità individuale. Ciò vale ovviamente per le scelte alimentari anche se, nel contempo, sulle stesse scelte cresce l'influenza di diversi attori: dai media, ai brand, alle imprese della distribuzione e così via<sup>2</sup>.

Affidiamo al cibo il compito di preservare la nostra salute, chiediamo alle imprese una maggiore trasparenza per quanto concerne la qualità degli ingredienti e dei processi produttivi. Siamo alla ricerca di rassicurazioni e, quindi, il richiamo alla natura evoca valori di autenticità e di genuinità. Vediamo intorno a noi, negli scaffali dei supermercati come i brand usino il colore verde e il termine "naturale" come elementi primari di comunicazione e di influenza. Analogamente, tutto ciò che è artigianale, "fatto a mano", tipico ci riporta a una dimensione di autenticità, diventa per così dire riconoscibile in quanto associato a un gesto e non a un impianto produttivo. È comprensibile che nei periodi di forte cambiamento si cerchino rassicurazioni nel passato e nella tradizione.

I comportamenti alimentari odierni segnalano un'altra tendenza diffusa: la maggiore sensibilità verso l'ambiente. In questo senso comprendiamo l'enfasi sulla filiera corta, la nuova attenzione per l'agricoltura e la diversità alimentare, la sensibilità allo spreco di prodotti alimentari, la riproposizione di ricette per il "riuso di avanzi". Sarebbe sbagliato interpretare questi segni solo come esito delle difficoltà economiche del lungo periodo di crisi: si tratta piuttosto di orientamenti che acquistano un'attualità culturale e non a caso

<sup>2</sup> Sul tema delle determinanti delle scelte individuali e dell'interconnessione delle stesse nel contesto odierno si veda M. FRANCHI, A. SCHIANCHI, *L'intelligenza delle formiche. Scelte interconnesse*, Diabasis, Parma, 2015.



sono espressi in primo luogo dai segmenti più giovani. Interessante notare che questi orientamenti sono in larga parte consentiti ed enfatizzati dai social network e legati alle esperienze di condivisione.

Per sintetizzare i comportamenti alimentari emergenti possiamo utilizzare quattro parole chiave che ne esprimono i tratti salienti: a) competenze, b) benessere, c) autenticità, d) condivisione. Si tratta di riferimenti semantici che attraversano il discorso alimentare odierno e intercettano tendenze socio-culturali del tempo presente. Le etichette proposte non si riferiscono a distinte tipologie di consumatori, piuttosto esplicitano sentimenti trasversali che interpretano una macro tendenza: la crescente centralità della scelta alimentare nelle condotte di vita. In altri termini, la scelta alimentare assume un'inedita importanza nella costruzione identitaria, anzi, quest'ultima, è espressa sempre di più dalla scelta stessa. Nel tempo in cui "io sono ciò che scelgo", l'alimentazione è caratterizzata da una forte personalizzazione e individualizzazione dei comportamenti. La percezione diffusa di avere una responsabilità rispetto alla propria salute (insieme al ruolo assunto dalle tecnologie dell'informazione nello scenario della nostra vita quotidiana) spiega il rilievo assunto dal tema delle competenze.

#### *a) Competenze*

Con il riferimento alle competenze intendiamo sottolineare l'attenzione degli individui a nozioni, indicazioni, regole di condotta che possano sorreggere una scelta ragionata della condotta più adeguata. Gli individui costruiscono le proprie competenze scambiandosi esperienze e informazioni, interpretando le fonti scientifiche, rivisitandole. Il consumatore è oggi più selettivo e autonomo rispetto al passato e soprattutto dispone di una gamma di fonti di informazione più ampia. I comportamenti alimentari si sono per così dire individualizzati con effetti anche contraddittori: la sperimentazione di cucine diverse convive con la comprensione profonda della cultura d'origine, permette un'esperienza momentanea, come un abito che si indossa e poi si smette dopo poche ore.

L'assunzione dei bisogni personali sembra essere la vera essenza del consumatore di oggi che adatta i regimi alimentari alla mobilità, è mosso da curiosità e sperimentazione, assume liberamente una pluralità di modelli mescolati sincreticamente. Ognuno adotta una *condotta alimentare personale*, o meglio, che considera tale e che è basata su una competenza costruita ricorrendo a più fonti ed esperienze e in cui la rete e i media esercitano un'importanza crescente.

Se da sempre il cibo è fonte di identità, in questo tempo lo è in modo peculiare: l'identità non è prevalentemente (o soltanto) connessa al luogo di origine, ad abitudini familiari, a cucine regionali e così via, quanto alla capacità di riconoscere ciò che è "buono" e di farne un tratto di competenza personale. Il fenomeno dei *foodies* è emblematico da questo punto di vista ed esprime perfettamente il valore identitario attribuito alle conoscenze relative all'alimentazione e soprattutto alla gastronomia. I *foodies* identificano la categoria dei consumatori d'élite, degli amanti della buona tavola; il *foodismo* è l'espressione della libertà di scelta e, nel contempo, un elemento costitutivo di uno stile che fa identità.

Il riferimento alla competenza, che in termini culturali permea una larga parte del discorso sociale, trova anche in tema alimentare lo spazio per configurare un'élite in grado di opporsi all'opacità del cibo e alla serialità dell'alimentazione industriale.

Le competenze sono un'espressione della individualizzazione delle scelte di consumo: non vi sarebbe bisogno di competenze se le scelte alimentari fossero rigidamente segnate da copioni sociali definiti. L'enfasi sulle competenze ha come esito l'individualizzazione e il sincretismo delle scelte di consumo. Contraddizione solo apparente: ogni individuo è un centro di competenze (formate sulle base di svariate fonti e mescolate secondo propri criteri e bisogni) attraverso cui definisce le proprie condotte.

### *b) Benessere*

Un secondo tratto rilevante che compone il discorso alimentare odierno si fonda sull'idea che vi sia una stretta relazione tra cibo e salute e che il benessere personale sia correlato alle scelte personali in materia alimentare. Non intendiamo discutere qui – esulerebbe dagli scopi di queste riflessioni – la fondatezza di una tale relazione. Non vi è dubbio che questo legame è per lo più assunto dalle persone che ne fanno un criterio di condotta sempre più cogente delle proprie scelte alimentari. A tale esito concorrono il discorso sociale e quello scientifico e il ruolo di organismi di indirizzo (come l'OMS) e di controllo (come l'EFSA) che sono in grado di influenzare, in tempi più o meno lunghi, preferenze e stili alimentari. La discussione aperta da tempo sulle carni ne è un esempio.

L'orientamento salutista si declina con diversi gradi di attenzione alle condotte quotidiane e sconfina talora in vere e proprie derive ortoressiche, più o meno intrecciate a valori etici. Aumentano ad esempio vegetariani e vegani.

Nelle forme più radicali, tali scelte esprimono il bisogno di una cornice ai comportamenti che va oltre il tema alimentare. Tali regimi possono essere spiegati con la tendenza, in un mondo sregolato, confuso e minaccioso, di regole di condotta definite con precisione e, perciò, rassicuranti.

Il salutismo può tradursi in forme di medicalizzazione del cibo, una tendenza che assume un crescente rilievo: il cibo in sé pare assumere la valenza di medicina (Franchi, 2008). Il discorso scientifico in questi anni ha variamente contribuito a supportare tale orientamento diffuso e a dare a esso una crescente legittimità. I brand d'altra parte lo hanno cavalcato per diversificare i prodotti e per arricchirli di significati.

L'idea si connette a un'altra potente immagine che orienta il discorso alimentare: il mito della natura. Mentre il ritorno a metodi naturali nella cura e nella prevenzione di malattie si fa via via più diffuso, le tecnologie propongono/consentono un'ulteriore funzionalizzazione del cibo, trasformandolo in medicina. Se l'idea del sistema perfetto di nutrienti incontra esasperate tendenze alla "funzionalità" entrano sul mercato prodotti che interpretano "il pasto perfetto". Per citare un solo esempio (paradossale e auspicabilmente marginale) possiamo ricordare Soylent, uno dei tanti ricorrenti cibi "perfetti" in termini di nutrienti e totalmente "dematerializzati"<sup>3</sup>.

Soluzioni di questo tipo, per fortuna minoritarie, esprimono comunque la tendenza alla personalizzazione del cibo: l'attribuzione a questo di performance in relazione a obiettivi specifici. I cibi funzionali e l'industria degli integratori intercettano largamente un tale orientamento. A livello di massa la medicalizzazione dell'alimentazione quotidiana può essere accostata alla crescente pratica di tradurre i valori nutrizionali in calorie.

Le tecnologie digitali sembrano approfondire la tendenza a ricercare la "perfetta" alimentazione e più in generale alla scelta perfetta (Franchi e Schianchi, 2014). Ne sono esempio le App alimentari (tema che richiederebbe un'analisi specifica) che consentono di controllare le proprie condotte di vita dopo averle rigorosamente programmate. Questi dispositivi hanno anche aspetti positivi a livello di massa, ad esempio, potenzialmente potrebbero dissuadere da comportamenti compulsivi. Un esempio è l'inserimento di distributori di cibo come *Tech Coach for an Healthy Life* che sono in grado con le tecniche di riconoscimento facciale di individuare le caratteristiche del consumatore (se ad esempio obeso) e di impedire l'acquisto di cibi non consoni<sup>4</sup>. Ciò che si intende mettere

<sup>3</sup> L. BARATTA, *La scomparsa del cibo*, Linkiesta, 25 gennaio 2015.

<sup>4</sup> Per dettagli cfr. la pagina del prodotto: <http://www.rheavendors.com/en/showroom/product-description.php?productid=77>

in luce è una tendenza a utilizzare le tecnologie come strumenti finalizzati a condotte sane o a proteggersi da eventuali frodi alimentari<sup>5</sup>.

### c) Autenticità

All'opacità del cibo, segnalata dall'avvento della produzione di massa oggi si accompagna un più generale senso di opacità del sistema sociale: una percezione di complessità e di non controllabilità dei fenomeni e dei processi induce gli individui a ricercare proprie nicchie di autenticità. In un tale contesto, l'immagine della natura ha assunto il significato simbolico di garanzia di autenticità e, perciò stesso, di salubrità. I claim dei brand industriali interpretano ampiamente questa tendenza, anzi il termine "naturale" con le relative immagini è talmente universale da avere acquisito un significato simbolico e non solo informativo circa le caratteristiche del prodotto stesso. Ben prima di questo universale riferimento alla natura era il biologico a essere l'espressione di vicinanza con la natura, di rispetto della stessa e di qualità degli alimenti.

Una tendenza che può essere accostata a questa riguarda l'attenzione all'artigianalità dei prodotti e alla tipicità degli stessi. Il mito del passato e delle produzioni artigianali, l'identificabilità del luogo d'origine, un'estetica di altri tempi convergono allo stesso obiettivo comune: evocare autenticità in un mondo che appare sempre più contraffatto. Fatto a mano, realmente o in apparenza, diventa sinonimo di autentico, tradizionale e perciò affidabile. Così si spiega, peraltro, il fascino del tipico, come prodotto che si identifica con un territorio e una storia, racconta qualcosa di noi, ci parla delle nostre radici, ci riporta in contatto con un gusto particolare: quello dei nostri ricordi (Franchi, 2012).

In questi termini i consumatori si riferiscono ai prodotti tipici. La tipicità evoca genuinità, difesa della tradizione, artigianalità, soprattutto il prodotto tipico risponde al nostro bisogno di mantenere un rapporto con le nostre radici (Bellini e Cardinali, 2015). Questo spiega la nuova esplosione per la tipicità in un contesto ormai globale per ciò che riguarda gli scambi commerciali e l'interdipendenza dei contesti locali. Il fascino del *genius loci* è riscoperto proprio quando il mondo non

<sup>5</sup> Un solo esempio per indicare come le tecnologie interpretino la diffusa preoccupazione per la salute è Lapka Environment: un set di strumenti che possono essere collegati a uno smartphone per monitorare la qualità dell'ambiente, dall'aria che respiriamo al cibo che mangiamo. I sensori misurano ad es. i livelli di radiazione, l'intensità del campo elettromagnetico, l'umidità e i livelli di nitrati in materia organica, la quantità di nitrati lasciati da fertilizzanti sintetici. <http://www.theverge.com/2012/12/11/3726638/lapka-iphone-sensors-yves-saint-laurent-mets-nasa>.

ha più confini e rappresenta una sorta di ponte verso l'identità. Il prodotto tipico può essere considerato una metafora di una tendenza più ampia che investe tanto il mondo del consumo, quanto gli individui nella società di massa: l'esigenza di riscoprire e valorizzare i tratti distintivi di individui, linguaggi, ambienti, sapori, esperienze. Non si tratta di un ritorno al passato, ma di una ricerca di radici in un contesto connotato da mobilità, velocità e standardizzazione.

Non capiremmo questo interesse al prodotto tipico se lo interpretassimo come semplice ritorno al passato, come lingua della nostalgia, tesa a colmare la distanza che separa la nostra alimentazione dalle torte fatte in casa, dalla cucina casalinga, dagli ingredienti incontaminati che non esistono più. Il prodotto tipico può essere compreso solo se ne comprendiamo l'insieme degli elementi che ne rappresentano il fascino, elementi che s'intrecciano con la centralità del tema dell'identità nel mondo globale.

#### *d) Condivisione*

Il tema della condivisione si affaccia prepotentemente sulla scena del consumo, cambiandone in modo significativo i connotati associati, fino a ora, alla dimensione di mercato. La cosiddetta *sharing economy* ridefinisce la relazione tra pratiche di produzione e di consumo, fino, secondo alcuni, a cambiarne i connotati (Rifkin, 2015).

Le tecnologie digitali hanno consentito l'emersione di una tendenza la cui interpretazione ci porterebbe troppo lontano dagli scopi di questo lavoro. L'economia della condivisione nell'alimentazione ha un valore marginale in termini economici, ma è parte di un processo di cambiamento nei valori alimentari che merita considerazione. Si tratta di una tendenza che, soprattutto in Italia, intercetta comportamenti in gran parte giovanili, connessi a valori etici, prima che economici. Diverse piattaforme relative a condotte e a prodotti alimentari sono esplicitamente orientate a incidere nel sociale, a sensibilizzare i consumatori, indurre stili di vita sostenibili, diffondere condotte alimentari improntate a socialità e a rispetto per l'ambiente.

Nel settore alimentare il servizio più noto è il *social eating*: cuochi non professionisti preparano a casa cene per privati<sup>6</sup>. L'App Gnammo, che intermedia la pratica dell'home restaurant, si fonda sul piacere di condividere con ospiti

<sup>6</sup> La manifestazione Sharitaly a Milano (9-10 novembre 2015) presenta una mappatura delle esperienze italiane di sharing economy. A. MACCAFERRI, *Sharing Economy, la via italiana ha un'anima sociale*, «il Sole 24Ore», 8 novembre 2015.

occasionali le esperienze di cucina. Esibizione delle competenze e socialità ne sono i tratti costitutivi: diventa possibile mettere alla prova la propria abilità e conoscere nuovi amici attorno alla tavola di casa<sup>7</sup>.

Gli esempi di iniziative che esprimono la valenza etica del cibo e il suo carattere di elemento di socialità sono diverse: anche se minoritarie in termini di impatto sociale, tuttavia esse indicano l'emergere di una sensibilità, soprattutto giovanile, che considera il cibo una scelta etica prima che nutrizionale.

Numerose sono le esperienze (simboliche prima che pratiche) di recupero del cibo. Molte di esse si riferiscono alla riduzione degli sprechi e alla possibilità di stabilire una catena corta nel rapporto tra produzione e consumo. Un paio di casi per esemplificare la tendenza. La App "Frutta Urbana" si propone di valorizzare la frutta che cresce in città: mappando piante di frutta private e pubbliche grazie alla collaborazione degli utilizzatori, questa piattaforma si propone di non sprecare prodotti della terra. Un esempio di sensibilizzazione al tema dello spreco è invece "Disco Soupe", un movimento sociale che tratta il tema dei rifiuti alimentari in modo partecipativo e giocoso. Ognuno può organizzare una sessione di cucina collettiva che si svolge con musica dal vivo presso i mercati all'aperto, utilizzando frutta e verdura invendute. Invece di lasciare che vengano gettati al macero, i volontari utilizzano i prodotti per preparare insalate e succhi di frutta che offrono gratuitamente ai passanti. La musica è sempre presente durante questi eventi che intendono rappresentare un modo positivo di diffondere la coscienza del problema dei rifiuti alimentari, scoprendo allo stesso tempo il piacere di cucinare insieme e di trascorrere tempo con altre persone in uno spazio pubblico. Un altro esempio che si propone di sensibilizzare al tema dello spreco è proposto dalla App *Partage ton frigo*: le tecnologie digitali e le pratiche social consentono di segnalare cibi non utilizzati ad altri potenziali utilizzatori<sup>8</sup>.

Abbiamo tentato di riassumere con quattro termini chiave – competenze, benessere, autenticità, condivisione – le più significative tendenze alimentari odierne. Si tratta di tendenze che attraversano in vario grado la maggioranza dei comportamenti di consumo, anche per effetto della cassa di risonanza offerta dalle tecnologie della comunicazione.

Contrariamente a quanto possa apparire a una lettura in superficie le ten-

<sup>7</sup> L'iniziativa non è priva di implicazioni economiche e normative che non discutiamo in questa sede, ma che emergono insieme alla esplosione dell'economia della condivisione.

<sup>8</sup> Gli esempi relativi alla riduzione degli sprechi sono citati nella ricerca *The Fridge as a Social Mirror* condotta da Patrizia Martello di Memethic Lab per Whirlpool (2015).

denze descritte segnalano la ricerca di regole alimentari piuttosto che lo sgretolamento delle stesse. Si tratta di regole che non configurano un ritorno al passato, ma si adattano al nostro tempo mobile e individualizzato. Gli individui cercano nel cibo la possibilità di tenere insieme istanze di gratificazione e di socialità e domande di rassicurazione. Da qui, come abbiamo detto, deriva l'apprezzamento per il cibo naturale, cucinato direttamente da coloro che lo consumano. Le nuove "regole" alimentari hanno un forte aggancio con le competenze e si innestano su un'interpretazione individuale di cosa è "buono" (in senso molto lato) in relazione alle proprie esigenze.

Le condotte alimentari sono intrise di elementi valoriali autonomamente maturati piuttosto che ereditati dalla tradizione. Il valore etico-normativo del cibo si coniuga con la tendenza alla condivisione di informazioni, esperienze e scoperte che, comunque, vengono assunte ed elaborate dagli individui secondo esigenze e orientamenti culturali personali. Come in molti altri piani della vita quotidiana il desiderio di autodeterminazione e la ricerca di norme etiche sono dimensioni inscindibili in questo tempo.

### 3. CHE RUOLO RESTA PER LA CULTURA GASTRONOMICA?

Abbiamo visto che il discorso alimentare odierno è caratterizzato da alcune tendenze che si esprimono in comportamenti che sono nel contempo individualizzati e condivisi (innanzitutto in quanto comunicati). Si afferma un'idea di "cibo buono" che va oltre il gusto, inteso in termini meramente sensoriali. Il messaggio che ha guidato l'Expo – "nutrire il pianeta" – sintetizza sentimenti sociali diffusi. Il concetto di "buona alimentazione" si arricchisce di contenuti poliedrici che comprendono l'impatto del consumo alimentare sull'ambiente e il rapporto tra spreco di risorse e consumo delle stesse.

Per concludere, in termini sociali siamo lontani dalla *gastro-anomia*, vale a dire da una de-regolazione del consumo del cibo indotto dall'avvento della società di massa, dalle multinazionali del food e dalla grande distribuzione; piuttosto siamo oggi immersi nella ricerca di nuove regole alimentari che supportino la ricerca di benessere individuale e una maggiore attenzione al contesto ambientale e sociale.

Assistiamo al ridefinirsi di un nuovo tipo di equilibrio tra istanze salutistiche e di gratificazione sensoriale, tra valore attribuito alla convivialità ed esigenze di consumo veloce, tra interesse per la tradizione e sperimentazione, tra attenzione alla natura e attività in rete.

Se il termine di *gastro-anomia* in passato esprimeva la confusione dei

comportamenti alimentari di massa e la perdita di salienza della qualità, oggi assistiamo a una ricerca di regole compatibili con alcuni tratti sociali imprescindibili come la fretta e la mobilità e l'individualizzazione dei parametri di scelta. I social media sono la piazza virtuale in cui questi orientamenti prendono corpo. Si tratta di luoghi in cui i messaggi sono connotati da una forte valenza emozionale e in cui imitazione e autonomia danno luogo a un mix inscindibile.

In sintesi, il nostro tempo esprime la ricerca di una nuova "diet-etica", vale a dire, al di là del gioco di parole, di regole per la buona alimentazione che non penalizzino né il gusto né la libertà individuale, la possibilità per ognuno di scegliere che cosa è buono per sé. Il concetto di buono va molto oltre quello del gusto, per orientare in generale condotte di vita in cui l'alimentazione è destinata a giocare un ruolo sempre più importante.

Che ruolo resta per la scienza gastronomica nel tempo presente? Indicherei tre linee di riflessione.

La prima riguarda la gastronomia come *ponte tra passato e futuro*: la tradizione non appare un riferimento alternativo all'innovazione, ma un bacino in cui trovare ispirazioni e in cui fare escursioni per provare "nuovi" sapori. Le scienze applicate alle tecnologie alimentari giocheranno un ruolo rilevante in tal senso, enfatizzando un processo in atto già da diversi anni che consente ad esempio la conservazione di prodotti e la loro diffusione in contesti lontani dal luogo di origine.

La seconda, ancora più rilevante per la gastronomia, è il suo carattere di *ponte tra gusto e convivialità*. La dimensione sociale del cibo rappresenta un carattere intrinseco allo stesso, ma oggi questo valore acquista un'inedita attualità: il cibo è una primaria occasione di legami che ha sostituito, peraltro, altre occasioni di socialità o, comunque, si interseca con essa. La condivisione del cibo si esprime in una serie di pratiche che vanno dall'atto del cucinare a una maggiore attenzione allo spreco, a un rapporto tra produzione e consumo meno segnato dall'intermediazione commerciale.

La terza buona ragione per tenere viva la scienza della gastronomia è che essa rappresenta *un ponte tra cultura alimentare e cultura* in senso ampio. La cultura gastronomica attraverso la cucina da questo espressa interpreta un tempo storico, ne conosce i caratteri, ne comprende le pratiche e le ragioni, connettendo ad esempio preparazioni culinarie e occasioni rituali, cibi e colture del territorio, saperi e tradizioni. La gastronomia non può che essere, quindi, contigua all'antropologia e alla sociologia dell'alimentazione.

Vi è una condizione imprescindibile, a mio avviso, perché la gastronomia continui a esercitare questo molteplice ruolo culturale: il fatto che mantenga



un'idea ampia di gusto, come fatto sociale, la stessa idea che esprimeva nel Settecento Brillat-Savarin. Molte ricerche su diversi versanti disciplinari segnalano che i gusti mescolano *sapore* cioè dimensione sensoriale e *sapere*, cioè dimensione cognitiva (Franchi, 2011). Il gusto inteso come sapore è un'esperienza per definizione soggettiva, mentre inteso come sapere è un'esperienza culturale condivisa, frutto di tradizioni e di abitudini individuali e sociali. Non è possibile comprendere il gusto senza andare oltre il contenuto chimico e organolettico dei prodotti. Del resto un importante lavoro di Gordon Sheperd (2014) sintetizza efficacemente l'intreccio tra dimensione simbolica e non solo sensoriale del gusto, affermando che «la percezione non è solo il gusto, ma è una fantastica creazione del cervello».

#### RIASSUNTO

Il gusto è sempre un fatto sociale, intrecciato con le norme alimentari e gli stili di vita che ogni epoca storica fa propri. Possiamo individuare oggi una direzione della gastronomia? Quale influenza esercita sulla cultura gastronomica la società dell'informazione e delle tecnologie digitali, la cultura della condivisione di esperienze e di immagini che si afferma con i nuovi media? Come cambiano le abitudini alimentari degli individui e che tipo di equilibrio si sta ridefinendo tra dimensioni e istanze diverse della scelta alimentare?

Individuiamo quattro parole chiave per delineare i trend più significativi dei comportamenti alimentari: competenze, benessere, autenticità, condivisione. In termini sociali siamo lontani dalla *gastro-anomia*, vale a dire da una de-regolazione del consumo del cibo indotto dall'avvento della società di massa, dalle multinazionali del food e dalla grande distribuzione; piuttosto siamo oggi impegnati nella ricerca di una *diet-etica* di massa. Si tratta di una cultura che pone un forte accento sulle implicazioni etiche delle scelte alimentari in chiave di benessere individuale e sociale.

#### ABSTRACT

*The new food culture: from "gastro-anomie" to "diet-ethics".* Taste is always a social fact, intertwined with food standards and lifestyles adopted in every historical epoch. Can you find a direction for gastronomy? How the information society and digital technologies influence culinary culture and how sharing experiences and new media are changing taste? How individual eating habits are reflecting a new balance between different dimensions of food choice?

Here we try to outline the main trends characterizing eating habits in terms of: a) competence, b) healthy life style, c) authenticity, d) sharing. Today eating habits are moving along apparently conflicting lines, in search of a new "diet-ethics": a system of rules that combines healthy choices and a broad freedom of interpretation on the part of individuals.

## BIBLIOGRAFIA

- BARATTA L. (2015): *La scomparsa del cibo*, «Linkiesta», 25 gennaio.
- BELLINI S. e CARDINALI M.G. (2015): *Strategie di valorizzazione dei prodotti tipici: ruolo dei brand e dei canali distributivi*, in corso di pubblicazione su «Micro & Macro Marketing», 3.
- BRILLAT-SAVARIN A. (1978): *Fisiologia del gusto*, Sellerio editore, Palermo.
- FISCHLER C. (1992): *L'onnivoro. Il piacere di mangiare nella storia e nella scienza*, Mondadori, Milano, ed. orig. 1979.
- FRANCHI M. (2008): *Il cibo flessibile. I nuovi comportamenti alimentari*, Carocci, Roma, 2008.
- FRANCHI M. (2011): *Food choice: beyond the chemical content*, «International Journal of Food Science and Nutrition», vol. XX, 2011, pp. 17-28.
- FRANCHI M. (2012): *The Contents of Typical Products: Tradition, Myth, Memory. Some notes on nostalgia marketing*, in CECCARELLI G., GRANDI A., MAGAGNOLI S. (eds.), *Typicality in History. Tradition, Innovation, and Terroir – La typicité dans l'histoire. Tradition, innovation et terroir*, Peter Lang, Brussels, pp. 43-66.
- FRANCHI M. e SCHIANCHI A. (2014): *L'intelligenza delle formiche. Scelte interconnesse*, Diabasis, Parma.
- POLLAN M. (2008): *Il dilemma dell'onnivoro*, Adelphi, Milano.
- RIFKIN J. (2015): *La società a costo marginale zero*, Mondadori, Milano.
- RITZER G. (1997): *Il mondo alla McDonald's*, Il Mulino, Bologna.
- SHEPERD G. (2014): *All'origine del gusto. La nuova scienza della neurogastronomia*, Codice, Torino.

LUIGI GALLO\*, PAOLO SAMBO\*

## Le radici del buono: l'agricoltura, gli allevamenti, i prodotti tipici

### IN PRINCIPIO LA MATERIA PRIMA

Il crescente interesse per la gastronomia e più in generale per il cibo da parte dell'opinione pubblica e del sistema mediatico sta riportando al centro dell'attenzione un settore produttivo che della gastronomia è componente preliminare ed essenziale, seppure non sempre pienamente e immediatamente riconosciuto, ossia il settore agricolo. Se la gastronomia è sempre più descritta anche come una forma di arte, non c'è dubbio che una parte fondamentale degli strumenti, dei ferri del mestiere dell'artigiano-artista gastronomo risieda nelle materie prime, negli ingredienti, nei componenti elementari-alimentari che andranno a costituire, opportunamente trattati, trasformati e interpretati, il piatto. E la qualità di quel piatto, indipendentemente che sia frutto del lavoro domestico dedicato a preparare un pasto quotidiano o, piuttosto, della creazione di uno chef stellato, dipenderà in modo determinante (anche) dalla qualità della materia prima utilizzata, ossia dipenderà (anche) dal lavoro, dalla passione, dall'esperienza di migliaia di agricoltori e allevatori. Materia prima alimentare significa infatti, in larga misura, settore primario, un comparto che conta attualmente circa 1,6 milioni di aziende agricole, che incide per meno del 4% sull'occupazione nazionale e per poco più del 2% nella formazione del prodotto interno lordo (INEA, 2014; ISTAT, 2015). Un settore apparentemente minoritario, tanto per numero di addetti che per ruolo e peso nella creazione della ricchezza nazionale. Un settore, ancora, che rischia di essere sempre meno conosciuto, riconosciuto e valorizzato dalla pubblica opinione,

\* *Dipartimento di Agronomia, Animali, Alimenti, Risorse Naturali, e Ambiente (DAFNAE), Università di Padova*

in primo luogo a causa della crescente distanza, fisica e culturale, che si è venuta a creare tra chi ancora opera direttamente nel primario e la larga maggioranza dei cittadini utilizzatori-consumatori. A tal proposito, e a titolo di esempio, Capper e Yancey (2015) hanno recentemente riscontrato nell'ambito di un ampio sondaggio condotto negli Stati Uniti che il 72% dei cittadini intervistati conosceva poco o nulla le pratiche di coltivazione e allevamento, ossia le modalità di produzione di ciò che acquistano quotidianamente come alimenti.

Eppure il comparto primario italiano è settore strategico per diversi motivi, economici, ambientali, paesaggisti e culturali. Nel contesto della produzione e valorizzazione del cibo, il comparto agricolo produce la materia prima per una frazione ampia ed estremamente qualificata dell'agroalimentare italiano, settore produttivo tipicamente organizzato in filiera, estremamente dinamico, che incide per quasi il 10% sul PIL nazionale ma raggiunge quasi il 14% considerando l'indotto, e occupa oltre 3 milioni di addetti, pari al 13,2% degli occupati nazionali (Nomisma, 2014).

#### UN SETTORE FORTEMENTE ORIENTATO ALLA QUALITÀ

Proprio perché componente essenziale di molte eccellenze alimentari del made in Italy, il settore primario italiano ha cercato di coniugare, spesso con successo, produttività ed efficienza con tradizione e qualità. Probabilmente il settore è stato anzi più efficiente nel creare qualità piuttosto che nel comunicare la qualità delle sue produzioni alla società, con il risultato che oggi la società guarda frequentemente al mondo della produzione primaria con sospetto e timore, spesso sulla base di informazioni approssimative, parziali o distorte. È vero che il termine qualità, oltre che assai soggettivo, è generico e al tempo stesso abusato. Tuttavia, la qualità della materia prima, da intendere come insieme delle caratteristiche che permettono di soddisfare determinate esigenze, rimane un discrimine imprescindibile nel condizionare la destinazione d'uso di un qualsiasi prodotto del settore primario. È noto che la qualità di un prodotto, oltre che da elementi intrinseci, quali la sicurezza igienico-sanitaria, la salubrità, le caratteristiche tecnologiche, gli aspetti visivi e organolettici, dipende anche da un ampio spettro di caratteristiche estrinseche, legate alla destinazione del prodotto e al suo significato. Ecco allora che attributi quali l'origine, la storia, la tradizione e il legame con un territorio e la sua cultura, la diversità, la sostenibilità, il sistema di coltivazione o di allevamento acquisiscono significati precisi di qualità, condizionano la destinazione della

materia prima e qualificano la filiera all'interno della quale una determinata materia prima è inserita. Sono proprio combinazioni di requisiti intrinseci ed estrinseci a caratterizzare i diversi schemi di certificazione di qualità attualmente esistenti, siano essi istituzionali o privati, con un peso crescente per gli attributi estrinseci, per i quali gli elementi di tradizione e tipicità e quelli di sostenibilità diventano sempre più importanti.

Per meglio delineare la vocazione del settore primario italiano verso la qualità delle sue produzioni, può essere opportuno utilizzare, come riferimento di qualità certificata, i cosiddetti prodotti alimentari tipici, protetti in ambito comunitario dai marchi DOP e IGP. Questi marchi di qualità sono infatti peculiari di un insieme di prodotti che rappresentano l'eccellenza della produzione agroalimentare europea, e sono frutto di una combinazione unica di fattori umani e ambientali caratteristici di un determinato territorio. Per questi motivi l'Unione Europea ha dettato regole precise per la loro salvaguardia, prevedendo l'istituzione di regimi normativi di qualità in grado di identificare, promuovere e difendere prodotti aventi caratteristiche specifiche, con la finalità di tutelare tanto i consumatori che i produttori.

#### SETTORE PRIMARIO E PRODUZIONI TIPICHE

L'Italia, con 267 prodotti, 161 DOP e 106 IGP, incide per più di un quinto sul totale delle produzioni tipiche tutelate da marchi DOP e IGP nell'UE (Fondazione Qualivita – Ismea, 2014), confermando una storica propensione nazionale verso le produzioni agroalimentari tipiche e di qualità. Non a caso, l'Italia è il primo paese nell'UE per numero di prodotti agroalimentari dotati di marchio DOP o IGP, precedendo Francia e Spagna, e il settore vanta un fatturato alla produzione superiore ai 6,5 miliardi di euro e un fatturato da export in costante crescita (Fondazione Qualivita – Ismea, 2014). La propensione alle produzioni tipiche è trasversale ai diversi settori del primario, dato che circa il 40% dei prodotti a marchio è costituito da ortofrutticoli e cereali, poco meno del 20% è rappresentato da formaggi e da oli di oliva, mentre i prodotti a base di carne rappresentano circa il 15% dei prodotti a marchio.

La stretta relazione tra mondo della produzione primaria e prodotti agroalimentari tipici può essere meglio compresa se si considera che in Italia vi sono interi comparti del primario prioritariamente dedicati alla produzione di materia prima destinata a prodotti tipici di qualità certificata. È il caso, ad esempio, del comparto della bovinicoltura da latte, che destina quasi il 50% del latte ottenuto alla produzione di 21 formaggi DOP nazionali basati su

I RADICCHI CERTIFICATI DEL VENETO				
Varietà	Quantità certificata (t)			Quota IGP/totale (%)
	2011	2012	2013	
Radicchio di Chioggia	76	75	130	0,2%
Radicchio di Verona	28	55	61	0,5%
Radicchio Rosso di Treviso	500	521	533	3,9%
Radicchio Variegato di Castelfranco	189	110	104	1,6%
<b>Totale radicchi certificati</b>	<b>793</b>	<b>761</b>	<b>828</b>	<b>0,8%</b>
<i>Fonte: Ismea</i>				

Tab. 1 *Produzione certificata di radicchi del Veneto e incidenza della produzione certificata su quella totale*

latte vaccino (CLAL, 2015), ai quali si possono aggiungere altri 484 formaggi classificati come prodotti agroalimentari tradizionali (PAT, MIPAF, 2015) e caratterizzati da “metodi di lavorazione e stagionatura consolidati nel tempo, omogenei per la regione, secondo regole tradizionali da almeno 25 anni”. Per dare un’idea del significato economico del comparto caseario a qualità certificata, è sufficiente sottolineare come i formaggi DOP rappresentino quasi il 60% del fatturato alla produzione dell’intero comparto nazionale delle produzioni tradizionali a qualità certificata (Fondazione Qualivita – Ismea, 2014).

Ancora più strettamente identificato con le produzioni tipiche a qualità certificata è il comparto suinicolo nazionale, che per soddisfare le esigenze dell’industria salumiera di trasformazione ha sviluppato un indirizzo produttivo unico nel panorama mondiale, il cosiddetto “suino pesante da industria”, tipologia di animale cui appartengono oltre il 90% dei suini macellati in Italia (ERSAF, 2015). Questa categoria di animale fornisce la materia prima utilizzata per la produzione di 8 diversi prosciutti crudi DOP, cui vanno aggiunte altre 13 specialità DOP basate sulla carne di suini pesanti nazionali e 19 specialità IGP nelle quali può esservi un contributo anche del suino pesante nazionale. È opportuno sottolineare che i prodotti tradizionali DOP e IGP a base di carne, costituiti in larghissima preponderanza da specialità derivate dalla carne suina, rappresentano più di un quarto del fatturato alla produzione dell’intero comparto dei prodotti tradizionali DOP e IGP nazionali.

Diverse sono le modalità di declinazione della tipicità per molti prodotti di origine vegetale che, tradizionalmente, sono stati certificati come IGP data la quasi totale sovrapposizione del processo produttivo con la totalità delle fasi di produzione. Per la maggior parte dei prodotti orticoli/vegetali la fra-

zione a marchio rappresenta solo una piccola percentuale della frazione commercializzata, come si può desumere, a titolo esemplificativo, dalla tabella 1 relativa ai radicchi. Le filiere a qualità certificata per i prodotti di origine animale o vegetale presentano anche notevoli differenze in termini di fatturato. Infatti, sempre dai dati Fondazione Qualivita – Ismea (2014), si evince che a fronte di circa il 40% in termini di numero di prodotti registrati, il settore ortofrutticolo contribuisce solo con il 7 % del valore totale del fatturato del comparto DOP/IGP, mentre il comparto “formaggi” copre oltre il 50% del fatturato dello stesso comparto con solo il 18% dei prodotti.

#### REALIZZARE LA QUALITÀ CERTIFICATA

Se è evidente che i marchi di qualità certificata rappresentano una notevole opportunità di riconoscimento di una produzione e possono costituire una via di promozione, protezione e valorizzazione della materia prima nazionale, è altrettanto innegabile che le procedure necessarie per realizzare la qualità certificata, riportate nei disciplinari di produzione e vincolanti per i produttori, in genere comportano un aggravio dei costi di produzione. I disciplinari sono parte integrante e fondamentale del sistema di certificazione e controllo della qualità, comprendono diversi elementi di natura geografica, storico-culturale e tecnica, e recano disposizioni precise sulle modalità di coltivazione, gestione degli animali, trattamento e lavorazione della materia prima, e caratteristiche merceologiche dell'alimento ottenuto. Il rispetto del disciplinare è garantito dal fatto che l'intero ciclo produttivo, dal campo alla distribuzione, è sottoposto a controllo di conformità a opera di un ente terzo indipendente (organismo di certificazione).

Il significato tecnico e l'impegno produttivo richiesto da un disciplinare DOP possono essere meglio apprezzati se si fa riferimento a un esempio concreto: la filiera del prosciutto crudo DOP che, come già detto, condiziona in modo pressoché totale il comparto della suinicoltura italiana. Si può fare riferimento in questo contesto al prosciutto crudo di Parma DOP, una realtà produttiva che nel 2014, secondo le statistiche del consorzio, ha interessato 8 milioni di suini, 4100 allevamenti, 130 macelli, 150 prosciuttifici e circa 50.000 addetti nella filiera, numeri che servono a sottolineare che non si sta parlando di una produzione di nicchia. Dal punto di vista tecnico-produttivo, il disciplinare di produzione del prosciutto di Parma prevede vincoli specifici sull'origine dei suini (nati, allevati, macellati e lavorati in un areale geografico delimitato), sulle linee genetiche che si pos-

sono (o meglio, non si possono) utilizzare, sugli alimenti che si possono impiegare nel razionamento degli animali, con relative quantità minime e/o massime, sulle caratteristiche che devono presentare le cosce fresche in termini di peso, aspetto, quantità e qualità del grasso di copertura per essere considerate conformi al sistema di produzione, sulle modalità di sezionamento, lavorazione e stagionatura delle cosce fresche, sulle caratteristiche chimico-fisiche e merceologiche del prodotto finito. Ancora, il disciplinare stabilisce che la macellazione possa avvenire soltanto quando si sono superati un peso e un'età minima che rendono più mature le carni degli animali, ma anche più onerosa, lunga e costosa la fase di allevamento e produzione dei suini italiani rispetto a quella delle altre suinicolture comunitarie ed extracomunitarie (Bosi e Russo, 2004; Gallo et al., 2014). A tal proposito, possiamo considerare che il costo di produzione del suino pesante nazionale sia di almeno un 15% superiore al costo di produzione medio di un suino europeo (CRPA, 2014). Al maggiore costo della materia prima, vanno poi aggiunte le specificità del sistema di trasformazione, che richiedono cosce esenti da difetti che non potrebbero essere corretti da una tecnologia di trasformazione basata semplicemente sul sale e il controllo di temperatura e umidità; questo può causare valori di scarto per non conformità fino a un 15-20% delle cosce.

Similmente a quanto descritto per il prosciutto di Parma, anche la produzione degli ortaggi certificati (IGP/DOP) deve seguire le linee guida dello specifico disciplinare. Nel caso del Radicchio rosso di Treviso tardivo, oltre alle caratteristiche sopraespresse, comuni per tutti i prodotti, viene anche definito un periodo specifico per la sua produzione e commercializzazione. Per questa tipologia di radicchio, quindi, anche la stagionalità costituisce caratteristica "qualitativa", rafforzando e ribadendo il legame del prodotto con il territorio e le sue condizioni pedoclimatiche.

È evidente che tutti questi aspetti sono specifici determinanti di qualità, che rendono unica la materia prima di partenza e qualificano in modo molto netto il prodotto finito ottenuto. Appare altrettanto evidente però che questa "qualità realizzata sui prodotti" dovrebbe essere opportunamente comunicata a utilizzatori troppo spesso non consapevoli di quello che hanno acquistato. Se il processo di produzione è parte fondamentale degli elementi che rendono unico un determinato prodotto e ne definisce specifici attributi qualitativi, una strategia comunicativa capace di divulgare gli aspetti fondamentali del processo di produzione potrebbe rivelarsi un efficace sistema di valorizzazione per molte produzioni DOP e più in generale per un settore primario caratterizzato da elevata vocazione alla qualità.



## CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Se è vero che “nessun piatto sarà mai migliore del peggiore dei suoi ingredienti”, ossia che la qualità della materia prima è un presupposto indispensabile della qualità gastronomica, allora il settore primario è a tutti gli effetti un componente essenziale della filiera della gastronomia. Questo è particolarmente vero nel caso del settore primario italiano, che evidenzia una spiccata propensione verso la qualità dei prodotti testimoniata, tra l'altro, dalla consistenza numerica e dalla dimensione economica del comparto delle produzioni agroalimentari tipiche a qualità certificata. È tuttavia concreta l'impressione che il settore sia finora stato più efficiente nel creare qualità piuttosto che nel comunicare la qualità delle sue produzioni alla società, per cui la conoscenza degli utilizzatori riguardo quello che sta dietro, dentro e attorno a un prodotto di qualità è per lo più assai limitata. Questo deficit di conoscenza costituisce un limite oggettivo per il settore primario nazionale, che conta numerose filiere basate su prodotti ad alto contenuto di tradizione e tipicità e per questo caratterizzate da costi di produzione più alti rispetto a prodotti di categoria comparabile ma *unbranded*. Il sostegno della redditività del settore primario e un suo più completo riconoscimento sul piano sociale e culturale dovrebbe quindi passare anche attraverso una adeguata strategia di comunicazione del significato, delle modalità e dei contenuti dei prodotti dell'agroalimentare italiano.

## RIASSUNTO

La qualità della materia prima costituisce un presupposto indispensabile della qualità gastronomica, per cui il settore primario è a tutti gli effetti un componente essenziale della filiera della gastronomia. Questo è particolarmente vero nel caso del settore primario italiano, la cui spiccata propensione verso la qualità e la tipicità di materia prima e prodotti è testimoniata da quasi 270 specialità DOP e IGP, che costituiscono oltre il 20% dell'intero comparto delle produzioni agroalimentari tipiche a qualità certificata dell'UE. Se questi marchi di qualità certificata rappresentano una opportunità di promozione, protezione e valorizzazione della materia prima nazionale, le procedure necessarie per realizzare tale qualità, riportate nei disciplinari di produzione e relative a specifiche e vincolanti modalità di coltivazione, gestione degli animali, trattamento e lavorazione della materia prima, e caratteristiche merceologiche dell'alimento ottenuto, spesso comportano un aggravio dei costi di produzione rispetto ad alimenti di categoria comparabile ma *unbranded*. La piena valorizzazione del settore richiede quindi anche l'elaborazione di una adeguata strategia di comunicazione della “qualità realizzata” sulle produzioni tipiche.

## ABSTRACT

*The origin of the taste: agriculture, animal farming, and typical products.* Excellence in gastronomy requires raw materials characterized by high qualitative properties. As a consequence, agriculture is a basic component of any gastronomic chain. This is especially true for the Italian agricultural sector, which is particularly focused toward the quality and the genuineness of raw materials and products. Indeed, Italy has the greatest number of products in EU labeled as protected designation of origin (PDO) or protected geographical identification (PGI), and they account for nearly 20 % of all labeled typical products of EU. These labels are potential tools for valorization, protection and promotion of agricultural raw materials, but they require the adoption of specific procedures for land cultivation, animal farming, and raw material processing, according to compulsory PDO rules and regulations, which necessarily result in an increase of production costs relative to the same unbranded food category. Therefore, the full exploitation of the economic and social potential of these products requires the development of a suitable strategy aimed to communicate to consumers their real qualitative content.

## BIBLIOGRAFIA

- BOSI P., RUSSO V. (2004): *The production of the heavy pig for high quality processed products*, «Italian Journal of Animal Science», 3, pp. 309-321.
- CAPPER J.L., YANCEY J.W. (2015): *Communicating animal science to the general public*, Animal Frontiers, 5, pp. 28-35.
- CRPA (2014): *Costo di produzione del suino pesante*, [http://admin.crpa.it/media/documents/crpa\\_www/Pubblicazi/Opuscoli-C/Archivio\\_2015/CRPA\\_2\\_2015.pdf](http://admin.crpa.it/media/documents/crpa_www/Pubblicazi/Opuscoli-C/Archivio_2015/CRPA_2_2015.pdf)
- ERSAF (2015): *Il mercato dei suini, produzione e consumo*, Osservatorio agroalimentare lombardo, quaderno n. 23, pp. 92, [http://www.ersaf.lombardia.it/upload/ersaf/gestione/documentale/OsservatorioSuini2015\\_784\\_23064.pdf](http://www.ersaf.lombardia.it/upload/ersaf/gestione/documentale/OsservatorioSuini2015_784_23064.pdf)
- FONDAZIONE QUALIVITA ISMEA (2014): *Rapporto sulle produzioni agroalimentari italiane*, Edizioni Qualivita, Roma, pp. 181.
- GALLO L., DALLA MONTÀ G., CARRARO L., CECCHINATO A., CARNIER P., SCHIAVON S. (2014): *Growth performance of heavy pigs fed restrictively diets with decreasing crude protein and indispensable amino acids content*, «Livestock Science», 161, pp. 130-138.
- INEA (2014): *L'agricoltura italiana conta 2014*, INEA, Roma, <http://dspace.inea.it/handle/inea/1008>
- ISTAT (2015): *Andamento dell'economia agricola, anno 2014*. <http://www.istat.it/it/archivio/162697>
- MIPAF (2015), *Quindicesima revisione dell'elenco nazionale dei prodotti agroalimentari tradizionali*, «Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana», n. 168 del 22/07/2015, supplemento ordinario n. 43.
- NOMISMA (2014), *La filiera agroalimentare italiana: inefficienze sì, speculazioni no*, <http://www.nomisma.it/index.php/it/newsletter/focus-on/item/475-8-maggio-2014>

## Strategie e performance nel food & beverage italiano

### INTRODUZIONE

Il venditore ambulante di caldarroste è forse la forma più piccola di azienda: generalmente unipersonale, poche materie prime, capitale iniziale quasi nullo e fortemente stagionale. Esso fa parte di un settore estremamente vasto e complesso che grazie alla crescente domanda di paesi quali Cina, India e Brasile oggi, degl'altri paesi asiatici e sudamericani domani e dei paesi africani dopodomani è in forte espansione e in costante cambiamento. Il venditore di caldarroste è la ragione per cui è praticamente impossibile stimare la dimensione del settore alimentare. Il cibo è commodity, è ingrediente, è pasto, ovvero, la filiera coinvolge quasi sempre tre macro settori: produzione agricola, trasformazione industriale e commercio. Allo stesso tempo, su tutta la filiera e indipendentemente dal paese, moltissime transazioni non sono tracciabili rendendo vana ogni possibilità di stima. In altre parole, non siamo in presenza solo di multinazionali diversificate come CocaCola e McDonald's, aziende di medie dimensioni che riescono a operare in diversi mercati come Barilla, piccole imprese specializzate come Elledì o microimprese come i produttori di formaggio di malga; esistono una moltitudine di microscopici produttori e trasformati che fanno parte del settore alimentare o food & beverage (F&B) come il venditore di caldarroste o la signora messicana che produce e vende tortillas.

Le difficoltà nel definire i confini del settore F&B non ci limitano nell'evidenziare che il settore è in forte espansione e in continuo cambiamento. Gli stili di vita si trasformano e si differenziano: dalla necessità di avere cibo ovun-

\* *Università di Padova*

que e pronto all'uso, soprattutto per mancanza di tempo, alla crescente passione per la cucina come attività rilassante o per il tempo libero; dal mangiare più sano e, quindi, dalla domanda di cibi biologici o funzionali alla domanda di carne da parte dei paesi emergenti come Cina e India; dalla famiglia unipersonale che richiede prodotti dal formato ridotto al mercato equosolidale o ai gruppi d'acquisto che hanno modificato il sistema distributivo; dal pendolarismo estremo, che comporta vivere in un altro paese solo per tre giorni alla settimana, al cercare di mantenere un radicale rapporto con la propria cultura d'origine anche quando si risiede in un altro paese.

Le aziende, di conseguenza, si modificano anch'esse e trasformano il loro sistema di prodotti e servizi: dalla produzione di prodotti surgelati ai corsi di cucina nei supermercati; dall'innovazione di prodotto alla tracciabilità; dalla produzione intensiva alla filiera corta; dalla gastronomia locale all'espansione delle multinazionali della distribuzione.

Il settore del F&B è, quindi, estremamente complesso e competitivo; ma, allo stesso tempo, offre enormi opportunità. Le tre principali strategie che le aziende italiane possono percorrere al fine di migliorare le proprie performance economico-finanziarie sono: esportazione, tipicizzazione e innovazione.

*Export or die* è il primo comandamento/soluzione alla crisi del settore agroalimentare, ma allo stesso tempo particolarmente costoso. Sebbene le esportazioni portino a un aumento del fatturato i margini sono in calo causa inadeguatezza del sistema di logistica, mancanza di canali di distribuzione (catene della grande distribuzione organizzata e catene di hotel, ristoranti e caffè internazionali), inefficacia della comunicazione e crisi del modello "piccolo è bello".

L'etichettatura di prodotto tipico (DOP, IGT, made in Italy) è il secondo comandamento/soluzione alla crisi del settore agroalimentare, ma la performance delle aziende che producono prodotti tipici spesso non sono migliori delle altre aziende del territorio che rimangono furori dal consorzio. L'inefficacia di comunicare il valore del prodotto tipico sia a livello nazionale che internazionale, il non riuscire a focalizzarsi solo sul prodotto tipico e la scarsa iterazione con il mondo ristorativo sembrano essere le determinanti dell'insuccesso del prodotto tipico.

Innovazione è il primo comandamento negl'altri settori. Nonostante l'attenzione politica e mediatica sia sulla tipicizzazione e sulla filiera corta, l'innovazione può essere uno dei punti di forza delle aziende agroalimentari italiane se venisse valorizzata attraverso una comunicazione opportuna.

Il resto dell'articolo è organizzato nel seguente modo. Il secondo paragrafo presenta l'andamento complessivo del settore del *food & beverage* italiano e ne esplicita le determinanti delle performance. Il terzo, il quarto e il quinto sin-

tetizzano e analizzano le tre principali strategie che le aziende italiane posso percorrere al fine di migliorare le proprie performance economico-finanziarie: esportazione, tipicizzazione e innovazione. Il sesto paragrafo conclude.

#### IL SETTORE DEL «FOOD & BEVERAGE» ITALIANO: ANDAMENTO COMPLESSIVO E DETERMINANTI DELLE PERFORMANCE

La recente crisi economica ha scremato il tessuto produttivo alimentare italiano e le aziende superstiti hanno visto ridursi le redditività<sup>1</sup>. Sebbene i ricavi complessivi delle aziende italiane del settore alimentare siano cresciuti nel periodo 2009-2013 registrando un aumento mediano per azienda del 14,3% a fronte di un tasso di inflazione pari all'8,8%, il fatturato dell'azienda mediana, tuttavia, è sceso da 2,96 milioni € nel 2009 a 2,60 milioni € nel 2013. La riduzione della dimensione dell'azienda mediana è andata di pari passo con l'aumento della concentrazione del settore: le aziende con un fatturato superiore ai 100 milioni €, equivalenti al 2% delle società di capitali, hanno generato nel 2013 il 54% del fatturato del settore mentre generarono il 51% nel 2009. Allo stesso tempo, però, si è ridotta la marginalità operativa lorda (EBITDA/Ricavi<sup>2</sup>) di quasi due punti percentuali: il margine operativo lordo mediano è sceso dal 6,5% al 5,8%.

Benché ci siano forti differenze tra i comparti (tab. 1) la relazione negativa tra crescita e perdita di marginalità è pressoché uniforme. In particolare, i produttori di vino, olio e farine hanno incrementato i loro ricavi mediani di circa il 20% mentre i produttori di alcolici, bevande e pesce sono cresciuti con tassi nettamente inferiori all'inflazione.

I fattori determinanti della performance delle aziende alimentari italiane sono identificabili nella concentrazione del comparto, nello sfruttamento dei mercati esteri (export), nella classe dimensionale e nell'età.

Le aziende nei settori più concentrati sono riuscite sfruttare le economie di scala ottenendo una performance migliore in termini di marginalità operativa

<sup>1</sup> Le statistiche di seguito riportate nel paragrafo (salvo se diversamente esplicitazione) sono nostra elaborazione di tutte le società di capitali italiane dei settori ATECO 2007 10, 11, 01 (fatta eccezione 0114, 0115, 0116, 0119, 0,129, 013, 016 e 017) e 03 con bilancio disponibile in AIDA.

<sup>2</sup> EBITDA è l'acronimo di *Earnings Before Interest Taxes Depreciation and Amortization*. Ovvero il reddito netto prima degli interessi, delle imposte e degli ammortamenti. Il rapporto tra EBITDA e ricavi è un indicatore di performance operativa che sintetizza la marginalità operativa lorda rispetto al prezzo di vendita. Ovvero, quanta ricchezza resta all'azienda per coprire i costi derivanti dall'utilizzo di fonti di finanziamento esterne (interessi) e dall'imposizione tributaria.

COMPARTO	CODICEATECO2007	VARIAZIONE RICAVI 2009-2013 MEDIANA	VARIAZIONE RICAVI 2012-2013 MEDIANA	VARIAZIONE EBITDA/ RICAVI 2009-2013 MEDIANA	EBITDA/RICAVI 2013 MEDIANA	EXPORT MEDIO
ALCOOL	1101-1105-1106	0.8%	3.4%	-0.3%	8.0%	10.0%
BEVANDE	1107-1083	1.2%	-2.4%	-1.4%	8.1%	6.0%
CARNE	101-014	12.9%	2.1%	-1.0%	4.1%	2.0%
DOLCI	1081-1082-1083	12.9%	1.0%	-1.5%	10.2%	7.0%
FARINE	106-0111-0112	20.1%	0.2%	-0.7%	6.4%	3.0%
FORNO	1071-1072-1070-1082	8.3%	2.0%	-1.0%	6.9%	3.0%
LATTICINI	105-0141	15.8%	2.6%	-1.0%	4.5%	2.0%
OLIO	104-0126	18.9%	5.6%	-0.9%	6.0%	5.0%
ORTOFRUTTA	103-0113-0122- 0123-0124-0125- 0110-0120	13.8%	3.5%	0.0%	5.0%	6.0%
PASTA	1073	16.8%	4.0%	-2.2%	7.6%	11.0%
PESCE	102-030-031-032	6.3%	-1.5%	-0.2%	4.0%	3.0%
VINO	1102-1103-1104- 0121-1100	21.0%	5.2%	-1.0%	7.3%	12.0%
ALTRO	0100-0128-0150- 1084-1000-1080- 1085-1086-1089	17.9%	4.4%	-0.8%	6.8%	5.0%

Tab. 1 Performance economiche finanziarie (Variazione Ricavi 2009-2013, Variazione Ricavi 2012-2013, Variazione EBITDA/Ricavi 2009-2013, EBITDA/Ricavi 2013 e Export) dei diversi comparti raggruppati secondo codice ATECO 2007

ma non sono riuscite ad accelerare sulla crescita dei ricavi. Per esempio i produttori di bevande, alcolici e dolci hanno ottenuto un rapporto EBITDA su Ricavi [crescita composta annua] pari, rispettivamente, 8,0%, 8,1% e 10,1% [0,8%, 0,3% e 3,5%]; mentre i produttori di carne, ortofrutta e vino hanno una marginalità operativa lorda [crescita composta annua] pari, rispettivamente a 4,1%, 5,0% e 7,3% [3,7%, 4,0% e 5,7%].

L'export del sistema Italia è tendenzialmente in crescita in termini dimensionali (31, 4 miliardi € nel 2013 e +4,7% rispetto al 2012) ma il peso sul fatturato totale delle aziende del settore (23,0%) è nettamente inferiore rispetto a Germania (32,1%), Francia (32,4%) e Spagna (36,4%)<sup>3</sup>. Per far fronte a un mercato interno stagnante (al netto dell'inflazione i dati ISTAT sui consumi delle famiglie italiane mostrano che la spesa in alimenti e bevande è scesa dell'8,1% tra il 2009 e il 2013) i comparti che hanno sfruttato al meglio le opportunità dei mercati internazionali sono riusciti a crescere dimensionatamente (tab. 1). In particolare, i produttori di vino, alcolici e pasta associano una quota export in doppia cifra con una crescita del fatturato tra il 2012 e il 2013, rispettivamente, del 5,4%, 3,4% e 4%. Una maggior crescita, però, ha richiesto una perdita di marginalità significative.

I benefici delle economie di scala hanno un ruolo determinante nell'ottenimento di una performance positiva. Nel periodo 2009-2013 le aziende nelle classi dimensionali più grandi, ovvero almeno 20 milioni di € di fatturato, hanno ottenuto, infatti, una performance più positiva rispetto alle piccole-medie imprese.

Essendo il sistema produttivo italiano caratterizzato da piccole medie imprese, le performance aziendali sono fortemente influenzate dalle complessità del passaggio generazionale derivanti da una scarsa capacità manageriale dovuta dalle limitate dimensioni aziendali. In particolare, le aziende particolarmente longeve (nate prima del 1975) e quelle di recente costituzione (nate dopo il 2005) hanno mediamente marginalità più basse: le prime probabilmente soffrono dei cambiamenti associati al passaggio generazionale; le seconde, invece, non sono in grado di conseguire performance positive ma circa un quarto di loro riesce a ottenere performance estremamente positive.

## ESPORTAZIONE

Sebbene la gastronomia italiana sia al centro dell'interesse da parte del consumatore globale e goda di maggiore apprezzamento rispetto a quella dei più

<sup>3</sup> Nostra elaborazione dati International Trade Statistics.



Fig. 1 *Interesse nel tempo per termini di ricerca "Italian food" "French food" e "German food".* Nostra elaborazione da [www.google.com/trends](http://www.google.com/trends) consultato il 31 ottobre 2015. I dati rappresentano l'interesse di ricerca rispetto al punto più alto del grafico. Se il 10% massimo delle ricerche per una regione e un periodo di tempo determinati riguardasse il termine "pizza", verrebbe attribuito il valore 100. Questo valore non corrisponde al volume di ricerca assoluto

importanti competitor comunitari Francia e Germania, deve riconoscere e sfruttare il radicale cambiamento che sta coinvolgendo il consumatore globale: il consumatore è diventato un consumatore informato.

Analizzando le serie storiche di Google trend relative all'interesse per termini di ricerca quali *Italian food*, *French food* e *German food* si nota una significativa dominanza del primo rispetto ai secondi due ma, per tutti e tre, però emerge un trend complessivo decisamente decrescente rispetto a dieci anni fa (fig. 1). I trend in decrescita sono robusti all'utilizzo dei termini di ricerca che identificano la categoria di prodotto cercato come il vino, *Italian wine*, *French wine* e *German wine*, e il formaggio, *Italian cheese*, *French cheese* e *German cheese* (in questi casi l'interesse per i prodotti francesi domina quello per i prodotti italiani).

Un'apparente riduzione nel tempo dell'interesse di ricerca per i termini "Italian food", "Italian wine" e "Italian cheese" non è legato a una riduzione d'interesse del cibo italiano, anzi, il consumatore globale è più informato e ricerca sempre più spesso termini specifici. Per esempio, secondo [wine.searcher.com](http://wine.searcher.com)<sup>4</sup> l'Italia è famosa nel mondo per il Moscato, il Chianti, l'Amarone e il Prosecco, usando questi termini di ricerca (fig. 2) si nota come i termini specifici dominino l'interesse del consumatore globale. In particolare, la figura 2 evidenzia il

<sup>4</sup> <http://www.wine-searcher.com/regions-italy> consultato il 31 ottobre 2015.



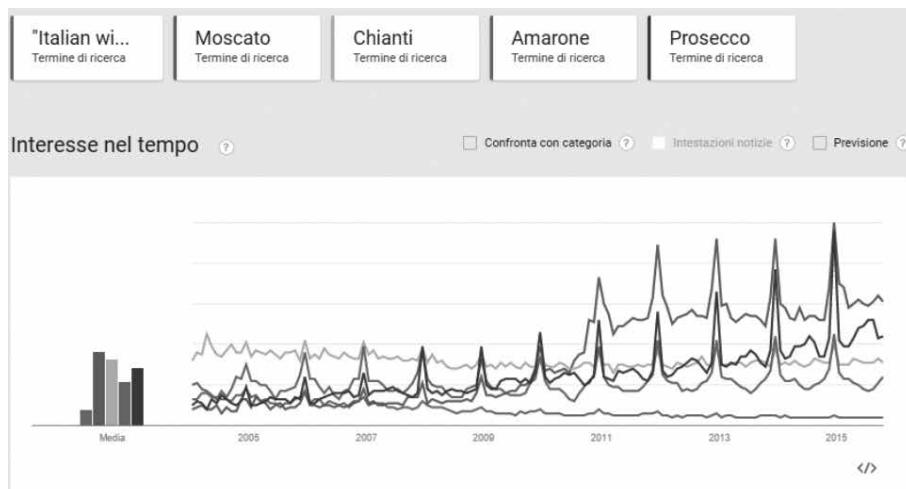


Fig. 2 *Interesse nel tempo per termini di ricerca “Italian wine”, “Moscato”, “Chianti”, “Amarone” e “Prosecco”. Nostra elaborazione da [www.google.com/trends](http://www.google.com/trends) consultato il 31 ottobre 2015. Vedi Figura 1 per l’interpretazione dei dati*

trend crescente per il Moscato e l’Amarone soprattutto a cavallo delle festività natalizie. Il confronto con la Francia è impietoso se confrontiamo la ricerca di vini italiani con il termine “Champagne” che risulta essere costantemente ricercato ben 10 volte di più. Il differenziale di ricerca tra i principali vini italiani (Moscato, Chianti, Amarone e Prosecco) rispetto al francese *Bordeaux* è, però, nettamente in calo: da 10 volte di più nel 2004 a circa il doppio nel 2015.

Tali trend si trasformano in performance economiche finanziarie. Per esempio, l’esportazione italiana di vino, in volume, superiore del 40% l’esportazione francese (20,5 milioni di ettolitri contro 14,4 milioni), la Francia, però, ottiene un rapporto US\$/litro di 6,99 mentre l’Italia di 3,30<sup>5</sup>. Inoltre, il rapporto prezzo quantità italiano è leggermente inferiore rispetto a quello tedesco (3,34 US\$/litro), quello americano (3,63 US\$/litro) e quello neozelandese (3,81 US\$/litro).

Le performance estremamente positive francesi non derivano solamente dalla leadership dello champagne nel mercato internazionale, ma da una rete distributiva globale diretta, attraverso le proprie catene specializzate nella grade distribuzione organizzata come Auchan e Carrefour, e indiretta attraverso rapporti consolidati e privilegiati con i grandi mercanti di vino asiatici di Hong Kong e Singapore.

<sup>5</sup> Nostra elaborazione dati UN COMTRADE relativi all’anno 2014.

In generale, l'export del F&B italiano è, quindi, caratterizzato da due, non opposte, tendenze: il peso crescente del comparto "Luxury & Gourmet Food" e dall'incapacità di ottenere marginalità elevate. La crescita dell'export del settore F&B "Made in Italy" sono le imprese operanti nel comparto "Luxury & Gourmet Food" che nonostante prezzi premium, riscontrano una marginalità più bassa a causa soprattutto degli elevati costi di trasporto e logistica. Le aziende alimentari italiane sono troppo piccole per competere in un mercato globale, e anche le aziende di medie dimensioni, incontrano sempre più difficoltà a trovare nuovi mercati di sbocco all'estero. Le principali economie Europee continuano a consolidare il proprio settore alimentare anche, se non soprattutto, grazie alle grandi catene di supermercati, come Tesco (UK) Aldi (Germania) e Carrefour (Francia), aventi un'ampia rete di filiali che si estendono anche all'estero. L'Italia, al contrario, non ha operatori nella grande distribuzione organizzata internazionale di grandi dimensioni (Eataly è di fatto l'unica catena internazionale ma ha adottato un modello di business unico e difficilmente ripetibile) e ha un mercato domestico ancora altamente frammentato che rende improbabile un salto dimensionale nel breve periodo.

Oltre alla mancanza di una grande distribuzione organizzata di livello internazionale, l'Italia è sprovvista di catene internazionali di ristorazione e di ospitalità. La mancanza di una catena come la francese Accor Hotels (3800 hotel e 5,45 miliardi € di fatturato nel 2014) limita sia la possibilità di raggiungere una massa critica di vendite sufficiente a garantire economie di scala, sia la possibilità di comunicare a un ampio pubblico i prodotti alimentari.

La lacuna nella comunicazione attraverso le catene (di distribuzione, di ristorazione e di ospitalità) non è colmata dalle attività di marketing. Fatto cento la spesa in ricerca e sviluppo delle aziende F&B italiane, la quota destinata alle attività di marketing relative al lancio di nuovi prodotti è scesa dal 9,1% del 2004 al 4,1% del 2010<sup>6</sup>.

In sintesi, esiste un forte interesse internazionale per i prodotti alimentari italiani, pertanto, una maggiore attenzione verso l'esportazione è indispensabile per la crescita del settore ma necessita di forti investimenti a livello di sistema paese.

#### TIPICIZZAZIONE

Al fine di tutelare i prodotti tipici, negli ultimi anni abbiamo assistito a un aumento costante delle denominazioni protette DOP e IGP. L'Italia è il primo

<sup>6</sup> Nostra elaborazione dati ISTAT - Innovazione delle imprese.

paese in Europa per DOP/IGP possedute (22% del totale) ma tale patrimonio non riesce, in molti casi, a generare un ritorno dell'investimento perché esiste uno squilibrio tra domanda e offerta.

Dal lato della domanda, il cibo ha un valore sociale determinato dalla volontà di riscoprire prodotti tradizionali; dall'aumentato dell'interesse per nuovi prodotti o varietà, dalla ricerca di cibi più salutari e salubri; dalla maggiore attenzione verso metodi di produzione ecosostenibili; e dalla valenza simbolica, culturale, edonistica del cibo (Endrighi, 1995; Boccaletti and Canali, 1998; Magni and Santuccio, 1999). L'etichettatura di prodotto tipico è riconosciuta e apprezzata dal consumatore (Van Ittersum et al., 2007) e catalizza la fidelizzazione all'acquisto (Fandos e Flavian, 2006) quando è espressione di sintesi del sistema culturale in cui il prodotto nasce (Bernabéu et al., 2006). Tuttavia, la tipicità di un prodotto incide sulla performance aziendale se e solo se il consumatore riesce a riscontrare le caratteristiche reologiche-organolettiche peculiari e distintive perché sono quest'ultime le vere determinanti dell'atto d'acquisto (Di Monaco et al., 2005). Ne consegue, il ruolo chiave della comunicazione al fine di educare il consumatore a percepire le differenze tra i prodotti e una domanda spesso geograficamente molto lontana dall'offerta.

Dal lato dell'offerta, le imprese coinvolte nella produzione di prodotti tipici sono prevalentemente di piccole-medie dimensioni a conduzione familiare consolidata nel tempo. La creazione dei consorzi di tutela, da un lato potrebbe garantire una dimensione sufficiente in modo da determinare uno specifico segmento di clientela, comunicare e valorizzare i tratti caratteristici del prodotto e il metodo di produzione, distribuire il prodotto, creare partnership con eventi locali, rinforzare il legame con il territorio e coinvolgere i mass media e gli opinion-leader (Giovanni, 2004). Dall'altro, l'unirsi in consorzi spesso aumenta la competizione locale perché non favorisce la crescita dimensionale della singola azienda ancorandola a uno specifico know-how tramandato oralmente e limita la possibilità di trovare le competenze specifiche richieste perché circoscrive la produzione in determinate aree (Bonetti, 2004). Bouamra-Mechemache e Chaaban (2010) evidenziano, inoltre, come la scelta di produrre prodotti DOP sia di fatto legata al sostenimento di costi maggiori rispetto ai competitor generici perché necessitano di acquistare materie prime locali in regime di prezzi quasi monopolistico.

Una domanda tipicamente pro-ciclica e geograficamente distante combinata a una difficoltà di reperire materie prime e competenze specifiche, induce molte aziende a dotarsi di un sistema di prodotti tra i quali c'è anche il prodotto tipico, o a non servire mercati potenzialmente interessanti. In altre

parole, il prodotto tipico ha spesso un ruolo di catalizzatore delle vendite di altri prodotti offerti dall'azienda e non quello di principale protagonista. Il divario tra domanda e offerta potrebbe essere superato dalle azioni implementate dai consorzi di tutela.

Il ruolo dei consorzi è tutelare la denominazione di origine a livello nazionale e internazionale; vigilare sulla produzione e sul commercio; valorizzare la produzione; promuovere, diffondere la conoscenza la denominazione di origine e dei marchi a essa riservati; e promuovere il consumo del prodotto. In molti consorzi di tutela, tuttavia, sono presenti diverse lacune manageriali che sfociano nella mancanza di un piano di comunicazione efficace per la valorizzazione del prodotto tipico a livello nazionale e internazionale. Sebbene alcuni consorzi si siano dotati di un proprio sito internet, questi non sempre sono aggiornati e mancano sistemi evoluti in grado di portare il potenziale consumatore a visitare i contenuti creati. Per esempio, al 30 ottobre 2015 il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali riconosce 277 prodotti DOP e IGT, alla stessa data la pagina italiana di Wikipedia dedicata alla lista dei prodotti a indicazione geografica italiani ne riporta solamente 264, di cui 56 (28 DOP) sono sprovvisti di una pagina dedicata. Inoltre, nella stessa pagina sono menzionati 39 tra liquori e acquavite IG (Indicazione Geografica) di cui solamente 5 con una pagina dedicata. La versione in Inglese della lista (unica lingua presente in alternativa all'italiano) è aggiornata al 15 Febbraio 2011 e riporta solo 222 prodotti. Tra questi, solo 44 hanno una pagina dedicata in inglese, anche il Prosciutto di Parma DOP è sprovvisto di una pagina in inglese ma ha versioni in altre 15 lingue compresi Emilian e rumagnol ed Esperanto. Tale esperimento non ha la pretesa di essere esaustivo circa le politiche di comunicazione dei prodotti tipici, ma sintetizza la complessità del percorso di valorizzazione dei prodotti tipici e la necessità di agire a livello di sistema paese e non solo a livello di consorzio.

La comunicazione diretta attraverso i canali pubblicitari, la grande distribuzione, le manifestazioni e le visite aziendali non è l'unico metodo per colmare la distanza tra domanda e offerta ma anche, se non soprattutto, la ristorazione potrebbe giocare un ruolo importante. Il cambiamento della domanda ha indotto diversi operatori della ristorazione ad adeguarsi alle nuove richieste incrementando l'uso di prodotti di origine e riportando l'informazione nei menù. Non sempre, però, il personale di sala, soprattutto nei ristoranti fuori dai confini nazionali, è consapevole delle caratteristiche del prodotto. Se il consumo non è associato a una consapevolezza delle caratteristiche del prodotto la distanza tra domanda e offerta ritorna al livello pre-consumo e difficilmente si trasforma in fidelizzazione.

Nasce, quindi, una nuova ristorazione basta sull'esperienza perché beni (gli ingredienti) e servizi (trasformazione e somministrazione in un determinato momento) non sono più sufficienti (Pine e Gilmore, 2011). I fondamenti dell'economia industriale risultano a oggi insufficienti a dare una spiegazione ai fenomeni dell'economia dei servizi e dell'emergente economia dell'esperienza. Durante la rivoluzione industriale le merci erano la base per la creazione di valore mediante la loro trasformazione in beni finiti. Dall'economia basata sui beni si è passati all'economia dei servizi, ovvero attività intangibili delle quali i beni tangibili servono da mezzo per la realizzazione. Oggi, però, i servizi non sono più sufficienti, infatti, necessario personalizzare. Quando un bene viene personalizzato diventa un servizio, mentre quando è un servizio a essere personalizzato diviene un'esperienza. Risulta necessario adattare le offerte delle aziende alle caratteristiche richieste dai consumatori. Un'esperienza viene in essere quando un'azienda usa intenzionalmente un servizio come palcoscenico e i beni come oggetti di scena per coinvolgere individualmente i consumatori, creando eventi memorabili. Mentre le precedenti offerte economiche, merci, beni e servizi, appartengono alla sfera esterna di chi acquista, le esperienze sono ricondotte alla sfera personale ed esistono solo nella mente dell'individuo, che è stato coinvolto su un livello emozionale, fisico, intellettuale o addirittura spirituale. In questo modo due persone distinte non potranno mai vivere un'esperienza allo stesso modo, perché ogni esperienza deriva dall'interazione tra l'evento messo in scena, lo stato d'animo e l'assetto emotivo del singolo individuo. Le esperienze non sono dei costrutti amorfi, ma sono diventate una vera e propria offerta allo stesso modo dei servizi, dei beni o delle merci (Pine e Gilmore, 1998).

Anche le aziende produttrici possono implementare attività per la gestione dell'esperienza del consumatore del prodotto tipico, ma è la ristorazione il canale che può diffondere tale esperienza anche al di fuori dei confini territoriali del prodotto tipico.

In sintesi, l'etichettatura di un prodotto come tipico risulta essere un mero esercizio di nomenclatura se non si riesce a comunicare il valore aggiunto coinvolgendo il consumatore in un'esperienza totale composta da degustazione ed educazione.

## INNOVAZIONE

L'innovazione è fondamentale per adattarsi e modificare l'ambiente circostante (Cohen and Cyert, 1973) e è fortemente associata alle performance

aziendali (Conant et al., 1990; Hambrick, 1983; Robinson e Fornell, 1985). Aziende che competono nello stesso settore non sempre reagiscono allo stesso modo ai cambiamenti dell'ambiente (Garcia-Pont and Nohria, 2002): alcune aziende seguono altre strategicamente simili altre percorrono un percorso indipendente.

La classificazione proposta da Miles e Snow (1978) evidenzia i differenti orientamenti strategici verso l'innovazione: *prospector*, *analyzer*, *defender* e *reactor*. I *prospector* cercano continuamente nuove opportunità di mercato e reagiscono prontamente ai cambiamenti dell'ambiente cogliendo i nuovi trend. Tuttavia, queste aziende non sempre risultano efficienti visto il grado d'incertezza derivante da una propensione continua all'innovazione. Gli *analyzer* operano in due domini di mercato, uno relativamente stabile, l'altro particolarmente dinamico. Nel primo operano in modo efficiente attraverso processi strutturati e formali, mentre, nel secondo, osservano attentamente il comportamento dei competitor e sono pronti ad adottare rapidamente le innovazioni più promettenti. I *defender* si focalizzano in una nicchia di mercato e cercano di migliorare l'efficienza vista la necessità di possedere processi produttivi e sistemi organizzativi molto specifici. I *reactors*, nonostante riescono a percepire il cambiamento esterno e interno all'azienda, non riescono a reagire efficacemente. Tipicamente si muovono solo se costretti dalla pressione del mercato.

Le piccole imprese sono caratterizzate da attributi unici e hanno sviluppato un processo decisionale molto più agile delle imprese di grandi dimensioni. Poiché le piccole e le grandi imprese sfruttano le opportunità e gestiscono le minacce in modo completamente diverso, l'orientamento strategico delle piccole imprese determinato dal modo in cui modificano i loro prodotti e i mercati in cui operano è logicamente diverso da quello delle imprese dimensionalmente più grandi. La risposta strategica delle piccole medie imprese italiane ai cambiamenti dettati dall'ambiente è funzione della loro attitudine a fare innovazione. In base ai dati OECD 2013 con un rapporto spesa in ricerca e sviluppo su prodotto interno lordo pari a 1,26% l'Italia è nettamente all'ultimo posto per tra i G7, quindicesima tra i G20 e ventisettesima tra i 36 paesi OECD (media pari a 2,36%).

Vista la propensione a investire marginalmente in innovazione, la maggioranza delle aziende italiane tendono a focalizzarsi su prodotti di nicchia e cercano di difendere la loro posizione (orientamento strategico *defender*). Alcune, però, riescono a bilanciare in modo favorevole i benefici e i costi dell'adattamento al cambiamento di mercato (orientamento strategico *analyzer*). Avendo maggiori risorse, le aziende più grandi, sono tipicamente orientate a generare i cambiamenti del mercato e non a subirli (orientamento strategico *prospector*).

Nel mondo della produzione alimentare hanno un ruolo cruciale anche le catene di distribuzione, che entrano nei mercati attraverso marchi propri (*private label*) solo in un secondo momento (orientamento strategico *reactor*).

La letteratura mostra che i diversi orientamenti strategici sono associati a diverse performance economico-finanziarie Woodside et al. (1999). In particolare, i *prospector* riescono a godere di risultati economico-finanziari migliori. Essendo i *prospector* prevalentemente di grandi dimensioni ci si aspetta che le piccole medie imprese non abbiano spazio per essere protagonisti dei processi di innovazione. La letteratura sull'innovazione propone, inoltre, modelli di innovazione aperti "open innovation model" Chesbrough (2003). Le aziende che seguono questo tipo di modello strategico sono coinvolte in un processo d'innovazione che coinvolge anche attori esterni. Il modello "open innovation" è una delle vie più efficaci per ridurre il divario tra grande industria e piccola-media impresa del settore F&B italiano (Boesso et al., 2009, Kumar et al., 2012).

## CONCLUSIONI

Da un lato i consumatori sono sempre più attenti alle caratteristiche organolettiche dei prodotti, alla sicurezza igienico-sanitaria e sono fortemente interessati ad avere maggiori informazioni sui prodotti agroalimentari. Dall'altro, l'offerta italiana è divisa da poche grandi aziende che sono piccole se confrontate con le aziende internazionali e moltissime piccole-micro imprese perlopiù a conduzione familiare. Quest'ultime, in particolare, risentono dell'impatto significativo della struttura dei costi e hanno serie difficoltà a creare margini.

Le strategie fondamentali per le aziende italiane sono: esportazione, tipizzazione e innovazione. L'export gode di un trend in crescita ma soffre della mancanza di strutture di logistica e dei canali distributivi. Una difficile distribuzione delle redditività all'interno della filiera e le scarse competenze manageriali limitano la redditività complessiva del sistema prodotto tipico. I modelli di innovazione aperti, ovvero, le aziende che collaborano tra di loro al fine di fare innovazione sono l'alternativa vincente per le piccole medie imprese.

## RIASSUNTO

Il settore del food & beverage è estremamente complesso e competitivo, ma, allo stesso tempo, offre alle aziende del settore enormi opportunità se si riuscisse a potenziare l'esportazione, a comunicare le caratteristiche del prodotto tipico e a innovare. Sebbene le crescenti esportazioni abbiano portato a un aumento del fatturato i margini operativi sono

in calo causa inadeguatezza del sistema di logistica e della mancanza dei canali di distribuzione. L'etichettatura di prodotto tipico rimane troppo spesso circoscritta nel territorio e non è propriamente comunicata verso l'esterno; in particolare manca un rapporto solido con la ristorazione. I modelli di *open innovation* posso aiutare le piccole medie imprese a competere a livello nazionale e internazionale.

#### ABSTRACT

The food and beverage industry is extremely complex and competitive; at the same time, the firms that operate in such industry have interesting opportunities when they are able to: i) develop their export; ii) implement the proper communication of the feature of the regional products; and iii) innovate. Although the Italian export is growing, the operational profitability is decreasing because the Italian food & beverage industry lacks in terms of efficient logistic and strong distribution channels. Typical product is often just a label because is delimited in a specific area and it is weakly communicate outside the production area. In particular, firms and consortia are not able to develop a strong relationship with the foodservice industry. Open innovation models could be the main possibility of small-medium firms to compete at national and international level.

#### BIBLIOGRAFIA

- BERNABÉU R., DIAZ M., OLMEDA M. (2006): *Origin vs organic in Manchego cheese: which is more important?*, «British Food Journal», 112 (8), pp. 887-901.
- BOESSO G., FAVOTTO F., KUMAR K., MENINI A. (2009): *Strategic innovativeness of SMEs vs. large MNEs: functional yogurts in Italy*, «Rivista piccola impresa/small business», 2, pp. 29-49.
- BONETTI E. (2004): *The effectiveness of meta-brands in the typical product industry: mozzarella cheese*, «British Food Journal», 106 (10/11), pp. 746-766.
- BOUAMRA-MECHEMACHE Z., CHAABAN J. (2010): *Determinants of Adoption of Protected Designation of Origin Label: Evidence from the French Brie Cheese Industry*, «Journal of Agricultural Economics», 61 (2), pp. 225-239.
- CHESBROUGH H.W. (2003): *The era of open innovation*, «MIT Sloan Management Review», 44(3), pp. 35-41.
- COHEN K.J., CYERT R.M. (1973): *Strategy: formulation, implementation, and monitoring*, «Journal of Business», 46 (3), pp. 349-67.
- CONANT J.S., MOKWA M.P., VARADARAJAN, P. (1990): *Strategic types, distinctive marketing competencies and organizational performance: a multiple measures-based study*, «Strategic Management Journal», 11(5), pp. 365-83.
- DI MONACO R., DI MARZO S., CAVELLA, S. MASI P. (2005): *Valorization of traditional foods*, «British Food Journal», 107 (2), pp. 98-110.
- ENDRIGHI, E. (1995): *Produzioni agro-alimentari tipiche e sistemi qualità*, «Rivista di Politica Agraria», 5, pp. 47-56.
- FANDOS C., FLAVIAN C. (2006): *Intrinsic and extrinsic quality attributes, loyalty and buying intention: an analysis for a PDO product*, «British Food Journal», 108 (8), pp. 646-662.



- GARCIA-PONT C., NOHRIA N. (2002): *Local versus global mimetic: the dynamics of alliance formation in the automobile industry*, «Strategic Management Journal», 23(4), pp. 307-21.
- GIOVANNI M. (2005): *Balsamic vinegar of Modena. From product to market value: competitive strategy of a typical Italian product*, «British Food Journal», 106 (10/11), pp. 722-745.
- KUMAR K., BOESSO G., FAVOTTO F., MENINI A. (2012): *Strategic orientation, innovation patterns and performance of SMEs and large companies*, «Journal of Small Business and Enterprise Development», 19 (1), pp. 132-145.
- MAGNI C., SANTUCCIO F. (1999): *La competitività dei prodotti agro-alimentari tipici Italiani*, «Rivista di Economia Agraria», 2, pp. 299-324.
- MILES R.E., SNOW C.C. (1978): *Organizational Strategy, Structure, and Process*, McGraw-Hill, New York, NY.
- PINE B. J., GILMORE J. H. (1998): *Welcome to the Experience Economy*, «Harvard Business Review», 76, pp. 97-105.
- PINE B.J., GILMORE J.H. (2011): *The Experience Economy*, Harvard Business Review Press.
- ROBINSON W.T., FORNELL C. (1985): *Sources of market pioneer advantages in consumer goods industries*, «Journal of Marketing Research», 22 (3), pp. 305-17.
- VAN ITTERSUM K., MEULENBERG M. T. G., VAN TRIJP H. C. M., CANDEL M. J. J. M. (2007): *Consumers' appreciation of regional certification labels: a pan-European study*, «Journal of Agricultural Economics», 58 (1), pp. 1-23.
- WOODSIDE A.G., SULLIVAN D.P., TRAPPEY, R.J. (1999): *Assessing relationships among strategic types, distinctive marketing competencies, and organizational performance*, «Journal of Business Research», 45 (2), pp. 135-46.

DAVIDE CASSI\*

## L'impatto delle tecnologie sulla cucina e sulla gastronomia

Gli anni a cavallo tra il secondo e il terzo millennio passeranno alla storia della cucina come l'epoca della rivoluzione scientifico-tecnologica. Sono gli anni in cui i grandi chef del mondo iniziano a utilizzare nuove attrezzature, nuovi ingredienti, nuovi processi, di derivazione scientifica, interpretandoli in modo creativo e facendone arte. In nessun altro periodo storico si era mai verificato un fenomeno analogo. I rapporti tra scienza e cucina sono senza dubbio antichi: nello stesso secolo, il XVII, in cui nasce la scienza moderna a opera di Galileo e di Newton, il fisico Denis Papin inventa la pentola a pressione. Eppure, fino a pochi anni fa, le rivoluzioni gastronomiche non avevano mai coinvolto la ricerca scientifica in modo significativo. Si trattava di cambiamenti di stile, più che di tecnica. Quello che nasce alla fine degli anni '90 è un connubio inedito tra due attività umane che fino a quel momento erano lontanissime come spirito e presupposti.

Alla base di questa rivoluzione troviamo diversi fattori oggettivi: lo sviluppo di nuove discipline scientifiche in grado di studiare i fenomeni complessi della vita quotidiana; la maggiore disponibilità e la diminuzione dei prezzi di attrezzature da laboratorio un tempo proibitive; l'interesse economico a trovare nuovi mercati per sostanze e ingredienti utilizzati fino ad allora solo nell'industria alimentare. Accanto a questi va comunque considerato il contributo di individualità geniali di pochi innovatori, tra i quali spicca in assoluto lo chef catalano Ferran Adrià, che ha dato inizio al movimento di rivoluzione gastronomica e l'ha guidato in tutte le sue fasi. Gli anni cruciali di questa trasformazione si situano, ragionevolmente, tra il 1994 e il 2009, ovvero tra l'introduzione dell'uso del sifone in cucina salata a opera dello stesso Adrià, fino alla conclusione delle sperimentazio-

\* *Laboratorio di Fisica Gastronomica, Università di Parma*

ni dovuta alla crisi economica. Le innovazioni sviluppate in quei quindici anni sono comunque impressionanti: in tre lustri sono state elaborate più ricette e tecniche che in tutto il resto della storia della cucina. L'insieme di queste tecniche e ricette, oggi, è conosciuto con il nome di *cucina molecolare*, termine coniato in Italia nel 2002 per definire la collaborazione tra chi vi scrive e lo chef Ettore Bocchia, e diffusosi a partire dal 2004 in tutto il mondo grazie a un convegno internazionale tenutosi a Murcia, in Spagna. *Cucina molecolare* deriva da *gastronomia molecolare*, che era il titolo di una serie di convegni, organizzati a Erice tra il 1992 e il 2004, dedicati allo studio scientifico della gastronomia. La differenza tra *gastronomia molecolare* e *cucina molecolare* sta fondamentalmente nel fatto che la prima studia i processi culinari già noti, adottando un punto di vista scientifico, mentre la seconda utilizza la scienza per inventarne di nuovi.

Tutte le innovazioni della cucina molecolare sono state sviluppate inizialmente nel mondo dell'alta cucina.

I congressi di cucina, le trasmissioni televisive e la diffusione di internet hanno poi contribuito a divulgarle a un pubblico più vasto. Oggi la maggior parte di esse viene insegnata nelle scuole di cucina, a partire dagli istituti alberghieri, e viene utilizzata anche dagli appassionati nella cucina domestica.

È prevedibile che, nei prossimi anni, la cucina molecolare conosca una diffusione sempre più ampia. Per questo, ci accingiamo qui di seguito a dare una descrizione sintetica delle novità che si apprestano a farsi tradizione.

Per comodità, distingueremo le innovazioni in tre categorie: nuovi ingredienti, nuove strumentazioni, nuove tecniche con ingredienti e strumentazioni tradizionali.

Alla prima appartengono fondamentalmente i testurizzanti, ovvero gli ingredienti utilizzati per cambiare la consistenza delle preparazioni. Adrià iniziò a utilizzare l'Agar Agar al posto della gelatina per la sua capacità di sopportare temperature relativamente alte senza fondere, come fa invece la comune colla di pesce. Cominciò a servire le gelatine calde e poi si mise alla ricerca di nuovi gelificanti per esplorarne le qualità gastronomiche. Da allora è molto comune trovare, nelle grandi cucine, carragenine e alginato di sodio. Quest'ultimo viene utilizzato in particolare nella tecnica denominata sferificazione, per la sua capacità di formare gel in presenza di ioni calcio, che fungono da ponti fra le catene di alginato sostituendosi al sodio. Il primo piatto basato sulla sferificazione risale ormai a dieci anni fa. Si tratta del caviale di melone servito al Bulli. Per realizzarlo, si unisce l'alginato al succo di melone, poi si fanno cadere gocce della miscela in una soluzione acquosa di cloruro di calcio. Per effetto della tensione superficiale, le gocce prendono una forma perfettamente sferica, mentre l'alginato di sodio in superficie gelifica formando una pel-

licola elastica e impermeabile che racchiude il succo al suo interno. Non ci dilunghiamo, per ragioni di spazio, nelle varie declinazioni di questa tecnica. Ma aggiungiamo un altro ingrediente che si sta diffondendo sempre di più, appartenente alla categoria degli addensanti. Si tratta della gomma xantana, utilizzabile a freddo e in grado di aumentare notevolmente la viscosità dei liquidi anche se usata a piccole dosi: una vera magia per i cuochi, che riescono a trasformare succhi e brodi in salse, senza alterarne o diluirne il sapore.

Popolarissimi sono anche gli emulsionanti, a iniziare dalla lecitina di soia, con cui si creano salse cremose, ma anche schiume estremamente rarefatte, simili a quelle degli shampoo o dei detersivi, denominate arie. Altri emulsionanti molto diffusi in cucina sono i sucroesteri e i mono e digliceridi degli acidi grassi.

Parlando di nuove strumentazioni, tralasciamo i bagni termostatici per le cotture sottovuoto, che ormai sono considerati preistoria (risalgono agli anni '70). Molto più interessanti sono le versioni da cucina del rotavapor (Rotaval), che permettono di distillare a freddo aromi molto delicati. Con questa tecnica, Joan Roca ha realizzato un piatto estremo, in cui un'ostrica veniva servita su un distillato di terra umida di bosco. Anche le "pentole a depressione" (Gastrovac), sono piuttosto utilizzate. Abbassando la pressione, l'acqua bolle a temperature basse, consentendo di ridurre e concentrare brodi e succhi senza alterarne gli aromi.

Tra le strumentazioni, includiamo anche l'azoto liquido: si tratta infatti di un insuperabile mezzo di raffreddamento rapido, piuttosto che di un ingrediente. Oltre a produrre gelati in poche decine di secondi, è in grado di rendere inutili gli addensanti ed emulsionanti normalmente utilizzati nelle basi da mantecare: il raffreddamento rapido genera microcristalli di ghiaccio tanto fini da fungere essi stessi da addensante. In questo modo diventa possibile realizzare anche sorbetti decisamente alcolici. Inoltre, attraverso il congelamento rapido, diventa possibile irrigidire temporaneamente strutture morbide per trasformarle in polveri fini (farina di carne cruda, di basilico fresco, di baccalà, ecc.).

Citiamo per ultime le tecniche innovative con strumenti e ingredienti tradizionali. Queste costituiscono il tratto distintivo della cucina molecolare italiana. Un esempio tipico è la cagliata d'uovo, realizzata da chi vi scrive, insieme a Bocchia, nel 2002, in cui si sfrutta la capacità dell'alcol etilico di far coagulare a freddo le proteine dell'uovo, trasformandolo in una sorta di ricotta. In anni successivi, Carlo Cracco, ora celebre chef televisivo, inventò l'uovo marinato. In questo caso, la denaturazione delle proteine del tuorlo è dovuta alla disidratazione indotta da sale e zucchero. Il risultato è una struttura plasmabile, che può servire come materiale per realizzare tagliatelle di puro

tuorlo. Sempre nel 2002, nacque l'idea di utilizzare zuccheri fusi come liquidi di cottura alternativi ai grassi. Nacque così un piatto emblematico della cucina molecolare italiana: il rombo assoluto, creato insieme a Bocchia, in cui i filetti di rombo, avvolti in foglie di porro venivano "fritti" nel glucosio fuso.

L'ultima tecnica che vi racconto mi è particolarmente cara. Si tratta del trattamento termico delle farine di legumi, che le rende impastabili anche in assenza di glutine. Il processo è una denaturazione a secco delle proteine vegetali, ottenuta in forno ventilato a 90°C circa. Aggiungendo acqua fredda e impastando, le proteine formano una rete che rende l'impasto lavorabile e trafilabile. La successiva ebollizione genera nuovi legami conferendo alla pasta una testura "al dente" addirittura migliore di quella tradizionale. Con questa tecnica, insieme al grande chef Fulvio Pierangelini, realizzammo nel 2007 i ravioli di ceci ripieni di gamberi. Estendendola ad altri vegetali, nel 2008 nacquero i bignè di castagne, base del Mont Blanc invertito.

A conclusione di questa carrellata, è bene sottolineare che, al di là della spettacolarità e dell'interesse gastronomico di molte preparazioni, ci sono motivi più profondi che favoriscono la diffusione delle innovazioni "molecolari". Negli ultimi anni, infatti, è andata crescendo l'esigenza di elaborare nuove ricette per soddisfare esigenze nutrizionali particolari, che vanno dalle diete all'alimentazione di malati, fino a quella degli sportivi. Anziché modificare o impoverire ricette tradizionali, si è rivelato più efficace e interessante creare nuove ricette studiando le proprietà degli ingredienti consigliati e valorizzandole attraverso le nuove tecniche. Tutto questo, per ora, è appannaggio di pochi esperti. Ma, attraverso un'adeguata didattica, a partire dai banchi di scuola, potrebbe, in futuro, essere alla portata di un numero di persone sempre maggiore: chiunque potrà progettare e realizzare ricette personalizzate, armonizzando le sue esigenze nutrizionali con gli irrinunciabili gusti personali.

#### RIASSUNTO

Nell'ultimo ventennio la cucina ha subito una profonda evoluzione grazie al contributo della ricerca scientifica. In queste pagine analizziamo le caratteristiche peculiari di questa collaborazione ed esaminiamo le innovazioni più importanti che sono state introdotte.

#### ABSTRACT

During the last twenty years cooking art has evolved significantly thanks to the contribution of scientific research. In these pages we analyze the peculiar features of this collaboration and look at the most important innovations that have been introduced.

BIBLIOGRAFIA

- CASSI D., BOCCHIA E. (2005): *Il gelato estemporaneo ed altre invenzioni gastronomiche. Mangiare sano e gustoso con la cucina molecolare*, Sperling & Kupfer, Milano.
- CASSI D. (2011): *Science and cooking: the era of molecular cuisine*, EMBO Reports 12, pp. 191-196.

## Conclusioni

Il mio compito è quello di concludere i lavori di due importanti università, quella di Parma e quella di Padova. Io sono di Firenze, quindi mi sento ospite ospitante di tutti voi. Un saluto particolare al mio caro amico e predecessore professor Ballarini, presidente onorario dell'Accademia, che ci ha voluto onorare della sua presenza, e un saluto e un ringraziamento a tutti gli altri relatori. È stata una serie di relazioni molto interessanti, che hanno trattato il tema della gastronomia sotto diverse angolazioni. Voi sapete che la gastronomia in questo momento è sugli scudi, è seriamente di moda, è in televisione in continuazione, è su tutti i giornali. Le scuole alberghiere sono prese d'assalto. Una volta ad andare all'istituto professionale era chi non riusciva a sfondare nei licei, «Facciamo qualcosa e andiamo all'istituto professionale alberghiero». Adesso, invece, è di gran moda e gli istituti professionali sono pieni di alunni, tutti vogliono fare il corso di cucina, poi la realtà della vita è diversa e solo una piccola percentuale di quelli che escono fanno la professione. È un argomento importantissimo che noi come Accademia Italiana della Cucina seguiamo con grande attenzione.

Sono stati oggi trattati diversi aspetti. Abbiamo cominciato dagli albori, da quando Eva diceva: «Mangia la mela». Su questo si sa che la Bibbia non dice che frutto era, parla del frutto dell'albero della conoscenza ma non dice che è la mela, quasi certamente non è la mela, non si sa che cosa sia. La mela è stata usata per tre motivi particolari. Il primo è che l'origine della parola è *malum*, quindi male, quindi torna abbastanza il discorso. Il secondo è che è un frutto che era noto un po' in tutto il mondo allora conosciuto. Il terzo, che è forse il primario, è perché viene bene disegnato. Quando si fa un albero

\* Presidente dell'Accademia Italiana della Cucina

una mela rossa fa sempre un bell'effetto, altri frutti sarebbero meno adatti. Probabilmente, fu in realtà un fico, anche perché Eva dopo aver scoperto la sua nudità si coprì con la foglia dell'albero e coprì con la foglia del melo è dura, mentre coprì con la foglia del fico è più facile.

Abbiamo poi sentito qualche accenno alle religioni che hanno influenzato la gastronomia. Mentre la religione ebraica e quella islamica hanno delle regole fisse, è stato ricordato che il cattolicesimo non ha regole, Gesù fa mangiare tutto, anzi, abolisce anche l'immolare gli animali. Gesù è stato molto bravo, ci ha detto: «Mangiate quello che volete», però poi ci ha pensato la Chiesa a mettere un vincolo, ha detto: «No calma. Mangiate quello che volete, ma con parsimonia». Le punizioni sono essenzialmente di carattere gastronomica, cioè «mangiate pane e acqua», ci sono poi tutte le vigilie, il giovedì e il venerdì di magro, le Quaresime, una volta la vigilia era due volte a settimana, quindi erano di più i giorni che non si mangiava di quelli che si mangiava. La religione poi mette la gola tra i peccati capitali. Quindi, voi capirete che una religione che mette la gola fra i peccati capitali influenza pesantemente i costumi di un Paese e di un popolo. E questo non è un fattore secondario del perché l'Italia è sempre rimasta indietro rispetto a Paesi che non avevano questo tipo di problema. La cucina come arte gastronomica nasce in Francia e lì prospera. Noi arriviamo a una cultura gastronomica solamente dal '900 in poi, prima non se ne parlava, si mangiava per vivere non per godere, anzi, era peccato e lo dice san Tommaso D'Aquino, che esplicitamente dice: «Mangiare è peccato». Questo capite cosa comporta? Comporta tante cose che derivano da un fenomeno che dovrebbe essere studiato maggiormente.

Il gusto ha anche degli aspetti pratici. Da un punto di vista fisiologico il gusto è importante, perché la nostra natura ci ha dato questo senso fondamentale dell'amaro e del dolce, dove l'amaro è cattivo, quindi pericoloso, quindi velenoso. Quindi, da un primo assaggio si sente se quel cibo può essere ingerito o meno. Poi sappiamo che non è così, ma come linea di fondo il gusto è un elemento primordiale, ci fa mangiare, come il piacere ci fa procreare, perché se fosse doloroso, probabilmente, l'umanità si sarebbe estinta subito e non sarebbe andata così avanti.

Abbiamo visto poi anche i tanti bollini che caratterizzano la nostra produzione. Siamo il Paese in Europa con il maggior numero di bollini. Noi abbiamo bollinato tutto, tra prodotti DOP, prodotti IGP, prodotti a denominazione specialità tradizionale garantita, prodotti PAT, si supera abbondantemente il migliaio di prodotti che sono bollinati. Alla fine di tutta questa bollinatura ci arrivano legnate in continuazione. In una settimana abbiamo avuto l'OMS che ci ha detto di non mangiare bistecche e salumi, una botta



a livello mondiale. Poi hanno inquisito i produttori principali di olio extra vergine di oliva. Queste sono delle botte di immagine impressionanti. Come diceva il nostro politico Andreotti, a pensar male si fa peccato, ma spesso si indovina. Ora, perché addosso ai salumi? Casualmente l'Italia è uno dei Paesi a maggior produzione di salumi conservati e tutti hanno detto: «Il prosciutto non rientra, perché il prosciutto è carne salata», e invece: «No, attenzione, rientra benissimo anche il prosciutto tra questi prodotti». Poi leggendo lo studio ci si accorge che è stato fatto in Paesi particolari, un po' vecchiotto e che conclude dicendo: «Ci potrebbe essere qualche correlazione», ma non dà numeri, non dà niente. I titoli dei giornali dicono: «Attenzione, tutti i salumi insaccati e conservati e le carni rosse sono cancerogene per il colon». Capirete che questa è una botta a tutta la produzione nazionale a livello mondiale. L'olio d'oliva è ricorrente, ogni tanto si scopre che dentro l'olio di oliva non c'è quello che c'è scritto sulle etichette. Le etichette sono fatte appositamente per tutelare il produttore, è una illusione che l'etichetta tuteli il consumatore, perché il consumatore vuole sapere poche cose semplici: da dove vengono le olive, in che anno sono state prodotte, magari anche qualche caratteristica organolettica, tipo l'acidità, eccetera. Tutte le tre cose che ho detto non ci sono, ma non solo non ci sono perché il produttore non le mette, non ci sono perché non si possono mettere per legge, perché la legge dice che deve essere scritta una certa cosa uguale per tutti. Olio extravergine di oliva è olio extravergine di oliva, non ci può essere scritto che acidità ha, perché deve essere al di sotto dello 0,8, punto e basta, se poi è 0,4 o 0,5 non interessa, se le olive sono italiane devono esserlo al cento per cento, se sono della Comunità Europea si scrive della Comunità Europea senza scrivere da dove vengono, se sono extra Comunità Europea si scrive extra Comunità Europea, se io faccio l'olio a Reggello non lo posso scrivere, devo essere fuori dal DOP. Tutte le informazioni che ci servono non ci sono, anche se l'etichetta è piena di numeri e di scritte piccolissime. Voi capirete che io posso scrivere quello che voglio ma contro la truffa non c'è la legge che tenga. La truffa infrange la legge, quindi posso anche scrivere che dentro c'è un olio meraviglioso fatto sulle colline fiorentine e poi dentro c'è oliaccio comprato all'estero. D'altra parte, quando uno compra tonnellate e tonnellate di olio dai Paesi del Mediterraneo da qualche parte finiranno; d'altra parte, quando una bottiglia d'olio extravergine di oliva costa 3,50 euro qualcosa ci deve essere dentro. Perché quella comprata ieri l'altro a Reggello costava 15,00 euro a bottiglia? Ci sarà qualche differenza tra questi due prodotti.

La spesa alimentare italiana poi è pesantemente condizionata dalla grande distribuzione e dal tipo di confezione. Si parlava del prosciutto di grande qua-

lità, oggi la maggior parte dei prosciutti e dei salumi è venduta in vaschetta in atmosfera modificata, con prezzi che sono almeno il doppio di quello che costerebbe comprare il prosciutto sulla carta. Basterebbe fare un controllo, solo che non si legge, si prende la vaschetta perché è comoda, dura tanto, il colore rimane lo stesso per una settimana, però guardate il prezzo. Idem per le insalate sotto vuoto, pulite, comodissime, ma con la spesa per quella lattughina comprate due cespi grossi così di lattuga, il prezzo è quattro/cinque volte superiore a quello che c'è dentro.

Si è parlato anche della forte innovazione nel settore alimentare. Noi siamo molto avanti. Io vorrei solo citare un esempio di grande innovazione industriale, che è quella della Ferrero. La Ferrero ha innovato il settore dolciario italiano con dei prodotti ancora oggi irriproducibili, tipo il Mon Chéri, il Pocket Coffe, il Rocher e altri prodotti del genere che sono famosi in tutto il mondo, con delle tecnologie avanzatissime, innovative, inventate in Italia e che ancora non sono state clonate, un po' per i brevetti ma un po' anche perché non ce la fanno a trovare i modi per duplicare quella grande ingegnoseria che ha avuto Ferrero.

La parte conclusiva di Davide Cassi è stata di grande interesse, c'è poco da aggiungere, ha spiegato tutto, ha spiegato come è nata, ha spiegato i limiti, ha spiegato cosa fanno queste macchine e ha detto una cosa importante, cioè che ormai le tecniche sono dominio di tutti. Qualunque cuoco può comprare una macchina e i venditori di macchine spiegano anche come usare la macchina stessa. La cucina italiana che è famosa in tutto il mondo non riesce poi a sfondare nelle graduatorie internazionali dei ristoranti, perché ha un vissuto fortissimo, che è: la cucina italiana è la cucina della nonna, pasta e fagioli, tagliatelle, e questo è il vissuto. Le mode, che poi sono anche spinte dalle grandi aziende, variano ogni anno, c'è il momento spagnolo, poi c'è il momento svedese, poi il momento sudamericano. Ci sono i ristoranti di queste zone che propongono dei piatti nuovi, degli abbinamenti nuovi, colpiscono l'immaginazione, vanno ai primi posti e l'Italia è sempre in fondo, si piazza al quarantesimo, cinquantesimo posto. Se tutto il mondo apprezza la cucina italiana, com'è possibile che quando si fanno le graduatorie siamo sempre messi male? Quest'anno ha avuto un grande riconoscimento Massimo Bottura che si è piazzato bene al secondo posto, con una cucina innovativa, chiamiamola così, creativa. È uno che è nato in zona, quindi conosce bene le tradizioni, i suoi genitori cucinavano in maniera tradizionale e lui stesso sa bene cos'è la cucina tradizionale ma, sicuramente, se avesse continuato a fare tagliatelle non sarebbe arrivato al secondo posto in queste classifiche, anche se avesse fatto tagliatelle deliziose. Quindi, ha saputo utilizzare le macchine,

ma soprattutto ha saputo utilizzare il cervello, perché la macchina la usano tutti. La famosa bassa temperatura ormai la fanno anche le pizzerie, quindi non è quello, è il cervello che deve guidare i cuochi. Sappiamo bene che molte delle innovazioni che fanno i cuochi poi decadono, cioè sono pochi i piatti che restano nella storia. Secondo la Comunità Europea basta una generazione per creare la tradizione, per noi sono troppo pochi 25/30 anni per creare una tradizione, ce ne vogliono almeno quattro volte tanto. Ci sono però dei piatti creati da alcuni cuochi che ormai sono diventati noti e fanno parte proprio della nostra tradizione, il farro con il pesce, la passatina di ceci con i gamberi. Ci sono delle innovazioni che ormai restano, per non parlare dei paccheri con i gamberi. Sono degli abbinamenti classici, ma la gastronomia va molto veloce. Va molto veloce grazie a questi grandi cuochi che stanno portando la cucina italiana ai primi posti nel mondo. Non c'è grande albergo, non c'è grande catena alberghiera che non voglia un ristorante italiano al proprio interno e vuole un cuoco di primissimo livello, i quali troppo spesso fanno i cuochi virtuali, nel senso che danno il loro nome, prendono i soldi, danno qualche idea e se ne vanno. Spesso sono imprese fallimentari, perché credono che con il loro nome possono risolvere il problema, in realtà poi sul posto ci vogliono delle persone, dei cuochi, capaci di realizzare quello che la cucina italiana esprime.

Si parla di due cucine e di due culture, ma noi come Accademia Italiana della Cucina abbiamo ben chiaro cosa sono queste due culture. Noi siamo ancorati alla tradizione, non c'è niente da fare, noi vogliamo i tortellini in brodo come devono essere fatti, le tagliatelle devono essere fatte in quel modo e con quel ragù, la ribollita deve essere fatta in quel modo, poche variazioni. Io dico che uno spaghetti al pomodoro che sembra sempre uguale, in realtà nel tempo è variato, abbiamo una pasta migliore, avete visto quante paste ci sono, artigianali, di Gragnano che costano un sacco di soldi, abbiamo dei pomodori eccezionali, il basilico stiamo a vedere se sa di menta o non sa di menta, l'olio deve essere perfetto, una volta l'olio puzzava. Una volta gli spaghetti venivano cotti la mattina nei ristoranti e li condividevano con il pomodoro o con il ragù a seconda del cliente che li ordinava, ora devono essere sempre espressi, quindi un semplice piatto di spaghetti si è innovato nel tempo, è cambiato. Le innovazioni piccole negli ingredienti e nelle modalità esecutive sono quelle che l'Accademia Italiana della Cucina apprezza in modo particolare, però apprezza anche gli sforzi per cambiare la struttura concettuale della gastronomia italiana, senza eccessi. Mi dispiace, qui dobbiamo essere chiari. Ieri ero con Gualtiero Marchesi, che può essere considerato il padre della cucina moderna italiana, che ci ha fatto un risotto alla milanese spettacolare

come deve essere fatto. Mi spiace, ma per me sopra il risotto la polvere di caffè o di liquirizia non vanno bene. Ci sono dei limiti all'innovazione, si può scherzare, si può provare, ma non mi va la cenere bruciata di capperi messa sopra, come va di moda ora. Noi dobbiamo fare in modo che ci sia una grande, grandissima apertura nei confronti dei cuochi, ma ricordate che i veri grandi cuochi quegli scherzetti non li fanno o se li fanno commettono degli errori e si autocorreggono, altrimenti si va nella burletta della cucina. Bisogna sperimentare, sperimentare, sperimentare ma il piatto deve essere buono, non si fa solo per stupire. Deve essere buono, se io rimango estasiato da un aroma, da un profumo, il cuoco è riuscito nel suo intento, se lo fa tanto per fare, tanto per dire: "Io ho innovato", non è questo il modo per migliorare e rendere celebre la cucina italiana nel mondo.

Convegno:

Il paesaggio agrario tra normativa nazionale  
e Convenzione Europea del Paesaggio  
nel quindicennale della sua sottoscrizione

Padova, 23 novembre 2015 - Sezione Nord Est



## Il paesaggio agrario tra normativa nazionale e Convenzione Europea del Paesaggio nel quindicennale della sua sottoscrizione

(Sintesi)

Nel quindicennale della sottoscrizione della Convenzione Europea del Paesaggio, il giurista attento a cogliere la specificità del paesaggio agrario ne evidenzia la singolare sintonia con la nozione composita, dinamica e partecipativa di paesaggio plasmata dalla Convenzione e con i principi di azione sul paesaggio dalla stessa formulati, legati dal *fil rouge* del principio della partecipazione di coloro che di quel paesaggio sono i protagonisti; al contempo pone in luce come il paesaggio agrario si riveli inquietante paradigma dello scollamento della normativa nazionale dalle indicazioni della Convenzione, con particolare riferimento alle conseguenze perverse derivanti dalla pedissequa applicazione a quel paesaggio degli strumenti vincolistici e pianificatori modellati indistintamente dal legislatore. Per concludere prospettando la necessità di ricercare altrove, oltre la logica del piano e del vincolo, gli strumenti idonei a conciliare la tutela del paesaggio agrario con la protezione di un'agricoltura produttiva, sulle tracce di un ritorno ai principi dettati dalla Convenzione Europea del Paesaggio.

\* Università di Padova

## Convenzione Europea del Paesaggio e principio di partecipazione. Nuovi modelli di amministrazione del paesaggio

(Sintesi)

Le politiche di gestione del paesaggio sono attualmente interessate dalla sperimentazione di nuovi approcci metodologici e da nuovi strumenti, che si affiancano e si integrano con quelli tradizionali.

Nel nostro ordinamento la tutela del paesaggio è stata al centro di una progressiva “amministrativizzazione”, anche in ragione della rilevanza costituzionale dell’interesse sotteso (art. 9 Cost.), che tuttavia non sempre ha sortito gli effetti sperati, producendo anzi inefficienze e disfunzioni, conseguenti e sintomatiche di un sistema organizzativo, a modello “policentrico”, estremamente complesso, e di uno strumentario di misure tipicamente autoritative e unilaterali.

La riflessione scientifica ha rilevato, tra i principali profili problematici, il basso grado di coinvolgimento nei processi decisionali pubblici dei soggetti privati, che pure sono i fruitori e i “creatori” del paesaggio (esemplare è il paesaggio agrario).

La partecipazione nelle politiche di tutela e gestione del paesaggio è postulato quale principio fondamentale della materia dalla Convenzione europea del paesaggio (Firenze, 20 ottobre 2000). Esso è recepito solo parzialmente dal Codice dei beni culturali e del paesaggio, d.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, che appare più attento a definire l’assetto delle competenze e i rapporti di collaborazione tra i diversi enti territoriali (cd. partecipazione istituzionale), che a sancire il ruolo dei soggetti privati nei processi decisionali (cd. partecipazione sociale).

La partecipazione dei soggetti privati può essere descritta secondo una duplice declinazione:

\* *Università del Salento*



- di primo livello (di tipo “debole”), che riguarda la partecipazione di natura consultiva e si colloca nella fase istruttoria dei procedimenti amministrativi (nel caso del paesaggio, si tratta dei procedimenti di apposizione del vincolo, di adozione/approvazione del piano paesaggistico, di rilascio dell’autorizzazione paesaggistica). Qui rilevano gli ordinari strumenti di partecipazione previsti per tutti i procedimenti amministrativi dalla legge n. 241/1990; peraltro, la normativa di settore (il Codice dei beni culturali e del paesaggio), prevede l’azionabilità di forme più avanzate di partecipazione, come l’inchiesta pubblica nei procedimenti di vincolo (art. 139), e di “ulteriori forme di partecipazione” nell’ambito del procedimento di pianificazione paesaggistica (art. 144), la cui definizione è rimessa alle regioni (le quali hanno colto l’opportunità introducendo moduli partecipativi, come le conferenze d’area, conferenze tematiche, audizioni pubbliche, ecc.);
- di secondo livello (di tipo “forte”), che implica un ruolo attivo dei soggetti privati nelle fasi propriamente decisorie. Su questo fronte il dato normativo interno – a cominciare dal Codice dei beni culturali e del paesaggio – è ancora insoddisfacente. A fronte di questa insufficienza normativa, emergono esperienze positive di partenariato pubblico-privato nella gestione del paesaggio, sub forma di patti, progetti, convenzioni, contratti di paesaggio, che mutano gli strumenti tipici della programmazione negoziata (accordi di programma, patti territoriali, contratti d’area, ecc.: è il caso dei contratti di fiume e dei contratti di paesaggio) ovvero i modelli consensualistici previsti dalla disciplina agraria (come i contratti di collaborazione e le convenzioni tra imprenditori agricoli e p.a., di cui al d.lgs. 228/2001). Si tratta di soluzioni che denotano un’inversione di approccio rispetto a quello tradizionale: se quest’ultimo postula l’uso di strumenti cogenti, autoritativi e calati “dall’alto”, il nuovo approccio si basa sull’utilizzo di strumenti di natura consensuale, sull’adesione volontaria dei soggetti interessati ed è promossa “dal basso”.

Queste esperienze sollecitano il legislatore – e ancora prima il giurista – alla ricerca di basi giuridiche più solide e segnano la nuova “frontiera” delle politiche paesaggistiche, un percorso che si ritiene utile approfondire, perché si pone come una valida “terza via” tra il modello tradizionale, altamente dirigitico e autoritativo, e soluzioni di semplificazione e liberalizzazione, sempre più praticate nei settori amministrativi e da taluno proposte anche per settori “sensibili” come quello paesaggistico.

## Il paesaggio agrario nell'attuale sistema fiscale

(Sintesi)

Consapevoli dell'importanza che le entrate rivestono nella dinamica dello sviluppo economico, sociale e culturale di un Paese, si intende verificare la coerenza dell'attuale assetto del sistema tributario con i principi costituzionali posti a fondamento della tutela del paesaggio (art. 9, comma II, Cost.), senza dimenticare le necessarie e ovvie esigenze di prelievo (art. 53 Cost.) e secondo un'idea di paesaggio affrancata dalla concezione tradizionale, puramente estetica, in armonia con la Convenzione europea che ne valorizza il carattere sociale ed economico.

Il paesaggio, infatti, *geografia volontaria che l'uomo plasma (e muta incessantemente) intorno a sé*, nella sua complessa unicità, consente di sperimentare in ragione dello spettro ampio e variegato dei beni e dei tributi che coinvolge, il grado di attendibilità e coerenza del nostro sistema fiscale complessivamente inteso, favorendo per mezzo delle sue plurime e articolate declinazioni, e anche in ragione della contiguità con ulteriori temi, sempre rilevanti (per esempio, l'ambiente), l'analisi di una molteplicità di questioni di estremo interesse, rivelatrici, talvolta, di anomalie e criticità, che, ancorché peculiari e specifiche, finiscono per essere tristemente rappresentative di dinamiche diffuse e proprie di una politica fiscale non sempre allineata con i valori e gli obiettivi espressi nella nostra Carta Costituzionale e nelle fonti europee.

È in questi termini, quindi, che accogliendo l'invito di un noto e illustre Studioso, si intende fare *mente locale*, dal nostro punto di vista, su un tema che rappresenta una straordinaria cartina di tornasole anche, e non solo, delle anomalie fiscali, al fine di giungere a una considerazione complessiva e integrata dei problemi.

\* Università di Pisa

Ovviamente sostiene l'analisi il profondo convincimento che il principio espresso nell'art. 9 della nostra Costituzione «La Repubblica promuove lo sviluppo della cultura e della ricerca scientifica e tecnica. Tutela il paesaggio e il patrimonio storico e artistico della Nazione», non sia un'affermazione sterile e priva di conseguenze, un mero *flatus voci*, come autorevolmente è già stato detto, ma, al contrario, esso sia parte rilevante e significativa di un articolato impianto di valori. Rafforza, inoltre, nel compiere l'indagine, la consapevolezza che il paesaggio, *specchio fedele della società che lo produce*, possa rendere evidenti le direttrici sulle quali si muovono la nostra politica economica e fiscale e altresì il profondo e sentito convincimento che questo *grande donativo* rappresenti un valore imprescindibile non solo sul piano culturale ma anche civile ed economico.

Del resto, è stata la stessa Corte Costituzionale, fin dagli anni '70, a consolidare una visione dinamica e ampia del paesaggio, capace di superare il contenuto minimo di "bellezze naturali". Così che, scopo del legislatore, non deve più intendersi la riduttiva conservazione statica del bene ma la sua tutela nel più ampio quadro possibile di utilizzazione economica, secondo un principio di sviluppo sostenibile.

ILARIA TABARRANI\*

## Le misure del paesaggio rurale: strumenti operativi per una pianificazione integrata secondo i dettami della CEP

(Sintesi)

Le disposizioni contenute nella Convenzione Europea del Paesaggio, approfondite nelle Raccomandazioni del febbraio 2008, tracciano in maniera inequivocabile il processo e le specificità che dovrebbero condurre alla pianificazione dei paesaggi; si tratta allora di dare la giusta attuazione alle diverse fasi del processo, individuando strumenti operativi adeguati alla conoscenza, progettazione e monitoraggio della qualità dei diversi paesaggi.

Il contributo, focalizzando l'attenzione sul territorio rurale, suggerisce la valorizzazione della condivisione della conoscenza dei fenomeni paesaggistici, la possibilità di individuare efficaci formulazioni di obiettivi di qualità paesaggistica e propone lo sviluppo delle potenzialità di alcuni strumenti per un efficiente monitoraggio delle scelte compiute dall'azione di pianificazione.

\* *Architetto e Dottore di Ricerca*

EMILIO BERTONCINI\*

## I nuovi paesaggi dell'agricoltura urbana e periurbana alla luce della CEP e delle nuove esigenze di promozione e regolamentazione

(Sintesi)

L'agricoltura urbana e periurbana, cioè l'agricoltura praticata all'interno e intorno alla città, competono con quest'ultima per le risorse e, al tempo stesso, forniscono beni e servizi. Gli spazi che occupano sono delle zone di interazione tra interessi diversi, cioè quelli della comunità urbana e dell'imprenditore agricolo, che talora confliggono anche per una ridotta condivisione di saperi, *vision* e progettualità. Quegli stessi spazi sono un ambito elettivo della multifunzionalità agricola, nonché un ambito privilegiato per lo sviluppo di forme di agricoltura sociale e civica. In essi l'agricoltura riveste al contempo il ruolo di strumento di presidio e tutela del paesaggio ed è un attore fondamentale nell'incubazione di nuovi paesaggi urbani e periurbani.

Un ruolo particolare è rivestito dalle forme di orticoltura urbana che spaziano dagli orti sociali a quelli "di riconquista", da quelli civici a quelli didattici. Essi danno vita a nuovi paesaggi di piccola scala che mutano la città e che forniscono nuovi modelli, anche estetici, per il paesaggio circostante. Nella loro declinazione didattica sono un luogo di ricongiungimento e condivisione dei saperi necessari per ridurre la conflittualità attorno ai diversi fabbisogni che la comunità urbana e l'imprenditore agricolo proiettano sugli spazi agricoli urbani e periurbani. Essi necessitano, tuttavia, di un'attenta regolamentazione anche dal punto di vista paesaggistico e, soprattutto, di forme di sostegno economico. Le regioni italiane si stanno muovendo in varie direzioni. Per esempio, Lombardia, Marche e Toscana con avvisi, bandi, progetti e norme regionali stanno tracciando alcune sentieri possibili in questo ambito. Il ddl. in materia di agevolazioni fiscali per gli interventi di sistemazione a verde giacente in Senato può costituire un modello per incentivare alcuni tipologie di orti urbani.

\* *Agronomo e guida ambientale*

La questione che rimane aperta tanto per quanto concerne la regolamentazione, quanto per ciò che riguarda la promozione dei fenomeni di agricoltura urbana e periurbana è come creare condizioni affinché l'agricoltura, che è un'attività economica, mantenga il proprio ruolo di creatore e curatore di paesaggi anziché abdicare all'abbandono, al degrado e alla speculazione edilizia.

## Paesaggi tradizionali e marketing dei prodotti agro-alimentari

(Sintesi)

È possibile “vendere” la qualità del paesaggio o, in altri termini, è possibile che i consumatori siano disposti a pagare un *premium price* per i prodotti ottenuti in paesaggi più piacevoli dal punto di vista estetico o più importanti dal punto di vista storico e culturale? Questo campo di ricerca è al momento largamente inesplorato, ma in futuro dovrebbe attirare maggiormente l'attenzione sia dei decisori politici sia degli agricoltori e, in generale, del settore agro-industriale. Tale necessità deriva dal fatto che i prodotti alimentari sono generalmente degli *experience good*, cioè dei beni per i quali il consumatore non può conoscere la qualità se non a seguito del loro consumo. Per questo tipo di prodotti il consumatore cerca spesso di inferire la qualità osservando alcune caratteristiche esteriori quali il *packaging*, il colore, il luogo di produzione, la marca, ecc. Considerando che la percezione del paesaggio ha una forte componente emozionale, si può supporre che le persone possano considerare il suo aspetto come un segnale della qualità dei beni alimentari. Per verificare questa ipotesi presso l'Università di Padova è stato realizzato un esperimento di *blind tasting* del vino utilizzando il metodo della *conjoint analysis*. Agli intervistati venivano fatti assaggiare 4 tipi di vini chiedendo di indicare quale era il migliore. Di ogni vino veniva indicato il prezzo e veniva indicato tramite una diapositiva il vigneto in cui era stata ottenuta l'uva. I vini erano di tre tipi: bassa, media e elevata qualità. I vigneti, da un punto di vista paesaggistico appartenevano a quattro categorie: degradato (in cui era presente un fabbricato moderno sullo sfondo), moderno (in cui era presente solo un vigneto di ampie dimensioni), tradizionale (con appezzamenti vitati più piccoli inframmezzati a siepi e prati) ed evocativo (in cui compariva una

\* Università di Padova

villa veneta o un altro fabbricato storico). Sono state proposte cinque serie di assaggi a 224 persone. Abbastanza sorprendentemente il fattore che ha maggiormente influito sul giudizio espresso sui vini assaggiati e sulla propensione all'acquisto è stata la qualità del paesaggio (specialmente quelli in cui vi erano elementi di interesse storico e culturale) e solo in misura minore quella del vino. L'effetto del paesaggio sulla percezione della qualità del vino è stato particolarmente rilevante per i più giovani, cioè per i consumatori del futuro. In uno studio successivo svolto presso il dipartimento TESAF dell'Università di Padova, tramite un *Discrete Choice Experiment* è stata analizzata la propensione all'acquisto di vino Prosecco. In questo caso gli attributi che caratterizzavano i diversi tipi di vino erano la zona di produzione (area DOCG del Prosecco, area DOC del Prosecco, altro territorio non specificato), tracciabilità (garantita o no garantita), uso di uve provenienti da biotopi locali (assente, media o prevalente), conservazione dei paesaggi viticoli tradizionali. Anche in questo caso è emerso che le persone sono disposte a pagare un *premium price* per conservare i paesaggi storici. Una terza indagine sulla possibile relazione tra qualità del paesaggio e *marketing* è stata svolta in Friuli. I risultati hanno fornito indicazioni simili a quelli ottenuti in Veneto. È comunque interessante notare che il vino prodotto in un paesaggio tradizionale sembra avere maggiore probabilità di essere acquistato rispetto a un vino biologico.

Se nel caso del vino i risultati paiono essere abbastanza incoraggianti, in due ulteriori ricerche in relative alla produzione di olio d'oliva nel Veneto e nel parco dei Colli Euganei (Padova) è emerso che i consumatori attribuiscono una discreta importanza al fatto che l'olio sia prodotto nella regione o nel parco, ma non sono disposti a pagare maggiormente l'olio d'oliva qualora le olive siano ottenute in oliveti tradizionali o storici. Ciò è probabilmente da attribuire al fatto che la coltivazione dell'olio è associata alle regioni centrali e meridionali del paese e quindi i benefici attesi dai residenti nella regione dalla permanenza dei paesaggi tradizionali sono sicuramente minori quando non del tutto assenti.

Sulla base di questi primi studi si può ritenere che la qualità del paesaggio possa avere importanti effetti sulle vendite di un prodotto agro-alimentare qualora il consumatore entri direttamente in contatto con il paesaggio dove è ottenuto. Da questo punto di vista si può supporre che sia importante favorire la diffusione del turismo enogastronomico in aree paesaggisticamente integre e ricche di valori culturali. Si dovrà però evitare al contempo che le strade dei prodotti tipici attraversino aree degradate o poco attraenti. Per quanto riguarda la domanda dei prodotti sembra di poter dedurre che le popolazioni residenti nei pressi delle aree produttive manifestano una preferenza per i pro-



dotti ottenuti in paesaggi ricchi di valori tradizionali. Ciò è presumibilmente da ascrivere alla possibilità che in questo caso vi possano essere dei contatti diretti con le zone produttive o che esistano dei processi di identificazione tra i residenti e il paesaggio stesso. Più complesso appare invece poter stabilire se il paesaggio possa essere uno strumento di *marketing* nel caso della domanda dei residenti in aree lontane che non hanno mai avuto un rapporto diretto con le zone produttive.



Giornata di studio:

La tutela della qualità  
dei prodotti agroalimentari  
in un mercato mondiale in rapida evoluzione

Padova, 26 novembre 2015



## La tutela della qualità dei prodotti agroalimentari in un mercato mondiale in rapida evoluzione

26 novembre 2015 - Padova, Sezione Nord Est

(Sintesi)

La tutela della qualità inizia con la definizione del concetto di frode e di frode alimentare in particolare. Le dinamiche sociali dell'agire con frode si basano sulla considerazione che gli uomini e i loro costumi tengono conto principalmente di tre fattori: la scarsità, il conflitto e l'ignoranza. Infatti là dove vi è scarsità ed essa tocca diritti e aspettative considerati legittimi, nasce il conflitto tra gli uomini. La condizione umana è sempre legata al non sapere molte cose, alla mancanza di informazioni e, soprattutto, a una diffusa stupidità.

Oggi, tra gli alimenti più di frequente oggetto di attività fraudolente, figurano l'olio d'oliva, il pesce, i prodotti biologici, i cereali, il miele, il caffè, il tè, le spezie, il vino, alcuni succhi di frutta, il latte e la carne.

Il sistema agroalimentare italiano è caratterizzato dalla reciprocità di luogo di produzione e identità culturale. Tale sistema che s'identifica con la moderna locuzione di "made in Italy" si contrappone al sistema globalizzato delle produzioni agroindustriali.

Pertanto, nel sistema italiano, si aggiunge un nuovo elemento di tutela: la protezione del prodotto agroalimentare come un insieme che raggruppa alimento, territorio, usi e tradizioni che ne determinano l'esclusiva qualità merceologica e organolettica.

«Il riconoscimento da parte dell'UE delle peculiarità qualitative di alcuni prodotti agricoli e agroalimentari: es. ortofrutticoli, formaggi, prosciutti, vini (...) derivanti dall'origine delle materie prime e/o dalle particolari tecniche produttive, ha comportato la necessità di prevedere il rispetto e il mantenimento delle condizioni di produzione ai fini della garanzia al mercato e al consumatore.

\* *Università di Padova*

In particolare per i prodotti che, in ragione del riconoscimento della Denominazione di Origine Protetta o dell'Indicazione Geografica Protetta, godono di condizioni di privilegio in un mercato sempre più globalizzato, si è resa necessaria l'implementazione di un sistema di controllo e di certificazione a garanzia della "lealtà" produttiva. Distinguendo nella fattispecie le azioni di tutela dei marchi di origine e le iniziative di promozione, in capo ai Consorzi di Tutela da quelle di effettivo controllo dei sistemi di produzione.

L'UE ha pertanto previsto che per ogni prodotto riconosciuto a DOP o a IGP, in base a un disciplinare che ne regola l'origine, la produzione delle materie prime, la trasformazione e la presentazione al mercato (confezionamento), vi sia un piano dei controlli, approvato da ogni Stato membro e che questa attività di controllo per il rispetto delle caratteristiche qualitative venga attuata da organismi terzi di certificazione all'uopo autorizzati. CSQA è stato il primo ente a essere riconosciuto, fin dal 1999 e autorizzato in Italia dal Ministero delle Politiche Agricole a svolgere questa attività di controllo e certificazione che richiede particolari requisiti di indipendenza, terzietà, trasparenza e capacità professionale previsti da normative internazionali».

A livello mondiale la crescita prevista per IL 2015 è pari al 20,9%, corrispondenti a 1.600 miliardi di dollari entro la fine del 2015, vale a dire quasi il 7% delle vendite al dettaglio. In altri termini l'e-commerce si presenta come un mercato iper dinamico. Cina e USA sono i protagonisti dell'e-commerce e le principali piattaforme web sono ancora cinesi e americane. La CINA presenta 332 milioni di acquirenti on line, corrispondenti a 1.000 miliardi di dollari previsti per il 2018 di vendite on line cioè il 40% del mercato globale on line. Nel vecchio continente il Regno Unito risulta leader negli acquisti on line mentre l'Italia raggiunge appena un decimo dell'UK con un basso livello di acquisti transfrontalieri. Comunque in Italia nel 2014 gli acquisti on line hanno avuto un controvalore di 24,2 miliardi di euro. Amazon è già operativo in Italia nel settore food ed Ebay ha una sezione specifica sulla home page italiana dedicata al «GUSTO». L'e-commerce e il food rappresentano sempre più un mercato di giganti. Tanto che 10 Gruppi controllano oltre il 70% del mercato "Food" pari a 450 miliardi di dollari di fatturato annuo e 7.000 miliardi di capitalizzazione e l'Italia si caratterizza per i tanti produttori, piccoli. L'e-commerce appare sempre più concentrato nelle piattaforme Alibaba, Amazon e Ebay.

Dal 2014, l'ICQRF ha affrontato la sfida dell'e-commerce (fenomeni di usurpazione, evocazione, uso commerciale diretto o indiretto, o pubblicità ingannevoli come il cosiddetto "Italian sounding") cooperando con "ALIBABA" mediante il programma di tutela "ALIPROTECT", agendo come Autorità di protezione "ex officio" (EU)Reg. No. 1151/2012, agendo come Orga-

nismo di contatto EC) Reg. No. 555/2008 (Prodotti Vitivinicoli) si rafforza la protezione dei prodotti agro-alimentari di qualità italiani.

Nel 2012 è stato approvato il Regolamento n. 1151/2012 che tra le sue tante disposizioni prevede il rafforzamento e/o il miglioramento della protezione delle DOP e IGP dell'UE. Con tale Regolamento l'UE ha profondamente cambiato la sua visione sul cibo e la sua protezione: da prodotto agricolo (trasformato) a prodotti appartenenti al patrimonio gastronomico e culturale europeo. In tale contesto, l'Italia, con il DM 14 ottobre 2013, ha attuato tale Regolamento individuando l'ICQRF (Ispettorato Centrale della tutela della Qualità e Repressione Frodi dei prodotti agroalimentari) come autorità nazionale per la "protezione ex officio" delle DOP e IGP italiane, sia in Italia che in Europa. L'UE rispetta la ricchezza della sua diversità culturale e linguistica e vigila sulla salvaguardia e sullo sviluppo del patrimonio culturale europeo. In tale contesto nella carta di Milano si riporta: «Quindi noi, donne e uomini, cittadini di questo pianeta, sottoscrivendo questa Carta di Milano, chiediamo con forza a governi, istituzioni e organizzazioni internazionali di impegnarsi a: adottare misure normative per garantire e rendere effettivo il diritto al cibo e la sovranità alimentare; (...) considerare il cibo un patrimonio culturale e in quanto tale difenderlo da contraffazioni e frodi, proteggerlo da inganni e pratiche commerciali scorrette, valorizzarne origine e originalità con processi normativi trasparenti».

Le comunicazioni sono state le seguenti:

Massimo Ferasin (ICQRF Lombardia - Ministero delle Politiche agricole Alimentari e Forestali) – *Aspetti sociali ed economici delle frodi alimentari*

Luigino Disegna (Presidente CSQA) – *Controllo e certificazione delle produzioni agroalimentari ad indicazione geografica*

Stefano Vaccari (Capo Dipartimento ICQRF - Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali) – *Il cibo e l'e-commerce: lo scenario mondiale e l'esperienza italiana per la tutela sul web*

## Aspetti sociali ed economici delle frodi alimentari

«due sono i modi con i quali si fa ingiustizia: con la violenza e con la frode; la frode è propria della volpe, la violenza del leone; sia l'una che l'altra è contraria alla natura umana, ma la frode desta maggiore repulsione»  
Cicerone, *De officiis* cap. 41 del libro I

### LA FRODE

In termini filosofici la frode è collocabile in un ambito di azione dell'uomo connesso a quello che Jürgen Habermas definiva «agire strategico» secondo cui l'individuo si muove in vista di scopi ben determinati adottando uno specifico piano d'azione. Ciò significa che a guidare il comportamento fraudolento sono il calcolo dell'utile e dello scopo finale che potremmo coniugare all'adagio attribuito a Machiavelli «il fine giustifica i mezzi».

La frode è innanzitutto inganno che tendiamo a far coincidere idealmente con la menzogna escogitata al fine d'indurre in errore il prossimo o a danneggiare gli altri a proprio vantaggio.

La frode, l'inganno e la menzogna sono aspetti congruenti dello stesso agire che implica un coinvolgimento diretto e primario del sapere di un individuo.

La definizione della frode attribuita a Caio Aquilio (giurista romano del II-I secolo a.C.): «per frode intendo il fingere una cosa e il farne un'altra», aggiunge una nuova risoluzione concettuale: la discrepanza tra l'actum e il simulatum che potremmo definire nell'ottica giuridica attuale come a un travisamento della realtà indotto volontariamente da un «frodatore nella percezione cognitiva del frodato».

Non vi è nella frode solamente la componente attiva che si realizza con la menzogna «consegna una cosa per un'altra o diversa da quella dichiarata o pattuita»<sup>1</sup> ma anche la componente passiva della reticenza cioè quella che si commette non già con le azioni, bensì con le omissioni. «Se la si-

\* ICQRF Lombardia - Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali

<sup>1</sup> Art. 515 c.p.



mulazione e la dissimulazione sono frode [*dolus malus*], pochissime sono le azioni in cui tale frode non entri»: così Cicerone chiarisce quanto il costume sociale sia intessuto di frode e menzogna, di simulazione e di dissimulazione. La reticenza è sicuramente più problematica e ambigua della menzogna perché tratta di condotte che implicano ingiustizia giacché non compiute «egli sa e non dice e, pertanto, la sua è un'azione fraudolenta nel senso della reticenza». Cicerone specifica che, nel caso della reticenza, «il nascondere non consiste già nel tacere una cosa qualsiasi, ma nel volere che, per tuo esclusivo vantaggio, quello che tu sai sia ignorato da quelli a cui tornerebbe utile il saperlo». È così introdotta una nuova determinazione, quella della manipolazione del sapere per proprio esclusivo vantaggio e a danno degli altri.

Secondo il diritto romano la frode è considerata prevalentemente per ciò che attiene l'utile mentre nella Bibbia vi è un riferimento alle pratiche ingannevoli sul peso e le misure che si collega strettamente al tema dell'onestà e della giustizia nei rapporti sociali. Le misure non devono essere modificate per non diventare strumento d'ingiustizia sociale. La norma è presa dal libro di Levitico (19:36): «Avrete bilance giuste, pesi giusti, efa giusta (45 litri), hin giusto (un sesto di efa, 7,5 litri). Io sono il Signore vostro Dio, che vi ho fatto uscire dalla terra d'Egitto».

#### ASPETTI SOCIALI DELLA FRODE ALIMENTARE

Il concetto di frode ha una valenza universale che pervade la struttura sociale nelle sue molteplici sfaccettature, laddove si rincorre il tornaconto personale, l'esercizio del potere, il vantaggio competitivo.

Tenendo fermi gli assiomi appena citati, cercheremo ora di calarci nel sistema del complesso mondo alimentare. In ogni caso nelle dinamiche sociali l'agire con frode si basa sulla considerazione degli uomini e dei loro costumi tenendo conto principalmente di tre fattori.

##### 1) La scarsità (competizione per beni non sufficienti per tutti).

Durante le due guerre mondiali le frodi aumentarono per la scarsità del cibo, con sofisticazioni degli alimenti: latte diluito con acqua, pane prodotto con farine scadenti o con l'aggiunta di gesso. Nel 1600 gli odiati mugnai, de-testati al pari dei fornai, macinavano con grande disinvoltura e mettevano in commercio grani e farine deteriorate creando gravi problemi ai deputati alla pubblica sanità che secondo Lodovico Antonio Muratori

hanno sommamente da vegliare che la farina e il pane, destinato all'uso del popolo, non sia loglioso, onde non si perturbi lo stomaco e la mente di chi sene ciba. Questo sarebbe un vendere veleno. Lo stesso è da dire delle farine di frumento guasto, fava e frumentone marcio. Non sono mancati fornai e farinotti di corrotta coscienza, che a dispetto delle buone leggi di ciascuna città, vogliono e sanno smaltire il loglio<sup>2</sup> e la mondiglia per grano e pregiudicar con ciò alla sanità del pubblico. A chi rivelerà simili assassini, s'ha da proporre premio, da ricavarli dal gastigo de i delinquenti. Gran disordine di quel paese è, dove la povera gente si truova talvolta alloggiata, senza che alcuno se ne prenda pensiero.

Altro esempio la sofisticazione del vino addizionato di zuccheri e alcol etilico o sostituito con diversi prodotti «da quelli più innocui, come poteva essere l'intruglio che si preparava nell'Ascolano con dieci litri d'acqua, due chili di miele. Due grammi di acido tartarico e raspi d'uva e scoppicchi pel cappello» a vere e proprie adulterazioni «con sostanze artificiali come il cloridrato di rosanilina ottenuto mediante il processo dell'arsenico, per cui viene sempre messo in commercio inquinato da tale veleno, o manipolazioni con acido solforico o con allume, che ravvivavano il colore del vino e lo chiarificavano»<sup>3</sup>.

2) Il conflitto (infatti là dove v'è scarsità ed essa tocca diritti e aspettative considerati legittimi, nasce un conflitto tra gli uomini).

Il caso dell'assenzio, bevanda spiritosa ampiamente diffusa tra la fine 1800 e inizi del 1900, è particolarmente efficace per comprendere il conflitto sociale tra contrapposti interessi, morali, economici, politici e salutistici. La bevanda Assenzio, meglio conosciuta come "*Fata verde*", amata da molti artisti (tra cui Vincent Van Gogh, Oscar Wilde, Toulouse Lautrec, Verlaine e Rimbaud, Ernest Hemingway, e nella Milano di fine Ottocento gli artisti a tutto tondo, anticonformisti e ribelli, della scapigliatura) è ottenuta prevalentemente dall'*Artemisia absinthium*, una pianta spontanea che cresce in gran parte dell'Europa centrale. La sua ampia diffusione non solo negli ambienti bohémien e borghesi ma anche in quelli proletari portò l'assenzio a diventare una sorta di minaccia per la tenuta dei modelli morali e sociali dell'inizio '900 a causa del frequente abuso che conduceva nei casi estremi a esiti letali. La bevanda era a quel tempo molto diffusa trovando mercato in sostituzione del vino reso scarso dalla diffusione della fillossera della vite che decimò la viticoltura europea. Al

<sup>2</sup> Lollium temuletum L. Famiglia Poaceae, contiene un fungo del genere Claviceps che produce alcaloidi tossici.

<sup>3</sup> P. SORCINELLI, *Gli italiani e il cibo. Dalla polenta ai cracker*, Bruno Mondadori, Milano, 1999, p. 162.

pari di molti prodotti di successo che devono sottostare a obblighi fiscali anche l'assenzio non fu immune alle frodi, costava poco ma per soddisfare le esigenze delle classi più povere, piccoli produttori senza scrupoli sofisticavano pericolosamente l'assenzio con alcol di diversa origine non rettificato, purché poco costoso, e con acetato rameico o tricloruro di antimonio per conferire al liquido il tipico colore verde brillante. Ciò portò a numerosi casi di avvelenamento con sintomatologie simili all'epilessia<sup>4</sup>. Tuttavia furono probabilmente i presunti effetti "allucinogeni" attribuiti alla bevanda, più di quelli salutistici, a condurre la politica a determinazioni per reprimerne i consumi anche su pressioni di forti corporazioni con finalità moralistiche che animavano l'opinione pubblica, e delle lobby a difesa del vino. La diffusione fu così importante da rappresentare in Francia il 90% degli aperitivi consumati sul territorio nazionale con un incremento dei consumi che passò da 700.000 litri nel 1874 a 36.000.000 di litri nel 1910 rappresentando una vera minaccia per le *ligues anti alco-oliques* (tra i cui sostenitori vi erano Louis Pasteur e Claude Bernard) che attivarono una campagna diffamatoria al motto «l'absinthe qui rend fou» e all'ordine «Tous pour le vin, contre l'absinthe» che raccolse oltre 400.000 adesioni in una petizione. Fu così vietata la sua vendita con un'ordinanza prefettizia in Francia il 16 agosto del 1914 come testimonia un annuncio pubblicato nell'*Echo de Paris* («Le préfet de police vient de rendre une ordonnance interdisant la vent de l'absinthe. Tuot débitant de boissons

<sup>4</sup> Il punto determinante delle bizzarre vicende dell'Assenzio ruota intorno a una molecola chiamata Tujone in esso contenuta, alla quale furono attribuite, già agli inizi del 1900, le proprietà neurotossiche. Il Tujone è un chetone terpenico presente in natura in alcune specie botaniche (timo, rosmarino, foglie di cedro, salvia tanaceto, assenzio) come miscela di  $\alpha$ -(-) e  $\beta$ -(-)-diastereoisomero che si trova negli oli eteri e odora di mentolo. Questo terpene è presente in modeste quantità nell'*Artemisa absinthium* nel cui olio essenziale si trova nelle percentuali di 0,53-1,22 di  $\alpha$ -tujone e 17,5-42,3  $\beta$ -tujone (B.M. Lawrence (ed.), *Natural Flavor and Fragrance Materials. "Perfumer & Flavorist". Essential Oils 1992-1994*. Carol Stream, IL., Allured Publishing Corp., 1995, pp 11-14). Il nome della molecola fu proposto dal chimico A. Kekule (Lehrb. d.org. Chemie, II, p. 464) uno tra i fondatori della teoria della struttura molecolare. La scoperta dei terpeni risale a un periodo compreso tra il 1885 e il 1910 frutto di un intenso lavoro di ricerca chimica condotto da O. Wallach, G. Wagner, A.V. Baeyer, F. W. Semmler. L'individuazione del Tujone nell'assenzio fu quindi possibile all'epoca delle misure repressive e furono possibili sperimentazioni sugli effetti tossici nei ratti verificando che dosaggi di un grammo di olio essenziale, molto al di sopra della dose letale, di *artemisia absinthium*, iniettato direttamente in vena determinava nelle cavie *delirium tremens*, convulsioni epilettiformi e morte. Oggi la sperimentazione ha stabilito la DL50 nel ratto per somministrazione orale in 500 mg/kg (NLM, 1997) mentre nel coniglio, dopo somministrazione endovenosa di 0,031 mg/Kg (NLM; 1997). R. MARGARIA, *Acute and sub-acute toxicity study on thujone*, Unpublished report of the Istituto di Fisiologia, Università di Milano (cited from CoE Datasheet RD4.2/14-44, 1999), 1963.

qui contreviendrait aux prescriptions de cette ordonnance s'exposerait à la fermeture de son établissement») e da un divieto di produzione e di commercio su base normativa in molti paesi europei e negli Stati Uniti (in Svizzera dal 7 ottobre 1910, in Belgio nel 1913, in Francia dal 16 marzo 1915) con la motivazione che le virtù dell'assenzio «portano alla pazzia e alla criminalità, rendono l'uomo stupido e minaccia il futuro del nostro tempo»<sup>5</sup>. Quello dell'Assenzio fu un caso rilevante sul piano della politica alimentare rappresentando un'allerta sanitaria a livello internazionale ante litteram. In Spagna, Portogallo, United Kingdom e Cecoslovacchia l'Assenzio non fu vietato mentre in Italia fu bandito con il Testo Unico delle Leggi di Pubblica Sicurezza nel 1926 approvato definitivamente nel 1931 (tuttora in vigore) ma non furono vietate altre bevande che contenevano la stessa Artemisia (Vermut) a riprova del fatto che il legislatore italiano fu più attento ad aspetti legati alla congiuntura politica del periodo e alla difesa dei prodotti nazionali più che agli aspetti legati alla salute.

3) L'ignoranza (infatti la condizione umana è sempre legata al non sapere molte cose, alla mancanza di informazioni e, soprattutto, a una diffusa stupidità).

Con la frode s'induce qualcuno a un determinato comportamento sottraendogli delle possibilità di conoscenza e, pertanto, facendolo cadere in errore.

La storia di costumi e malcostumi legati alle frodi e più propriamente a quelle che hanno per oggetto gli alimenti è ricchissima di fatti che intrecciano epiloghi drammatici (per le ricadute sanitarie che hanno portato non raramente a morte per le adulterazioni, alterazioni e sofisticazioni di alimenti primari), a ingegnose architetture messe in atto per eludere il fisco e le regole commerciali.

<sup>5</sup> Altri effetti biologici determinati dal tujone sono conosciuti. La neurotossicità del tujone è stata recentemente associata alla sua capacità di bloccare a livello cerebrale i recettori dell'acido  $\gamma$ -amminobutirrico (GABA) neurotrasmettitore inibitorio, del sistema nervoso centrale (responsabile della regolazione dell'eccitabilità neuronale in tutto il sistema nervoso e del tono muscolare). L'effetto è di favorire l'insorgenza di scariche elettriche neuronali anomale, responsabili delle manifestazioni cliniche di tipo epilettico. Studi condotti su colture primarie di cellule di embrioni di fegato di pollo indicano che il tujone è porfirogenico (causa un accumulo di protoporfirina) e può causare porfiria, un'alterazione dell'attività di ALA-Deidratasi uno degli enzimi che sintetizzano il gruppo EME nel sangue. È interessante notare che la porfiria eritropoietica congenita è una malattia i cui sintomi portano a fotosensibilità, sviluppo dei denti canini e forte pallore. Sintomi che hanno una specularità con le leggende della Transilvania e ciò aumenta l'interesse, seppur indiretto, legato al mistero dell'assenzio. Il tujone inoltre possiede una lieve affinità per i recettori dei cannabinoidi senza tuttavia indurre effetti cannabis-mimetici. La comparsa di effetti tossici è legata alla sua concentrazione.

È tuttavia evidente che il fenomeno della frode trova la sua massima espressione all'aumentare degli scambi commerciali e la sua massima differenziazione al perfezionamento di norme giuridiche e tecnico-scientifiche a tutela del bene comune e dei prodotti.

#### ASPETTI ECONOMICI DELLE FRODI ALIMENTARI

Oggi, tra gli alimenti più frequentemente oggetto di attività fraudolente, figurano l'olio d'oliva, il pesce, i prodotti biologici, i cereali, il miele, il caffè, il tè, le spezie, il vino, alcuni succhi di frutta, il latte e la carne.

Esempi:

sulla qualità intrinseca del prodotto:

- alterazioni: sono modificazioni della composizione e dei caratteri organolettici degli alimenti (es. latte scaduto, vino inacidito, olio rancido);
  - *adulterazioni*: sono modifiche della naturale composizione di un alimento (es. vino annacquato, olio ottenuto da semi venduto per olio d'oliva);
  - *sofisticazioni* sono modificazioni volontarie della naturale composizione di un alimento (es. aggiunta di solfiti nella carne, aggiunta di coloranti nelle paste, aggiunta di nitriti, carne di cavalli trattati con fenilbutazone, utilizzo di alcol al metanolo nei superalcolici, grasso contaminato da diossina nella produzione di alimenti per animali);
- riguardanti la commercializzazione
- *falsificazioni*: sostituzione di un alimento per un altro (es. la commercializzazione della carne equina come carne bovina, sale per disgelo stradale come sale alimentare, l'indicazione scorretta delle specie animali utilizzate in un prodotto a base di carne o frutti di mare);
  - *contraffazioni*: far apparire un alimento diverso da com'è nella sua costituzione (es. un comune formaggio duro venduto per Parmigiano Reggiano, farina ordinaria come farina biologica, scorretta etichettatura delle specie ittiche e dei prodotti del mare, l'indicazione scorretta del peso, l'uso ingiustificato di loghi di qualità riguardanti l'origine o il benessere degli animali, la contraffazione e la commercializzazione di prodotti alimentari oltre la loro data di scadenza, uova di batteria come uova biologiche, la vendita di alimenti comuni come prodotti biologici).

Va da sé che le attività fraudolente incidono negativamente sul settore alimentare per effetto:

- della sfiducia dei consumatori nella catena alimentare, per effetto derivato dagli scandali che ledono l'immagine globale di questo settore;
- del maggior carico al sistema sanitario nei casi che intaccano la sicurezza alimentare;
- del danno alle imprese che producono onestamente per l'impatto delle falsificazioni e contraffazioni;
- del danno ai consumatori che pagano un valore inadeguato attribuito al prodotto fittizio;
- dei danni ambientali connessi alle cattive prassi produttive spesso inquinanti.

Il sistema agroalimentare italiano è caratterizzato, inoltre, dalla reciprocità di luogo di produzione e identità culturale. Si tratta dell'insieme delle caratteristiche socio-culturali, architettoniche, di linguaggio, di abitudini che caratterizzano un luogo *genius loci* che si manifesta in un articolato carosello di prodotti a denominazione di origine che ampliano i confini valoriali dei singoli prodotti alimentari. Tale sistema che s'identifica con la moderna locuzione di *made in Italy* si contrappone al sistema globalizzato delle produzioni agroindustriali. Pertanto, nel sistema italiano, si aggiunge un nuovo elemento di tutela: la protezione del prodotto agroalimentare come un insieme che raggruppa alimento, territorio, usi e tradizioni che ne determinano l'esclusiva qualità merceologica e organolettica.

In ambito Comunitario l'agroalimentare è uno dei principali settori economici stimato in 715 miliardi di euro l'anno interessando 48 milioni di posti di lavoro.

In Italia secondo i dati di Nomisma il processo di produzione e distribuzione dei prodotti agroalimentari coinvolge il 13,2% degli occupati e 8,7% del pil (119 miliardi di euro; dati 2014). Nel quadriennio 2008-2011, sempre secondo i dati della stessa Società di Studi Economici, gli italiani hanno speso mediamente ogni anno 216 miliardi di euro per alimenti e bevande.

I dati del rapporto annuale dell'ICQRF che documenta l'incidenza degli illeciti sul totale dei 36.000 controlli effettuali tra notizie di reato (1%), contestazioni amministrative (11,8%) e diffide (2,4%) fanno capire meglio di ogni altra rilevazione di come il costume sociale sia intessuto di frode e menzogna, di simulazione e di dissimulazione (citando Cicerone). Oltre all'attività ICQRF sono da considerare i risultati degli altri organismi deputati al controllo nel settore alimentare: Carabinieri (NAS e NAC), Guardia di Finanza, Corpo Forestale dello Stato, Ministero della Salute, Capitanerie di Porto, Ministero per lo Sviluppo Economico che insieme all'ICQRF collaborano per una più incisiva azione di tutela multisettoriale e di contrasto alla malavita organizzata.

## DEFINIZIONE DI FRODE ALIMENTARE

In Italia, pur non essendoci una definizione di frode alimentare, la tutela della qualità degli alimenti e dei consumatori trova comunque posizione giuridica nelle norme sanitarie d'inizio 1900 e a quelle a tutela della commercializzazione del 1925 e nel corpo organico di disposizioni di diritto penale nel Titolo VI (di delitti contro l'incolumità pubblica), Capo II (dei delitti di comune pericolo mediante frode). Per frode alimentare s'indica genericamente la produzione, detenzione, commercio vendita o somministrazione di alimenti non conformi alle leggi vigenti.

Tuttavia, ogni comportamento fraudolento è collocabile, secondo i casi, nell'ambito del diritto amministrativo o del diritto penale, come ad esempio (l'elenco non è esaustivo):

1. l'adulterazione e la contraffazione di sostanze alimentari (Art. 440 cp);
2. il commercio dei prodotti alimentari contraffatti o adulterati (Art. 442 cp);
3. gli scambi di sostanze alimentari nocive (Art. 444 cp);
4. divieto di uso nella preparazione di alimenti o bevande, vendere, detenere per vendere o somministrare come mercede ai propri dipendenti, o comunque distribuire per il consumo sostanze alimentari:
  - a) private anche in parte dei propri elementi nutritivi o mescolate a sostanze di qualità inferiore o comunque trattate in modo da variane la composizione naturale, salvo quanto disposto da leggi e regolamenti speciali (art. 5 lett. A L. 283 / 1962);
5. le violazioni riguardanti le etichette non corrette e la mancanza di trasparenza, e la pubblicità di cibo che non garantisce le informazioni specifiche dei consumatori (D.Lgs. 109/1992 art. 2, art. 18, co. 1);
6. fraudolenta negoziazione e la vendita di sostanze alimentari non genuine come genuine (Art. 515-516 cp);
7. contraffazione d'indicazioni geografiche (Art. 517-quarter cp).

Da quanto sinora esposto, rimane tuttavia indeterminata la definizione di "frode alimentare".

Secondo il prof. F. Capelli<sup>6</sup> l'espressione "frode alimentare" è comunque equivoca in quanto utilizzata genericamente per differenti fattispecie legate alla sicurezza alimentare e alla commercializzazione. In ogni caso, secondo

<sup>6</sup> F. CAPELLI, *Frodi alimentari. Anatomia di un'espressione equivoca, foriera di pericolosi malintesi e di strumentalizzazioni tendenziose*, «Alimenta», n. 9, anno XXII, settembre 2015, pp. 177-181.

Capelli la percezione dei consumatori è associata a problemi di sicurezza con implicazioni sul piano della salute generando, spesso inutilmente, la paura di rimanerne vittima con forti ripercussioni sugli acquisti. Egli propone la seguente definizione di frode alimentare, aperta alla discussione poiché non collocata nel quadro legislativo vigente, «una violazione intenzionale, consapevole o comunque colposa di disposizioni applicabili in materia di produzione, distribuzione o somministrazione di prodotti alimentari, idonea a causare effetti nocivi per la salute (umana ed animale), indipendentemente dalla prevedibilità di tali effetti» distinguendo nettamente le violazioni in materia di sicurezza alimentare che determinano effetti nocivi alla salute e violazioni di carattere meramente commerciale che non procurano alcun effetto del genere.

Il problema delle definizioni è sentito anche in ambito comunitario, dove la lotta alla frode alimentare rappresenta, invece, un punto relativamente nuovo nell'agenda europea non considerata, nel passato come una priorità sul piano dell'elaborazione e dell'applicazione delle leggi a livello dell'UE

il diritto non fornisce attualmente una definizione di frode alimentare e che gli Stati membri seguono metodologie diverse quando occorre darne una; ritiene che una definizione uniforme sia essenziale per sviluppare un approccio europeo nella lotta alla frode alimentare; sottolinea la necessità di adottare rapidamente una definizione armonizzata a livello dell'UE sulla base delle discussioni condotte con gli Stati membri, le parti interessate e gli esperti, che includa anche aspetti come l'inosservanza della legislazione in materia alimentare e/o l'induzione in errore dei consumatori (compresa l'omissione delle informazioni sul prodotto), l'intenzionalità, l'eventuale profitto economico e/o il vantaggio competitivo<sup>7</sup>.

È interessante quindi considerare come gli altri Stati dell'Unione definiscano la frode alimentare.

#### DEFINITION OF FOOD FRAUD

##### *Germany*

##### Definition of Food Fraud:

In Germany there is no legal definition of food fraud as such. However,

<sup>7</sup> Risoluzione del Parlamento europeo del 14 gennaio 2014 sulla crisi alimentare, le frodi nella catena alimentare e il loro controllo (2013/2091) (INI).



German food law forbids the placing on the market of products which are counterfeited and/or do not comply with consumers' expectations (apparent better quality). Moreover, food fraud is covered by other pieces of legislation such as the criminal code, the BGB or EU regulations. Hence, food fraud can be either an administrative or criminal offence, the difference (usually) lies in the intention (intentionality = criminal, negligence = administrative).

Due to the federal structure of Germany, the competent authorities of the federal states are responsible for the enforcement of food and feed law.

### *Belgium*

#### Definition of Food Fraud:

Food Fraud is not defined as such in any law. However, specific prohibitions are likely to apply to fraudulent behaviour related to food. Many provisions from the criminal code and other laws cover almost every behaviour linked with the concept of food fraud i.e. deceptive commercial practice (consumer code), falsified food (food information law, 1960).

### *Greece*

#### Definition of Food Fraud:

Definition of "adulterated food": " Food, in which substances of lower value/quality from the original ones are added for profit, or food in which substances are added in order to have a better appearance from that in reality " (Law 4235/2014, Art. 1).

The Law 4235/2014 defines fraudulent behaviours/practices that could lead to "adulterated food".

Sanctions are: fines, suspension of commercial activities, closure of premises, withdrawal of licences and public release.

However, if there is also an endangerment to human health and consequent health damages, the Criminal Code applies.

### *Spain*

#### *A. How food fraud is dealt with*

#### Identified Competent Authorities:

- Guardia Civil;
- Ministry of Agriculture, Food and Environment;
- AECOSAN (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad).

#### Definition of Food Fraud:

Spain does not have a legal definition of food fraud. However, food fraud

can be covered through what domestic regulations describe as “infringements by means of fraud” (Article 4.3 of Royal Decree 1945/1983, enacted on June 22). Other specific infringements and sanctions are regulated in consumer and agri-food production protection laws such as Article 49.1 d) of Royal Legislative Decree 1/2007, and General Act for the Protection of Consumers and Users (LGDCU) and other complementary pieces of legislation.

The following are deemed to be infringements by means of fraud under Royal Decree 1945/1983:

Art. 4.3.1 The creation of means of production, as well as the processing of agrarian products and foodstuffs, by means of treatments or processes not being approved by current legislation, and by the addition to or the taking from of substances or components modifying their composition for fraudulent purposes.

Art. 4.3.2 The frauds in the nature, composition, quality, richness, weight, excess humidity or any other discrepancy that there may be between the actual characteristics of the matter or the components under consideration, and those provided by the producer, maker or seller; as well as every voluntary act of a similar nature entailing transgression or breach of the provisions of the legislation in force.

Art. 4.3.3 The use of labels, containers or advertising, names, indications of source, type of product or false indications failing to match the product or leading the consumer into confusion.

Art. 4.3.4 The counterfeiting of products and the sale of counterfeited products.

Art. 4.3.5 Providing false data that may lead any of the Ministry of Agriculture, Fisheries and Food's Bodies to award grants, subsidies or benefits of any description, without satisfying the requirements therefor or without complying with the conditions previously laid down, from the moment when the said grant or benefit be awarded.

The following are infringements linked to the protection of consumers and users under LGDCU:

Art. 49, 1 d) The alteration, adulteration or fraud in goods and services susceptible to consumption, by means of the addition to or the taking from of any substance or component, the alteration to their composition or quality, the non-compliance with such conditions as may be in keeping with their nature or the guarantee, the mending or repair of products with a durable nature, and, in general, any situation leading into deception or

confusion, or preventing the true nature of the good or service from being identified.

### *B. Fraudulent behaviours sanctioned*

#### Administrative

LAW	TYPE OF OFFENCE	SANCTION
art. 4.3 Real Decreto 1945/1983	Violation of the provisions	Fines 3000€ up to 600.000€
Art. 51 Real Decreto Legislativo 1/2007	Violation of the provisions (consumers' code)	Fines 3000€ up to 600.000€

List of other possible administrative sanctions:

1. Withdrawal of licence/permit
2. Confiscation
3. Suspension of the commercial activity
4. Closure of premises
5. Advertising in newspapers/media

#### Criminal

LAW	TYPE OF OFFENCE	SANCTION
Art. 359 codigo penal	Elaboration and/or trading with unauthorised substances	Fines
Art. 360 codigo penal	Trading with authorised substances without following the requirements	Fines
Art. 363 codigo penal	Placing on the market of expired foodstuff	Fines Imprisonment from 1 to 4 years
Art. 364 codigo penal	Adulterating food	Fines Imprisonment up to 4 years
Art. 282 codigo penal	Misleading the consumer and false advertising which leads to serious injuries	Imprisonment up to 2 years

List of other possible criminal sanctions:

1. Closure of premises
2. Suspension of commercial activity
3. Withdrawal of licences/permits
4. Disownment of the financial gains obtained through the fraudulent behaviour

#### Comments on Sanctions:

On the administrative sanctions, pursuant to the provisions of Royal Decree 1945/1983, in the case of serious infringements, in which the fine may ran-

ge from € 601 to € 15,025, this amount can be exceeded and become as high as the quintuple of the value of the products being the subject of the infringement. In the case of very serious infringements, in which the fine may range from € 15,025 to € 601,012, this amount can be exceeded and become as high as the decuple of the value of the products being the subject of the infringement. Pursuant to the provisions of Royal Legislative Decree 1/2007, in the case of serious infringements, ranging from € 3,005.07 to € 15,025.30, as well as in the case of very serious infringements, ranging from € 15,025.31 to € 601,012.10, the said amounts can be exceeded and become as high as the quintuple of the value of the products being the subject of the infringement. Sanctions in general are considered to be proportionate, effective and dissuasive as they are also linked to the financial gain of the fraudulent activity in most cases.

#### *C. Initiatives launched to combat food fraud*

Spain is participating in Joint International Operations (OPSON and others not mentioned).

#### *D. Other relevant informations*

Cases:

- Presence of horsemeat in meat products whose labelling failed to mention the said presence;
- Trademarks forgery;
- Substitution of one species for another of a lesser commercial value;
- Substitution of species included in the container;
- Failure to comply with quality parameters, commercial categories and nutritional statements as laid down in current regulations;
- The pollen content in honeys does not match the sales designation;
- Non-compliance with the drained weight-net weight ratio.

No other specific information has been provided.

#### *United Kingdom*

Definition of Food Fraud:

The UK does not have a legal definition of food fraud. However, the behaviours linked to food fraud are described in the Fraud Act 2006. Also the Food Safety Act 1990 is applicable.

1) Under the Fraud Act 2006 a person is guilty of fraud if he is in breach of any of the sections listed:

- ‘*Fraud by false representation*’ (section 2)

- ‘*Fraud by failing to disclose information*’ (section 3)
- ‘*Fraud by abuse of position*’ (section 4)

2) UK Common Law also provides for an offence of Conspiracy to Defraud

3) ‘*Failure to give accurate information about the nature / composition of food*’ may also amount to a more general offence under the Consumer Protection from Unfair Trading Regulations 2008

4) Under the Food Safety Act 1990 it is an offence to:

- *Render food injurious to health by*
- *adding an article or substance to the food*
- *using an article or substance as an ingredient in the preparation of food*
- *abstracting any constituent from the food*
- *subjecting the food to any process or treatment with the intention that it is sold for human consumption*’ (Section 7)
- ‘*Sell to the purchaser’s prejudice any food which is not of the nature or substance or quality demanded by the purchaser*’ (Section 14)
- ‘*Falsely describe or present food*’ (Section 15)

The Consumer Protection from Unfair Trading Regulations is sometimes used as a complement or alternative to Fraud Act offences as an intent to commit the offence is not needed-the penalties for these regulations are lower than for the Fraud Act and the UK Courts do not perceive them as offences that are as serious as fraud.

### *Portugal*

#### Definition of Food Fraud

Portugal does not have a legal definition of food fraud. However, Portuguese law defines the concept of abnormal food, classifying it into the following categories: a) adulterated; b) corrupted; c) damaged; d) that fails to meet requirements. Portuguese law further defines the meaning of ‘damaged’ food and of food ‘that fails to meet requirements. It is worth reporting the articles that deal with the issue:

1) Art. 82(1)(2) Law Decree 28/48

1 - Food shall be deemed abnormal whenever: a) it is not authentic; b) it is not in perfect conditions in terms of maturity, freshness, preservation,

display for sale and packaging, nor does it satisfy other conditions essential to its suitability for consumption or use; c) it does not satisfy its inherent or legally stipulated analytical characteristics, without excluding the organoleptic characteristics. Abnormal foods fall into the following categories:

a) Adulterated food - a food that is abnormal due to any of the following circumstances:

I) Adding to a food any substance, including an ingredient, foreign to its composition and nature or whose addition to the said food is not legally allowed and that may have as a consequence, inter alia, an increase in weight or volume, the masking of poor quality or of deterioration or the incorporation into such a food of an additive that is unacceptable;

II) Subtracting from a food an ingredient or a constituent, totally or partially, with a view to vitiating or debasing it from the point of view of its nutritional qualities or from the point of view of its inherent composition, legally stipulated or declared;

III) Replacing a food, as well as any of its ingredients, totally or partially, with some other substance, with a view to mimicking it; b) Corrupted food - a food that is abnormal by reason of decay or putrefaction or on account of containing substances, germs or its noxious products or for having, in some way, a repugnant appearance;

c) Damaged food - an abnormal food that, while not being adulterated nor corrupted, has deteriorated or has undergone changes in its nature, composition or quality, either by intrinsic action or by action of the environment, of the passing of time or of any other agents or substances to which it was exposed;

d) Food that fails to meet requirements - an abnormal food that is not adulterated, corrupted or damaged.

2) Art. 82(3) Law Decree 28/84

3 - A food shall, at all times, be deemed to be damaged whenever the respective packaging material, by virtue of defectiveness or inadequacy, is likely to convert such food into abnormal, deteriorating it or causing it to undergo changes in its nature, composition or quality.

3) Art. 82(4) Law Decree 28/84

A pre-packed food shall, at all times, be deemed to fail to meet requirements whenever the respective expiration date, when legally compulsory, is missing, is inaccurate or is insufficient.

Food Fraud situations foreseen in portuguese legislation are: Fraud on

Goods (falsification); adulteration/sophistication (not considered likely to create danger to life or health); endangerment of public health; damaged/unwholesome food products; IPR infringements/counterfeiting. Article 23 of the decree law n°28/84, foresees "Fraud on Goods", that is a broader definition, as it includes

foodstuff and non-foodstuff products.

Also other laws are relevant to food fraud: notably for wine and wine related products, fraudulent practices and sanctions are foreseen in the decree law n°213/2004.

The concept of fraud is underpinned by the idea of deception, astuteness, and in terms of economic activities related to the production and trade of foodstuffs, it comes associated with the will of an illegitimate profit.

Situations related to fraudulent practices, such as violation of labelling rules (misrepresentation, as long as they are not associated with the situations above defined as Food Fraud) and violation of rules of general discipline of the economic activity, are considered administrative infringements.

È allo studio una definizione a livello dell'Unione che riporto di seguito, e che presto dovrebbe essere adottata:

«Food Fraud is a deliberate act of deception motivated by the prospect of financial and economic gain» («La Frode alimentare è un atto deliberato d'inganno motivato dalla prospettiva di un guadagno finanziario ed economico»).

Definizione che riconduce a Cicerone e all'*agire strategico* di Jürgen Habermas.

#### RIASSUNTO

La frode alimentare in Italia, così come in molti Paesi dell'Unione Europea, non è definita in quanto tale ma rientra nel codice che norma le frodi in senso più generale. In realtà le frodi in questo settore sono intessute nel costume sociale dell'uomo, come documentato dalla narrazione storica e dalla cronaca attuale e per questo necessita di una specifica base normativa. Gli effetti di questo malcostume sono penalizzanti sul piano economico e sui consumi, con danni significativi all'intero sistema produttivo, come pure incidono sulla salute pubblica con epiloghi frequentemente drammatici. La politica comunitaria rivolta alla tutela della qualità dei prodotti alimentari avverte l'urgenza di condividere, sull'esperienza di ogni stato membro, una definizione ufficiale di Frode Alimentare e approvare uno specifico codice regolamentare per contrastare efficacemente questo fenomeno.

## ABSTRACT

Food fraud in Italy, as in many countries within the European Union, is not defined in legal terms as such, however falls within the codes which regulate fraud in a more general sense. In reality, fraud in this sector is deeply rooted in human social custom, as documented by historical narratives and the current news, and is therefore deserving of special legislation. The effects of this malpractice are penalising the economic plan and consumption, producing significant damage to the entire production system, and are detrimental in terms of public health, with frequently dramatic epilogues. The political response for the protection of food quality, in national and community contexts, needs in the first instance to recognise a shared definition of the laws of food fraud and instate new regulations to effectively counter this phenomenon.



Convegno:

## Le nuove frontiere dell'olivicoltura: dall'impianto alla lotta ai parassiti con il caso Xylella, alla trasformazione del prodotto

16 dicembre 2015 - Castelvetro (TP), Sezione Sud Ovest

(Sintesi)

Il prof. Tiziano Caruso dell'Università di Palermo ha illustrato, in particolare, l'olivicoltura della Valle del Belice e ha specificato che la stessa rappresenta il 10% delle superfici olivicole della Sicilia (150.000 ettari circa) ed è rivolta principalmente alla produzione di olive da mensa, che è tutelata dalla DOP "Nocellara del Belice". Anche l'olio, in genere estratto da olive che non raggiungono i requisiti commerciali richiesti per la tipologia da mensa, è valorizzato col marchio DOP "Valle del Belice". L'olivicoltura in parola si distingue da quella delle altre aree olivicole dell'Isola per l'omogeneità varietale, per la giacitura pianeggiante dei terreni sui quali insiste, per la buona disponibilità di acqua irrigua e per la presenza di industrie per la trasformazione delle olive da tavola, tecnologicamente avanzate e ben inserite nel mercato internazionale. Ha inoltre trattato la problematica della raccolta meccanica per tale tipologia di prodotto, risolta oggi con successo. Per il settore vivaistico ha ricordato che è attento all'innovazione tanto che già da qualche anno sono disponibili piante CAC e Virus esenti di Nocellara del Belice e di Biancolilla, quest'ultima utilizzata per lo più come impollinatrice. Va detto, però, che a frenare l'entusiasmo degli imprenditori che operano nella filiera è la psicosi generata dalla *Xylella fastidiosa*.

Su questo specifico batterio ha riferito il prof. Vito Savino del Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti dell'Università degli Studi di Bari Aldo Moro e dell'Istituto per la Protezione Sostenibile delle Pianta UOS Bari del CNR. Ha specificato in particolare che *Xylella fastidiosa* è un batterio fitopatogeno, xilematico e asporigeno. Provoca occlusione dei vasi xilematici con conseguenze che possono portare a morte la pianta. È trasmesso da emetteri che si nutrono succhiando la linfa dei vasi xilematici. Ha un ampio numero di ospiti (oltre 300 tra specie erbacee e legnose) alcuni dei

quali di grande importanza economica (vite, agrumi, piante da frutto, caffè). È ampiamente diffuso nel continente americano e, come noto, nel 2013 è stato segnalato in Puglia e più di recente in Corsica. I sintomi tipici e più frequenti riconducibili alle infezioni da *Xylella fastidiosa* sono i disseccamenti più o meno estesi a carico del lembo fogliare (bruscatura) che interessano dapprima rami isolati della chioma e poi intere branche o l'intera pianta. In Puglia la presenza di *X. fastidiosa* è stata associata a una grave malattia denominata "disseccamento rapido dell'olivo". Per l'Europa e quindi per l'Italia la *X. fastidiosa* è un organismo da quarantena perché non endemico, ma soltanto nel 2013 sono stati segnalati alcuni focolai in provincia di Lecce. Per gli organismi le norme della quarantena vegetale prevedono l'adozione di attività che mirano a prevenire l'introduzione o la diffusione, anche con l'adozione di provvedimenti di lotta obbligatoria. Queste attività sono essenzialmente di competenza degli organismi ufficiali nazionali, ma sono promosse e coordinate da organizzazioni internazionali di protezione dei vegetali (EPPO). Infatti, allo scopo di controllare l'introduzione e la diffusione degli organismi nocivi sul proprio territorio, tutti i Paesi si sono preoccupati di adottare una propria legislazione fitosanitaria, e di concordare con gli altri Paesi norme intese a regolamentare gli scambi di vegetali e prodotti vegetali per impedire la circolazione di tali organismi. Per gran parte degli organismi nocivi da quarantena sistemici, allo stato attuale: a) o non sono disponibili principi attivi che somministrati su piante infette riescono a risanarle (virus, viroidi, fitoplasmi e alcuni batteri e funghi, ecc.) oppure la localizzazione del patogeno nei tessuti della pianta non consente al principio attivo di raggiungerlo facilmente; pertanto, non è possibile il controllo mediante interventi diretti. Per limitare la diffusione degli organismi da quarantena e quindi anche di *X. fastidiosa* si rende necessario la rigorosa e tempestiva applicazione delle misure previste dai provvedimenti di lotta obbligatoria: a) monitoraggio sistematico degli impianti delle specie suscettibili; b) estirpazione tempestiva delle piante infette (focolai) dall'organismo da quarantena rinvenuto; c) obbligo di realizzare i nuovi impianti con materiale di propagazione esenti dall'organismo da quarantena (attivazione della certificazione obbligatoria per le specie suscettibili all'organismo da quarantena di cui sono stati rinvenuti dei focolai d'infezione). Le condizioni minime necessarie per l'attuazione di un programma di eradicazione (applicazione di misure fitosanitarie atte ad eliminare un organismo nocivo da un'area – FAO, ISPM n. 5) sono: a) la volontà politica; b) l'istituzione di gruppo di lavoro di supporto costituito da esperti; c) l'esistenza di una chiara e precisa normativa; d) reali controlli alle importazioni; e) reale interazione tra Servizio Fitosanitario Nazionale, Servizi Fitosanitari Regionali

e Istituzioni scientifiche; f) l'attivazione di un sistema di certificazione obbligatoria per le specie suscettibili all'organismo da quarantena rinvenuto; g) l'obbligo per i reimpianti (dopo l'eradicazione dell'organismo nocivo) o per i nuovi impianti (nelle aree indenni) di utilizzare materiali di propagazione (nesto e portinnesto) certificato; h) la sensibilizzazione, attraverso adeguato programma di comunicazione di tutti gli operatori diretti e indiretti della/e filiera/e produttive interessate nonché dell'Opinione Pubblica.

Quindi il punto di vista dell'entomologo, il prof. Francesco Porcelli dell'Università di Bari che può così sintetizzarsi: Il ritrovamento di *Xylella fastidiosa* in area EPPO e la descrizione del CoDiRO, unico ceppo introdotto in Italia e letale agli olivi, suggerisce di affrontare seriamente il controllo del *Philaeus spumarius* L.: la Sputacchina maggiore o Sputacchina dei prati. Questo Aphrophoridae è il solo vettore finora individuato in Italia, dove l'insetto acquisisce e trasmette il batterio prevalentemente su olivo. Lo studio della morfologia, biologia, etologia del vettore e i suggerimenti ricavati dalle prime esperienze, lasciano intravedere una strategia di controllo integrato capace di minimizzare la popolazione del vettore e la trasmissione del batterio fitopatogeno. Tale strategia è imperniata sul controllo meccanico degli stadi giovanili sulle erbe spontanee e sul controllo chimico adulticida sugli olivi con molecole sistemiche bidirezionali a spiccata traslocazione xilematica.

Sulla trasformazione del prodotto ha relazionato il dott. Francesco La Croce, con riferimento alle olive da tavola lavorate al "naturale", con "fermentazione lattica" e "tipo Castelvetro". Altra innovazione discussa ha riguardato la recente utilizzazione su scala industriale del ceppo di *Lactobacillus Pentosus* OM 13, nelle fermentazioni delle olive da tavola. Sono stati messi in evidenza i risultati positivi raggiunti sul prodotto finito. Infine con riferimento alle produzioni di olive denocciolate è stata specificata l'innovazione tecnologica della farcitura meccanica in continuo. Quest'ultima soluzione consente velocità di preparazione ed elevata omogeneità.

I GEORGOFILI

Quaderni  
2015-I



LA RICERCA E L'INNOVAZIONE  
NEL PECORINO TOSCANO DOP:  
I RISULTATI OTTENUTI E LE SFIDE PER IL FUTURO

Firenze, 18 maggio 2015



EDIZIONI POLISTAMPA

CARLO SANTARELLI

*Introduzione*

MARCELLO MELE, ELEONORA  
BULLERI

*Caratteristiche nutrizionali del  
formaggio Pecorino Toscano  
DOP in relazione al sistema di  
allevamento*

CAMILLA LAZZI, ERASMO NEVIANI  
*I microrganismi nella tecnologia di  
produzione del Pecorino Toscano  
DOP: starter autoctoni e relazioni  
con la qualità del formaggio*

ALESSANDRO LA MANTIA,

ANNA DELUCA

*Caratterizzazione mediante analisi  
degli isotopi stabili  $^{13}\text{C}$  e  $^{15}\text{N}$  del  
formaggio Pecorino Toscano DOP*

GIOVANNI BELLETTI, ALESSANDRO  
BRAZZINI, ANDREA MARESCOTTI  
*Pecorino Toscano e mercato: ruolo e  
prospettive della denominazione di  
origine protetta*

ENRICO BONARI, ALBERTO MANTINO  
*Sistemi foraggeri, ovinicoltura  
razionale e conservazione del  
territorio nelle aree interne della  
Toscana*

# I GEORGOFILII

Quaderni  
2015-II



DIFESA DELLE PIANTE  
MEDIANTE BIOTECNOLOGIE

Firenze, 10 dicembre 2015



EDIZIONI POLISTAMPA

PIERO CRAVEDI  
*Introduzione*

IGNAZIO FLORIS, LUCA RUIU, ALBERTO SATTA  
*Prospettive di controllo microbiologico degli insetti*

GIUSEPPE ROTUNDO, GIACINTO S. GERMINARA  
*I semiochimici in agricoltura*

FELICE SCALA, MATTEO LORITO  
*Applicazione di microorganismi antagonisti per il controllo delle malattie delle piante e prospettive di sviluppo*

FRANCESCO FARETRA, RITA MILVIA DE MICCOLIS ANGELINI, STEFANIA POLLASTRO, GIANFRANCO ROMANAZZI, ILARIA PERTOT  
*Attualità e prospettive degli induttori*

*di resistenza nella protezione sostenibile delle colture*

GRAZIELLA BERTA, NADIA MASSA, ELISA GAMALERO  
*Uso di microrganismi benefici del suolo (funghi micorrizici arbuscolari e batteri rizosferici) come agenti di contenimento delle malattie delle piante*

GIOVANNI P. MARTELLI, LUISA RUBINO  
*La resistenza transgenica indotta dal patogeno: un'applicazione biotecnologica poco utilizzata*

SERGIO FRANCESCHINI, VITTORIO VERONELLI  
*Problematiche connesse all'autorizzazione all'impiego dei mezzi biotecnici*

## I GEORGOFILI

Quaderni  
2015-III  
Sezione Centro Ovest



### IL FLOROVIVAISMO IN SARDEGNA: QUANDO IL BELLO HA I SUOI PROBLEMI

Giornata di studio Cagliari, 15 maggio 2015

 Grafiche Ghieni

SANDRO DETTORI, GIANCARLO ROSSI  
*Introduzione*

ROBERTO FURESI  
*Il ruolo del florovivaismo in Sardegna*

MAURIZIO MULAS  
*Selezione multi-specifica per il florovivaismo in Sardegna: le specie legnose*

GRAZIA MARIA SCARPA,  
ANTONIO FOIS  
*Selezione multi-specifica per il florovivaismo in Sardegna: le specie fiorite spontanee*

SANDRO DETTORI,  
MARCELLO CILLARA  
*Considerazioni sulla filiera vivaistica nel settore forestale, con particolare riferimento alla quercia da sughero*

FRANCESCO MATI  
*Quale futuro per il florovivaismo*

ROSI SGARAVATTI  
*Il florovivaismo in Sardegna: temi e prospettive*

# I GEORGOFILII

Quaderni  
2015-IV



STATO, PROSPETTIVE E FABBISOGNI  
DELLA RICERCA ITALIANA IN ZOOTECCIA  
NEL CONTESTO DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI

Firenze, 22 aprile 2015



EDIZIONI POLISTAMPA

MASSIMILIANO PASQUI, EDMONDO  
DI GIUSEPPE

*Evidenze dei cambiamenti climatici  
nella variabilità della temperatura  
in Italia*

ELEONORA DI CRISTOFARO

*Il fabbisogno di conoscenze per l'in-  
ventario nazionale delle emissioni  
in agricoltura*

PIER PAOLO ROGGERO, GIOVANNI  
ARGENTI, MARCO BINDI, CAMILLA  
DIBARI, LAURA MULA, ANTONIO  
PULINA, GIOVANNA SEDDAIU

*Stato e prospettive della ricerca italia-  
na per la produzione di alimenti  
zootecnici in un contesto di cam-  
biamenti climatici*

GABRIELE DONO, RAFFAELE  
CORTIGNANI, DAVIDE DELL'UNTO  
E GRAZIANO MAZZAPICCHIO

*Una valutazione degli impatti produt-  
tivi ed economici del cambiamento  
della variabilità climatica in aree  
dell'agricoltura mediterranea*

NICOLA LACETERA, UMBERTO BER-  
NABUCCI, ANDREA VITALI,  
BRUNO RONCHI, ALESSANDRO NAR-  
DONE

*Le aree fondamentali della ricerca  
per la sostenibilità della zootecnia  
italiana in un contesto di cambia-  
menti climatici*

# I GEORGOFILI

Quaderni  
2015-V



**INNOVAGEN**

## I RISULTATI DEL PROGETTO INNOVAGEN

Ricerca e INNOVAzione nelle attività di miglioramento  
GENetico animale mediante tecniche di genetica molecolare  
per la competitività del sistema zootecnico nazionale

Firenze, 15-16 giugno 2015



EDIZIONI POLISTAMPA

Introduzione

Utilizzazione della genomica per il  
miglioramento  
della selezione nei suini pesanti  
italiani

Unità Carne Bovina e Altre Specie

Latte Bovino

Variabilità di geni candidati per il  
miglioramento quali-quantitativo  
del latte bufalino e individuazione  
di marcatori associati a  
differenze nella loro espressione

Ricerca e impiego di associazioni tra  
loci SNP e caratteri quantitativi  
e qualitativi della produzione di  
latte negli ovini e nei caprini

Applicazione di tecniche di genomica  
strutturale e funzionale per  
la tipizzazione e selezione del  
cavallo

Studio sulla biodisponibilità di peptidi  
con effetti sulla salute umana

Aspetti genetici della suscettibilità  
ad alcune malattie nei bovini

La rintracciabilità quale strumento  
per la salvaguardia delle produzioni  
animali di qualità e per la  
sostenibilità del sistema zootecnico  
italiano

Studio e implementazione di sistemi  
su base bio-molecolare per il  
controllo delle dinamiche di  
diffusione di agenti patogeni

Pubblicato a parte (*segue*)



potenzialmente presenti nelle popolazioni animali a tutela della salute umana, della sicurezza alimentare e a difesa del patrimonio zootecnico

Genomica e cromatina nel determinismo del livello di fertilità dei tori

Sviluppo e validazione di modelli per l'applicazione di schemi di selezione assistita da marcatori e selezione genomica alle specie di interesse zootecnico

Formazione e aggiornamento dell'organizzazione degli allevatori in relazione agli strumenti di genetica molecolare nella selezione zootecnica

Gestione rapporti con le ANA

Pubblicazioni su riviste internazionali

Congressi



## Attività dell'Accademia



# Attività svolta

## ADUNANZE PUBBLICHE\*

### **9 gennaio** – *Banca Intesa*

La Sede accademica ha ospitato un Meeting di Banca Intesa.

### **11 gennaio** – *Le frodi alimentari*

L'incontro è stato organizzato dalla Sezione Centro Est dei Georgofili, presso la Sala Consiliare della Provincia di Ascoli Piceno.

Dopo i saluti di Guido Castelli, Paolo D'Erasmus e Giovanni Danieli, ha preso la parola e coordinato i lavori il presidente della Sezione Centro Est, Natale G. Frega.

Sono intervenuti il procuratore generale della Corte d'Appello di Ancona, Vincenzo Macrì, Fabrizio Mari del Corpo Forestale dello Stato e Gian Luca Gregori, prorettore dell'Università Politecnica delle Marche. Tutte le relazioni hanno suscitato grandissimo interesse e sono state molto apprezzate dal pubblico presente.

### **26 gennaio** – *Modelli della manifattura di Doccia. Settecento e gusto antiquario*

Presentazione del volume di Rita Balleri (ed. «L'Erma» di Bretschneider) organizzata in collaborazione con l'Associazione Amici di Doccia. Sono intervenuti Mina Gregori, Fabrizio Paolucci e Mara Visonà.

### **29 gennaio** – *Una PAC per lo sviluppo imprenditoriale competitivo o per il sostegno a beni pubblici?*

Angelo Frascarelli ha improntato la sua lettura su tre punti: l'analisi dei cambiamenti della PAC e confronto tra le varie politiche dei redditi e dei mercati; l'analisi tecnica ed empirica degli obiettivi e degli strumenti di politica agraria; la valutazione delle scelte nazionali della PAC 2014-2020.

\* Ove non altrimenti indicato, le Adunanze pubbliche sono state realizzate presso la Sede accademica.

Il relatore ritiene che le ultime riforme della PAC abbiano segnato un profondo cambiamento ed una equilibrata evoluzione del sostegno all'agricoltura, che presenta molti aspetti positivi e utili ad affrontare le attuali e nuove sfide.

**3 febbraio** – *Variabilità e composizione del costo di produzione del vino toscano IGP. Un'analisi esplorativa*

Eugenio Pomarici nella sua lettura ha presentato uno studio, pur nella sua natura preliminare ed esplorativa, finalizzato all'analisi del costo di produzione del vino rosso, atto a diventare vino Toscano IGT, svolto su incarico dell'Ente Tutela Vini di Toscana.

Si tratta di un tema complesso in quanto i costi di produzione dell'uva e del vino sono molto variabili; molto diverse sono infatti le condizioni di coltivazione in termini di obiettivo qualitativo della produzione, posizione e gestione agronomica del vigneto, varietà, forma di allevamento, dimensione aziendale e modello di meccanizzazione adottato dalle imprese e, altresì, diverse sono le condizioni di trasformazione, date le possibili condizioni di economie di scala con conseguente ottimizzazione dei processi di cantina.

**12 febbraio** – *Ricerca e innovazione in agricoltura nella programmazione 2014-2020*

La lettura di Giuseppe Castiglione è stata organizzata dal "Laboratorio di studi economici sullo sviluppo rurale – GAIA" dei Georgofili.

Il relatore, in qualità di delegato alla ricerca da parte del ministro Maurizio Martina, ha relazionato sul Piano per l'innovazione e la ricerca in ambito agricolo, alimentare e forestale. Questo documento strategico è stato predisposto a seguito di un percorso avviato dal MiPAAF tra la fine del 2012 e l'inizio del 2013 ed è stato condiviso in un tavolo tecnico con le Regioni e il mondo della ricerca; la stesura del Piano si è basata sull'analisi del fabbisogno di innovazione del settore.

**13 febbraio** – *Visita*

La Sede accademica è stata visitata dalla II Classe dell'Istituto Professionale Leonardo da Vinci di Firenze.

**19 febbraio** – *La gestione del suolo in olivicoltura. Risultati di uno studio decennale in Toscana*

La giornata di studio è stata organizzata dalla Sezione Centro Ovest dei Georgofili, in collaborazione con l'Accademia Nazionale dell'Olio e dell'Olivo, presso l'Aula Magna del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali dell'Università di Pisa.

È ormai noto che la degradazione ambientale impone anche all'agricoltura di rivedere le pratiche gestionali in un'ottica sostenibile ed è altrettanto evidente che l'erosione del suolo rappresenta il maggior ostacolo alla sostenibilità di ogni forma di agricoltura intensiva in ambiente collinare e montano. L'innescio dei processi erosivi è sempre favorito da inadeguati modelli di impianto e da inappropriate tecniche di gestione del suolo.

L'adozione dell'inerbimento rappresenta una strategia per contrastare efficacemente la degradazione del suolo; tuttavia, nonostante numerosi studi abbiano chiaramente dimostrato come tale pratica migliori notevolmente le qualità del suolo, aumentandone la dotazione organica e riducendo drasticamente l'erosione, in molte aree olivicole stenta ancora a decollare. È quindi opportuno evidenziare come questa tecnica colturale, quando attuata con particolare attenzione nei primi anni di impianto dell'oliveto, oltre ad avere effetti positivi per l'ambiente, non pregiudica l'efficienza produttiva dell'impianto stesso e non altera le caratteristiche qualitative dell'olio.

Presidente: Filiberto Loreti

Relazioni:

Nadia Vignozzi, Sergio Pellegrini – *Tecniche di gestione e struttura del suolo*

Giuseppe Valboa – *Aspetti inerenti la sostanza organica*

Manuela Giovannetti, Maurizio Castaldini, Alessandra Turrini – *Aspetti microbiologici*

Edoardo Costantini, Simone Priori – *Applicazione di tecnologie innovative per definire i caratteri funzionali del suolo*

Riccardo Gucci, Giovanni Caruso, Clizia Gennai – *Tecniche di gestione, sviluppo vegetativo, efficienza produttiva e qualità dell'olio*

Marcello Pagliai – *Conclusioni*

**25 febbraio** – *Sapori e aromi da piante e frutti spontanei della Puglia peninsulare*

La presentazione del volume curato da Nunzia Ditunno, Santina Lamusta e Domenico Nardone è stata organizzata dalla Sezione Sud Est dei Georgofili e si è tenuta a Bari nell'ambito delle manifestazioni de "Il Giardino Mediterraneo".

**5 marzo** – *Misurare il benessere oltre il PIL*

L'incontro era incentrato sulle relazioni di Filomena Maggino (*Questioni concettuali e metodologiche*) e Linda Laura Sabbadini (*Il BES in Italia: una lettura delle trasformazioni in atto nella nostra società*).

Il primo intervento ha evidenziato come, ultimamente, il dibattito sulle nuove misure di benessere ha raggiunto un vasto pubblico. Ciò che emerge

chiaramente è che il cambiamento di paradigma richiede un'attenzione particolare alla definizione sia dei concetti che delle metodologie. Infatti, se da una parte la selezione degli indicatori di benessere secondo la nuova prospettiva rappresenta una sfida (data dalla complessità della realtà), essa richiede anche di fare i conti con la necessità della relativizzazione e deve affrontare il rischio dato dall'eccessivo riduzionismo che la selezione stessa comporta.

La seconda relatrice ha evidenziato come la sfida della costruzione di un set di indicatori del benessere equo e sostenibile italiano oltre il PIL sia di grande rilevanza, per il metodo adottato e per i risultati raggiunti. Primo obiettivo e strumento fondamentale per la realizzazione di questo percorso è stata la condivisione con la società civile e con la comunità scientifica affinché tutti potessero riconoscersi nel set degli indicatori.

### **13 marzo** – *Il futuro del latte in Val Padana. Scenari attuali e prospettive*

Il convegno è stato organizzato dalla Sezione Nord Ovest dei Georgofili, dalla Fondazione Morando Bolognini, dalla Società Agraria di Lombardia, dal Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura e dal CRA presso i Saloni del Castello Visconteo di Sant'Angelo Lodigiano. Il tema è di importanza prioritaria nella Valle Padana il cui bacino contribuisce per circa l'80% alla produzione e alla trasformazione del latte (di cui circa la metà nella sola Lombardia) e ha coinvolto per l'intera giornata circa 400 esperti che hanno lavorato in sei sessioni parallele su: Aspetti Economici, Genetica ed Alimentazione, Ambiente e Benessere Animale, Strutture e Tecnologie. Industria lattiero-casearia e Storia, post-unitaria, del comparto, rispettivamente coordinate da Roberto Pretolani, Gianfranco Piva, Giuseppe Bertoni, Pietro Piccarolo, Giorgio Giraffa, Gabriele Archetti.

Al termine dell'intensa giornata, le sintesi dei gruppi sono state presentate in seduta plenaria con le conclusioni affidate a Pietro Piccarolo, vicepresidente dei Georgofili.

### **18 marzo** – *La cucina italiana, tradizione ed evoluzione*

La presentazione del volume di Renato Morisco e Vittorio Marzi è stata organizzata dalla Sezione Sud Est dei Georgofili, presso l'ex Palazzo delle Poste a Bari.

La manifestazione si è svolta nell'ambito de "Il Giardino Mediterraneo".

### **19 marzo** – *Tecniche innovative sulla gestione delle chiome di vite: esperienze su vigneti toscani di Sangiovese*

Nella lettura organizzata dalla Sezione Centro Ovest dei Georgofili presso il Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali dell'Uni-



versità di Pisa, Cesare Intrieri ha illustrato i risultati di alcune interessanti ricerche condotte sulla defogliazione meccanica basale o apicale dei germogli del vitigno Sangiovese coltivato in Toscana.

### **19 marzo** – *Agricoltura e cibo*

La lettura di Dario Casati, organizzata dalla Sezione Nord Ovest dei Georgofili, nell'ambito del percorso *Verso EXPO 2015*, in collaborazione con l'Accademia Italiana della Cucina, sezioni di Novara, Vigevano e della Lomellina, Voghera-Oltrepò Pavese si è svolta presso Villa Sant'Espedito a Mortara.

L'incontro è stato presentato da Giovanni Canelli, presidente della delegazione di Vigevano e della Lomellina dell'Accademia Italiana della Cucina, che ha ricordato la collaborazione instaurata fra le due Accademie.

Nel grande e confuso dibattito sui temi centrali di EXPO 2015 emergono aspirazioni e propensioni spesso contrastanti se non incompatibili. L'intervento del relatore ha messo in luce i grandi progressi quantitativi e qualitativi della produzione agricola negli ultimi 60 anni che sono testimoniati da una crescita degli alimenti disponibili, sviluppatasi a tassi superiori a quelli della domanda. Nonostante la crisi e l'incremento demografico il numero di coloro che hanno fame è calato in assoluto e in percentuale negli ultimi 10 anni. Vi è un diritto inalienabile di ogni essere umano a fruire di un'alimentazione sempre migliore in quantità e qualità, ma le tendenze dei consumi e le confuse aspirazioni della società spesso sono in contrasto con esso e sollevano non pochi interrogativi sulla coerenza e sulla concreta realizzabilità del soddisfacimento di questo diritto, se l'agricoltura non sarà messa in condizione di esprimere a fondo le sue potenzialità.

### **19 marzo** – *Modelli di responsabilità sociale e creazione di valore nell'Impresa Agricola multifunzionale: approcci teorico-metodologici*

La lettura di Giuseppe Marotta si proponeva di analizzare i nuovi modelli di agricoltura e i processi di creazione di valore nell'impresa agricola multifunzionale e socialmente responsabile, alla luce dei nuovi scenari competitivi e politico-istituzionali, ponendosi un obiettivo di duplice natura: teorico-metodologico e analitico.

### **20 marzo** – *Riflessioni sulla felicità. Filosofia, poesia, natura*

Nell'ambito delle manifestazioni de "Il Giardino Mediterraneo", in occasione della Giornata Internazionale della Felicità, si è tenuto un incontro organizzato dalla Sezione Sud Est dei Georgofili presso il Circolo della Vela di Bari.

Dopo l'introduzione di Anna Rita Somma, sono intervenuti Francesco Bellino e Daniele Giancarne; Sara Positano ha curato lo spazio *I colori della Felicità*.

**26 marzo** – *Banca Intesa*

La Sede accademica ha ospitato un Meeting di Banca Intesa.

**30 marzo** – *Olio di Calabria IGP: nuove opportunità per l'olivicoltura calabrese*

La giornata di studio è stata organizzata dalla Sezione Sud Ovest dei Georgofili, con il supporto dell'APOR (Società Cooperativa - Organizzazione Produttori Olivicoli Reggini) di Gioia Tauro e del Dipartimento di Agraria dell'Università Mediterranea di Reggio Calabria, e ha visto il coinvolgimento di noti esperti a livello nazionale, nonché di stakeholders del settore olivicolo calabrese.

Gli interventi hanno riguardato tutti gli aspetti e i punti critici della filiera olivicola e hanno richiamato l'attenzione sull'importanza ed il contributo che possono offrire le certificazioni volontarie degli oli calabresi, compresi i marchi di denominazione e/o identificazione geografica protette, al rilancio e alla promozione dell'olivicoltura in Calabria, seconda regione olivicola nazionale.

Relazioni:

Giovanni Gulisano, Giuseppe Zimbalatti – *Introduzione ai lavori*

Massimino Magliocchi – *Le opportunità del disciplinare di produzione approvato*

Maurizio Servili – *Patrimonio varietale e qualità*

Antonio Schiavelli – *Il valore di mercato del marchio collettivo*

Marco Poiana – *Qualità dell'olio di oliva calabrese, territorio e tecnologia*

Giacomo Giovinazzo – *L'importanza delle azioni di sistema*

Maria Teresa Russo – *Qualità e sicurezza alimentare*

Vincenzo Montemurro – *Olio di oliva e salute*

*Interventi programmati* di Alberto Grimelli e Tiziano Caruso

Francesco Giulio Crescimanno – *Conclusioni*

Rosario Franco – *Degustazione oli*

**8 aprile** – *Lana e altre fibre naturali: risorse e produzione sostenibili per il futuro del tessile italiano*

La giornata di studio è stata organizzata in collaborazione con la Fondazione Clima e Sostenibilità.

La produzione sostenibile è la strada obbligata che la filiera italiana del tessile e della moda deve seguire, nel medio e lungo termine, per mantenersi

competitiva sul mercato nazionale e mondiale. La sfida è quindi la ricerca di un corretto equilibrio tra salvaguardia delle risorse, realizzazione dei giusti profitti per le aziende e garanzia di un'elevata qualità dei prodotti per il consumatore. Una sfida che un numero sempre maggiore di aziende ha deciso di affrontare, ma che richiede una condivisione di questa scelta in tutti i comparti della filiera e, soprattutto, un concreto sostegno da parte delle amministrazioni pubbliche.

Uno sforzo importante deve essere fatto per sensibilizzare l'opinione pubblica verso il tema della sostenibilità e per diffondere tra i consumatori un livello di conoscenza e cultura che consenta loro di comprendere ed apprezzare il valore di un prodotto totalmente italiano e realmente sostenibile.

La creazione di un marchio di qualità che interessi l'intera filiera tessile e della moda e che, attraverso un percorso virtuoso di certificazione e di tracciabilità, garantisca la provenienza dei prodotti e il rispetto dei basilari principi di sostenibilità, rappresenta pertanto uno strumento fondamentale per poter fornire garanzie di qualità al consumatore e, ancora prima, per dimostrare la totale sostenibilità dei processi di produzione delle aziende che vi aderiscono.

Relazioni:

Giampiero Maracchi – *Introduzione al tema*

Carlo Piacenza – *La sostenibilità come garanzia di qualità*

Gel Ceccarelli – *Sostenibilità nella moda: la nuova immagine dei grandi brand*

Fabrizio Sasseti – *Le fibre vegetali come opportunità di sviluppo economico*

Patrizia Maggia – *Sostenibilità di pensiero per una giusta economia*

Marco Benvenuti, Antonio Mauro – *Una filiera sostenibile per la lana toscana: situazione attuale e prospettive*

Marco Morabito – *Lana e comfort termico: un'esperienza concreta in Toscana*

Tiziana Trillo – *Moda e sostenibilità: una nuova opportunità per le aziende artigiane*

*Interventi programmati*

Gianni Salvadori – *Conclusioni*

**10 aprile** – *La grande bellezza del paesaggio italiano: tra città e campagna*

Tavola rotonda organizzata in collaborazione con CNR-Dipartimento di Scienze Bio-Agro-Alimentari.

La manifestazione è stata un'anticipazione dell'evento di più ampio respiro che, con il medesimo titolo, si è poi svolto a Milano il 15 settembre.

Il CNR, partner scientifico di Padiglione Italia ad Expo 2015, ha orga-

nizzato in questo ambito, per ognuna delle 24 settimane della sua durata, un evento divulgativo su vari argomenti, tra i quali appunto il paesaggio, tema multidisciplinare, che investe diversi aspetti culturali e varie professionalità.

*Introduzione* di Alberto Giuntoli e Silvia Fineschi

*Interventi* di Salvatore Settis, Graziano Rossi, Franco Scaramuzzi e Francesco Miari Fulcis

Moderatori: Marco Hagge e Roberto Reali

### **13 aprile** – *Inaugurazione 262° anno accademico*

La cerimonia di inaugurazione, che si è svolta come ormai tradizione nel Salone dei Cinquecento di Palazzo Vecchio, si è aperta con un breve intervento di saluto dell'assessore Alessia Bettini, in rappresentanza della città di Firenze.

Il presidente dei Georgofili, Giampiero Maracchi, ha esposto alla platea dei partecipanti alcune sue riflessioni prima della prolusione svolta dal presidente onorario dei Georgofili, Franco Scaramuzzi, su *Un grande errore: demolire l'agricoltura*.

Nel corso della cerimonia sono stati consegnati i diplomi ai nuovi accademici onorari, emeriti, ordinari e corrispondenti stranieri. Atto conclusivo della cerimonia, la consegna dei premi "Antico Fattore" e *Prosperitati Publicae Augendae*.

L'edizione 2015 del premio "Antico Fattore" era dedicata alle attività attinenti la viticoltura e l'enologia.

Il Consiglio dell'Accademia dei Georgofili ha assegnato il premio ex aequo ad Attilio Scienza (con Barbara Sara Biagini, Gabriella De Lorenzis, Serena Imazio, Osvaldo Failla) per il lavoro *Italian wild grapevine Population: insights into eco-geographical aspects and genetic structure*, con la motivazione: «Il lavoro di Attilio Scienza et al. si focalizza sulla caratterizzazione genetica ed eco-geografica di *Vitis vinifera* selvatica italiana ed apre nuovi scenari conoscitivi sulle prime fasi evolutive dei vitigni autoctoni italiani. Questo studio vince ex aequo il premio Antico Fattore Edizione 2015 per il contributo fondamentale dato alla raccolta, conservazione e caratterizzazione di germoplasma viticolo», e a Gabriele Di Gaspero (con Silvia Venuti, Dario Copetti, Serena Foria, Luigi Falginella, Diana Bellin, Simone Scalabrin, Michele Morgante e Raffaele Testolin) per il lavoro *Historical Introgression of the Downy Mildew Resistance Gene RPV12 from the Asian Species *Vitis amurensis* into Grapevine Varieties*, con la motivazione: «Il lavoro di Gabriele Di Gaspero et al. individua marcatori molecolari per un importante gene di resistenza alla peronospora, consentendo una selezione più efficace e mirata per il breeding. Data la rilevanza

applicativa dei risultati ottenuti, il lavoro è meritevole ex aequo del Premio Antico Fattore Edizione 2015».

Il premio *Prosperitati Publicae Augendae*, indetto dalla Sezione Internazionale dei Georgofili e destinato a una tesi di Laurea magistrale su argomento riguardante l'agricoltura e settori correlati, è stato assegnato a Stefano Nones per la tesi *Characterization of volatile compounds released by grapevine under attack of different insects by using GC-MS and PTR-ToF-MS techniques* con la motivazione: «La tesi presenta, con originalità e rigore scientifico, osservazioni di fenomeni specifici nelle complesse relazioni ospite/parassita-predatore. Tali conoscenze meritano di essere sempre più sviluppate, perché aprono la strada ad applicazioni pratiche nelle strategie di lotta integrata e nella formulazione di adeguate risposte alla progressiva riduzione dei principi attivi utilizzabili nei fitofarmaci. Si risponde così alle crescenti esigenze della società civile per una produzione agricola più sostenibile e meno dipendente dal ricorso ai trattamenti fitoterapeutici tradizionali, attraverso soluzioni innovative che una società basata sulla conoscenza deve saper incentivare ed incoraggiare».

I testi delle relazioni e la registrazione video della cerimonia di inaugurazione erano disponibili sul sito [www.georgofili.it](http://www.georgofili.it).

### **16 aprile – Il Peperoncino: non solo moda**

Giornata di studio organizzata dalla Sezione Centro Ovest, presso l'Aula Magna del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali dell'Università di Pisa.

Non tutti sanno che il peperone dolce, di gran lunga il più coltivato, è derivato, per mutazione, dal peperone piccante detto “peperoncino”. Quest'ultimo ha ottenuto, negli ultimi venti anni, uno straordinario successo; il suo uso, un tempo limitato alla cucina di alcune regioni del Sud d'Italia, si è diffuso in tutta la penisola. La sua coltivazione, l'uso del frutto nei prodotti alimentari più diversi, l'impiego gastronomico crescente, hanno reso indispensabile un aggiornamento tecnico-scientifico, anche a seguito di alcune recenti scoperte che hanno segnato una vera e propria svolta. Tra queste, la più importante è quella riportata sul numero di «Nature» del gennaio 2014 relativa all'avvenuta sequenza del genoma del peperoncino ad opera di un consorzio internazionale di ricercatori. In questa pubblicazione sono riportate molte informazioni che rappresentano contributi fondamentali all'avanzamento delle conoscenze: dal confronto genomico tra pomodoro e peperone, alle differenze comparate del processo di maturazione dei frutti. Un'altra area di ricerca che è esclusiva di questa specie e ha avuto un eccezionale sviluppo negli ultimi anni è rappresentata dalla biochimica delle capsicine.

Presidente: Filiberto Loreti

Relazioni:

Amedeo Alpi – *Introduzione al tema*

Enzo Monaco – *“Peperoncino amore mio”. La storia della spezia più amata del mondo*

Pasquale Tripodi – *Le varie specie di Capsicum*

Marco Carmazzi – *Riflessioni di un coltivatore*

Bruno Amantea – *Il peperoncino, questo sconosciuto: utilità, eros e salute*

Fabio Campoli – *La mia cucina piccante*

Eleonora Cozzella – *Giro del mondo del peperoncino*

**22 aprile** – *Stato, prospettive e fabbisogni della ricerca italiana in zootecnia nel contesto dei cambiamenti climatici*

La giornata di studio è stata organizzata, su proposta del Comitato consultivo dei Georgofili per gli allevamenti e le produzioni animali, per fare il punto sullo stato, le prospettive e i fabbisogni della ricerca italiana nel settore dell'allevamento animale di fronte alle sfide imposte dai cambiamenti climatici.

Le relazioni tra clima e allevamento animale sono di tipo bidirezionale e nel corso della giornata è stato dato spazio sia al contributo in emissioni climateranti degli allevamenti sia agli effetti che il clima esercita sugli animali allevati.

Le condizioni climatiche possono influenzare l'allevamento degli animali attraverso meccanismi diretti e indiretti. Questi ultimi sono mediati dall'influenza che il clima esercita sulla disponibilità di alimenti e di acqua e sulla diffusione di agenti patogeni e/o di loro vettori.

Sempre di più, la ricerca in questo contesto richiede un approccio multidisciplinare. L'acquisizione di conoscenze deve potersi tradurre in indicazioni concrete per il mondo della produzione che possano consentire di prevedere gli effetti del cambiamento climatico nonché di individuare gli interventi più idonei per attuare strategie di mitigazione (riduzione delle emissioni climateranti) e di adattamento (utili a limitare gli effetti negativi di condizioni climatiche sfavorevoli).

Presidente: Alessandro Nardone

Relazioni:

Giampiero Maracchi – *Introduzione al tema*

Massimiliano Pasqui – *Evidenze di cambiamenti climatici sul territorio italiano e aspetti previsionali in agrometeorologia*

Eleonora Di Cristofaro – *Il fabbisogno di conoscenze per l'inventario nazionale delle emissioni in agricoltura*

Pier Paolo Roggero, Marco Bindi – *Stato e prospettive della ricerca italiana per la produzione di alimenti zootecnici in un contesto di cambiamenti climatici*

Gabriele Dono – *L'impatto del cambiamento climatico in agricoltura e l'adattamento ad esso: aspetti economici della loro valutazione*

Nicola Lacetera – *Le aree fondamentali della ricerca per la sostenibilità della zootecnia italiana in un contesto di cambiamenti climatici*

## **27 aprile – Agricoltura e cambiamenti globali**

Giornata di studio organizzata in collaborazione con CNR-IBIMET, nell'ambito delle manifestazioni CNR×EXPO.

L'agricoltura sta affrontando la sfida di nutrire il pianeta in un contesto di importanti cambiamenti che interessano aspetti ambientali e socio-economici e che mettono in crisi la sostenibilità dei sistemi produttivi. Nel corso delle relazioni sono state presentate le soluzioni che la ricerca più avanzata può mettere in gioco rispetto alla mitigazione o all'adattamento ai cambiamenti globali; sono state inoltre discusse da esponenti del mondo produttivo, accademico e delle istituzioni pubbliche le priorità e le linee guida di una strategia nazionale per la ricerca in agricoltura promossa dal CNR.

Introduzione di Giampiero Maracchi

P.M. Ruti – *Il World Weather Research Programme, una decade di attività sui rischi climatici*

M. Bindi – *Valutare e gestire i rischi del Climate Change: il punto di vista di IPCC*

F. Rossi – *Climate Smart Agriculture*

F. Miglietta – *Verso una iniziativa di ricerca su agricoltura e cambiamenti globali*

Sono seguiti altri interventi e una discussione sull'iniziativa di ricerca su agricoltura e cambiamenti globali

## **1-28 maggio – EXPO Milano 2015**

Nell'ambito dell'Esposizione Universale di Milano, anche l'Accademia dei Georgofili è stata tra le protagoniste culturali dello stand della Regione Toscana. A cura di Davide Fiorino, all'interno della Libreria erano esposte molte pubblicazioni, anche storiche, tra le più rappresentative editate dai Georgofili: dal primo volume degli atti (risalente al 1791) fino ai più recenti volumi sulla storia del vino e dell'olio in Toscana. Riproduzioni tratte da volumi antichi, dall'archivio storico e dalla fototeca dei Georgofili hanno arricchito il percorso all'interno dello stand.

## **2 maggio** – *L'albero nel paesaggio e nella cultura del Salento*

Incontro dibattito organizzato dalla Sezione Sud Est dei Georgofili, in collaborazione con Università del Salento, Regione Puglia, AIAPP (Associazione Italiana di Architettura del Paesaggio), Federazione regionale degli Ordini degli Architetti Pianificatori Paesaggisti e Conservatori della Regione Puglia, Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali della Provincia di Lecce e Società Botanica Italiana, presso Lecce Fiera.

L'incontro è nato dalla necessità di approfondire il tema alla luce delle contrastanti disposizioni normative. Da un lato la legge nazionale n. 10 del 2013 tutela e prevede la conoscenza del valore paesaggistico degli "alberi monumentali" e dall'altro l'epidemia di Xylella fastidiosa nelle campagne del Salento impone l'eradicazione degli alberi eventualmente infetti. Tutto ciò porta a delle conseguenze rilevanti per il paesaggio e l'economia del Salento tenuto conto del valore storico culturale e commerciale degli "alberi" per il Salento di ieri, ma anche per il futuro di questo territorio.

Relazioni:

Vittorio Marzi – *L'albero nella storia, nella cultura e nell'economia del Salento e della Puglia*

Gian Pietro Di Sansebastiano – *L'albero d'olivo e la Xylella*

Francesco Minonne – *L'albero "utile": biodiversità frutticola nel Salento*

Francesco Tarantino – *L'albero da valore botanico a "bene culturale"*

Rosabella Milano – *Il censimento degli alberi monumentali della Puglia*

Gianluca Elia – *La tutela e la valorizzazione del patrimonio arboreo*

Raffaele Cazzetta, Attilio Caputo – *Il paesaggio del Salento quale motore di sviluppo economico*

Paolo De Castro – *Conclusioni*

## **5-10 maggio** – *L'Accademia dei Georgofili a FuoriExpo – Regione Toscana*

Nell'ambito delle manifestazioni Firenze@FuoriExpo Regione Toscana, in collaborazione con PromoFirenze, l'Accademia ha organizzato una serie di incontri presso i Chiostri dell'Umanitaria a Milano:

- 5 maggio, Attilio Scienza – *Il Vigneto di Leonardo a Milano: cronaca di una scoperta*
- 7 maggio, Dario Casati – *I Prodotti a Denominazione di Origine. Una grande opportunità per l'agroalimentare?*
- 8 maggio, Gianfranco Piva – *Un Paese dai mille formaggi*
- 8 maggio, Antonio Michele Stanca – *La Scienza e le tecnologie alimentari saranno pronte per assicurare alimenti alla popolazione mondiale del 2050?*
- 9 maggio, Elvio Bellini – *Il Castagno, pianta che nutre*



- 10 maggio, Aldo Ferrero – *Il riso, un'eccellenza italiana nel panorama agricolo europeo*

**7 maggio** – *Aggiornamenti su alcune emergenze fitosanitarie degli agrumi: aspetti normativi, operativi e di ricerca*

L'incontro, organizzato dalla Sezione Sud Ovest dei Georgofili presso l'Aula Magna G.P. Ballatore del Dipartimento Scienze Agrarie e Forestali dell'Università degli Studi di Palermo, nell'ambito delle manifestazioni *Expo 2015 dei Georgofili*, ha riaccessso l'attenzione sull'importanza che gli aspetti normativi, operativi e di ricerca rivestono per la tutela del nostro patrimonio agrumicolo in considerazione dei gravi danni causati dalla diffusione del complesso del virus della "tristeza" degli agrumi (CTV) e dell'incombente minaccia del batterio responsabile della malattia "huanglongbing" (HLB) (greening), ormai presente ai confini dei Paesi del Mediterraneo.

Deve essere attuata un'azione congiunta che miri da una parte al trasferimento delle norme e delle conoscenze maturate, propedeutica all'adozione delle misure di gestione e di prevenzione oggi disponibili, mentre dall'altra risulta indispensabile tracciare linee condivise per un adeguamento dei nostri impianti alle esigenze di un mercato sempre più competitivo.

L'incontro ha esaminato la situazione attuale delle conoscenze sulle due malattie e sugli agenti causali, in Italia e nel Mediterraneo, gli interventi normati e/o auspicabili da mettere in atto, le più recenti ricerche in corso e le scelte agronomiche e di gestione conseguenti.

Relazioni:

Salvatore Davino – *La "Tristeza" degli agrumi: un complesso virale, diverse sindromi*

Vittoria Catara – *Recenti acquisizioni su HLB e sui rischi per il Mediterraneo*

Alberto Continella – *Scelte agronomiche per l'impianto e la gestione dell'agrumeto nelle emergenze fitosanitarie*

**7 maggio** – *La ricerca in Ortofrutticoltura in Italia*

L'incontro di presentazione del volume edito da MiPAAF, CRA e Università di Bologna ha rappresentato l'occasione per analizzare la situazione della ricerca nel settore ortofrutticolo italiano, da un punto di vista delle attività e delle politiche.

Secondo i relatori, ne viene fuori un quadro abbastanza desolante, le cui cause non sono tanto difficili da individuare, in considerazione della frammentazione che caratterizza il settore della ricerca agraria nel nostro Paese.

Poca trasparenza, mancanza di organizzazione a livello di Sistema Paese e, soprattutto, incapacità da parte delle istituzioni coinvolte di dotarsi di strutture dedicate alla ricerca di finanziamenti.

Relazioni:

Silviero Sansavini – *La ricerca in Frutticoltura*

Paolo Ranalli – *Il contributo storico e attuale della ricerca ortofrutticola ministeriale*

Luca Corelli Grappadelli – *La rete europea EUFRIN e il grande progetto ISAFRUIT*

**8 maggio** – *Biodiversità e diversità di forme: le nuove declinazioni del verde in città*

Il convegno, organizzato nell'ambito della manifestazione FloraFirenze – Esposizione Internazionale Piante e Fiori 2015, svoltosi presso il Parco delle Cascine di Firenze, era rivolto non solo al mondo del Florovivaismo e della progettazione del verde ma anche ai tanti attori che con questo mondo, sia pure a livello amatoriale, dialogano e collaborano. L'intento era di portare attenzione sull'importanza del verde urbano, sottolineandone gli effetti positivi sulla vivibilità delle città, e, quindi, sulla nostra salute. Il verde in città non è solo un colore ma l'espressione di un comparto produttivo strategico della nostra agricoltura in grado di rispondere con standard qualitativi molto elevati alla domanda di nuovi prodotti per la realizzazione di aree verdi urbane di pregio in ambito nazionale e internazionale.

I Georgofili, attraverso il Comitato consultivo per le colture protette e il florovivaismo, hanno affidato ad *Archistars*© e paesaggisti di fama internazionale il compito di descrivere con i loro progetti le mille sfumature che il verde può assumere in città, evidenziando le grandi opportunità economiche rappresentate dai nuovi impieghi delle piante nella progettazione del verde.

Prima Sessione: *Il Florovivaismo: luci e ombre*

Stefania De Pascale, Arturo Croci e Giovanni Serra – *Il florovivaismo italiano: La Grande Bellezza?*

Francesco Ferrini, Francesco Mati – *Il verde in città non è solo un colore*

Daniela Romano, Francesca Bretzel e Elisabetta Margheriti – *Biodiversità e piante mediterranee. Nuove opportunità e nuove sfide*

Seconda Sessione: *Sfumature di verde in città*

*Casi studio di progettazione sostenibile del verde urbano in ambiente mediterraneo* a cura di: Fernando Caruncho, David Fisher, Laura Gatti, Pietro Laureano

Anna Lambertini – *Presentazione del n. 30 della rivista «Architettura del Paesaggio» di AIAPP (Associazione Italiana di Architettura del Paesaggio)*

**11 maggio – Visita**

La Sede accademica è stata visitata dagli alunni della II Classe del Liceo francese Victor Hugo. In tale occasione Franco Scaramuzzi ha parlato sul tema *Nutrire il pianeta*.

**13 maggio – Giardino delle rose**

Vittorio Marzi ha tenuto una conferenza e guidato la visita alla collezione di rose da lui realizzata nel parco di Villa Larocca (Bari). La manifestazione è stata organizzata dalla Sezione Sud Est dei Georgofili, in collaborazione con l'Accademia Pugliese delle Scienze e l'Accademia di Belle Arti di Bari.

**13 maggio – I Folonari, un'antica storia di vigne e di banche**

La Sede accademica ha ospitato la presentazione del volume; sono intervenuti Paolo Morbidelli, Paolo Panerai, Cosimo Ceccuti e Giampiero Maracchi.

**15 maggio – Florovivaismo in Sardegna: quando il bello ha i suoi problemi**

Giornata di studio organizzata dalla Sezione Centro Ovest dei Georgofili, in collaborazione con i Dipartimenti di Agraria e Scienze della Natura e del Territorio dell'Università degli Studi di Sassari e dell'Associazione Amici del Giardino di Sardegna, presso la Sala Fondazione Banco di Sardegna a Cagliari.

Il comparto florovivaistico ha una produzione assai diversificata poiché coinvolge oltre 2.000 specie utilizzate per ottenere fiori recisi e fronde; piante in vaso (aromatiche, officinali, da ortaggi e mediterranee); alberi e arbusti per l'arredo urbano, l'arboricoltura e la selvicoltura; infine bulbi, marze e talee.

In Sardegna la filiera occupa 230 ettari e comprende 350 aziende che operano in serra e 86 in piena aria; quasi tutte affiancano alla fase produttiva la distribuzione di materiali vegetali importati dall'Olanda e dal nord Italia.

Nel recente passato, un ruolo centrale lo ha svolto la Regione Sardegna, che ha sostenuto i programmi di sviluppo agricolo anche mediante la produzione "pubblica" dei materiali di propagazione operando attraverso due Consorzi di Frutticoltura, producendo piantine in vaso per il settore forestale e l'arredo urbano ed esemplari prima attraverso l'Azienda Foreste Demaniali e oggi l'Ente Foreste Sardegna.

L'orientamento a favore delle iniziative private potrebbe, tra l'altro, valorizzare la produzione delle specie mediterranee, sempre più richieste dal

mercato nord europeo. È però necessario predisporre un progetto di rilancio complessivo che chiarisca i rapporti tra produzione pubblica e privata, proponga soluzioni di sostegno alle imprese anche facilitando l'accesso al credito, supporti le iniziative locali con normative di tutela (la DOP per le piante in vaso, la fronda di mirto e altre "mediterranee"), assicuri la semplificazione delle pratiche burocratiche e affianchi alla fase produttiva e commerciale una specialistica assistenza tecnica.

Presidente: Giancarlo Rossi

Roberto Furesi, Sandro Dettori – *Il ruolo del florovivaismo in Sardegna*

Francesco Mati – *Il vivaismo in Italia fra luci e ombre*

Maurizio Mulas, Grazia Scarpa – *Selezione multi specifica per il florovivaismo in Sardegna*

Rosi Sgaravatti – *Prospettive del florovivaismo in Sardegna*

Conclusioni di Elisabetta Falchi, Donatella Spano e Luigi Lotto

Nel pomeriggio si è svolta una visita guidata alla Sgaravatti Land (Pula).

**18 maggio** – *La ricerca e l'innovazione nel Pecorino Toscano DOP: i risultati ottenuti e le sfide per il futuro*

Il convegno, organizzato in collaborazione con il Consorzio Tutela Pecorino Toscano DOP, ha presentato gli studi compiuti e gli obiettivi fissati per il prossimo futuro, con il supporto del Ministero delle Politiche Agricole e Forestali, della Regione Toscana e di altri enti e istituzioni, per il miglioramento costante della qualità del latte ovino toscano e, conseguentemente, del Pecorino Toscano. Dopo l'introduzione al tema da parte di Carlo Santarelli, Carlo Chiostrì ha moderato i lavori.

Le caratteristiche nutrizionali del Pecorino Toscano e il legame con la qualità di latte e sistema di allevamento ovino sono state evidenziate dall'intervento curato da Marcello Mele; la tutela della DOP attraverso la valorizzazione del patrimonio biologico dei prodotti, invece, è stato il tema al centro dell'intervento di Erasmo Neviani.

Del legame fra il Pecorino Toscano e il territorio di produzione, tutelando la tipicità del prodotto anche da frodi alimentari, ha parlato Alessandro La Mantia, che ha illustrato gli studi compiuti sull'applicazione degli isotopi stabili per definire la caratterizzazione geografica e la zona di produzione di denominazioni protette. Infine, la conservazione dei territori agricoli, i sistemi foraggeri e una ovinicoltura sempre più razionale ai fini produttivi sono stati i temi centrali del contributo di Enrico Bonari.

Gianni Salvadori, nelle conclusioni della manifestazione, ha evidenziato l'importanza di una crescente sinergia fra produzione e ricerca per un mi-

grioramento continuo della qualità dei prodotti tipici del territorio regionale, a partire dal Pecorino Toscano DOP; inoltre, ha evidenziato la necessità di investire sempre di più nella commercializzazione del prodotto andando oltre la grande distribuzione e i confini regionali.

**21 maggio** – *Le difese indirette delle piante dagli insetti fitofagi e loro applicazioni nell'agricoltura sostenibile*

La lettura di Stefano Colazza è stata organizzata dalla Sezione Sud Ovest dei Georgofili in collaborazione con il Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali dell'Università degli Studi di Palermo e l'Associazione Studentesca Agraria Palermo presso l'Aula Magna del Dipartimento, nell'ambito delle manifestazioni dei Georgofili per *EXPO Milano 2015*.

**23 maggio** – *Cibo e Cultura: margini di adattamento dell'alimentazione umana tra fabbisogni nutrizionali, qualità del cibo e sostenibilità ambientale*

L'incontro è stato organizzato dalla Sezione Nord Est dei Georgofili in collaborazione con i Dipartimenti di Medicina e di Agronomia dell'Università degli Studi di Padova, nell'ambito delle manifestazioni della Fiera Campionaria di Padova.

Le relazioni hanno offerto alcuni spunti quali-quantitativi sui fabbisogni minimi essenziali di proteine e di aminoacidi, il consumo corrente di proteine di origine animale e vegetale, i surplus nutrizionali proteici abituali, le potenzialità delle proteine vegetali, ed i loro riflessi sulla salute umana. Questi concetti sono stati posti in relazione con il consumo ambientale attuale, con quello ottimale o minimo-potenziato, con le possibili alternative nutrizionali offerte dal mondo vegetale ed il conseguente risparmio ambientale. Sono stati presentati alcuni esempi pratici riguardanti le tradizioni culturali, e le possibilità di sviluppo di alternative alimentari maggiormente basate su alimenti di origine vegetale.

Le abitudini alimentari delle popolazioni e dei singoli individui dipendono da molteplici fattori geografici, climatici, culturali, ideologici e religiosi che sono difficili da modificare, ma potrebbero essere riconsiderati in una prospettiva ecologica. Numerosi riferimenti bibliografici confermano che la destinazione di superfici agrarie per la coltivazione di specie vegetali o in alternativa per l'allevamento di animali grandi e piccoli, ha un significativo impatto sul consumo di territorio e sulla sua sostenibilità.

È opinione comune che la produzione di alimenti di origine vegetale abbia un minore impatto ambientale, se paragonata a quella che include anche alimenti di origine animale. Tuttavia, alcuni dati pubblicati di recente mettono

in discussione questa credenza dimostrando che la sostituzione delle carni rosse con quantità di vegetali e frutta, equivalenti in termini calorici, determina un netto incremento nell'emissione di gas serra.

Relazioni:

Giuliano Mosca – *Sostenibilità ambientale e produzione agricola*

Anna Lante – *Qualità degli alimenti e valorizzazione integrale delle risorse*

Paolo Tessari – *L'alimentazione umana tra fabbisogni nutrizionali e impatto ambientale*

### **27 maggio** – 27 maggio 1993

Nella ricorrenza del XXII anniversario dell'attentato in via dei Georgofili, alla presenza di cittadini e di autorità civili e militari, è stata celebrata una santa messa in suffragio delle vittime nella Chiesa San Carlo in via dei Calzaiuoli a Firenze.

### **28 maggio** – *La valorizzazione dei sottoprodotti dell'oleificio*

Il seminario, organizzato in collaborazione con Agroenergia, ha illustrato le tecnologie per recuperare dal paté polifenoli che hanno interessanti impieghi nel settore farmaceutico (per gli antiossidanti contenuti e proprietà antinfiammatorie), nel settore cosmetico (contro i radicali liberi), in quello medico (per la prevenzione delle malattie cardio-vascolari) e come integratore nell'alimentazione zootecnica.

Inoltre, per i frantoiani si apre una nuova importante prospettiva: il trattamento e lo smaltimento dei reflui oleari e della sansa, che rappresentano un problema ambientale, con la digestione anaerobica può trasformarsi in una fonte di risparmio, di reddito e di tutela dell'ambiente allo stesso tempo. Non si devono più smaltire grandi volumi di acque di vegetazione e si ottengono sottoprodotti di buon valore economico: la sansa asciutta e il nocciolino da destinare alla combustione, e il paté che costituisce una materia prima pregiata per la produzione di biogas.

Relazioni:

Marco Toma – *La valorizzazione dei sottoprodotti dell'estrazione olearia: i progetti finanziati dalla Regione Toscana*

Maurizio Servili – *Utilizzo completo e responsabile del frutto dell'oliva*

Beniamino Tripodi – *Nuove tecnologie estrattive per migliorare la qualità dell'olio e il valore dei suoi sottoprodotti*

Andrea Gozzi – *Il paté di olive per biogas: una soluzione ai problemi di stoccaggio e approvvigionamento*

Piero Mattiolo – *Le agroenergie e la filiera olearia*

Marcello Mele – *Utilizzo di sanse vergini di oliva per l'alimentazione dei piccoli ruminanti: effetti sulla qualità e sulla stabilità ossidativa del latte e della carne*  
 Tatiana Castellotti – *Indagine sull'uso dei sottoprodotti oleari*

### **9 giugno** – *New Foods Industry*

La visita di studio presso l'azienda con sede a Bussolengo è stata organizzata dalla Sezione Nord Est dei Georgofili.

Oggi la produzione di semilavorati e prodotti finiti (funghi, vegetali, frutta, carne, pesce e latticini) per l'industria alimentare applica tecnologie diversificate di disidratazione e la New Foods ne è un esempio.

La storia di questa impresa inizia nel 1964 con l'importazione e commercializzazione di materie prime e semilavorati per l'industria alimentare, chimica e farmaceutica. Da allora Piergiorgio Negri, fondatore e proprietario della Società, inizia a stringere solidi rapporti con aziende estere del settore ingredienti disidratati, come importatore e distributore esclusivo per l'Italia.

Oggi è una realtà consolidata che esporta in tutto il mondo ed è in grado di creare ingredienti disidratati speciali e funzionali di alta resa grazie al suo sistema di disidratazione esclusivo MVD. Durante la visita gli accademici hanno potuto assistere alla lavorazione di pomodoro e funghi disidratati, nonché alla dimostrazione di analisi sensoriale sulle diverse tipologie di prodotti.

### **9 giugno** – *Dalla mezzadria alle Società per Azioni: la trasformazione dell'aristocrazia*

L'incontro è stato realizzato nell'ambito delle manifestazioni per Firenze Capitale 1865-2015, indette dall'Opificio Toscano di Economia, Politica e Storia.

Coordinatore: Monika Poettinger

Zeffiro Ciuffoletti – *I Georgofili al tempo della Capitale*

Luciano Segreto – *Dalla mezzadria alle Società per Azioni: la trasformazione dell'aristocrazia*

### **12 giugno** – *I giardini delle Ville Venete*

La Sezione Nord Est dei Georgofili, in collaborazione con l'Associazione Amici dei Giardini Storici della Riviera del Brenta, ha organizzato presso la villa Brusoni Scalella (Dolo) la presentazione del libro di Camilla Zanarotti; la presentazione è stata curata da Antonella Pietrogrande.

Il libro descrive 26 giardini storici dislocati in varie parti del Veneto ideati, progettati e realizzati in epoche diverse presso altrettante ville, prevalentemente in stile veneziano.

Villa Brusoni Scalella, tra le più scenografiche della Riviera del Brenta, conserva al suo interno un vero capolavoro, sconosciuto ai tanti. Si tratta del bellissimo giardino di circa tre ettari attribuito al celebre ingegnere idraulico Giuseppe Jappelli; squisitamente romantico, il giardino è dominato da magnifiche piante secolari, tra queste alcune di dimensioni davvero notevoli, e offre sensazioni di pace e tranquillità. Il laghetto, la torre con la ghiacciaia sottostante, i ponticelli e la casetta del daino, la casa del pescatore, i finti resti di antiche rovine e molti altri particolari raccontano inoltre di geniali idee nella disposizione scenografica. Un simile capolavoro della natura non poteva dunque non rappresentare la sede ideale per la presentazione del volume di Camilla Zanaroni.

**12 giugno** – *Scienza e innovazione tecnologica per la produzione di alimenti nel 2050*

La Sede accademica ha ospitato la conferenza di Michele Stanca organizzata dall'Associazione Culturale Il Palmerino.

**15 giugno** – *Frontiers in food science for feeding the world*

Workshop organizzato dalla Sezione Centro Ovest dei Georgofili, in collaborazione con il Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali e NutraFood dell'Università di Pisa, presso la sede del Dipartimento a Pisa.

L'incontro ha evidenziato i diversi contributi che la ricerca può portare al settore agroalimentare per affrontare adeguatamente le sfide imposte dalla globalizzazione dei mercati; era suddiviso in tre sessioni di comunicazioni orali e una di posters e ha visto la partecipazione di numerosi gruppi di ricerca e di alcuni rappresentanti di note aziende del settore.

Nell'ambito della manifestazione è stato organizzato anche un premio per i due poster più votati dai partecipanti, che, in modo anonimo, hanno espresso la loro preferenza.

I poster vincitori sono stati:

– *Vinification of Sangiovese grapes with and without the addition of different enological tannins in order to increase the color stability of Chianti wine* (Sanmartin C., Venturi F., Taglieri I., Serni E., Zinnai A.)

– *Strength through unity: the synergistic effect of anethole and estragole, two main components of the fennel essential oil, in repelling stored-food insect pests* (Bougherra Nehaoua H.H., Bedini S., Cosci F., Flamini G., Ascrizzi R., Belhamel K., Conti B.)



**15-16 giugno** – *Risultati del Progetto INNOVAGEN (Ricerca e INNOVAZIONE nelle attività di miglioramento GENetico animale mediante tecniche di genetica molecolare per la competitività del sistema zootecnico nazionale)*

Incontro promosso dal Comitato consultivo dei Georgofili per gli allevamenti e prodotti animali.

INNOVAGEN è stata la naturale evoluzione del precedente progetto SelMol finalizzato a nuove scoperte di biologia molecolare interessanti il settore zootecnico per poi validarle nei sistemi dell'allevamento italiano con innovazioni originali.

Dopo le acquisizioni di SelMol dei modelli di selezione genomica tramite decine di migliaia di marcatori SNP, che hanno consentito di collaborare con le nazioni più evolute, INNOVAGEN ha esplorato le tecniche correntemente più avanzate di sequenziamento genomico per conoscere tutte le possibili caratteristiche di un individuo. Ciò consente ora la selezione mirata e comprensiva al massimo livello oggi possibile. Il progetto ha anche esteso la selezione genomica ad altre specie oltre alla bovina, per la quale originariamente era stata sviluppata.

INNOVAGEN ha prodotto una base enorme di dati significativi, originali e innovativi, ricavati dalle risorse genetiche italiane e parte delle acquisizioni sono state già trasferite al sistema zootecnico per essere correntemente utilizzate. I progressi scientifici e tecnologici ottenuti durante la realizzazione del progetto hanno fatto conseguire una vasta conoscenza non prevedibile all'avvio del progetto stesso. Sono tuttavia necessari ulteriori sforzi per completare il trasferimento tecnologico e il ritorno economico delle conoscenze acquisite.

15 giugno 2015, Sessione I

Presidente: Claudio Lorenzini

*Genomica per il miglioramento genetico nella produzione del latte* (UO Ajmone, Ramunno, Pilla)

*Genomica per il miglioramento genetico nella produzione della carne* (UO Valentini, Fontanesi)

*Strumenti avanzati per la salute umana e animale e la salubrità delle produzioni* (UO Nardone, Ricci, Williams)

16 giugno 2015, Sessione II

Presidente: Alessio Valentini

*Strumenti molecolari moderni per la tracciabilità, fertilità e lo stress* (UO Matassino, Galli, Silvestrelli)

*Sviluppo di modelli statistici, formazione e rapporti con le ANA* (UO Macciotta, Pagnacco, Negrini)

Tavola rotonda su: Prospettive degli strumenti moderni della genomica e della biologia molecolare per il miglioramento genetico e la sostenibilità delle produzioni animali

Presidente: Alessandro Nardone

Alessio Valentini – *Conclusioni*

### **16 giugno** – *Banca Intesa*

La Sede accademica ha ospitato un Meeting di Banca Intesa.

### **17 giugno** – *Coping with climate change and water scarcity in Africa and Europe: improving monitoring and water use-efficiency in agriculture*

Il workshop è stato organizzato dalla Direzione Generale per la Ricerca e l'Innovazione della Comunità Europea, in collaborazione con la Sezione Internazionale di Bruxelles dei Georgofili, presso EXPO 2015 Padiglione dell'Unione Europea a Milano.

La finalità dell'incontro era la presentazione delle attività e dei risultati di sei progetti finanziati dall'UE per affrontare la scarsità d'acqua e l'uso nella produzione agricola; gli obiettivi comuni dei sei progetti presentati sono il miglioramento del monitoraggio, la gestione delle acque e l'uso efficiente di acqua dolce nell'agricoltura europea e africana.

Relazioni:

Massimo Burioni – *Introduction*

Africa Session

Riccardo Valentini, Antonio Bombelli – *Project CLIMAFRICA*

Cecilia Borgia – *Project WAHARA*

Jochen Froebrich – *Project EAU4FOOD*

Europe Session

Daniel Hering – *Project MARS*

Damià Barceló – *Project GLOBAQUA*

Adriano Battilani – *Project FIGARO*

Davide Viaggi – *Closing words*

### **17 giugno** – *La qualità della democrazia in Toscana*

L'incontro è nato come riflessione attorno al volume curato da Camilla Perrone e Massimo Morisi dal titolo *Giochi di potere. Partecipazione, piani e politiche territoriali* (Utet, Torino, 2013).

Oltre ai curatori del volume, sono intervenuti Annick Magnier, Dimitri D'Andrea e Cecilia Corsi; ha moderato i lavori Pier Francesco De Robertis

### **29 giugno** – *Quale futuro per l'agricoltura salentina*

Scopo della tavola rotonda, organizzata dalla Sezione Sud Est dei Georgofili in collaborazione con il Comune di Galatina, è stato quello di sensibilizzare istituzioni, produttori e le loro organizzazioni a definire comuni scelte strategiche per il futuro dell'agricoltura salentina.

Occorre iniziare ad immaginare un nuovo modello di sviluppo del territorio nel momento in cui non potrà essere sostenibile contenere la diffusione e quindi convivere con la presenza del batterio *Xylella fastidiosa*.

Sarà quindi indispensabile trovare un comune accordo su un programma di rilancio economico e sociale della provincia di Lecce che tragga origine prima di tutto da un nuovo modello di agricoltura sostenibile collegata all'ambiente e al turismo.

Moderatore: Tonio Tondo

Relazioni:

Giuseppe Mauro Ferro – *Introduzione e presentazione del documento “Carta di Galatina”*

Giovanni P. Martelli – *La Xylella fastidiosa nel Salento*

Interventi: Vittorio Marzi, Alfredo Prete, Fabio Ingrosso, Paolo Leccisi, Leo Piccinno, Giulio Sparascio

Conclusioni di Michele Emiliano

Al termine dell'incontro si è tenuta la sottoscrizione del documento “Carta di Galatina”.

### **6 luglio** – *Visita*

La Sede accademica è stata visitata da alunni del Liceo Imbriani di Avellino, a Firenze per uno stage presso il Museo Galileo.

### **3-9 settembre** – *The Georgofili School of Olive Oil Science and Technology*

Il primo corso full-immersion in lingua inglese organizzato da CeSQUA-Accademia dei Georgofili, in collaborazione con l'Istituto Alberghiero di Assisi, era rivolto a studenti selezionati del medesimo Istituto e alcuni studenti ospiti provenienti dalle Università di Perugia e di Milano.

La scelta operata dagli organizzatori di coinvolgere giovani è finalizzata all'intento di creare esperti nel settore della ristorazione (i futuri ristoratori, chef e camerieri) promotori di un nuovo modo di scegliere, usare e proporre i grandi oli extra vergini di oliva.

### **8 settembre** – *Ergonomia e sicurezza nell'impiego delle macchine agricole*

Il convegno è stato promosso dal Comitato consultivo dei Georgofili

su prevenzione e sicurezza del lavoro in agricoltura e si è tenuto a Milano nell'ambito delle manifestazioni indette per la IV Conferenza Internazionale SHWA 2015 (Ragusa) e la Conferenza Internazionale Rural Health 2015 (Lodi).

Il comparto agricolo in termini di sicurezza del lavoro è ancora un settore ad alto rischio. Negli ultimi anni sono diminuiti gli infortuni, ma in termini relativi, cioè considerando il numero di occupati, l'incidenza infortunistica è di gran lunga superiore a quella del settore industria e servizi. Preoccupante è poi la crescita delle malattie professionali, aumentate di oltre il 140% nel quinquennio 2009-2013.

Al convegno sono intervenuti i rappresentanti di alcuni degli enti che in Italia si occupano di prevenzione e sicurezza nell'impiego delle macchine agricole (INAIL, ENAMA, Università, CNR-IMAMOTER, CREA-ING). Nel presentare la loro attività è stato sottolineato come l'ergonomia abbia assunto una grande importanza in tema di prevenzione, specie per quanto attiene i carichi di lavoro, il rumore e le vibrazioni. È stata sottolineata l'importanza della formazione; purtroppo l'INAIL ha escluso dal novero degli enti formatori l'Università che, invece, dovrebbe avere un ruolo di rilievo.

È poi stata lanciata la proposta di creare un Master interateneo su "Ergonomia e sicurezza del lavoro in agricoltura", da svolgersi con formazione a distanza e con sede itinerante tra gli Atenei aderenti.

Moderatore: Pietro Piccarolo

Relazioni:

Giampaolo Schillaci, Danilo Monarca, Dario Casati – *Apertura lavori*

Vincenzo Laurendi – *Il ruolo dell'INAIL*

Sandro Liberatori – *Macchine più sicure e confortevoli*

Marco Vieri – *Gli studi e la ricerca universitaria*

Cristian Preti – *L'attività del CNR-IMAMOTER*

Carlo Bisaglia – *L'attività del CRA-ING*

### **15 settembre** – *Innovazione negli allevamenti per la prevenzione*

La giornata di studio è stata organizzata su proposta del Comitato consultivo dei Georgofili per gli allevamenti e le produzioni animali.

In un contesto di rapidi e spesso profondi mutamenti delle condizioni climatiche, delle dinamiche di mercato, del mondo del lavoro e delle produzioni, obiettivo della giornata di studio è stato quello di fornire alcuni utili spunti di riflessione in merito all'adozione, anche in campo zootecnico, degli strumenti resi disponibili da settori innovativi della ricerca scientifica e tecnologica.

Agostino Sevi ha introdotto i lavori ricordando la necessità di rapide innovazioni nel settore zootecnico che consentano di rispondere alla domanda sempre crescente di prodotti di origine animale (+70% di carne e + 35% di latte nel 2050), con una riduzione degli impatti ambientali e un minor impiego di risorse.

La relazione *Proteomica e salute animale* svolta da Fabrizio Ceciliani era incentrata sull'applicazione della scienza che studia le proteine (proteomica) al settore veterinario. Dopo aver ricordato il ruolo di questi indispensabili composti nel metabolismo animale, con particolare enfasi ai processi infiammatori, il relatore si è concentrato sui risultati di studi recentissimi che hanno evidenziato nel tessuto adiposo uno degli organi più rilevanti nella sintesi di composti proteici coinvolti nell'infiammazione.

Gianfranco Greppi ha relazionato su *Nanoparticelle nelle produzioni agricole: applicazioni e prospettive*, esplorando l'affascinante mondo del molto piccolo riferito alla depurazione delle acque, aspetto di particolare rilevanza nei Paesi in via di sviluppo, e i nano-feed, cioè l'applicazione delle nanoparticelle quale veicolo di *nutrients* o di aromi per la mangimistica animale.

La terza relazione *Il ruolo dei sensori nella zootecnia di precisione per il benessere animale e la sostenibilità ambientale*, svolta da Antonio Pazzona e Giovanni Chessa, ha preso in esame la zootecnia di precisione quale strumento per migliorare le performances aziendali e ridurre gli impatti ambientali. In particolare nel corso dell'adunanza è stata mostrata per la prima volta in Italia una applicazione di Google glass al settore agricolo e presentata una piattaforma open access (PFN-open) per gestire la complessa sensoristica necessaria alla conduzione di una moderna azienda zootecnica.

Le conclusioni di Giuseppe Pulina hanno riassunto i dettagli del potenziale applicativo delle tecniche proteomiche nel campo delle scienze zootecniche con particolare riferimento alla tutela del benessere animale; dei risultati della più recente ricerca nanotecnologica nel campo del risanamento ambientale e delle produzioni animali. Sono state inoltre valutate le principali applicazioni della sensoristica per lo sviluppo della zootecnia di precisione e quindi di strumenti di gestione volti al monitoraggio automatico del benessere, della salute degli animali, dell'impatto ambientale, della sicurezza del consumatore e della produzione in tempo reale.

### **17 settembre – Il Giardino Mediterraneo**

La presentazione del secondo volume, edito dalla Casa editrice Adda, è stata organizzata dalla Sezione Sud Est dei Georgofili nell'ambito delle manifestazioni che danno il titolo alla pubblicazione, presso la Fiera del Levante di Bari.

Per l'occasione è stata allestita una mostra pomologica curata dal Centro di Ricerca, Sperimentazione e Formazione in Agricoltura "Basile Caramia" di Locorotondo.

Dopo i saluti di Mario Loizzo e Daniela Daloiso, ha coordinato i lavori Anna Rita Somma; sono intervenuti Vito Nicola Savino, Luigi Sisto, Pierfederico La Notte, Pasquale Venerito e Raffaele Pellegrino.

### **18 settembre** – *Banca Intesa*

La Sede accademica ha ospitato un Meeting di Banca Intesa.

### **21 settembre** – *Farm Machinery to Feed the World*

L'incontro è stato organizzato in collaborazione con la Federazione Nazionale Costruttori Macchine per l'Agricoltura (FederUnacoma), in *EXPO Milano 2015*, su iniziativa del Club di Bologna, libera associazione patrocinata da FederUnacoma che da oltre 25 anni riunisce annualmente i maggiori esperti mondiali nel settore della meccanizzazione agricola.

L'incontro era volto a sottolineare il ruolo chiave della meccanizzazione agricola ai fini della tematica Expo *Nutrire il pianeta, energia per la vita*, mettendo in luce gli aspetti di sostenibilità, qualità e sicurezza delle produzioni alimentari che solo una moderna e razionale meccanizzazione consentirà di perseguire su larga scala e per tutti.

Importanti esperti internazionali hanno evidenziato come l'uso delle più moderne tecnologie nella meccanizzazione agricola consenta di produrre alimenti in modo sostenibile e sicuro, mentre lo sviluppo di macchine semplici ed economiche costituisce un fondamentale mezzo per favorire la sicurezza alimentare nelle aree meno avanzate.

Al termine dei lavori, è stato presentato e distribuito ai presenti "The Milano Charter for Mechanization", scaricabile dal sito del Club di Bologna ([www.clubofbologna.org](http://www.clubofbologna.org)).

### **24 settembre** – *L'Artigianato alimentare al tempo di EXPO 2015*

La giornata di studio è stata realizzata in collaborazione con CNA Firenze Alimentare.

La sfida della globalizzazione dei mercati, i moderni sistemi di comunicazione e l'accesso alle informazioni da parte dei consumatori, se da una parte aprono nuove opportunità dall'altra impongono un cambiamento dei tradizionali modelli di valorizzazione delle produzioni dell'agroalimentare del nostro Paese.

Nella competizione del nuovo secolo, la sfida per l'artigianato alimentare è quella di riuscire a coniugare crescita e sviluppo dei mercati senza rinunciare

alle specificità produttive, alla qualità delle produzioni, alla bontà e sicurezza del prodotto alimentare.

La stessa evoluzione della normativa comunitaria sulla sicurezza alimentare, che ha introdotto i criteri dell'autocontrollo, della tracciabilità e della responsabilità dell'operatore alimentare, ha imposto infatti un deciso cambio di passo all'intera filiera.

Quali, di fronte a questi presupposti, gli scenari economici e le strategie di sviluppo per l'artigianato alimentare? Come difendere lo straordinario patrimonio agroalimentare del Paese, della nostra regione, del territorio fiorentino? Come valorizzare e promuovere la ricchezza delle tradizionali produzioni alimentari?

I relatori intervenuti hanno cercato di dare una risposta a queste domande, presentando esperienze concrete (il pane toscano ed i cantuccini) e applicazioni di nuove tecnologie alle tradizionali produzioni, senza venir meno al gusto ed alla bontà del prodotto.

Inoltre, oltre alla rigorosa certificazione del prodotto attraverso i criteri dell'autocontrollo, della tracciabilità e della responsabilità del singolo operatore alimentare, è stata evidenziata l'importanza di una costante campagna pubblicitaria, in Italia e all'Estero, che sensibilizzi i consumatori verso la qualità del prodotto artigianale alimentare. Un ulteriore argomento sul quale i partecipanti hanno unanimemente concordato è relativo alla necessità di una stretta collaborazione tra aziende e istituzioni politiche volta alla difesa del patrimonio agroalimentare.

Coordinatore: Claudio Pistocchi

Relazioni:

Gabriele Rotini – *L'artigianato e le PMI dell'agroalimentare: i problemi, le proposte, le attese*

Stefano Casini Benvenuti – *Il sistema agroalimentare a Firenze e in Toscana: analisi del comparto e scenari economici*

Marco Mancini – *I grani antichi e le nuove tecnologie di produzione cerealicola*

Roberto Pardini – *L'esperienza della "DOP" del pane toscano*

Daniele Scapigliati – *L'esperienza "IGP" del cantuccio toscano*

Intervento di Marco Remaschi

## **25-26 settembre** – *Grani & Pani*

Il primo forum nazionale, curato da Paola Mencarelli, è stato organizzato in collaborazione con PromoFirenze, nell'ambito delle manifestazioni indette per EXPO Milano 2015, per celebrare la cultura del grano e del pane, elemento originario e non solo simbolico della nostra alimentazione.

Il forum, di carattere divulgativo, prevedeva incontri con agricoltori, mugnai, panificatori e nutrizionisti che si sono confrontati portando all'attenzione dei partecipanti le proprie esperienze, tra pratiche tradizionali, identità familiari e regionali, ma anche tecniche moderne e ricerca scientifica. Al termine di ogni sessione, si sono svolte degustazioni di pani tipici ed elaborazioni dei medesimi da parte di noti chef.

### **29 settembre** – *Il Giardino Mediterraneo*

La presentazione del secondo volume, edito dalla Casa editrice Adda, è stata organizzata dalla Sezione Sud Est dei Georgofili nell'ambito delle manifestazioni che danno il titolo alla pubblicazione, presso Palazzo Jatta a Ruvo di Puglia.

Dopo i saluti di Rosa Maria Faenza Jatta e Rocco Lauciello, sono intervenuti Daniela Daloiso, Angelo Tedone, Vito Antonio Leuzzi, Franca Tommasi e Anna Rita Somma.

### **2 ottobre** – *Valorizzazione dell'origine della materia prima agroalimentare e lotta alla contraffazione nell'anno di EXPO*

Il convegno, organizzato in collaborazione con il Corpo Forestale dello Stato, è stato pensato per elaborare nuove strategie di valorizzazione dell'origine dei prodotti agroalimentari nell'anno in cui questo tema è al centro dell'Expo di Milano.

Il settore agroalimentare è oggi protagonista di nuove regole e di cambiamenti economici mondiali, ma non si deve dimenticare che il cibo e la sua materia prima sono il risultato di processi che non possono essere paragonati a quelli di altri settori di trasformazione industriale in quanto l'alimento riguarda la sopravvivenza e il benessere dell'uomo, la salubrità dell'ambiente e il territorio, i valori culturali e le tradizioni delle popolazioni.

Giampiero Maracchi ha ricordato che l'Italia, grazie alla sua storia millenaria, ha sempre avuto nel mondo un ruolo guida per gli aspetti culturali, sociali, economici e manifatturieri, quale centro di innovazione di prodotti e di stili di vita che sono ancora di esempio. Nell'attuale fase di cambiamento globale, le tradizionali regole e le consuetudini nazionali sono però sempre più influenzate e sostituite dai regolamenti comunitari e al contempo la concorrenza dei mercati è sempre più intensa. Il relatore ha espresso l'opinione che, per la tutela della qualità agroalimentare, conti più un cambiamento culturale che educi ad una maggiore consapevolezza produttori e consumatori piuttosto che credere nell'efficacia della repressione.



Francesca Rocchi ha evidenziato che il *made in*, specifico per ogni singolo Stato, deve essere reso visibile al consumatore e quindi valorizzato economicamente attraverso l'apposizione in etichetta dell'origine del cibo e attraverso i controlli di tracciabilità. La cosiddetta "etichetta narrante", che non sostituisce l'etichetta di legge, ma narra un prodotto in tutti i suoi aspetti, oltre a rendere il consumatore informato, consente al produttore di valorizzare il proprio lavoro e quindi il proprio reddito.

Marco Remaschi ha ribadito che le politiche di sviluppo messe in atto dalla Regione Toscana hanno al proprio centro la tutela e la valorizzazione dell'origine dei prodotti agroalimentari. Secondo il relatore, per tutelare l'immagine della Toscana nel mondo servono norme semplici e chiare, ma altrettanto severe.

Giuseppe Vadalà ha ricordato come l'industria alimentare italiana insieme all'agricoltura, all'indotto e alla distribuzione, rappresentano la prima filiera economica del Paese, esportando annualmente nel mondo un valore di circa 35 miliardi di euro. L'*Italian sounding* realizza 60 miliardi di valore economico, sottratti al nostro Paese, attraverso la vendita sul mercato di prodotti agroalimentari marcatamente fasulli e superficialmente imitati o contraffatti, realizzati soprattutto all'estero.

Ha concluso i lavori Susanna Cenni, evidenziando come il modello agroalimentare italiano sia l'esempio virtuoso di valorizzazione che ogni Stato può perseguire per le proprie risorse agroalimentari e naturali, ma come sia altrettanto importante svolgere un lavoro di sensibilizzazione culturale a livello europeo, con premi alle filiere etiche e trasparenti.

Relazioni:

Giampiero Maracchi – *I terreni e il territorio, risorsa strategica da tutelare e valorizzare in una visione globale di governance*

Aldo Natalini – *Tutela penalistica della contraffazione agroalimentare: limiti e prospettive di riforma*

Francesca Rocchi – *Qualità e competitività del cibo, il diritto all'informazione del consumatore*

Mauro Rosati – *Il mondo digitale: opportunità e pericolo per le produzioni agroalimentari italiane*

Giuseppe Vadalà – *Legalità e tutela della qualità: l'origine del cibo*

Marco Remaschi – *La Toscana, modello di sviluppo, come leva di competitività agroalimentare per un territorio e per un ambiente sostenibili*

Susanna Cenni – *Il "made in" agroalimentare e l'azione del Parlamento nazionale: il modello Italia*

**7 ottobre** – *Innovazione di processo e prodotto nella filiera orzo per migliorare la qualità e la sostenibilità ambientale di alimenti e bevande*

La giornata di studio, organizzata su proposta delle Sezioni Centro Ovest e Centro Est dei Georgofili, ha preso spunto dal programma comunitario Horizon2020 che ha spinto la ricerca verso una nuova visione della progettazione, svolgimento e raggiungimento di obiettivi.

In particolare, le parole chiave sostenibilità e benessere dei consumatori hanno spinto il gruppo di ricerca, che aveva già sviluppato la ricerca sulla filiera dell'orzo nel progetto PRIN 2008, a proporre questo nuovo approccio nell'ambito del bando PRIN 2010/2011, ponendo nuove e maggiori sfide ad una valorizzazione della suddetta filiera.

Paolo Fantozzi ha illustrato in dettaglio le finalità della giornata, moderata e coordinata da Natale Frega e Filiberto Loreti.

Si sono quindi succedute le relazioni: Luigi Cattivelli, su innovazione e sostenibilità della coltivazione dell'orzo, Giuseppe Perretti, sulla caratterizzazione dei polisaccaridi dell'orzo; Emanuele Marconi, sull'impiego di sfarinati di orzo per lo sviluppo di alimenti funzionali; Francesco Fantozzi, sull'impiego energetico di biomasse residuali della filiera orzo-birra e, infine, Mauro Moresi sul Carbon Footprint della birra lager.

**8 ottobre** – *Produzioni tipiche e tutela delle identità territoriali*

La Sede accademica ha ospitato la VI Sessione del Convegno Internazionale "Ambiente, Energia, Alimentazione. Modelli giuridici comparati per lo sviluppo sostenibile" organizzato dalla Fondazione Cesifin Alberto Predieri.

**12 ottobre** – *Il progetto FARFALLA: per una nuova valorizzazione dell'agricoltura di qualità*

La Sede accademica ha ospitato il Convegno di presentazione del progetto.

Sono intervenuti Marco Masi, Giuliano Benelli, Andrea Ciacci, Riccardo Gucci, Silvia Scaramuzzi, Cino Chinughi de Pazzi, Carolina Taddei e Giam-piero Cresti.

È seguita una tavola rotonda con le aziende, coordinata da Elisabetta Gnu-di Angelini.

**14 ottobre** – *Cambiamenti climatici e agricoltura: verso la Conferenza di Parigi*

Il workshop è stato organizzato in collaborazione con ENEA e Intesa Sanpaolo, nell'ambito delle manifestazioni di EXPO Milano 2015, presso il Padiglione di Intesa Sanpaolo.

Silvia Pieraccini ha moderato l'incontro, nato come momento di riflessione su una delle sfide più grandi che l'umanità ha davanti a sé: nutrire una popolazione globale in rapida crescita in un contesto di mutamento globale.

Giampiero Maracchi ha aperto l'incontro sottolineando il fatto che questo tema doveva essere, in realtà, il "core business" di Expo Milano 2015. Il clima sta globalmente cambiando e se ne hanno prove sempre più certe, ma cambiano anche i flussi di prodotti e di persone sul pianeta. La soluzione consiste nella revisione del modello economico adottato fino ad ora; l'agricoltura in questo contesto svolgerà un nuovo ruolo di grande rilevanza, non solo come produttrice di alimenti, ma anche di materie prime rinnovabili.

Luigi Ponti, Maurizio Calviti e Franco Miglietta si sono addentrati nel tema della giornata esaminando come modellistica ambientale e fitopatologica, da una parte, e sperimentazione agronomica dall'altra, possono servire a prevedere impatti, trovare soluzioni di adattamento e mitigazione del cambiamento globale e generare innovazione. Ma anche le più recenti innovazioni nel settore della meccanizzazione agraria possono dare un contributo, come ha spiegato Pietro Piccarolo, proponendo mezzi agricoli a ridotte emissioni di gas climalteranti in grado di sfruttare, ad esempio, fonti aziendali di biogas. Tema, quest'ultimo, che riguarda molto da vicino la questione delle bioenergie, affrontato da Enrico Bonari, che ha messo bene in chiaro dove e come colture dedicate per la produzione di energia siano veramente sostenibili e non interferiscano con la necessità di conservare le funzioni primarie dell'agricoltura. Una nuova politica sulle bioenergie deve entrare nell'agenda politica, lasciando spazio all'innovazione ma anche alla ricerca a cui spetta valutare la sostenibilità dell'innovazione stessa.

Arturo Semerari ha affrontato il rapporto fra l'agricoltura e le strategie di assicurazione e riassicurazione che saranno legate ai prossimi cambiamenti globali. Meccanismi, questi, che stanno già vedendo una riduzione sostanziale degli interventi di sostegno ex-post all'agricoltore che subisce danni legati alla variabilità del clima o all'aumento di eventi meteorologici sempre più estremi, in favore, invece, dello sviluppo di un sistema assicurativo diffuso ed efficiente. Ottavio Novelli ha illustrato l'esperienza di Agriconsulting nel programma ClimaSouth.

Le conclusioni di Secondo Scanavino hanno ampliato l'orizzonte della giornata, attraverso la prospettiva dell'agricoltore che si trova ad assistere, talvolta impotente, al crescere dei rischi climatici e ambientali ed anche al rischio associato alla globalizzazione dei commerci di *commodities* e prodotti dell'agricoltura. È emersa con forza, dalle sue parole, la necessità di un più forte legame fra agricoltura e ricerca, per instaurare un rapporto virtuoso fra

chi crea innovazione e chi la deve applicare nel mondo produttivo. Ancora una volta, questo legame è stato considerato una priorità che la nostra società non può più permettersi di ignorare.

Moderatore: Silvia Pieraccini

Relazioni:

Giampiero Maracchi – *Cambiamenti climatici*

Luigi Ponti – *Impatto dei cambiamenti climatici sull'agricoltura*

Franco Miglietta – *Soluzioni di agricoltura multifunzionale come contributo alla lotta al cambiamento climatico*

Maurizio Calvitti – *Sistemi di adattamento*

Pietro Piccarolo – *Il ruolo delle macchine agricole a fronte dei cambiamenti climatici*

Enrico Bonari – *Cambiamenti climatici e aspetti energetici in agricoltura*

Arturo Semerari – *Assicurazione per i rischi in agricoltura*

Ottavio Novelli – *L'esperienza di Agriconsulting nel programma ClimaSouth*

Secondo Scanavino – *Il ruolo degli agricoltori a fronte dei cambiamenti climatici*

**15 ottobre** – *Il cappello di paglia di Firenze: una manifattura nota al “mondo intero”*

L'incontro è stato realizzato nell'ambito delle manifestazioni per Firenze Capitale 1865-2015, indette dall'Opificio Toscano di Economia, Politica e Storia.

L'iniziativa riguardava la manifattura e la confezione dei celebri cappelli di paglia negli anni di Firenze Capitale. Era un'attività molto diffusa nei comuni dell'area fiorentina e utilizzava in gran parte manodopera femminile; per questo motivo viene sempre portata ad esempio quando si parla di lavoro delle donne in questo periodo. Tutte le relazioni hanno evidenziato la forte presenza dell'industria della paglia con centinaia di donne, le trecciaiole, prevalentemente impiegate a domicilio a fare la treccia. Nelle fabbriche, invece, si confezionavano soprattutto i cappelli.

Coordinatore: Monika Poettinger

Relazioni:

Alessandra Pescarolo – *Relazione introduttiva*

Simonetta Soldani – *Donne al lavoro nell'area fiorentina dopo l'Unità: un paesaggio in movimento*

Monica Pacini – *I luoghi della paglia nella Firenze capitale d'Italia*

Andrea Di Martino, Alessandra Pescarolo – *Lecture e suggestioni multimediali*

Tavola rotonda: *Fonti e progetti per la storia della paglia*

Marina Laguzzi – *La storia economica e sociale di Firenze capitale nei documenti dell'Archivio di Stato*

Mirella Scardozzi – *Ricostruire un ambiente: la documentazione del Tribunale di commercio di Firenze*

Angelita Benelli – *Il Museo della paglia e il suo territorio*

Giovanni Contini – *La memoria degli antichi mestieri attraverso le fonti orali*

Interventi di Oliva Rucellai e Giuseppe Grevi

**15 ottobre** – *I viaggi avventurosi delle piante coltivate. Cereali, legumi, ortaggi e piante da frutto dai centri di origine al mondo intero*

Il convegno divulgativo, realizzato nell'ambito delle manifestazioni indette per la Giornata mondiale dell'Alimentazione 2015, è stato organizzato dalla Sezione Nord Ovest dei Georgofili in collaborazione con il Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura, la Fondazione Morando Bolognini, la Società Agraria di Lombardia e l'Associazione milanese Laureati in Scienze Agrarie in Scienze Forestali, presso il Castello Bolognini a Sant'Angelo Lodigiano.

Sono intervenuti Tommaso Maggiore, Luigi Mariani e Osvaldo Failla.

È seguita la cerimonia di inaugurazione del nuovo allestimento del Museo del Pane, a cura di Luigi Degano. Nel pomeriggio i partecipanti hanno potuto visitare anche il Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura; sono intervenuti Gaetano Forni e Anna Maria Rizzi.

**16 ottobre** – *Cosimo Ridolfi. Agronomo e politico a 150 anni dalla scomparsa*

A 150 anni dalla scomparsa, l'Accademia dei Georgofili e la Società Toscana per la Storia del Risorgimento hanno promosso un incontro di studio sulla figura di Cosimo Ridolfi.

Presidente dell'Accademia per più di 20 anni fino alla scomparsa nel 1865, Cosimo Ridolfi fu figura emblematica dello spirito riformatore che ispirò i migliori esponenti della classe dirigente toscana prima e dopo l'unità nazionale.

Ridolfi fu agronomo illuminato e politico liberale, protagonista con Bettino Ricasoli del Risorgimento in Toscana. Fondatore della Cassa di Risparmio di Firenze e docente di materie agronomiche presso l'Istituto agrario di Pisa, fu innovatore dei metodi di coltura con la scuola di Meleto che operava presso le sue terre.

Libero scambista, difese il contratto di mezzadria pur senza intransigenze di natura ideologica, ipotizzando che dovesse essere sospeso per favorire quel-

le riforme culturali delle quali non poteva essere accollato l'onere alla singola famiglia mezzadrile.

Come ministro della Pubblica Istruzione del governo Ricasoli del 1859 fondò l'Istituto di Studi Pratici e di Perfezionamento, primo nucleo della rinata Università di Firenze.

Relazioni:

Romano Paolo Coppini – *Introduzione*

Lucia Bigliazzi, Luciana Bigliazzi – *Ridolfi, l'Accademia dei Georgofili e le scuole di reciproco insegnamento*

Marco Cini – *La Scuola di Meleto, l'economia politica e la nascita dell'Istituto agrario di Pisa*

Alessandro Volpi – *Ridolfi e Carlo Orazio Pucci, primo direttore della Cassa di Risparmio di Firenze*

Gabriele Paolini – *Ridolfi politico nel 1848-'49*

Sandro Rogari – *Cavour e Ridolfi georgofili, agricoltori e politici*

Paolo Bagnoli – *Ridolfi e Tabarrini: due profili a confronto*

Fabio Bertini – *L'immagine di Ridolfi fuori d'Italia*

## **16 ottobre** – *La vitivinicoltura delle Cinque Terre*

Nel convegno, organizzato a Vernazza dalla Sezione Centro Ovest dei Georgofili, in collaborazione con Accademia Italiana della Vite e del Vino e Consorzio 5 Terre Sciacchetrà, sono stati affrontati argomenti riguardanti l'intera filiera vitivinicola: dagli aspetti storico-paesaggistici a quelli genetico-varietali, dalla gestione del vigneto alle tecniche di vinificazione e appassimento dell'uva, per terminare con un approfondito esame del profilo aromatico e le strategie di mercato dei vini prodotti in un territorio di rara bellezza.

Cinque Terre è il nome di un lembo della Riviera Ligure che comprende i paesi di Monterosso, Vernazza, Corniglia, Manarola e Riomaggiore. Cinque borghi che si inerpicano sulle ripide pendici dei monti che scendono a picco sul mare e dove la viticoltura riveste un ruolo fondamentale nella storia del territorio che, sui tipici terrazzamenti tra cielo e mare, ha fatto delle Cinque Terre uno dei paesaggi più suggestivi della Riviera Ligure, tanto da meritarsi di essere inserito nella "World List dell'UNESCO" e consentire l'istituzione del Parco Nazionale. Realizzato nel corso dei secoli con sovrumani sacrifici e un grande impiego di manodopera per la costruzione e il mantenimento dei muretti a secco, ma con tanta passione per la coltivazione della vite, quello delle Cinque Terre rappresenta senza dubbio un classico esempio di *viticoltura eroica*. Si tratta di un territorio dalle caratteristiche oltremodo difficili: sentieri impervi a strapiombo su dirupi sui quali inerparsi quotidianamente,

rendendo impossibile la meccanizzazione delle operazioni colturali, venti salmastri che, se da un lato conferiscono al vino le tipiche note salmastre-iodate, quando troppo forti e persistenti, provocano ingenti danni ai vigneti. Questi si estendono su una superficie di circa 80 ettari, compresi nei tre comuni di Vernazza, Monterosso e Riomaggiore e una limitata zona nel comune di La Spezia, denominata Tramonti. I vitigni risultati idonei sono il Bosco, l'Albarola e il Vermentino, dai quali si ottengono ottimi vini bianchi conosciuti fin dal Medioevo, serviti persino nelle mense di papi e re. Attualmente vengono prodotti due tipologie di vino: il famoso passito *Cinque Terre Sciacchetrà* e il *Bianco Cinque Terre* che si fregiano della DOC dal 1973.

Relazioni:

Giusi Mainardi – *Cinque Terre: valori umani, paesaggistici e culturali di un vigneto storico*

Anna Schneider – *Ampelografia del Levante ligure: storie di vitigni viaggiatori*

Franco Mannini – *Il recupero dei vitigni minori del Levante ligure: accademica o risorsa?*

Bartolomeo Lercari – *La gestione del vigneto*

Vincenzo Gerbi – *Le tecniche di vinificazione*

Giancarlo Scalabrelli – *Le tecniche di appassimento*

Claudio D'Onofrio – *Profilo aromatico dei vini delle Cinque Terre*

Maurizio Sorbini – *Strategie del mercato dei vini di nicchia*

**20 ottobre** – *Piante officinali. Aloe, Tarassaco, Cardo, Mariano...*

L'incontro è stato organizzato dalla Sezione Sud Est dei Georgofili nell'ambito delle manifestazioni "Il Giardino Mediterraneo" in collaborazione, tra gli altri, con l'Accademia Pugliese delle Scienze, la Società Botanica Italiana sez. Puglia e l'Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari, presso la sede della Biblioteca del Consiglio Regionale della Puglia.

Dopo i saluti di Vittorio Marzi e Daniela Daloiso, ha introdotto i lavori Anna Rita Somma; è intervenuta Caterina Origlia.

**22 ottobre** – *Agricoltura, Genomica e Prevenzione dei Tumori*

Le stime a venti anni della mortalità per cancro nel mondo sono purtroppo destinate ad aumentare. Parallelamente il crescente impatto economico del fenomeno, tra costi diretti e indiretti, rischia di diventare insostenibile anche per Paesi a reddito medio-alto.

Paradossalmente proprio i grandi progressi dell'oncologia, la disponibilità di nuovi farmaci che consentono significativi aumenti delle sopravvivenze,

ma ad altissimo costo, rischiano di approfondire le disuguaglianze sociali e di escludere milioni di persone da trattamenti potenzialmente risolutivi.

In questo quadro l'attenzione delle politiche sanitarie di molti Stati si sta concentrando sempre di più sulla ricerca traslazionale e sulla prevenzione primaria, grazie anche al fatto che le informazioni sul ruolo della genetica nella genesi del cancro sono cresciute in modo formidabile in pochi decenni: dalla scoperta degli oncogeni negli anni Ottanta al progetto Genoma di fine millennio per arrivare alle odierne nozioni di epigenetica. Ma siamo ancora lontani dall'avere un quadro completo delle alterazioni dei geni e della modulazione della loro attività nelle cellule del cancro. Al riguardo l'interazione ambiente-geneti sta divenendo un terreno di studi sempre più fertile. I fattori ambientali, tra essi in primo piano gli inquinanti e la dieta, possono causare cambiamenti nella miscela di modificazioni epigenetiche e modificare di conseguenza cellule e tessuti. Modifiche che potrebbero favorire la genesi del cancro, ma che potrebbero parimenti impedirla, ritardarla o determinarne una regressione.

L'agricoltura, che condiziona massicciamente a livello planetario l'ambiente in cui viviamo e di cui ci nutriamo, può apportare un determinante contributo a questa entusiasmante prospettiva.

Obiettivo del convegno era quello di contribuire alla discussione su come strategie produttive, strategie alimentari e stili di vita possano contribuire alla prevenzione del cancro.

È infatti chiamato *Fattore Mediterraneo* quello che gli scienziati stanno studiando, ovvero come la dieta mediterranea nel suo complesso e non attraverso singoli ingredienti, può sviluppare nell'organismo umano modifiche epigenetiche che possono risultare protettive nei confronti della malattia: l'attenzione della ricerca negli ultimi anni si sta dunque spostando dai microingredienti agli stili di vita.

Un altro messaggio importante della manifestazione è stato che battere il cancro è un'impresa troppo grande per non richiedere il superamento di ogni steccato dottrinale e il contributo di tutte le conoscenze.

Moderatori: Leonardo Santi e Donato Matassino

Relazioni:

Antonio Pedicini – *Introduzione al tema*

Lucio Luzzatto – *Genetica ed epigenetica del cancro*

Salvatore Panico – *Strategie alimentari e prevenzione del cancro*

Paolo Ajmone Marsan, Michele Morgante, Alessandro Nardone, Chiara Tonelli – *Genetica vegetale e animale: quali prospettive per la produzione di alimenti funzionali alla salute umana?*



Luigi Nicolais – *Ricerca, innovazione e integrazione multidisciplinare a tutela della salute*

**22 ottobre** – *Sfide e indirizzi futuri della politica agraria comune*

La lettura di Vittoria Alliata di Villafranca è stata organizzata dalla Sezione Sud Ovest dei Georgofili, presso il Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali dell'Università di Palermo.

**27 ottobre** – *Visita agli impianti della Società Antonio Carraro*

La visita agli stabilimenti di Campodarsego è stata organizzata dalla Sezione Nord Est dei Georgofili.

Il livello qualitativo dei prodotti (trattori compatti, molto versatili) è elevato, la capacità di vendita risulta buona e il bilancio con saldo attivo; la Società gestisce rapporti di vendita con numerose sedi extra-europee (Stati Uniti d'America, Australia, Sud-America). Particolare attenzione ha destato una nuova tipologia di trattore a cingoli (doppio cingolato), con baricentro basso, che consente di lavorare anche in condizioni quasi estreme (pendenze elevate) senza possibilità di pattinamento, anche su terreno bagnato, o di ribaltamento.

Non ultimo per importanza il buon affiatamento che dimostrano lo staff dirigenziale e i dipendenti: in sostanza un'azienda ben strutturata e gestita che ha tutte le carte in regola per proseguire, con successo, nel suo percorso produttivo.

**5 novembre** – *Il Giardino Mediterraneo*

La presentazione del secondo volume de "Il Giardino Mediterraneo" è stata organizzata dalla Sezione Sud Est in collaborazione, tra gli altri, con l'Accademia Pugliese delle Scienze, la Società Botanica Italiana sez. Puglia e l'Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari, presso il convento di san Francesco a Manduria.

Sono intervenuti Daniela Daloiso, Sergio De Cillis, Franca Tommasi, Domenico Nardone, Rosario Jurlaro e Anna Rita Somma.

Prima della presentazione, si è svolta una visita all'area archeologica della cittadina.

**12 novembre** – *Le due culture della nuova gastronomia*

La giornata di studio è stata introdotta da Andrea Fabbri, che ha sottolineato come, dopo che per due secoli cultura umanistica e cultura scientifica sono andate gradualmente allontanandosi, proprio sul piano gastronomico si

è dimostrato necessario ed inevitabile che le due convivano in maniera sinergica, in funzione soprattutto della formazione di giovani gastronomi laureati e della tutela delle eccellenze del “Made in Italy”.

Giovanni Ballarini è quindi intervenuto su *La multiculturalità alimentare e la sfida della omologazione*; l'omologazione alimentare ha aspetti positivi, ma la nostra società non può permettersi di perdere ulteriore diversità e multiculturalità alimentare, fondamento identitario e di qualità della vita, anche perché il dialogo alimentare è strumento di comunicazione, di integrazione, armonizzazione, crescita e costruzione identitaria.

L'intervento di Paolo Scarpi, *Sistemi religiosi e scelte alimentari*, ha affrontato il rapporto tra alimentazione e religioni, portando un'ampia casistica di tale rapporto sia nelle antiche civiltà che in tempi più vicini a quelli attuali.

Maura Franchi, *La nuova cultura alimentare: dalla gastro-anomia alla diet-etica*, ha messo a fuoco le peculiarità dei comportamenti alimentari odierni. Il nostro tempo infatti esprime la ricerca di una nuova “diet-etica”, vale a dire di regole per la buona alimentazione che non penalizzino né il gusto né la libertà individuale, la possibilità per ognuno di scegliere che cosa è buono per sé. Il concetto di buono va molto oltre quello del gusto per orientare in generale condotte di vita in cui l'alimentazione è destinata a giocare un ruolo sempre più importante.

L'intervento di Luigi Gallo e Paolo Sambo, su *Le radici del buono: l'agricoltura, gli allevamenti e i prodotti tipici*, ha sottolineato come il settore primario sia finora stato più efficiente nel creare qualità piuttosto che nel comunicare la qualità delle sue produzioni, per cui la conoscenza degli utilizzatori riguardo quello che sta dietro, dentro e attorno a un prodotto di qualità è per lo più assai limitata. Questo deficit di conoscenza costituisce un limite oggettivo per il settore primario nazionale, che conta numerose filiere basate su prodotti ad alto contenuto di tradizione e tipicità e per questo caratterizzate da costi di produzione più alti rispetto a prodotti di categoria comparabile ma privi di marchio.

Per Andrea Menini e Antonio Parbonetti, *Strategie e performance nel food & beverage italiano*, il settore del *food & beverage* è estremamente complesso e competitivo, ma offre anche enormi opportunità alle aziende. L'etichettatura di prodotto tipico rimane troppo spesso circoscritta nel territorio e non è propriamente comunicata verso l'esterno; i modelli di *open innovation* possono aiutare le piccole e medie imprese a competere a livello nazionale ed internazionale.

Davide Cassi ha parlato de *L'impatto delle tecnologie sulla cucina e sulla gastronomia*. Nell'ultimo ventennio la cucina ha subito una profonda evolu-

zione grazie al contributo della ricerca scientifica. La relazione ha analizzato le caratteristiche peculiari di questa collaborazione e ha esaminato le innovazioni più importanti che sono state introdotte. È andata crescendo l'esigenza di elaborare nuove ricette per soddisfare esigenze nutrizionali particolari, che vanno dalle diete, all'alimentazione di malati fino a quella degli sportivi. Aniché modificare o impoverire ricette tradizionali, si è rivelato più efficace ed interessante creare nuove ricette studiando le proprietà degli ingredienti consigliati, valorizzandole attraverso tecniche nuove.

L'intervento conclusivo è stato svolto da Paolo Petroni, che ha sottolineato l'importanza della gastronomia come opportunità economica per il Paese, ma soprattutto la rilevanza della formazione universitaria e le prospettive che il gastronomo laureato può avere in Italia e nel mondo.

**13 novembre** – *Difesa delle colture e rispetto dell'ambiente nell'ambito dell'economia circolare*

La Sede accademica ha ospitato il Workshop organizzato nell'ambito del Progetto Evergreen.

Moderatore: Enrica Bargiacchi

Relazioni:

Stefania Tegli – *Il progetto Evergreen: prospettive innovative nella difesa delle colture da patogeni batterici e nematodi*

Sergio Miele – *Impiego di estratti a base di tannini di castagno come biostimolanti per la difesa delle colture dai nematodi galligeni: risultati delle prove di campo*

Annalisa Romani – *Polifenoli estratti dai sottoprodotti e reflui agricoli come biostimolanti e prodotti per la difesa: un'importante opportunità per ridurre i rifiuti e stimolare l'economia circolare*

Giuseppe Ciccarella – *Nanotecnologie per salvare gli ulivi da Xylella fastidiosa*

Marco Bindi – *Conclusioni*

**16 novembre** – *L'agricoltura nel 2050: vecchi e nuovi paradigmi di fronte alla sfida ecologica. Dai precetti agroecologici di Pietro Cuppari all'agricoltura del futuro*

Il convegno, organizzato in collaborazione con il Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali dell'Università di Pisa, presso l'Aula Magna Storica del Dipartimento, ha celebrato la ricorrenza del 170° anniversario della prolusione al primo anno del corso di laurea universitario in Scienze Agrarie, tenuta a Pisa il 16 novembre 1845 da Pietro Cuppari, allora preside dell'Istituto Agrario Pisano.

L'idea del convegno è nata con la finalità di coniugare le rivoluzionarie idee degli illustri studiosi di scienze agrarie di metà Ottocento con le sempre più complesse e articolate situazioni che il mondo agricolo sta vivendo in questi ultimi decenni. Nella consapevolezza che le conoscenze acquisite in quasi due secoli di ricerche possono rappresentare il mezzo di cui l'uomo e la terra hanno bisogno per "invertire la rotta" verso un declino che a volte sembra irreversibile, le relazioni hanno ripercorso la strada che inizia dalle ricerche di uomini illustri come Cuppari (essi avevano intuito la grande potenzialità di controllo e di riequilibrio dell'ecosistema che sono insite nella pratica agricola e nella gestione dell'azienda agraria e del territorio rurale) per arrivare all'analisi delle più moderne conoscenze oggi disponibili in campo economico, agronomico, biologico, tecnologico e genetico. Queste consentiranno la sostenibilità della pratica agricola, purché vengano rispettate le regole e le leggi della natura e purché vengano ridotti significativamente i consumi di risorse non rinnovabili in agricoltura. L'attuazione delle buone pratiche agricole, derivanti da tali conoscenze, consentirà in futuro la conservazione o il ripristino di un territorio e di un paesaggio derivati dallo stretto connubio tra tradizioni e cultura rurale del passato e ricerca scientifica sviluppata al servizio della salvaguardia e conservazione dell'ambiente e delle risorse.

Il convegno è stato anche l'occasione per la presentazione del libro di Fabio Caporali *Pietro Cuppari precursore dell'agroecologia e del governo sostenibile del territorio* (Edizioni ETS, Pisa).

Relazioni:

Fabio Caporali – *Pietro Cuppari precursore dell'agroecologia e del governo sostenibile del territorio*

Rossano Pazzagli – *Agricoltura, territorio e paesaggio: la storia e la modernizzazione ambigua*

Gianluca Brunori – *Dalla modernizzazione agricola alla modernizzazione ecologica: quali modelli agricoli di fronte alle nuove scarsità?*

Marco Mazzoncini – *Le moderne tecniche agronomiche per l'integrazione dell'agroecologia a scala aziendale*

Enrico Bonari – *Sulla valutazione agro-ambientale della sostenibilità dei sistemi produttivi agricoli a scala territoriale: alcune riflessioni agronomiche*

Angelo Canale – *Biodiversità e controllo degli insetti fitofagi*

Andrea Cavallini – *La genetica per il futuro dell'agricoltura sostenibile*

**17 novembre** – *L'olio di oliva, un dono della natura per l'alimentazione e la salvaguardia della salute*

Convegno organizzato in collaborazione con Accademia Italiana della Cucina e Rotary Club Mugello.

Ingrediente cardine della dieta mediterranea, l'olio di oliva è uno dei più antichi doni della natura, sinonimo di benessere e salute della tradizione millenaria che dal Medio Oriente arriva fino all'Occidente, attraverso il bacino del Mediterraneo.

Una pianta sempreverde, protagonista dalla mitologia greca, con Atena e Zeus, all'Ebraismo con Salomone e la costruzione del Tempio di Gerusalemme, al Cristianesimo con Noè e la colomba nel diluvio universale e con Cristo, Colui che è Unto.

L'olio di oliva è stato nuovamente al centro di un incontro attraverso relazioni storiche, artistiche, chimico-biologiche, agroalimentari e giuridiche, con l'obiettivo di riportarlo all'attenzione di tutti e decretarne una vera rinascita nella consapevolezza condivisa del suo inestimabile valore per l'alimentazione e la salvaguardia della salute.

Relazioni:

Nicola Comodo – *L'olio di oliva, un dono della natura per la salvaguardia della salute*

Giuseppe Vadala – *La sicurezza agroalimentare, esigenza di legalità*

Nicola Menditto – *Olio extravergine di oliva: un'eccellenza della natura*

Paolo Pasquali – *Paralleli tra Olio, Farina, Musica*

Alfredo Pelle – *Olio: cardine del mangiare*

**19 novembre** – *Cambiamenti climatici e ruolo del settore agricolo e forestale. Stato e prospettive della Ricerca in Italia*

Nell'ambito delle tematiche affrontate da *EXPO Milano 2105*, la possibilità di gestire il territorio agroforestale in modo sostenibile non può prescindere da considerare il ruolo che i cambiamenti climatici, in atto e previsti per i prossimi decenni, potranno avere.

In questo contesto si inseriscono due progetti PRIN finanziati nel 2011 (CARBOTREES e IC-FAR) che avevano come obiettivo quello di esaminare, per i settori della produzione di materie prime per l'alimentazione e della gestione del sistema forestale, il ruolo che i cambiamenti climatici hanno in termini di impatti e le strategie di adattamento e mitigazione che possono essere messe in campo. Con la conclusione del progetto Agro-Scenari finanziato dal MiPAAF, i due progetti sono i soli che al momento affrontano queste tematiche a livello nazionale.

La giornata, promossa e organizzata in collaborazione con il Tuscan Food Quality Center, aveva l'obiettivo di presentare i principali risultati ottenuti da questi progetti, esaminando in particolare le capacità di mitigazione che i sistemi arborei e forestali hanno ai fini della definizione delle strategie nazio-

nali da adottare e le incertezze che si incontrano nella previsione di impatto dei cambiamenti climatici sui sistemi colturali erbacei. Sono state inoltre presentate le iniziative progettuali nazionali e internazionali e quelle previste per i prossimi anni.

Relazioni:

Prima sessione. Presidente: Giancarlo Renella

Simona Castaldi – *Il Progetto CARBOTREES (Strategie nazionali per la mitigazione dei Cambiamenti Climatici in sistemi arborei agrari e forestali)*

Marco Bindi – *Il ruolo dei sistemi arborei nelle capacità mitigative nazionali: i casi studio di vite e olivo*

Marco Marchetti – *Analisi di impatti e vulnerabilità ai cambiamenti climatici dei sistemi forestali. Scenari di simulazione sugli stocks, la produttività forestale e il rischio di incendi*

Simona Castaldi – *Il potenziale di mitigazione dei suoli dei sistemi agroforestali italiani*

Seconda sessione. Presidente: Concetta Vazzana

Paolo Roggero – *Il Progetto IC-FAR (Sperimentazioni agronomiche di lunga durata e modelli matematici a supporto di strategie di adattamento)*

Antonio Berti – *Esperimenti agronomici di lungo termine: un imperativo per la ricerca sugli agroecosistemi*

Anna Dalla Marta – *Risposta delle colture erbacee alla variabilità meteo-climatica: analisi statistiche e modellistiche basate su dataset di lunga durata*

Francesco Danuso – *Interoperabilità dei dataset agronomici di lunga durata e modellistica colturale*

Terza sessione. Presidente: Marco Bindi

Interventi programmati – *Resoconto altri progetti a livello Nazionale e Europeo*

Franco Miglietta – *Prospettive future di progetti a livello nazionale su agricoltura e foreste e cambiamenti climatici*

### **19 novembre – Biblioteca e giardino**

L'incontro è stato organizzato dalla Sezione Sud Est in collaborazione con CREA-SCA di Bari, nell'ambito delle manifestazioni "Il Giardino Mediterraneo" che vede coinvolti, tra gli altri, l'Accademia Pugliese delle Scienze, la Società Botanica Italiana sez. Puglia e l'Istituto Agronomico Mediterraneo di Bari, presso la Biblioteca del Consiglio Regionale della Puglia a Bari.

Sono intervenuti Vittorio Marzi, Daniela Daloiso, Marcello Mastroianni, Laura D'Andrea e Renato Morisco.

**23 novembre** – *Il paesaggio agrario tra normativa nazionale e Convenzione Europea del Paesaggio nel quindicennale della sua sottoscrizione*

Convegno organizzato dalla Sezione Nord Est dei Georgofili, presso Agropolis a Legnaro.

Nel quindicennale della sottoscrizione della Convenzione europea del paesaggio, siglata a Firenze il 15 ottobre del 2000, prendendo le mosse da una riflessione multidisciplinare che legge il paesaggio agrario nelle sue diverse sfaccettature, il convegno ha messo in luce i profili di criticità della sua attuale disciplina. Evidenziando il progressivo scollamento del legislatore italiano dalle linee guida dettate dalla Convenzione, l'incontro ha proposto una gamma di strumenti alternativi ai modelli codificati, capaci di cogliere la sua specificità, di disegnare una rinnovata linea di armonizzazione tra la protezione delle sue componenti estetiche, storiche, culturali e la tutela delle sue componenti economiche: dalla pianificazione ai nuovi modelli concertati di gestione, all'individuazione di misure capaci di tradursi in una leva fiscale, nella direzione di un ritorno al principio di partecipazione che, nell'ottica della Convenzione, lega la nozione giuridica di paesaggio e le misure di politica paesaggistica che gli Stati aderenti sono chiamati ad adottare.

Programma:

Nicoletta Ferrucci – *Paesaggio agrario: profili di criticità e prospettive di riforma della legislazione italiana alla luce della Convenzione europea del paesaggio*

Tiziano Tempesta – *Paesaggio e marketing dei prodotti agroalimentari*

Marco Brocca – *Convenzione europea del paesaggio e principio di partecipazione. Nuovi modelli di amministrazione del paesaggio*

Brunella Bellè – *Il paesaggio agrario nell'attuale sistema fiscale*

Ilaria Tabarrani – *Le misure del paesaggio rurale: strumenti operativi per una pianificazione integrata*

Gilberto Bedini – *Il paesaggio agricolo delle colline, delle ville e della montagna*

Emilio Bertoncini – *I nuovi paesaggi dell'agricoltura urbana e periurbana alla luce della Convenzione europea del paesaggio e delle nuove esigenze di promozione e regolamentazione*

**24 novembre** – *Innovazione nella filiera grano duro per migliorare la qualità e la sostenibilità ambientale*

La giornata di studio è stata organizzata a Viterbo dalla Sezione Centro Ovest dei Georgofili in collaborazione con il Dipartimento per la Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali dell'Università degli Studi della Tuscia e con il patrocinio dell'Associazione Italiana di Scienza e Tecno-

logia dei Cereali, degli Ordini dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali (Viterbo) e dei Tecnologi Alimentari (Campania-Lazio).

Obiettivo della giornata di studio era quello di evidenziare le più recenti innovazioni nella filiera grano duro-pasta alimentare per migliorare la qualità e la sostenibilità ambientale del prodotto finito. A tal fine, con riferimento a tutte le fasi del ciclo di vita della pasta alimentare, si sono evidenziate le principali innovazioni nella coltivazione sostenibile del frumento duro, anche alla luce della prevenzione dalle micotossine, i nuovi indirizzi per il miglioramento genetico e le nuove tecniche di essiccaamento a ridotti consumi di energia termica.

Sono state esaminate le problematiche e le innovazioni tecnologiche inerenti la produzione di pasta surgelata, i nuovi prodotti funzionali da grano duro e la sostenibilità ambientale della pasta di semola, con particolare riferimento a quella di tipo integrale.

È opportuno ricordare che la cariosside dei cereali, ivi compresa quella del grano duro, è un sistema eterogeneo per composizione e distribuzione dei nutrienti che ben si adatta alle evoluzioni tecnologiche indirizzate dalle nuove esigenze/modi/modelli nutrizionali, salutistici, ambientali etc. È anche importante ricordare che il gruppo dei cereali e derivati rappresenta la fonte principale di carboidrati, fibra alimentare, proteine e kcal assunte con la dieta a livello mondiale e nazionale, pur contribuendo solo per l'1% del *Global Warming Potential* (GWP). Tuttavia, secondo World Bank la cottura degli alimenti, nei Paesi sviluppati, rappresenta un punto critico nel ciclo di vita di molti alimenti, comportando l'emissione di oltre 1000 Tg CO<sub>2</sub> ogni anno. La cottura della pasta si conferma un punto critico del ciclo di vita del prodotto con un potenziale di riscaldamento globale pari a quello associato alla coltivazione della materia prima.

Relazioni:

Filiberto Loreti – *Introduzione ai lavori*

Michele Pisante – *Innovazione e sostenibilità della coltivazione del frumento duro*

Carlo Brera, Gabriele Chilosi – *Micotossine e criticità nella produzione di grano duro*

Domenico Lafiandra – *Nuovi indirizzi del miglioramento genetico del frumento duro*

Marco Silvestri – *Barilla sustainable farming*

Antonio Colaci, Marco Loschi – *Essiccatoio per pasta lunga Ecothermatik™: sostenibilità e qualità*

Roberto Nardi – *Aspetti tecnologici della pasta surgelata: dalle lasagne ai quattro salti in padella*



Emanuele Marconi – *Innovazioni nei prodotti funzionali da grano duro*  
 Mauro Moresi – *Il Carbon Footprint della pasta essiccata convenzionale ed integrale*

Marina Carcea – *Considerazioni conclusive*

**24 novembre** – *Gaetano Cantoni nel bicentenario della nascita*

Il convegno è stato organizzato dalla Sezione Nord Ovest dei Georgofili, in collaborazione con la Facoltà di Scienze Agrarie e Alimentari dell'Università degli Studi di Milano, la Società Agraria di Lombardia e il Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura.

La prima parte, curata da Dario Frisio, prevedeva una breve cerimonia presso il monumento a Gaetano Cantoni. Nell'Aula Maggiore della Facoltà di Scienze Agrarie e Alimentari, si sono poi tenuti gli interventi programmati.

Relazioni:

Gian Attilio Sacchi – *Introduzione ai lavori*

Luigi Mariani, Gaetano Forni – *Cantoni e il suo tempo*

Antonio Saltini – *Cantoni nell'agronomia dell'800*

Tommaso Maggiore – *Cantoni sperimentatore*

Luciano Suss – *Il contributo di Cantoni nella lotta alla Pibrina, malattia del baco da seta*

Mario Luigi Brunetti – *Cantoni e l'Istituto Tecnico Agrario di Treviglio*

Gian Francesco Esposito – *Cantoni in internet*

**24 novembre** – *80 anni della Facoltà di Agraria*

Il convegno, organizzato dalla Sezione Nord Ovest dei Georgofili, dalla Facoltà di Scienze Agrarie e Alimentari dell'Università degli Studi di Milano, dalla Società Agraria di Lombardia e dal Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura è stato occasione unica per tracciare una storia durata quasi un secolo e mezzo, per ricordare i grandi maestri della Scuola milanese e per tracciare la strada dello sviluppo futuro; oltre a celebrare una ricorrenza importante nella storia della scuola agraria milanese, segna il completamento del passaggio alla nuova organizzazione introdotta dalla riforma del 2010.

Dario Frisio ha introdotto i lavori con una *Breve storia degli 80 anni della Facoltà*: una sintesi di come cambiano tempi e necessità dell'istruzione a livello universitario. La Scuola Milanese nacque nel 1870 come (Regio) Istituto Superiore Agrario e nel 1935 fu convertita in Facoltà di Agraria e inserita nell'Università degli Studi di Milano. Di questa ha seguito storia e vicende, sino alle grandi trasformazioni degli ultimi anni, comprese le modifiche agli

organi di governo degli atenei e quelle apportate alle Facoltà in genere con l'obbligo della totale dipartimentalizzazione.

Alla relazione sono seguiti, integrandola, 14 interventi di altrettanti docenti, in gran parte accademici, che hanno ricostruito la storia dei 12 Istituti che in origine, e per decenni, hanno formato la Facoltà sino alla prima dipartimentalizzazione negli anni '80 e '90 e a quella attuale. Ad essi ha fatto seguito la storia dell'unico dipartimento sorto già come tale e, infine, un'analisi dello stato dei dipartimenti attuali.

Relazioni:

D. Frisio – *Breve storia degli 80 anni della Facoltà*

T. Maggiore – *L'Istituto di Agronomia*

G. Succi – *L'Istituto di Zootecnia*

L. Suss – *L'Istituto di Entomologia*

D. Casati – *L'Istituto di Economia*

T. Eccher – *L'Istituto di Coltivazioni Arboree*

M. Cocucci – *L'Istituto di Chimica agraria*

L. Pellegrini – *L'Istituto di Industrie Agrarie*

G. Belli – *L'Istituto di Patologia Vegetale*

L. Bodria – *L'Istituto di Meccanica Agraria*

C. Sorlini – *L'Istituto di Microbiologia*

G. Bonomi – *L'Istituto di Chimica Organica*

C. Gandolfi – *L'Istituto di Idraulica*

C. Peri – *Il Dipartimento di Tecnologie Alimentari*

G. Sacchi, M. Porrini – *I dipartimenti oggi*

**26 novembre** – *La tutela della qualità dei prodotti agroalimentari in un mercato mondiale in rapida trasformazione*

L'incontro è stato organizzato dalla Sezione Nord Est dei Georgofili, presso Agripolis a Legnaro.

La tutela della qualità inizia con la definizione del concetto di frode e di frode alimentare in particolare. Le dinamiche sociali dell'agire con frode si basano sulla considerazione che gli uomini e i loro costumi tengono conto principalmente di tre fattori: la scarsità, il conflitto, e l'ignoranza. Infatti là dove vi è scarsità ed essa tocca diritti e aspettative considerati legittimi, nasce il conflitto tra gli uomini. La condizione umana è sempre legata al non sapere molte cose, alla mancanza di informazioni e, quindi, ad una diffusa ignoranza.

Tra gli alimenti più di frequente oggetto di attività fraudolente, figurano l'olio d'oliva, il pesce, i prodotti biologici, i cereali, il miele, il caffè, il tè, le spezie, il vino, alcuni succhi di frutta, il latte e la carne.

Il sistema agroalimentare italiano è caratterizzato dalla reciprocità tra luogo di produzione e identità culturale. Tale sistema, che s'identifica con la moderna locuzione di *Made in Italy*, si contrappone al sistema globalizzato delle produzioni agroindustriali.

Pertanto, nel sistema italiano, si aggiunge un nuovo elemento di tutela: la protezione del prodotto agroalimentare come un insieme che raggruppa alimento, territorio, usi e tradizioni che ne determinano l'esclusiva qualità merceologica e organolettica.

Relazioni:

Giuliano Mosca – *Introduzione al tema*

Massimo Ferasin – *Aspetti sociali ed economici delle frodi alimentari*

Luigino Disegna – *Controllo e certificazione delle produzioni agroalimentari ad indicazione geografica*

Stefano Vaccari – *Il cibo e l'e-commerce: lo scenario mondiale e l'esperienza italiana per la tutela sul web*

**26 novembre** – *Aspetti innovativi nella lotta agli infestanti nelle industrie alimentari*

L'incontro è stato organizzato dalla Sezione Sud Ovest dei Georgofili presso il Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente dell'Università degli Studi di Catania.

Interventi:

Agatino Russo – *La lotta biologica nell'ambito dei programmi di controllo integrato nella filiera agroalimentare*

Pompeo Suma – *Tecniche a basso impatto ambientale per la gestione delle infestazioni animali nelle industrie agroalimentari*

Giovanni Cascone – *Applicabilità della disinfestazione mediante riscaldamento ambientale in relazione alle caratteristiche tecnico-costruttive degli edifici per le industrie alimentari*

**30 novembre** – *Un Paese nel fango*

La Sede accademica ha ospitato la presentazione del volume di Erasmo D'Angelis organizzata da ANBI Toscana. Alla presenza dell'autore e coordinati da Lisa Ciardi, sono intervenuti Mauro Grassi, Enrico Rossi, Marco Bottino, Matteo Biffoni e Paolo Masetti.

**1 dicembre** – *Alimenti tipici di alta qualità*

Il convegno è stato organizzato dalla Sezione Centro Est dei Georgofili in collaborazione con Metro Italia, a Portonovo, per valorizzare le eccellenze

agroalimentari del territorio, guardando ai legittimi interlocutori naturali dei produttori, ovvero consumatori e mondo della ristorazione.

L'appuntamento marchigiano conferma l'impegno dei Georgofili nella promozione e nella sensibilizzazione delle eccellenze enogastronomiche portato avanti con grande continuità nel tempo e con la consapevolezza che incontri di questo tipo rappresentano un momento fondamentale per stringere quella sinergia tra produttori, consumatori e ristoratori, in una parola la filiera, nel nome della salubrità e della qualità, in grado di elevare non solo il valore autentico dei prodotti ma anche il territorio da cui provengono.

Non meno significativi gli aspetti di natura scientifica emersi dal dibattito: i relatori hanno ribadito, per esempio, che la carne può essere inserita nella dieta mediterranea – purché se ne faccia un uso moderato – o che il colesterolo può essere funzionale all'organismo (se non supera livelli elevati), che il grasso del prosciutto, se assunto senza esagerazioni, non è nocivo all'organismo, che è bene facilitare la formazione del grasso bruno che produce calorie.

Un lungo filo rosso quindi quello della qualità e dell'attenzione agli alimenti se è vero, citando dati relativi al 2014, che il 68 per cento degli italiani ritiene importante il tema della sicurezza alimentare adeguandovi il proprio comportamento di acquisto. Il 65 per cento controlla certificazione di provenienza quali DOP DOC o IGP; il 47 per cento dei consumatori dà la propria preferenza al prodotto tipico.

Ha condotto i lavori S. Socionovo.

Sono intervenuti N.G. Frega, C. Truzzi, P. Bordoni, M. Cocchi e S. Cinti.

### **2-3 dicembre – Agricoltura e ricerca agraria nella Prima Guerra Mondiale**

Il convegno, organizzato in collaborazione con Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Centro Pristem – Università Bocconi, Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna, Società Italiana di Storia della Scienza e Gruppo Nazionale di Fondamenti e Storia della Chimica, si inserisce nell'ambito del programma pluriennale (2014-2017) “Le Scienze e la Grande Guerra” in occasione della ricorrenza del Centenario del Primo Conflitto Mondiale e si è svolto presso Sala Convegni CNR a Milano.

Il mondo dell'agricoltura, di fronte ad un cambiamento delle strutture tecnologiche e industriali in vista dello sforzo bellico, fu sottoposto anch'esso sia a mutamenti tecnico-scientifici sia ad una nuova organizzazione della produzione. Un aspetto essenziale fu quello della trasformazione del sistema agricolo in vista della progressiva mancanza di mano d'opera contadina, destinata al fronte. L'aspetto tecnologico e scientifico rappresenta così uno dei

contributi essenziali a questo passaggio che aveva l'obiettivo di evitare crisi alimentari sul fronte e nel Paese.

L'Organizzazione Internazionale degli Studi sull'Agricoltura, con sede a Roma dal 1906, durante il periodo bellico fu notevolmente ridimensionata. Il sistema di trasmissione dei dati e delle informazioni però non si interruppe e anzi i rapporti tra i Paesi alleati dell'Italia si intensificarono per creare un sistema di controllo degli approvvigionamenti agricoli su tutti i fronti del conflitto. L'esame e il dialogo tra i vari specialisti e i governi dell'Intesa fu quindi il risultato di un coordinamento scientifico che ebbe l'Italia come centro promotore e organizzatore.

Al di là degli aspetti militari, l'Italia realizzò un piano straordinario per garantire l'approvvigionamento anche sul fronte interno, grazie al contributo fondamentale di tecnici e scienziati del settore.

Programma

2 dicembre – Sessione: *Dall'Unità d'Italia alla Grande Guerra: l'agricoltura come risorsa per lo Stato unitario*

Moderatore: Michele Pisante

Giovanni Paoloni – *Le istituzioni italiane e la modernizzazione agraria*

Luciano Tosi – *L'Italia e l'Istituto Internazionale di Agricoltura*

Paolo Nanni – *L'agricoltura italiana durante la Guerra*

Sessione: *Innovazione tecnologica, guerra e agricoltura*

Moderatore: Dario Casati

Zeffiro Ciuffoletti – *Frugalità mediterranea, propaganda alimentare e riciclo durante la Guerra*

Amedeo Alpi – *Lo sviluppo della biologia agraria*

Marco Taddia – *Chimica agraria e chimica di guerra*

Paolo Fantozzi – *Meccanizzazione agricola e Industrie agrarie*

3 dicembre – Sessione: *Le lezioni della Grande Guerra*

Moderatore: Francesco Loreto

Francesco Cassata – *Nazareno Strampelli e la genetica vegetale in Italia: una "rivoluzione verde"?*

Marino Gatto – *Umberto D'Ancona, Vito Volterra e la pesca in Adriatico*

Roberto Reali – *L'organizzazione della Federconsorzi dopo la Grande Guerra*

Enrico Porceddu – *Conclusioni*

**3 dicembre** – *Il restauro e la gestione sostenibile dei giardini storici*

Il convegno è stato organizzato dalla Sezione Sud Ovest dei Georgofili in collaborazione e presso il Dipartimento di Agraria dell'Università di Napoli Federico II, a Portici.

L'incontro era dedicato alle principali problematiche della conservazione, del recupero e della gestione sostenibile dei giardini storici.

Il lavori sono stati aperti dai saluti di Giulio Crescimanno e Paolo Masi.

La prima relazione, a cura di Giuseppe Barbera, partendo dalla descrizione della ricchezza del paesaggio agrario italiano, ha evidenziato l'importanza dell'applicazione di moderne tecniche di monitoraggio e valutazione dello stesso, per definire le strategie e i metodi di conservazione e recupero del "giardino mediterraneo". Francesco Ferrini ha proposto un'analisi dettagliata delle problematiche connesse alla fruizione e al mantenimento ecologico dell'ecosistema giardino storico, indicando chiaramente le minacce che su di esso insistono e le strategie di controllo del declino degli alberi in ambiente urbano e periurbano. Esempi di progettazione di interventi di recupero di parchi e giardini storici in ambito vesuviano sono stati accuratamente illustrati nella relazione di Emma Buondonno.

Un'attenta analisi critica del contesto normativo e sociale nel quale si muove l'agronomo che opera nella progettazione e gestione del verde urbano e, in particolare, del verde storico è stata presentata da Fabrizio Cembalo Sambiasi. Ulteriori interessanti spunti di riflessione sono scaturiti dalla relazione di Vito Cappiello che ha mostrato come la problematica del restauro dei giardini, anche moderni, rappresenti una irrisolta questione che le attuali generazioni di progettisti lasceranno come pesante eredità alle generazioni future. Infine Chiara Cirillo, organizzatrice del convegno, ha riportato un esempio di definizione di linee guida per la progettazione e la gestione del verde storico relativo ad uno dei parchi urbani più estesi e complessi della città di Napoli: il Parco della Mostra d'Oltremare.

Le conclusioni dei lavori, affidate a Stefania De Pascale, hanno richiamato l'attenzione dei partecipanti sulle criticità emerse nel corso dell'incontro, dopo 35 anni dalla Carta dei Giardini Storici, in termini di carenze sia normative che di professionalità dedicate al settore, con l'auspicio che si creino maggiori sinergie e ulteriori occasioni di dibattito.

Relazioni:

Giuseppe Barbera – *Il paesaggio agrario tradizionale del "giardino mediterraneo": conservazione e recupero*

Francesco Ferrini – *L'ecosistema giardino storico: possiamo garantire la fruizione e mantenere il bilancio ecologico?*

Emma Buondonno – *Parchi e giardini storici tra pianificazione e realizzazioni in ambito vesuviano*

Fabrizio Cembalo Sambiasi – *Gestione e manutenzione del verde storico: problematiche attuali*

Chiara Cirillo – *Definizione di Linee Guida per la progettazione e gestione del verde della Mostra d'Oltremare*

Stefania De Pascale – *Conclusioni*

### **9 dicembre** – *Innovazioni nel vivaismo viticolo*

Il convegno, organizzato dalla Sezione Sud Ovest dei Georgofili in collaborazione con l'Accademia Italiana della Vite e del Vino, si è svolto nell'Aula Magna del Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali dell'Università di Palermo; i lavori sono stati introdotti da Fabrizio Micari e Luciano Gristina.

La prima relazione, tenuta da Rosario Di Lorenzo, ha illustrato problematiche del vivaismo viticolo italiano con particolare riguardo a quello siciliano evidenziando i punti di forza e di debolezza che lo caratterizzano. Il relatore ha altresì fatto riferimento all'esigenza di sviluppare innovazione di processo e di prodotto per mantenere il ruolo di primaria importanza che il comparto riveste.

Antonino Pisciotta ha illustrato le caratteristiche di una nuova tipologia di barbatella innestata che consente l'entrata in produzione nello stesso anno d'impianto, la riduzione della variabilità del vigneto negli anni di formazione delle piante ed infine ha evidenziato l'importanza che il materiale può rivestire nella sostituzione delle fallanze. Ha inoltre sottolineato l'esigenza di ulteriori ricerche.

L'interdisciplinarietà tra il settore ingegneristico e quello agrario, nell'ambito del tema in discussione, è stata evidenziata dalla relazione di Leonardo D'Acquisto. Il relatore ha anche fatto riferimento allo sviluppo industriale del processo in relazione all'automazione ed alla rapidità dell'analisi termografica.

Relazioni:

Rosario Di Lorenzo – *Il vivaismo viticolo in Italia*

Antonino Pisciotta – *Una "nuova" tipologia di barbatelle per l'impianto del vigneto*

Leonardo D'Acquisto – *Verifica dell'attecchimento degli innesti-talea dopo la forzatura, mediante tecniche termografiche e meccaniche*

### **9 dicembre** – *Premio "Laura Bacci 2014"*

La cerimonia per l'assegnazione del Premio intestato a Laura Bacci è stata realizzata in collaborazione con l'Istituto di Biometeorologia del Consiglio Nazionale delle Ricerche, IBIMET-CNR e con il patrocinio dell'Associazione Italiana delle Società Scientifiche Agrarie (AISSA) e dell'Unione Nazionale delle Accademie per le Scienze Agrarie (UNASA).

Il Premio in memoria di Laura Bacci è destinato a tesi di Laurea magistrale o di dottorato che abbiano dimostrato risultati di particolare eccellenza o

rilevanza strategica in ambito nazionale e internazionale nella tematica *Innovazione per la sostenibilità in agricoltura*.

Dopo gli interventi introduttivi di Giampiero Maracchi, Antonio Raschi e Francesco Loreto, i vincitori dell'edizione 2014 hanno svolto una breve presentazione delle proprie tesi:

Daniela Lovarelli – *The environmental sustainability of agricultural machinery operations: a new methodology*

Marco Landi – *Can anthocyanins photoprotect purple genotypes of *Ocimum basilicum* L. against boron toxicity and high light?*

### **10 dicembre** – *Difesa delle piante mediante biotecnologie*

La giornata di studio è stata organizzata su proposta del Comitato consultivo dei Georgofili sui problemi della difesa delle piante.

L'incremento delle conoscenze a livello molecolare delle funzioni biologiche di insetti e agenti di malattie sta fornendo strumenti di lotta innovativi. Sui prontuari degli agrofarmaci il capitolo dei mezzi di difesa biotecnologici è in crescita continua mentre sempre più si contrae quello degli agrofarmaci chimici tradizionali.

L'induzione di resistenza mediante l'attivazione di meccanismi di difesa delle piante, il ruolo delle micorrize, la possibilità di migliorare l'uso di microrganismi agenti di lotta biologica sono solo alcuni esempi delle enormi potenzialità del settore. Le caratteristiche dei nuovi prodotti disponibili comportano però anche la necessità di una loro corretta catalogazione. Oltre ai veri e propri Biological Control Agents (BCA) esiste la categoria dei Biostimolanti le cui attività tendono a coinvolgere funzioni proprie dei prodotti fitosanitari oppure dei fertilizzanti.

Il passaggio dal livello scientifico della ricerca a quello dell'applicazione trova difficoltà di carattere normativo che meritano attenzione per consentire uno sviluppo controllato del settore.

La giornata di studio si proponeva di approfondire alcune tematiche che presentano aspetti scientifici rilevanti che possono dare avvio a nuove strategie di difesa antiparassitaria.

Piero Cravedi – *Introduzione ai lavori*

Ignazio Floris, Luca Rui, Alberto Satta – *Prospettive di controllo microbiologico degli insetti*

Giuseppe Rotundo, Salvatore Germinara – *I semiochimici in agricoltura*

Felice Scala, Matteo Lorito – *Prospettive innovative per l'uso di microrganismi agenti di lotta biologica*

Francesco Faretra, Rita M. De Miccolis Angelini, Stefania Pollastro, Gian-



franco Romanazzi, Ilaria Pertot – *Attualità e prospettive degli induttori di resistenza nella protezione sostenibile delle colture*

Graziella Berta – *Le micorrize e la protezione delle piante*

Giovanni P. Martelli, Luisa Rubino – *La resistenza transgenica indotta dal patogeno: un'applicazione biotecnologica ancora poco utilizzata*

Sergio Franceschini – *Problematiche connesse all'autorizzazione all'impiego dei mezzi biotecnici*

### **11 dicembre** – *Visita*

La Sede accademica è stata visitata da membri dell'Associazione Culturale *Città Nascosta*.

### **15 dicembre** – *Cibo universale, produzioni animali, custodia del creato*

La giornata di studio è stata organizzata su proposta del Comitato consultivo dei Georgofili per gli allevamenti e per i prodotti animali, in collaborazione con ASPA, Fondazione Invernizzi e l'Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza, sul *dopo Expo 2015*.

Come sottolineato dagli organizzatori, i temi potrebbero risultare scarsamente omogenei: tuttavia non si può parlare di cibo universale (per tutti, ma anche corretto per le esigenze dell'uomo) senza che si considerino le fonti animali di cibo; né i processi produttivi di cibo (ivi compresi quelli di origine animale) possono prescindere dai rapporti – spesso conflittuali – con i sistemi naturali, dunque con la custodia del creato.

Nella prima parte della giornata sono stati affrontati, da varie prospettive, i problemi dell'allevamento animale.

Nel pomeriggio, richiamati i principi ispiratori dell'enciclica *Laudato si'*, sono stati presentati i due volumi scaturiti dal progetto 2011 per EXPO 2015 della Fondazione Romeo ed Enrica Invernizzi: *Produzione e uso del cibo. Sufficienza, sicurezza e sostenibilità* e *World food production: facing growing needs and limited resources*.

Infine è stato presentato il progetto Invernizzi per il 2016-2020 che si pone nell'ottica di un approccio olistico alla filiera del latte, basilare per l'agricoltura italiana: sostenibilità per l'ecosistema (creato), ma anche per gli operatori (sostenibilità economica) e per i consumatori in termini di qualità e benessere (etica).

Programma:

Presentazione dei lavori della Commissione ASPA: *Etica e deontologia delle produzioni animali*

Coordina: A. Nardone

Interventi di G. Bertoni, P. Ajmone Marsan, G. Gandini, A. Peli, P.L. Secchiari, M. Mele,

L. Battaglini, G. Martelli, E. Trevisi, G. Pulina

*Produzione sufficiente di cibo appropriato e custodia del creato*

Coordina: L. Morelli

G. Bertoni – *Fondazione Romeo ed Enrica Invernizzi e la ricerca sugli alimenti di origine animale*

G. Salvini – *Cibo per l'uomo e custodia del creato*

*Progetto "Produzione di cibo appropriato: sufficiente, sicuro e sostenibile" (2011-2016)*

G. Bertoni – *Presentazione del volume "Produzione e uso del cibo: sufficienza, sicurezza e sostenibilità"*

L. Rossi – *Presentazione del volume "World food production: facing growing needs and limited resources"*

P. Ajmone Marsan, L. Morelli – *Il "Centro di riferimento per le produzioni lattiero-casearie sostenibili" Romeo ed Enrica Invernizzi*

**16 dicembre** – *Le nuove frontiere dell'olivicoltura: dall'impianto alla lotta ai parassiti con il caso Xylella, alla trasformazione del prodotto*

Il convegno è stato organizzato dalla Sezione Sud Ovest dei Georgofili presso il Teatro Selinus di Castelvetrano (TP).

Sono intervenuti Tiziano Caruso, Vito Savino, Francesco Porcelli e Francesco La Croce.

## Conferenze dell'Associazione Amici dei Georgofili

### **27 gennaio** – *L'erba della Madonna, una farmacia a portata di mano*

Presso la Sede accademica, si è tenuta la conferenza di Sergio Balatri.

Il relatore, medico e segretario dell'Associazione San Giovanni di Dio, ha usato ed usa per la sua professione questa pianta, il cui nome scientifico è *Sedum telephium*, potente disinfiammante con la proprietà di guarire lesioni che in alcuni casi potrebbero richiedere addirittura un intervento chirurgico.

### **17 febbraio** – *La campagna entra in città, un orto e un prato su Palazzo Pucci*

Giannozzo Pucci e alcuni suoi collaboratori hanno svolto una conferenza sulla realizzazione di un orto urbano e di un prato, come coibentazione di parte delle coperture, sulla terrazza del suo palazzo storico. L'installazione mira non solo all'estetica, alla novità e praticità ma anche al benessere delle persone. Infatti, più la città che ci circonda è colorata e fitta di vegetazione, più migliora l'umore di chi la abita, tanto da infondere felicità ed abbassare i livelli di stress.

### **27 marzo** – *Villa Le Corti*

Si è svolta la visita presso Villa Le Corti, storicamente la tenuta di proprietà dei Corsini, una delle più antiche e illustri famiglie aristocratiche italiane. Acquistata nel 1427, si estende per circa 250 ettari nel cuore del Chianti Classico ed è stata costruita agli inizi del XVII sec. su progetto dell'architetto Santi di Tito.

Nell'occasione, i partecipanti hanno potuto visitare l'archivio Corsini, che conserva oltre 12.000 documenti storici dal 1020 al 1960, la cappella gentilizia ed il piano terra della villa con gli splendidi saloni.

### **16 aprile** – *Val d'Orcia*

Bruno Santi ha tenuto una conferenza sull'Arte, l'architettura ed il paesaggio della Val d'Orcia.

**17 aprile** – *Naufraghi o naviganti? Come poter ritrovare la rotta della propria vita*

Antonio Binni ha presentato il libro di Anna Brambilla.

L'autrice ha lasciato Milano per trasferirsi in Calabria dove, diventata imprenditrice agricola, ha realizzato e segue un agriturismo. Nel libro spiega come il lavoro in campagna, faticoso per il corpo ma rasserenante per la mente, aiuti a riconciliarsi con se stessi e con gli altri.

**19 maggio** – *Ballando sui tavoli*

Con gli interventi di Daniela Mongera e Francesca Moscatelli, si è svolta la presentazione del volume di Rita Paoli.

L'autrice racconta la sua importante esperienza nel settore del vivaismo, iniziando dal collezionismo di ortensie per giungere ad una dimensione tutta nuova del vivaismo "al femminile", impegnandosi in attività di carattere sociale tese al recupero umano e professionale di donne che hanno subito violenza.

**25 maggio** – *Storia della Fattoria degli Acquisti, una delle più antiche aziende agricole della Maremma*

La conferenza è stata svolta da Filippo Guicciardini Corsi Salviati.

La tenuta è così denominata perché molti dei suoi terreni divennero coltivabili a seguito delle grandi opere di bonifica idrauliche iniziate nel XVIII secolo dai Lorena.

**4 giugno** – *Microbi domestici ed addomesticati*

Amedeo Alpi ha presentato il libro di Manuela Giovannetti.

L'autrice ha spiegato in maniera semplice ed efficace le straordinarie imprese compiute dai microbi benefici, addomesticati dagli esseri umani – usando sistemi sempre più precisi e raffinati – per renderli capaci di produrre bevande e alimenti prelibati, composti farmaceutici salvavita, beni industriali di grande diffusione.

**27 ottobre** – *Un Pegaso nel giardino*

La conferenza di Cristina Acidini ha trattato il sogno del volo nella storia delle immagini.

**5 novembre** – *La botanica si fa poesia*

La conferenza è stata svolta da Ezia Maria Pentericci.

**24 novembre** – *Brunilde, le selvatiche, selvagge e quelle che scelgono i nidi delle aquile*

La conferenza è stata svolta da Emanuela Fumagalli

**18 dicembre** – *La Calendula. Coltivazione, usi terapeutici e culinari*

La presentazione del volume di Felice La Rocca e Laura Paganucci ha visto la partecipazione di Maria Donata Spadolini, Giannozzo Pucci e Lucia Celli.

CONFERENZE ASSOCIAZIONE AMICI DEI GEORGOFILI – PISA

**27 novembre** – *Le piante officinali nelle opere d'arte*

Ha ufficialmente iniziato le proprie attività l'Associazione Amici dei Georgofili – Pisa con la conferenza di Angela Bisio.

La manifestazione è stata organizzata in collaborazione con la Sezione Centro Ovest dei Georgofili, presso l'Aula Magna del Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali dell'Università di Pisa.

## Attività espositiva

### **24 marzo** – *Esposizione sulla multifunzionalità del castagno*

La mostra, a cura di Elvio Bellini, è stata realizzata in collaborazione con il Centro di Studio e Documentazione sul Castagno, l'Associazione Amici dei Georgofili e l'Ente Cassa di Risparmio di Firenze.

Il castagno europeo (*Castanea sativa* Mill.) è sempre stato in Italia una grande risorsa e la sua produttività un indicatore del benessere di qualsiasi azienda agricola montana.

Le molte difficoltà di natura socioeconomica e fitopatologica subite, a partire dalla metà del XIX secolo, ne hanno segnato un forte declino, ma non ne hanno scalfito le potenzialità. Difatti, la presenza del castagno in gran parte dei territori collinari e montani di tutta la dorsale appenninica e dell'arco prealpino, le varie forme di utilizzazione dei suoi prodotti, la presenza diffusa di "castagni secolari", le numerose sagre e musei dedicati, testimoniano la multifunzionalità di questa specie. Questa sua grande virtù, intesa come somma di potenzialità produttive, protettive, naturalistiche, paesaggistiche, turistico-ricreative e didattiche, rappresenta tutt'oggi un alto valore strategico per lo sviluppo di territori a rischio di marginalità, non solo italiani. Il rinnovato interesse per il castagno però travalica la sola, seppur primaria, produzione di frutti di qualità incontaminata, giacché interessa la produzione di biomassa e di pregevole legname utilizzabile per svariati usi e di forte impiego nell'attività turistica e agrituristica a vari livelli. In definitiva, la salvaguardia del nostro territorio passa dal rilancio, dalla valorizzazione e dall'aumento di competitività della castanicoltura italiana.

All'inaugurazione hanno partecipato Gianni Salvadori, Giuseppe Vadalà, Alberto Manzo, Raffaello Giannini, Ivo Poli, Angelo Frati, Sanzio Baldini, Roberto Botta e Claudio Garrone.

La Mostra, con ingresso gratuito, è rimasta aperta fino a venerdì 17 aprile.

### **12 maggio** – *Firenze e le Esposizioni; le Esposizioni a Firenze. Agricoltura, Scienza, Alimentazione (1851-1911)*

La mostra, curata da Fausto Barbagli, Stefano Casati, Davide Fiorino e

Daniele Vergari, è stata realizzata in collaborazione con il Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze e il Museo Galileo, che ha realizzato un'apposita sezione virtuale ([www.museogalileo.it/esposizioni.html](http://www.museogalileo.it/esposizioni.html)).

Il percorso espositivo si lega idealmente all'Expo di Milano e delinea la partecipazione dell'Accademia e di altre Istituzioni scientifiche toscane alle Esposizioni Universali, Internazionali e Nazionali, in un arco temporale che va dal 1851 al 1911.

L'Accademia, nella prima metà del XIX secolo, fu infatti la prima a sostenere la nascita di pubbliche esposizioni e a organizzare, insieme ad Angelo Vegni e Filippo Corridi, la presenza toscana all'Esposizione di Londra del 1851, contribuendo poi alla costante partecipazione nel corso delle successive manifestazioni.

La mostra ha proposto interessanti e finora sconosciuti oggetti che furono presentati alle Esposizioni Universali: dal cilindro di porcellana *lussuosamente decorato* per fare il burro segnalato a Parigi nel 1855 (conservato presso il Museo FirST-Firenze Scienza e Tecnica), ai semi raccolti nell'Esposizione del 1867 o ai frutti in gesso della collezione Garnier-Valletti conservati dall'Istituto Agrario di Firenze. Fra i molti oggetti segnaliamo anche i materiali provenienti dalle raccolte naturalistiche del Museo di Storia Naturale, presentati alle Esposizioni di Parigi del 1878 e di Berlino nel 1880.

Completano la mostra materiali in paglia, strumenti tecnici, campioni di marmo e pietre, oltre a documenti manoscritti, libri, medaglie e diplomi, diretta testimonianza della ricca e poco nota partecipazione delle Istituzioni scientifiche toscane alle varie Esposizioni.

La mostra è stata realizzata grazie anche al materiale messo a disposizione dalla Biblioteca di Scienze dell'Università degli Studi di Firenze, dalla Fondazione Scienza e Tecnica, dall'Istituto d'Istruzione Superiore Statale "A. Vegni", dall'Istituto Agrario di Firenze, dal Museo della Paglia e dell'Intreccio "D. Michelacci", dal Museo dei Mezzi di Comunicazione e dalla Società Toscana di Orticoltura. Completano il percorso espositivo, oggetti e documenti provenienti da altri Archivi Storici e da Collezioni Private.

La mostra è rimasta aperta, con ingresso gratuito, fino a martedì 28 luglio.

### **27 maggio – 27 maggio 1993**

Nella ricorrenza del XXII anniversario dell'attentato in via dei Georgofili, la Sede accademica è stata aperta al pubblico, con ingresso libero; gli intervenuti hanno potuto visitare l'esposizione degli acquerelli di Luciano Guarnieri.

La mostra è rimasta aperta fino a venerdì 24 luglio.

**25 settembre** – *GRANI & PANI. “Delle specie diverse di frumento e di pane siccome della panizzazione ...”*

In occasione del primo forum nazionale su Grani & Pani, è stata allestita nei locali dell'Accademia una mostra storico documentale articolata in tre aree tematiche: il grano, con una selezione di campioni di antiche varietà coltivate in Italia; la farina, con l'esposizione anche di modelli di mulini; il pane, con l'esposizione di differenti forme di panificazione italiane. Chiude il percorso espositivo una raccolta di proverbi e detti popolari legati all'argomento trattato.

La sezione documentaria, arricchita da pubblicazioni della Biblioteca Marucelliana di Firenze e da illustrazioni tratte dal Fondo REDA dei Georgofili, ripropone parte della mostra realizzata nel 2014 dai Georgofili, curata da Lucia Bigliazzi e Luciana Bigliazzi, dal titolo: ASPETTANDO EXPO 2015 – *Delle specie diverse di frumento e di pane siccome della panizzazione*. Storia di fame e di carestie. Studi, ricerche e “mezzi per rimediarvi” (Sec. XVIII-XX).

La mostra, con ingresso gratuito, è rimasta aperta fino a giovedì 19 novembre.

**2 dicembre** – *Citrus, l'Oro dei Medici. Dalle antiche limonaie fiorentine*

La mostra di acquerelli botanici realizzati da Simonetta Occhipinti è stata introdotta dagli interventi di Stefano Casciu, Chiara Nepi e Paolo Luzzi.

La prima parte della mostra aveva come filo conduttore l'osservazione e la rappresentazione di agrumi di antica coltura, risalenti alle collezioni mediche rinascimentali e barocche, che è ancora possibile individuare grazie alle grandi tavole del pittore di corte Bartolomeo Bimbi, conservate al museo di Poggio a Caiano. Nella seconda parte erano invece presentati acquerelli su fiori, frutti autunnali, peperoncini e ortaggi della famiglia delle solanacee, arrivate nella nostra alimentazione abbastanza di recente, in quanto alla loro introduzione in Europa venivano considerate piante ornamentali piuttosto che alimentari.

La mostra, con ingresso gratuito e realizzata nell'ambito delle celebrazioni per il 470° anniversario dalla fondazione dell'Orto Botanico di Firenze, è rimasta aperta fino a lunedì 21 dicembre.



## Biblioteca, archivio, fototeca

Le attività inerenti la Biblioteca, l'Archivio storico, gli Archivi storici e moderni aggregati nonché la Fototeca, nel corso del 2015, sono le seguenti:

### BIBLIOTECA

L'Accademia ha continuato il progetto per il restauro e trattamento catalografico delle opere della Sezione Miscellanee Rare, le cui schede catalografiche vengono immesse sul sito web dell'Accademia e su quello della Rete Civica del Comune di Firenze, nell'ambito della collaborazione con lo Sdialf. La consistenza attuale della Biblioteca dell'Accademia è di circa 90.000 unità.

### PROGETTO PERIODICI STORICI DELL'ACCADEMIA IN RETE

Il Progetto "Periodici In Rete (PIR). Valorizzazione, ricerca e consultazione dei periodici storici dell'Accademia dei Georgofili" prevede l'indicizzazione degli Atti dei Georgofili (1791-1903), così da predisporre un indice digitale, disponibile e consultabile on line.

Nato dalla consapevolezza della rilevanza delle tecnologie informatiche per facilitare l'accessibilità e la consultazione del patrimonio storico culturale dell'Accademia, il progetto PIR ha consentito anche di uniformare e integrare gli strumenti di consultazione già disponibili (a stampa e in formato digitale). Le linee metodologiche impostate hanno contemplato anche l'indicizzazione di altri periodici storici dei Georgofili («Magazzino Toscano», «Giornale Agrario Toscano», ecc.) e la digitalizzazione di testi selezionati.

## FONDO REDA

La raccolta REDA, proveniente dalla Casa Editrice Ramo Editoriale degli Agricoltori e acquisita dall'Accademia grazie all'intervento della Cassa di Risparmio di Firenze, è composta da oltre 18.000 opere di particolare pregio e deve essere sottoposta a ulteriori interventi descrittivi. Le schede bibliografiche sino a oggi predisposte sono state già immesse sul sito web dell'Accademia e su quello della Rete Civica del Comune di Firenze. Il Fondo REDA è ospitato, insieme ai Fondi Cavallaro e Garavini, in locali appositamente predisposti dalla Fondazione Biblioteche della Cassa di Risparmio di Firenze, per un totale di circa 25.000 volumi.

## ARCHIVIO

L'Accademia ha continuato la catalogazione e l'immissione on line delle memorie dell'Archivio storico e di alcuni degli Archivi Aggregati.

## FOTOTECA

La Fototeca dei Georgofili è in corso di digitalizzazione e comprende un cospicuo numero di riproduzioni fotografiche provenienti da acquisti, donazioni di Istituzioni e di privati.

Nel complesso, si tratta di una raccolta tematica legata all'agricoltura che copre l'intero arco del XX secolo.

# Contributi finanziari e donazioni

## CONTRIBUTI

Associazione di Studi Sismondiani  
Banca Cassa di Risparmio di Firenze  
Banca di Pieve di Sacco  
Consorzio Chianti Classico  
Da accademici 5 per mille anno 2013-2012  
Ente Cassa di Risparmio di Firenze  
Ministero dei Beni delle Attività Culturali e del Turismo  
PromoFirenze  
Regione Toscana

## DONAZIONI

Aboca Edizioni  
Ambasciata della Repubblica dell'Azerbaigian  
Conti Maurizio  
Famiglia Giuseppe Stefanelli  
Gajo Paolo  
Istituto della Enciclopedia Italiana fondata da Treccani  
Lanza Benedetto  
Occhipinti Simonetta

## Attività degli Organi statutari

**24 marzo** – Riunione del Consiglio Accademico per l'esame del seguente ordine del giorno:

- 1) Approvazione del Verbale del Consiglio Accademico del giorno 17 dicembre 2014;
- 2) Comunicazioni del presidente;
- 3) Progetti in corso;
- 4) Attività future;
- 5) Premio Antico Fattore anno 2015;
- 6) Rendiconto Finanziario anno 2014;
- 7) Variazioni al Bilancio Preventivo anno 2015;
- 8) Varie ed eventuali.

**24 marzo** – Assemblea del Corpo Accademico (accademici emeriti ed ordinari) per l'esame del seguente ordine del giorno:

- 1) Comunicazioni;
- 2) Approvazione Rendiconto Finanziario 2014;
- 3) Varie ed eventuali.

**13 aprile** – Riunione degli accademici per la consegna dei diplomi ai nuovi Georgofili corrispondenti ed aggregati.

**14 luglio** – Riunione del Consiglio Accademico per l'esame del seguente ordine del giorno:

- 1) Approvazione del Verbale del Consiglio Accademico del 24 marzo 2015;
- 2) Comunicazioni del presidente;
- 3) Progetti in corso;
- 4) Attività future;
- 5) Premio Antico Fattore anno 2016;
- 6) Varie ed eventuali.

**13 novembre** – Riunione del Consiglio Accademico per l'esame del seguente ordine del giorno:

- 1) Approvazione del Verbale del Consiglio Accademico del 14 luglio 2015;
- 2) Comunicazioni del presidente;
- 3) Proposte nomina nuovi accademici;
- 4) Iniziative e attività future;
- 5) Variazioni al Bilancio Preventivo anno 2015;
- 6) Varie ed eventuali.

**22 dicembre** – Riunione del Consiglio Accademico per l'esame del seguente ordine del giorno:

- 1) Approvazione del Verbale del Consiglio Accademico del 13 novembre 2015;
- 2) Comunicazioni del presidente;
- 3) Criteri da adottare per le future proposte di nuovi accademici;
- 4) Bilancio Preventivo anno 2016;
- 5) Iniziative e attività future;
- 6) Varie ed eventuali.

**22 dicembre** – Assemblea del Corpo Accademico (accademici emeriti ed ordinari) per l'esame del seguente ordine del giorno:

- 1) Comunicazioni;
- 2) Bilancio Preventivo anno 2016;
- 3) Nomina accademici;
- 4) Varie ed eventuali.

# Accademici

## ACCADEMICI DECEDUTI

In data 7 gennaio 2015 è deceduto l'accademico emerito prof. Paolo Alghisi, già ordinario di Fisiopatologia vegetale nell'Università di Padova, membro del Consiglio accademico dei Georgofili, presidente della Sezione Nord Est dei Georgofili, presidente del Comitato consultivo dei Georgofili per la difesa delle piante, nonché medaglia d'oro dei Benemeriti della Scuola, della Cultura e dell'Arte.

In data 12 febbraio 2015 è deceduto l'accademico soprannumero prof. Paolo Fontana, già ordinario di Chimica agraria nell'Università Cattolica di Piacenza e membro di numerose Istituzioni nazionali ed estere.

In data 18 aprile 2015 è deceduto l'accademico emerito prof. Fiorenzo Mancini, già direttore dell'Istituto di Geologia applicata nell'Università di Firenze, membro del Consiglio accademico dal 1982 al 2012 e vicepresidente dei Georgofili dal 1986 al 2008, presidente dell'Accademia Italiana di Scienze Forestali dal 1992 al 2008 e presidente onorario dal 2010.

In data 25 aprile 2015 è deceduto l'accademico corrispondente prof. Giovanni Gallarate, già presidente dell'Associazione Italiana Drenatori Agricoli dal 1980 al 1990.

In data 27 aprile 2015 è deceduto l'accademico ordinario prof. Mario Falciai, già ordinario di Idraulica agraria e Preside della Facoltà di Agraria nell'Università di Firenze dal 2000 al 2006, membro di numerose Istituzioni scientifiche.

In data 21 maggio 2015 è deceduto l'accademico corrispondente straniero prof. Hubert Spiertz, già docente di Crop Ecology nell'Università di Wageningen, già presidente della Royal Society of Agricultural Sciences e membro, tra le altre, della Dutch Society of Sciences.

In data 18 novembre 2015 è deceduto l'accademico corrispondente straniero prof. Antonio Troncoso, membro di numerose istituzioni scientifiche.

## ASSEMBLEA DEL CORPO ACCADEMICO

Martedì 22 dicembre, nella sede dell'Accademia, si è tenuta l'Assemblea del Corpo accademico. A norma di Statuto, sono stati approvati il bilancio preventivo per l'anno 2016 e le nomine, su proposta del Consiglio, dei seguenti accademici:

*Accademici emeriti*

CALIANDRO prof. Angelo – Bari  
 CANNATA dott. Francesco – Roma  
 DE CASTRO prof. Paolo – Roma  
 FANTOZZI prof. Paolo – Perugia  
 FOLONARI dott. Ambrogio – Firenze  
 INTRIERI prof. Cesare – Bologna

*Accademici ordinari*

BARBERA prof. Giuseppe – Palermo  
 BARGAGLI Stoffi dott. Ugo – Firenze  
 CONTINELLA prof. Giovanni – Catania  
 FABBRO dott. Claudio – Gorizia  
 FANTOZZI prof. Francesco – Perugia  
 GONDI dott. Bernardo – Firenze  
 MIGLIETTA dott. Francesco – Firenze  
 SCANAVINO dott. Secondo – Roma  
 SOTTILE prof. Francesco – Palermo  
 TACCONE DI SITIZANO dott. Pier Luigi – Reggio Calabria

*Accademico Onorario*

HOGAN dott. Phil – Bruxelles

*Accademici corrispondenti*

ALLIATA DI VILLAFRANCA dott.ssa Vittoria – Bruxelles  
 BALDRIGHI dott. Nicola Cesare – Crema  
 BOSCIA dott. Donato – Bari  
 CALZOLARI dott. Giorgio – Roma  
 CINELLI COLOMBINI dott. Stefano – Siena  
 COMODO prof. Nicola – Firenze  
 COSENTINO prof. Salvatore Luciano – Catania  
 DALU dott. Giovannangelo – Roma

DE ROBERTIS dott. Pier Francesco – Firenze

GRIGNANI prof. Carlo – Torino

IANNETTA dott. Massimo – Roma

LA MALFA prof. Stefano – Catania

MELE prof. Marcello – Pisa

MESSERI dott. Gianni – Firenze

PEDICINI dott. Tonino – Benevento

PISANTE prof. Michele – Teramo

POLIZZI prof. Giancarlo – Catania

RASCHI dott. Antonio – Firenze

ROSSI prof.ssa Federica – Bologna

TOCCACELI dott.ssa Daniela – Grosseto

TRUZZI dott. Claudio – Milano

VADALÀ dott. Giuseppe – Firenze

#### *Accademici Aggregati*

ALTOBELLA prof.ssa Costantina Annamaria – Foggia (Sezione Sud Est)

BUCELLA dott.ssa Pia – Bruxelles (Sezione Internazionale di Bruxelles)

CANELLI geom. Giovanni – Pavia (Sezione Nord Ovest)

CARRERA sig. Fabrizio – Palermo (Sezione Sud Ovest)

CIVERCHIA dott. Mario – Ancona (Sezione Centro Est)

CONSOLI prof.ssa Simona – Catania (Sezione Sud Ovest)

DE BELLIS prof. Luigi – Lecce (Sezione Sud Est)

DI COSTANZO sig. Giovanni – Napoli (Sezione Sud Ovest)

DI RUBBO dott. Pasquale – Bruxelles (Sezione Internazionale di Bruxelles)

GONDI CITERNESI sig.ra Vittoria – Firenze (Sezione Centro Ovest)

LA ROCCA dott. Felice – Firenze (Sezione Centro Ovest)

LODIGIANI dott. Michele – Piacenza (Sezione Centro Est)

MAGNAGHI dott. Roberto – Milano (Sezione Nord Ovest)

MAINARDI dott.ssa Giuseppina – Asti (Sezione Nord Ovest)

MASCIA dott. Sandro – Bruxelles (Sezione Internazionale di Bruxelles)

PERATONER dott. Giovanni – Bolzano (Sezione Nord Est)

PIZZILLO dott. Michele – Potenza (Sezione Sud Ovest)

TESSARI prof. Paolo – Padova (Sezione Nord Est)

VANNI prof. Paolo – Firenze (Sezione Centro Ovest)

ZAUPA dott. Roberto – Verona (Sezione Nord Est)



## Sezioni, Centri Studio e Comitati consultivi

### SEZIONI DELL'ACCADEMIA 2012-2016

#### *Sezione Nord Est*

Presidente: Giuliano Mosca

Consiglio: Michele Cera, Nicoletta Ferrucci, Anna Lante, Enrico Piva, Piero Susmel, Arturo Zamorani.

#### *Sezione Nord Ovest*

Presidente: Dario Casati

Consiglio: Remigio Berruto, Aldo Ferrero, Marco Fiala, Angelo Garibaldi, Federico Radice Fossati, Claudia Sorlini.

#### *Sezione Centro Est*

Presidente: Natale Giuseppe Frega

Consiglio: Giuseppe Bertoni, Piero Cravedi, Donatantonio De Falcis, Giovanni Lercker, Carlo Sagrini, Andrea Segré.

#### *Sezione Centro Ovest*

Presidente: Filiberto Loreti

Consiglio: Amedeo Alpi, Paolo Nanni, Marcello Pagliai, Giancarlo Rossi, Giuseppe Scarascia Mugnozza, Marco Vieri.

#### *Sezione Sud Est*

Presidente: Vittorio Marzi

Consiglio: Paolo Amirante, Angelo Caliandro, Dario Cianci, Vittorio Leone, Francesco Paolo Nardelli, Antonio Rotundo.

#### *Sezione Sud Ovest*

Presidente: Francesco Giulio Crescimanno

Consiglio: Giuseppe Asciuto, Salvatore Barbagallo, Stefania De Pascale, Rosario Di Lorenzo, Santi Longo, Giuseppe Nola.

*Sezione Internazionale di Bruxelles*

Presidente: Michele Pasca-Raymondo

Consiglio: Alessandro Albani, Daniele Bianchi, Enzo Chioccioli, Aldo Longo, Mauro Poinelli, Antonella Zona.

CENTRI STUDIO DELL'ACCADEMIA

CeSIA – *Centro di Studio per l'applicazione dell'Informatica in Agricoltura*

Presidente delegato: Giampiero Maracchi

Direttore: Claudio Conese

CeSQUA – *Centro Studi per la Qualità*

Presidente delegato: Claudio Peri

“GAIA” – *Laboratorio di studi economici sullo sviluppo rurale*

Presidente delegato: Alessandro Pacciani

COMITATI DELL'ACCADEMIA

*Comitato consultivo sui problemi della difesa delle piante*

Presidente: Piero Cravedi

Membri: Alberto Alma, Maurizio Conti, Gaetano Magnano di San Lio, Giovanni Paolo Martelli, Giovanni Vannacci.

*Comitato consultivo per gli allevamenti e prodotti animali*

Presidente: Alessandro Nardone

Membri: Giovanni Bittante, Vittorio dell'Orto, Gabriele Dono, Donato Matassino, Gianfranco Piva, Giuseppe Pulina, Bruno Ronchi, Paolo Scrocchi, Pierlorenzo Secchiari, Agostino Sevi.

*Comitato consultivo per i sistemi colturali*

Coordinatore: Marco Bindi

Membri: Daniele Bassi, Angelo Caliandro, Paolo Inglese, Tommaso Maggiore, Marco Aurelio Pasti, Nicola Pecchioni, Pier Paolo Roggero, Claudia Sorlini.

*Comitato consultivo per la prevenzione e sicurezza sul lavoro agricolo*

Presidente: Pietro Piccarolo

Membri: Angela Calvo, Roberto Deboli, Vincenzo Laurendi, Sandro Liberatori, Marco Masi, Danilo Monarca, Giampaolo Schillaci, Marco Vieri.

*Comitato consultivo per la biologia agraria*

Coordinatore: Antonio Michele Stanca

Membri: Amedeo Alpi, Marco Bazzicalupo, Maurizio Cocucci, Mauro Cresti, Raffaello Giannini, Francesco Loreto, Stefano Mancuso, Luigi Fruscianti, Marco Nuti, Enrico Pè, Pierdomenico Perata, Mario Polsinelli, Paolo Sequi.

*Comitato consultivo per le colture protette ed il florovivaismo*

Presidente: Stefania De Pascale

Membri: Luca Altieri, Catello Cafiero, Antonio Ferrante, Francesco Ferri-  
ni, Cherubino Leonardi, Elisabetta Margheriti, Miro Mati, Alberto Pardossi,  
Giacomo Scarascia Mugnozza.

*Comitato scientifico della «Rivista di storia dell'agricoltura»*

Presidente: Giovanni Cherubini

Membri: Zeffiro Ciuffoletti, Rinaldo Comba, Alfio Cortonesi, Gaetano Forni, Antonio Gabbrielli, Paulino Iradiel, Arnaldo Marcone, Massimo Montanari, Carlo Pazzagli, Gabriella Piccinini, Giuliano Pinto, Piero Luigi Pisani Barbacciani, Leonardo Rombai, Antonio Saltini, Paolo Nanni (*direttore responsabile*).

## Pubblicazioni del 2015

- 1) «I Georgofili. Atti dell'Accademia dei Georgofili», anno 2015, serie VIII, vol. 12, tomo I (in corso di stampa)
- 2) *The Georgofili Academy*, supplemento a «I Georgofili. Atti dell'Accademia dei Georgofili», anno 2015, serie VIII, vol. 12
- 3) FRANCO SCARAMUZZI, *Un grande errore: demolire l'agricoltura*, estratto anticipato da «I Georgofili. Atti dell'Accademia dei Georgofili», anno 2015, serie VIII, vol. 12, tomo I
- 4) *Prodotti a denominazione di origine. Fattore di competitività e qualità: i formaggi*, «I Georgofili. Quaderni», 2014-III
- 5) *Batteri vascolari fitopatogeni trasmessi da insetti*, «I Georgofili. Quaderni», 2014-IV
- 6) *L'olivo e l'olio di oliva come mezzo di valorizzazione del territorio toscano e della sua arte*, «I Georgofili. Quaderni», 2014-V
- 7) *I sistemi arborei da frutto di domani*, «I Georgofili. Quaderni», 2014-VI
- 8) *La ricerca e l'innovazione nel Pecorino Toscano DOP: i risultati ottenuti e le sfide per il futuro*, «I Georgofili. Quaderni», 2015-I
- 9) «Rivista di storia dell'agricoltura», anno LV, n. 1, giugno 2015
- 10) «Rivista di storia dell'agricoltura», anno LV, n. 2, dicembre 2015
- 11) Opuscolo delle Attività e delle Pubblicazioni accademiche
- 12) «Notiziario dei Georgofili», dieci numeri annuali in collaborazione con AgraPress

STAMPA DIGITALE

Da tempo sono in distribuzione gratuita on line gli articoli degli Atti e dei Quaderni dei Georgofili e tutta la collezione della «Rivista di Storia dell'Agricoltura».

È comunque possibile continuare ad ordinare i volumi nel formato cartaceo con le consuete modalità.

#### GEORGOFILI INFO

«Georgofili INFO» è il notiziario on line dell'Accademia dei Georgofili, creato con lo scopo di dare la massima diffusione, non solo tra gli addetti ai lavori, all'attività accademica.

Il notiziario ha cadenza settimanale e viene inviato attraverso una newsletter agli accademici ed a tutti coloro che, facendone richiesta, si sono iscritti al sito.

#### GEORGOFILI WORLD

Il 16 febbraio 2015 è uscito il primo numero di «Georgofili.World» ([www.georgofili.world](http://www.georgofili.world)), nuovo mensile di informazione dell'Accademia dei Georgofili, redatto interamente in lingua inglese. Il taglio del notiziario è analogo a quello del settimanale «Georgofili.Info», a sua volta recentemente arricchito da abstract in inglese.

Si differenzia per il suo intento di internazionalizzazione, estendendo i contenuti espressi in «Info» anche a chi non conosce la lingua italiana e allargando gli strumenti della comunicazione digitale dei Georgofili.

Gli argomenti nel 2015 hanno spaziato dall'agricoltura all'ambiente, dai cambiamenti climatici alle biotecnologie, dalla storia alla legislazione comunitaria, dalle frodi alla tutela del consumatore, dalle energie alternative alla sicurezza alimentare globale, con una speciale rubrica dedicata a EXPO Milano 2015.

#### BLOG.GEORGOFILI.IT

Nel mese di Aprile 2015 è stato istituito il “blog dei Georgofili per i giovani” ([blog.georgofili.it](http://blog.georgofili.it)), un nuovo strumento di comunicazione digitale pensato appositamente per far dialogare giovani interessati alle tematiche di agricoltura, ambiente, alimentazione, ecc. tra loro e con l'Accademia.

Un gruppo di giovani (imprenditori, studenti o appassionati) selezionati dall'Accademia dei Georgofili, sono anche autori degli articoli. Per commentare invece è sufficiente registrarsi nell'apposito form ed accettare il regolamento.



Finito di stampare in Firenze  
presso la tipografia editrice Polistampa  
nel novembre 2017

ISSN 0367/4134

Autorizzazione del Tribunale di Firenze n° 1056 del 30 Aprile 1956

