

Prati e pascoli nel sistema vegetazionale e foraggero Valtellinese

UN SISTEMA ALTAMENTE DIVERSIFICATO

Uno dei tratti peculiari del sistema vegetazionale alpino è senza dubbio la straordinaria diversità, connubio tra un paesaggio naturale intrinsecamente variegato e un paesaggio culturale finemente organizzato (Bätzing, 2005). Questa diversità si esprime anzitutto a livello ecosistemico, come risposta alla variabilità pedoclimatica determinata dal fenomeno orografico attraverso la combinazione di tre variabili: l'altimetria, l'acclività e l'esposizione.

All'altimetria è associata la stratificazione verticale della vegetazione, ossia il succedersi di differenti formazioni lungo il gradiente altitudinale (Gerdol et al., 2008). Si tratta dell'aspetto più macroscopico ed emblematico del paesaggio naturale delle montagne, collegato al cambiamento climatico che accompagna la progressione altimetrica¹. Le formazioni portano all'identificazione delle classiche fasce bioclimatiche: planiziale, submontana, montana, subalpina, alpina e nivale (fig. 1). Le fasce planiziale, submontana e montana sono l'habitat dei boschi di latifoglie. La fascia subalpina è il dominio delle foreste di conifere e, nella parte estrema, degli arbusteti di ericacee. La fascia alpina ha come elemento tipico le praterie, che nella fascia nivale sfumano in una vegetazione rada e frammentata di popolamenti di briofite e tallofite. La stratificazione mette dunque in evidenza la semplificazione strutturale della

* Fondazione Fojanini di Studi Superiori - Sondrio

¹ 100 m di dislivello comportano una diminuzione della temperatura media di 0,6° C in primavera ed estate, poco meno nelle altre stagioni, variazioni che in direzione latitudinale avvengono in 120-200 km. Le precipitazioni aumentano invece fino a al cosiddetto *optimum pluviometrico*, per poi decrescere verso le vette. Aumenta sempre anche il coefficiente nivometrico, con incrementi pari mediamente a 25-30 cm di precipitazione nevosa ogni 100 m.

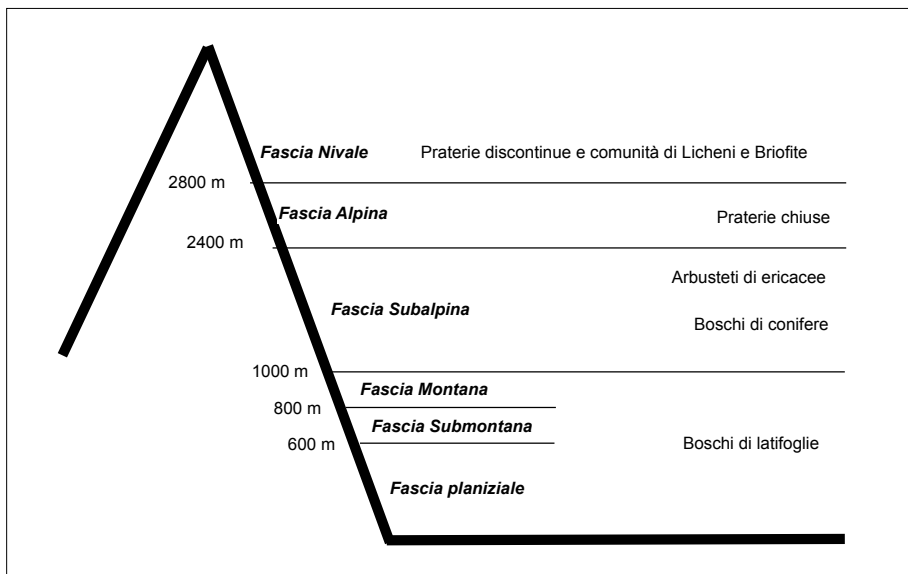


Fig. 1 *La stratificazione della vegetazione alpina (le quote sono del tutto indicative)*

copertura vegetale in risposta essenzialmente all'accorciamento della stagione vegetativa, pari a circa una settimana per ogni 100 m di dislivello (Reisigl e Keller, 1990).

L'acclività e l'esposizione si pongono come fattori di ulteriore diversificazione nell'ambito delle varie formazioni. L'acclività è causa d'instabilità dei versanti. Le colate di materiale roccioso eroso, le frane e le slavine alterano più o meno profondamente il suolo e il manto vegetale, impedendo l'evoluzione naturale verso il *climax*, bloccata a stadi più giovanili (vegetazione durevole), oppure innescando dinamiche secondarie che, una volta superati stadi transitori, andranno a ricostituire il *climax* o sfoceranno in una nuova vegetazione di equilibrio. L'acclività va anche a interferire con il regime idrico del suolo, favorendo nelle zone di espluvio lo scorrimento delle acque meteoriche, in quelle d'impluvio il loro accumulo. Secondo la teoria del *policlimax* (Ubaldi, 1997), si riconoscono così almeno tre tipi di *climax*: quello classico, proprio dei siti in moderato pendio, a prevalente determinismo climatico (*climax* climatico o mesarco), quello che s'instaura nelle aree pianeggianti di accumulo idrico (*climax* idrarco) e quello delle stazioni in accentuato declivio a scorrimento idrico (*climax* xerarco). Questi ultimi, essendo imposti principalmente dalle condizioni idriche del terreno, sono indicati come *climax* edafici. Per quanto riguarda l'esposizione, essa è fonte di forti contrasti tra i versanti nei livelli d'irraggiamento, in particolare tra quelli rivolti a settentrione e quelli

a meridione (questi ultimi ricevono 8-10 volte più luce). Ne deriva un'ulteriore accentuazione dell'eterogeneità pedoclimatica, con selezione di nuove fitocenosi stabili, inquadrabili come *climax* microclimatici.

La presenza di stadi giovanili primari e secondari in fase dinamica, di popolamenti non climatogeni ma durevoli, di *climax* climatici, edafici e microclimatici viene a comporre un complesso mosaico, sul quale s'innesta l'azione dell'uomo che, trasformando gli ecosistemi in agroecosistemi (Pignatti, 1995), ne innalza il grado di strutturazione. Nonostante l'energia supplementare immessa nel sistema sottoforma di lavoro, materiali e attrezzature attenui, in qualche misura, l'effetto dei vincoli orografici, anche la vegetazione antropica conserva uno stretto legame con il pedoclima, reso ancora una volta esplicito su macroscale dalla stratificazione altimetrica (fig. 1). Le fasce bioclimatiche più basse sono caratterizzate dai prati permanenti e dalle colture agrarie. I prati insistono soprattutto sui fondovalle e i siti meno esposti dei versanti e delle valli secondarie, mentre le colture agrarie (oggi vite, meleti e seminativi foraggeri, un tempo anche cereali, lino, canapa, ortaggi) si concentrano sulle conoidi e sulle sponde, preferibilmente in quelle solatie. La fascia subalpina si presta ancora, almeno nella porzione inferiore, a qualche coltivazione, benché le condizioni climatiche comincino a farsi critiche. I prati s'intersecano qui ai pascoli e tradizionalmente potevano essere utilizzati nella duplice modalità del taglio estivo seguito dal pascolamento autunnale. I pascoli divengono esclusivi nei distretti soprastanti, protraendosi sino ai limiti naturali della vegetazione continua.

Altre prerogative degli agroecosistemi alpini, dalle quali traspare il loro valore in termini di diversità, sono la netta prevalenza dei sistemi seminaturali (prati e pascoli) e la minuta organizzazione degli spazi, entrambe imposte ancora dai vincoli orografici e loro riflessi di tipo edafico e microclimatico. Un esempio relativo al comprensorio della Media Valtellina è illustrato nelle figure 2 e 3 (Gusmeroli et al., 2008). Sebbene si tratti di un'area fornita di un ampio fondovalle di bassa quota, a clima favorevole alle colture, prati e pascoli occupano quasi l'85% della superficie agraria, con una distribuzione, specialmente nel caso dei prati, molto frammentata. Non di rado e in modo particolare per le coltivazioni, l'estensione è subordinata al terrazzamento, indispensabile per ridurre l'acclività del suolo e i relativi inconvenienti (erosione e scarsa trattenuta d'acqua nel terreno). Ovviamente, il terrazzamento comporta notevoli investimenti e costanti opere di manutenzione e stabilizzazione, necessarie per altro in tutte le situazioni in pendio.

L'alta diversità del sistema vegetazionale alpino non si limita tuttavia alla varietà di ecosistemi e agroecosistemi, ma si estende alle comunità e specie

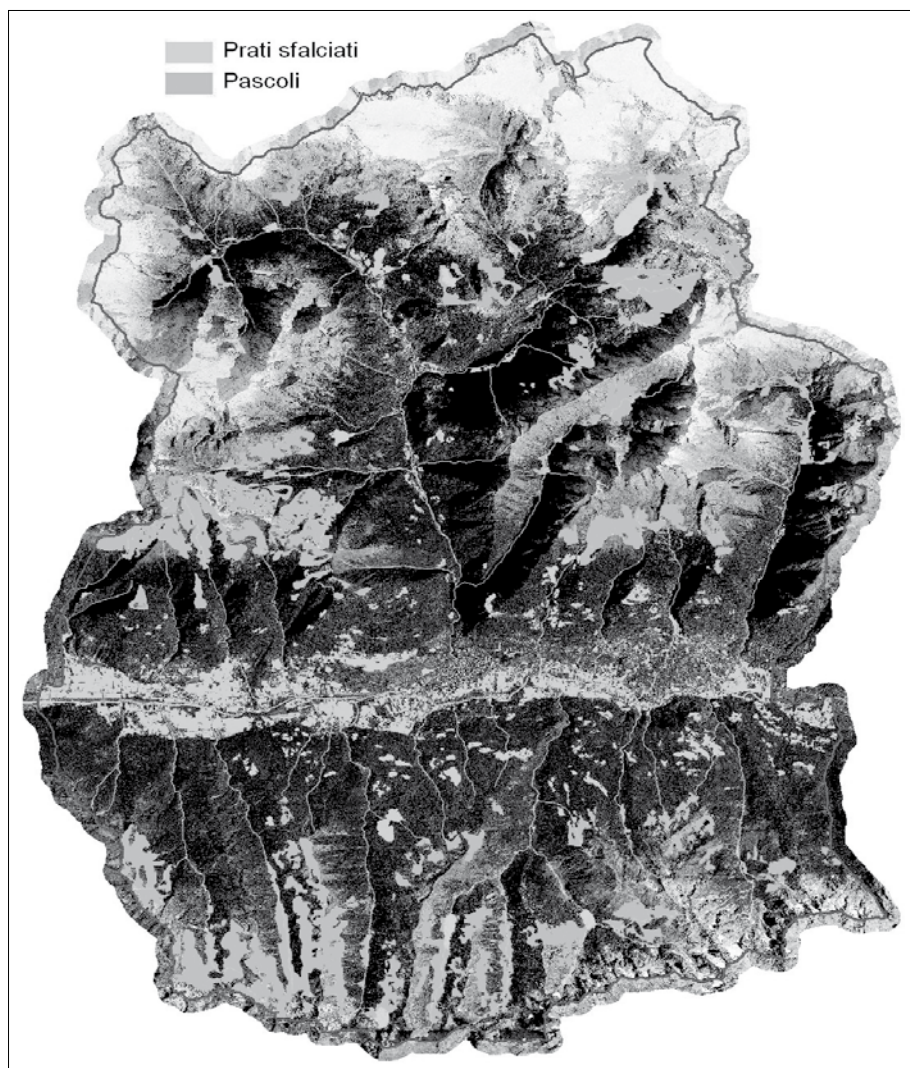


Fig. 2 *Superfici dei prati e dei pascoli nel comprensorio territoriale della Media Valtellina*

che le compongono (Peeters, 1995; Bassignana et al., 2003). I sistemi con forti costrizioni e scarse risorse materiali (azoto in particolare) producono poca biomassa, ma tendono a essere molto diversificati, mentre quelli con blandi vincoli e risorse abbondanti privilegiano la biomassa a scapito della diversità (Pignatti e Trezza, 2000). Le forti costrizioni climatiche e edafiche del territorio alpino, espresse su un fronte dalle temperature rigide e marcate escursioni giornaliere, stagionali e annuali, sull'altro dal ridotto biochimismo,

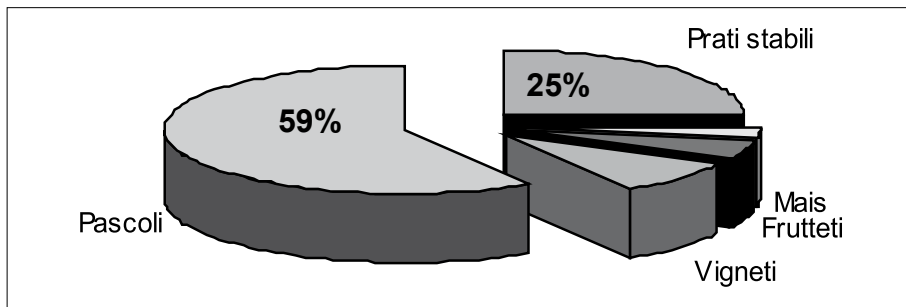


Fig. 3 Ripartizione della superficie agraria nel comprensorio territoriale della Media Valtellina

pongono gli ecosistemi nello stato ideale per diversificarsi. Lo stesso dicasi per gli agroecosistemi seminaturali, dove l'assenza della lavorazione del suolo e di pratiche agronomiche intensive non consente di sollecitare più di tanto i ritmi vegetativi, trattenendo i cotici in condizioni di oligo-mesotrofia coerenti con l'ecologia dei siti e adatte alla coesistenza di molte specie (Gusmeroli et al., 2006). Nelle colture agrarie la biodiversità è invece sacrificata a vantaggio di poche componenti molto produttive, ciò che si ottiene allentando i vincoli pedoclimatici del sistema per mezzo di elevati input energetici (lavorazioni, concimi, fitofarmaci, diserbanti ecc.).

LA MULTIFUNZIONALITÀ DEI PRATI E DEI PASCOLI

Prati e pascoli non costituiscono solo la base foraggera per l'allevamento del bestiame, ossia del comparto largamente prevalente nel settore primario alpino, ma svolgono una serie di funzioni di carattere extra-produttivo, alcune delle quali assimilabili a quelle degli ecosistemi naturali (Pignatti, 1995). Tali funzioni sono di tipo ecologico-protettivo e storico-culturale.

Le funzioni ecologico-protettive sono molteplici e si aggiungono a quella fondamentale, appena descritta, di potenziamento della biodiversità ecosistemica e tassonomica del territorio. Alcune sono ascrivibili alla componente ipogea del sistema, altre alla componente aerea o alla combinazione delle due. Le funzioni relative alla parte ipogea scaturiscono dalla mancanza di disturbo nel suolo e dall'accumulo in esso di energia sotto forma di materia organica che, oltre a intrappolare carbonio, va a incrementare la fertilità chimica, fisica e biologica delle matrici. La spiccata attitudine a trattenere nel profilo gli elementi nutritivi, il notevole sviluppo degli apparati ipogei, l'intensa attività radicale e la presenza permanente di una copertura ricca di specie con differenti

esigenze nutritive limitano le dispersioni nell'ambiente degli elementi minerali, in particolare dei più mobili e abbondanti come azoto e fosforo. La loro lisciviazione risulta così inferiore a quella dei sistemi naturali forestali, nonostante il maggior drenaggio idrico (Tappeiner e Cernusca, 1993). La combinazione tra l'ottimale strutturazione fisica del suolo e una copertura vegetale perenne si ripercuote positivamente anche sulla stabilità dei versanti. Rispetto alle coltivazioni in regime arativo, viene attutita l'azione battente delle piogge sulle particelle terrose e aumentano la trattenuta e l'infiltrazione dell'acqua, con controllo del ruscellamento e dell'erosione (Bunza, 1989). Altri benefici consistono nella prevenzione e contenimento dei movimenti nevosi e degli incendi e nella tutela del patrimonio faunistico. Il manto erboso favorisce la persistenza e immobilità della coltre nevosa. L'effetto anti-incendio è di per sé prerogativa di tutti gli spazi aperti, ma nel caso delle formazioni erbacee alpine ha un significato reso più prezioso dalla loro dislocazione nel dominio delle foreste, in particolare di resinose. La tutela del patrimonio faunistico avviene sia in virtù dell'offerta di foraggio, di cui, nonostante la competizione del bestiame domestico, profittano gli erbivori selvatici, sia della conservazione di radure e boschi aperti, areali di vari esponenti dell'avifauna tetraonide. Talune specie a rischio di estinzione, come la pernice bianca e il gallo cedrone, sembrano dipendere strettamente dalla presenza dell'attività pastorale.

Circa le funzioni storico-culturali, queste si fondano sul fatto che la tradizione materiale e immateriale delle Alpi affonda le radici nel mondo rurale (Salsa, 2007) e nelle pratiche di utilizzazione e stabilizzazione dei versanti, senza le quali non sarebbe stata possibile la colonizzazione di luoghi tanto ostili e fragili. I prati e i pascoli vengono a costituire lo spazio di supporto e di contorno al complesso degli insediamenti rurali e degli artefatti dell'attività agro-pastorale, caratterizzando gran parte del paesaggio culturale. Essendo ritagliati in larga misura entro il dominio della vegetazione forestale, contribuiscono in maniera decisiva nel comporre quel variegato mosaico fatto di contrasti tra spazi aperti e spazi chiusi, forme e cromatismi assurto nell'immaginario collettivo ad archetipo del paesaggio alpino. Tutto ciò conferisce loro un duplice fondamentale significato. Uno è di tipo turistico: da un lato lo spazio è riempito di contenuti storici, la cui investigazione guida alla scoperta e alla conoscenza del territorio e della sua gente; dall'altro è reso più accessibile e fruibile per pratiche escursionistiche e sportive. Il secondo significato identifica gli ambiti agro-pastorali come i luoghi dell'identità alpina: in essi è custodito quel patrimonio di consuetudini, abilità materiali, valori etici e spirituali che, seppur superati dagli eventi, rimangono come riferimenti irrinunciabili per la sostenibilità della vita nelle terre alte.

RISORSE A RISCHIO DI ESTINZIONE

Pur essendo così importanti per il territorio alpino, prati e pascoli sono oggi minacciati dalla continua erosione di superficie e da processi di degrado emergenti dalle trasformazioni sociali ed economiche dell'ultimo cinquantennio, che hanno visto il collasso della civiltà rurale, la marginalizzazione dell'agricoltura e il distacco della zootecnia dai modelli tradizionali. La perdita di superficie è derivata sia dall'abbandono dei pascoli e dei prati di alta e media montagna, non più appetiti da aziende divenute stanziali e omologate a criteri industriali, sia dalla distruzione diretta in fondovalle e alle basse quote ad opera di un'urbanizzazione molto aggressiva e non adeguatamente governata. Per la provincia di Sondrio, nel ventennio 1980-2000 i pascoli utilizzati si dimezzano, passando da 64.684 a 32.439 ha, mentre i prati, nel periodo che va dal 1981 al 2008, si contraggono di quasi il 60%, scendendo da 19.950 a 8.180 ha. Una perdita, dunque, di proporzioni gigantesche che segue per giunta un trentennio nel quale il trend negativo aveva già raggiunto picchi ragguardevoli.

A fronte di questo tracollo, il parco animale bovino si contrae complessivamente, ma incrementa la produzione di latte. Le vacche, che ai primi anni ottanta superavano le 18.000 unità, scendono nel 2008 a meno di 14.000, mentre la produzione di latte passa da 513.000 a 600.000 q annui. Ciò è reso possibile grazie essenzialmente alla selezione genetica del bestiame che, nel caso delle bovine di razza Bruna allevate localmente, trasforma in pochi decenni soggetti con peso vivo di 4-5 q e produzioni di 35 q di latte per lattazione (anno 1962) in soggetti del peso di 6-7 q e produzioni di 62 q (anno 2004). Sono la scarsa attitudine di questi animali a valorizzare i foraggi e l'incremento della pressione globale sui cotici a innescare i processi di degrado. Capi così pesanti ed esigenti incontrano non poche difficoltà nell'utilizzare i pascoli e richiedono nella dieta massicce dosi di alimenti concentrati (Antongiovanni, 2004). Dai dati ponderali e produttivi su indicati si ricava che il fabbisogno energetico medio giornaliero delle bovine passa da 8,6 UFL del 1962 a 14,4 del 2004, con un incremento del 56%². Poiché tutti o gran parte degli alimenti concentrati sono importati dall'esterno, si viene ad avere nel sistema un sovraccarico di reflui organici, specificatamente di azoto, il cui smaltimento compromette gli assetti floristici, l'integrità e la capacità produttiva dei cotici³. Una valutazione

² Si sono adottati fabbisogni energetici di mantenimento pari a 1,4 UFL + 0,6 UFL per quintale di peso vivo e fabbisogni di produzione pari a 0,44 UFL per kg di latte.

³ In provincia di Sondrio sono presenti anche dei seminativi foraggeri e colture agrarie, ma la quota

	ANNO 1981/83	ANNO 2008	DIFF. %
Produzione di latte (q)	513.800	600.000	+ 17
Latte equivalente al maggior PV (q)		127.110	+ 42
Superficie prati e pascoli (ha)	84.634	40.619	- 52
Latte/Superficie foraggera (q/ha)	6,1	17,9	+ 193

Tab. 1 *Carichi di latte per unità di superficie foraggera in provincia di Sondrio (fonti varie)*



Fig. 4 *Immagini di cotici di fondovalle in provincia di Sondrio, ripresi in fase di recupero vegetativa o in prossimità del primo taglio*

sintetica della pressione sul sistema foraggero può essere ottenuta calcolando la produzione di latte per unità di superficie (tab. 1). Per confrontare la realtà attuale con quella del passato, si è dovuto naturalmente tenere conto del maggior peso vivo delle bovine attuali (2 q in più), aggiungendo alla produzione effettiva di latte del 2008 una quota fittizia equivalente energeticamente alle maggiori necessità di mantenimento. Con questo aggiustamento, il dato del 2008 risulta aumentato di un fattore prossimo a tre rispetto ai primi anni ottanta, rendendo ragione del degrado diffuso dei cotici (Gusmeroli et al., 2009) (fig. 4).

COSA FARE?

L'eloquenza dei numeri è tale da non lasciare dubbi sul fatto che il sistema zootecnico Valtellinese si trovi oggi in una condizione del tutto insostenibile, quantomeno sotto il profilo ambientale⁴. Lo scarto tra fabbisogni animali e risorse trofiche non permette quella chiusura dei cicli dei nutrienti che è il vero cardine degli equilibri ecologici.

Per ribilanciare il sistema occorre anzitutto salvaguardare la base foraggera rimasta, prima che venga definitivamente compromessa. Occorre poi recuperare quelle aree abbandonate ancora non del tutto rinaturalizzate ritornando a una rigida integrazione verticale nell'utilizzo del territorio, altro elemento cardine della tradizione zootecnica alpina e più in generale del rapporto tra il montanaro e la montagna. Inevitabile è tuttavia intervenire anche sul fronte dei fabbisogni, ridimensionando i carichi e la produttività degli animali, in modo da poter alimentare il bestiame totalmente o in buona parte con i foraggi autoctoni. Così facendo si eviterebbe pure la competizione diretta con l'uomo nell'accesso al cibo (*food vs feed*), una delle più clamorose e drammatiche contraddizioni dell'economia globale, fonte di ingente e folle spreco di energia, acqua e altri beni.

Una simile riconversione solleva naturalmente la questione della sostenibilità economica e sociale. Il problema è alquanto complesso e delicato perché, a differenza dell'aspetto ambientale, economicità e socialità non sono date da re-

di reflui smaltiti su di essi è del tutto marginale. Con la *Direttiva nitrati* sono anche stati posti precisi limiti allo spargimento di azoto in campo, ma questi, ammesso che siano sufficienti a proteggere le acque dall'inquinamento di nitrati, non lo sono evidentemente per preservare i cotici. Occorrerebbe stabilire in ogni situazione degli specifici carichi, calibrati sulle effettive capacità di assorbimento del nutriente da parte della vegetazione. Si deve poi ancora considerare che il problema rischia di esasperarsi con il cambiamento climatico che, nelle Alpi, sembra manifestarsi con maggiore intensità. Il calo delle precipitazioni e l'aumento delle temperature accentuano le condizioni di xericità dei suoli, con riduzione della produttività e quindi dell'assorbimento.

⁴ Questa è per altro la situazione di molto altri comprensori alpini.

gole naturali immutabili, bensì da variabili contingenti, per cui ciò che è sostenibile oggi potrebbe non esserlo domani e viceversa. La sfida sta in ogni caso nel riuscire a dare giustificazione economica a modelli sostenibili ecologicamente e socialmente e non, come si fa di solito, a perseguire l'economicità senza badare più di tanto ai riflessi ambientali e sociali. Il tema travalica ovviamente gli scopi della presente trattazione e non può essere accostato con superficialità. Sembra tuttavia di potere affermare con una certa sicurezza che la zootecnica alpina avrà un futuro solo se saprà riappropriarsi di modelli identitari, dove quegli aspetti tradizionali che consolidavano un armonioso rapporto con il territorio incrocino e si coniughino con la modernità. Tipicità dei prodotti, diversificazione, filiere corte, patti con i consumatori e multifunzionalità sembrano esserne i capisaldi essenziali, capaci da un lato di compensare i maggiori costi di produzione ed evitare la competizione delle zootecnie industrializzate, dall'altro di restituire agli agricoltori un ruolo sociale e politico nell'ambito delle comunità locali.

RIASSUNTO

Il paesaggio vegetazionale della Valtellina, come del resto di tutte le vallate alpine, ha come tratto peculiare una straordinaria diversità, frutto della combinazione tra i tre elementi generati dal fenomeno orografico: altimetria, acclività ed esposizione. Tale diversità caratterizza non solo gli ecosistemi naturali, ma anche gli agroecosistemi e in particolare i sistemi foraggeri permanenti (prati e pascoli), che si ritrovano in diverse forme nei fondovalle e sui versanti, a tutte le quote. Essi non costituiscono solo la base foraggera per l'allevamento del bestiame, ma svolgono una serie di funzioni di tipo ecologico-protettivo e storico-culturale di grande importanza per il territorio.

Prati e pascoli sono però oggi minacciati da processi distruttivi e di degrado connessi alle trasformazioni sociali ed economiche dell'ultimo cinquantennio, che hanno visto la marginalizzazione dell'agricoltura e il distacco della zootecnica dai modelli estensivi tradizionali. La loro salvaguardia, essenziale per la vita in montagna, passa attraverso una riconversione in senso identitario della zootecnica, un ridimensionamento delle produzioni e, più in generale, una rivalutazione della cultura rurale.

ABSTRACT

Meadows and pastures in the vegetation and forage system of the Valtellina. As for all the alpine valleys, the essential landscape feature of the Valtellina is the extraordinary diversity, result by combining the three elements generated by the orographic phenomenon: altitude, slope and exposure. This diversity characterizes not only the natural ecosystems, but also the agro-ecosystems, particularly the permanent forage systems (grasslands), who are observed in different forms in the valley and on the versants, at all altitudes.

They not only provide forage for livestock, but have a variety of protective-ecological and historical-cultural functions, very important for the territory.

However, grasslands are now threatened by processes of destruction and degradation related to the social and economic transformations occurred since the last half century. These changes have made a very marginal agriculture and removed the traditional extensive livestock models. Preservation of grasslands is essential for life in the mountains and requires a conversion of farms in the sense of identity, a reduction of production and, more generally, a reassessment of rural culture.

BIBLIOGRAFIA

- ANTONGIOVANNI M. (2004): *Nutrizione degli animali in produzione zootecnica. L'utilizzazione degli alimenti nei ruminanti e nei monogastrici*, Edagricole.
- BASSIGNANA M., BOZZO F., GUSMEROLI F., KASAL A., LIGABUE M., ORLANDI D., PARENTE G. (2003): *Specific biodiversity in alpine meadows at different degree of utilisation intensity*, Proceedings of the 19th General Meeting of the European Grassland Federation, La Rochelle (F), 1010-1011.
- BÄTZING W. (2005): *Le Alpi. Una regione unica al centro dell'Europa*, Bollati Boringhieri, Torino.
- BUNZA G. (1989): *Oberflächenabfluß und Bodenabtrag in der alpinen Grasheide der Hohen Tauern an der Großglockner-Hochalpenstraße*, in Cernusca A. (ed.), Struktur und Funktion von Graslandökosystemen im Nationalpark Hohe Tauern. Veröff. Osterr. MaB-Hochgebirgsprogrammes Hohe Tauern, Universitätsverlag Wagner, Innsbruck, 13, pp. 119-154.
- GERDOL R., STANISCI A., TOMASELLI M. (2008): *La vegetazione delle montagne italiane*, Club Alpino Italiano, Comitato Scientifico Centrale.
- GUSMEROLI F., PAOLETTI R., PASUT D. (2006): *Una foraggicoltura al servizio dell'allevamento e del territorio montano: tradizione e innovazione a confronto*, «Quaderni SOZO-OALP», 3, pp. 26-40.
- GUSMEROLI F., DELLA MARIANNA G., PAROLO G. (2008): *I prati della Media Valtellina*, «Quaderni della ricerca Regione Lombardia», 81.
- GUSMEROLI F., DELLA MARIANNA G., TIMINI M. (2009): *Fattori climatici, edafici e gestionali nel degrado delle cotiche erbose in un'area di fondovalle alpino*, «Quaderni SOZOO-ALP», 5, pp. 260-271.
- PEETERS A. (1995): *Réflexions générales sur la biodiversité des prairies de montagne*, FAO Regional Office for Europe, Reu Technical Series, 39, pp. 11-17.
- PIGNATTI S. (1995): *Ecologia vegetale*, Utet.
- PIGNATTI S., TREZZA B. (2000): *Assalto al pianeta - Attività produttiva e crollo della biosfera*, Bollati Boringhieri.
- REISIGL H., KELLER R. (1990): *Fiori e ambienti delle Alpi*, Arti Grafiche Saturnia, Trento.
- SALSA A. (2007): *Il tramonto delle identità tradizionali: spaesamento e disagio esistenziale nelle alpi*, Priuli e Verlucca.
- TAPPEINER U., CERNUSCA A. (1993): *Rapporti dinamici fra pascoli abbandonati e bosco*, Risultati delle ricerche svolte nell'ambito del programma austriaco MaB e del progetto CEE-STEP-INTEGRALP, Comunicazioni di ricerca, ISAFa, 1, pp. 67-80.
- UBALDI D. (1997): *Geobotanica e Fitosociologia*, CLUEB, Bologna.