

Convegno:  
Agrivoltaico, una opportunità di sviluppo  
del mondo rurale

16 novembre 2023

*Relatori*

Nicoletta Ferrucci, Strambi Giuliana, Nicola Colonna, Francesco De Lia,  
Mario Tucci, Daniele Sarri, Marco Vieri, Alessandra Scognamiglio,  
Simone Orlandini, Stefano Amaducci, Michele Munafò

## Sintesi

Gli ambiziosi obiettivi energetici e ambientali europei e la nuova PAC, che affida al sistema agricolo il ruolo di contrastare i cambiamenti climatici e tutelare l'ambiente e il paesaggio in un sistema articolato di 9 obiettivi tra cui quello di aumentare la competitività, ci invita a riflettere sulle opportunità delle nuove soluzioni agrivoltaiche. L'evoluzione delle tecnologie fotovoltaiche ad alta efficienza, i sistemi di inseguimento solare automatizzati e le recenti evoluzioni normative rendono possibile integrare le coltivazioni e gli allevamenti con gli impianti fotovoltaici per creare nuovi "Sistemi" duali. Le sfide e le opportunità connesse a tali sistemi devono essere indagate e discusse dal punto di vista agricolo, energetico e della tutela del paesaggio affinché si possano realizzare modelli di integrazione efficaci nei quali le produzioni agricole beneficino della presenza degli impianti mantenendo o aumentando la competitività delle aziende agricole.

Per approfondire queste problematiche, l'Accademia dei Georgofili e l'E-NEA hanno organizzato questo convegno invitando esperti e accademici di diversa provenienza per confrontarsi sul tema.

NICOLETTA FERRUCCI<sup>1</sup>, GIULIANA STRAMBI<sup>2</sup>

*La promozione dei sistemi agrivoltaici tra tutela del paesaggio, del suolo e dell'agricoltura*

<sup>1</sup> Accademia dei Georgofili; Università degli Studi di Firenze

<sup>2</sup> Consiglio Nazionale delle Ricerche

La Strategia UE per l'energia solare, adottata nel maggio 2022 nell'ambito del REPowerEU, invita gli Stati membri a promuovere lo sviluppo dell'agrivoltaico come esempio di "forma innovativa di diffusione dell'energia solare".

L'Italia aveva già intrapreso questa strada introducendo una misura specifica nel PNRR e una deroga al divieto di incentivi statali, previsto per gli impianti fotovoltaici con moduli a terra in aree agricole, per gli «impianti agrivoltaici che adottino soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra (...) in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale» e che realizzino un sistema di monitoraggio secondo i parametri individuati dalla norma (ex. d.l. n. 77/2021, convertito in legge n. 34/2021). Il percorso di promozione dell'agrivoltaico coinvolge anche la normativa sulla localizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, dove a questa tipologia di impianti sono riservate norme di favore rispetto al fotovoltaico "puro". Tuttavia, si evidenzia, da un lato, la complessità della ricerca del bilanciamento dei diversi interessi costituzionalmente protetti confliggenti e, dall'altro, l'assenza di una definizione di impianto agrivoltaico univoca, con il rischio di creare incertezza e confusione in fase applicativa.

*The EU Solar Energy Strategy, adopted in May 2022 as part of the REPowerEU plan, encourages Member States to promote the development of agrivoltaic as an "innovative form of solar energy deployment".*

*Italy had already taken this path by introducing a specific measure in the PNRR and an exception to the ban on state incentives, foreseen for photovoltaic systems with ground-mounted modules in agricultural areas, for «agrivoltaic systems adopting innovative and integrative solutions with modules elevated from the ground (...) in order not to compromise the continuity of cultivation and pastoral activities», and developing a monitoring system in accordance to the parameters identified by the law (ex. legislative decree no. 77/2021, converted into law no. 34/2021). The promotion of agrivoltaics is also pursued by the legislation on the installation of renewable energy plants, favouring agrivoltaic rather than "pure" photovoltaic systems. However, it must be stressed that the balancing operation*

*among conflicting constitutionally protected interests is very complex. Moreover, the absence of an univocal legal definition of agrivoltaic causes the risk of creating uncertainty and confusion in the application phase.*

NICOLA COLONNA<sup>1</sup>

*Integrare la produzione di cibo e di energia per rispondere alle nuove sfide del settore agroalimentare*

<sup>1</sup> Accademia dei Georgofili; ENEA Roma

In anni recenti molteplici fattori concomitanti tra i quali gli obiettivi europei di riduzione delle emissioni, le politiche per espandere la produzione di energia rinnovabile, il regolamento UE sull'*effort sharing*, l'adattamento al cambiamento climatico e l'aumento dei prezzi dell'energia hanno spinto nella direzione di introdurre rapidamente soluzioni innovative e nuove tecnologie nel settore della produzione agroalimentare.

Tra le soluzioni innovative proposte per il settore primario vi è l'agrivoltaico che ha trovato una attenzione crescente nel nostro Paese a partire dal 2021 con l'uscita del decreto 77/2021 che *de facto* ha introdotto il primo riferimento normativo in merito. Le successive linee guida del 2022, a cura del MASE, hanno fornito il primo quadro coerente di cosa sia e come lo si possa realizzare e un numero crescente di operatori del settore energetico, investitori e di agricoltori ha sviluppato iniziative agrivoltaiche. Gli interessi dei diversi soggetti, talvolta contrastanti, hanno portato alla proposizione di soluzioni eterogenee per dimensioni, tecnologie e grado di integrazione tra la produzione di energia e quella agricola che hanno suscitato numerose perplessità.

Per il settore primario le soluzioni agrivoltaiche rappresentano una opportunità se l'integrazione dei due sottosistemi che le compongono avviene coerentemente con l'obiettivo prioritario di produrre cibo, preservare e ove necessario tutelare il paesaggio, e produrre energia in modo programmabile e a costi competitivi.

Se assumiamo il punto di vista "rurale" l'agrivoltaico può costituire una opportunità di rilievo per alcuni specifici contesti agro-zootecnici assicurando la produzione di energia a basso costo, infrastrutturando le aziende per poter introdurre al meglio le tecnologie 3.0, che aprono la prospettiva di applicare i principi dell'agricoltura di precisione, ma anche ottenere benefici ambientali controllando parzialmente e dinamicamente fattori quali la radiazione solare, il vento e le temperature che consentono di aumentare la resilienza in una ottica di adattamento al cambiamento climatico.

Affinché i benefici potenziali elencati si realizzino è necessaria una co-progettazione multidisciplinare che tenga in considerazione i tre aspetti richiamati: agricoltura, paesaggio ed energia e li coniughi in una progettazione sito specifica, multi-obiettivo.

Le misure legislative e i bandi PNRR, in corso di emanazione, non assicurano di per sé lo sviluppo dell'agrivoltaico in maniera coerente con gli obiettivi sopraelencati ed è per questo che vi è urgente bisogno di confrontarsi e realizzare ricerche e iniziative che consentano di indicare ai decisori quale sia la strada per un agrivoltaico a misura del mondo rurale.

*«Integrate food and energy production to respond to the new challenges of the agrifood sector»*

*In recent years, multiple concomitant factors including European emissions reduction targets, policies to expand renewable energy production, the EU regulation on effort sharing, adaptation to climate change and rising energy prices have pushed in the direction of rapidly introducing innovative solutions and new technologies in the agrifood production sector.*

*Among the innovative solutions proposed for the primary sector is agrivoltaics which has found growing attention in our country starting from 2021 with the release of decree 77/2021 which “de facto” introduced the first regulatory reference in this regard. The subsequent 2022 guidelines, edited by MASE, provided the first coherent picture of what it is and how it can be achieved and a growing number of energy sector operators, investors and farmers have developed agrivoltaic initiatives. The interests of the various stakeholders, sometimes conflicting, have led to the proposal of heterogeneous solutions in terms of size, technologies and degree of integration between energy production and agricultural production which have raised numerous concerns.*

*For primary sector, agrivoltaic solutions represent an opportunity if the integration of the two subsystems, that compose them, occurs consistently with the priority objective of producing food, preserving and where necessary protecting the landscape and producing energy in a programmable way and at competitive costs.*

*If we take the “rural” point of view, agrivoltaics can constitute an important opportunity for some specific agro-zootechnical contexts, ensuring the production of low-cost energy, infrastructuring companies to be able to better introduce 3.0 technologies, which open up the prospect to apply the principles of precision agriculture, but also to obtain environmental benefits by partially and dynamically controlling factors such as solar radiation, rain, wind and temperatures which allow us to increase resilience with a view to adapting to climate change. In order to achieve the potential benefits, a multidisciplinary co-planning is necessary which*

*takes into consideration the three aspects of agriculture, landscape and energy and combines them in a site-specific, multi-objective design.*

*The legislative measures and PNRR tenders, currently being issued, do not in themselves ensure the development of agrivoltaics in a manner consistent with the objectives listed above and this is why there is an urgent need to discuss and carry out research and initiatives that allow decision makers to be informed what is the path to an agrivoltaic system tailored to the rural world.*

FRANCESCO DE LIA<sup>1</sup>, MARIO TUCCI<sup>1</sup>

*L'evoluzione recente delle nuove tecnologie fotovoltaiche*

<sup>1</sup> ENEA Roma

Il fotovoltaico rappresenta una delle risorse energetiche più vantaggiose per via della conversione diretta e del basso impatto ambientale rispetto ad altre fonti. Il 95% del mercato fotovoltaico mondiale è basato sul silicio e oggi sono disponibili diverse tecnologie che garantiscono efficienze di conversione fotovoltaica prossime ai limiti teorici e stabilità su tempi sempre più lunghi. Nonostante la ricerca dell'alta efficienza sia il motore trainante, oggi sono disponibili in commercio nuovi moduli fotovoltaici con soluzioni architetturelle specifiche per approcciare un settore in crescita. D'altro canto, la comparsa di nuovi materiali a film sottile, come la Perovskite, sta creando molte aspettative e grandi speranze, sia da parte della ricerca di efficienze maggiori rispetto al silicio, ad esempio utilizzando celle tandem silicio/perovskite, sia da parte del mercato per alimentare settori specifici in cui i pannelli fotovoltaici flessibili possono aprire nuovi settori di applicazione del fotovoltaico. Tuttavia, saranno sempre il rapporto costo/benefici e l'affidabilità a lungo termine a determinarne il successo. Passando dal laboratorio agli impianti, la tecnologia dei moduli bifacciali ha recentemente suscitato un notevole interesse. Questi moduli garantiscono un apporto energetico "gratuito" rispetto ai moduli fotovoltaici tradizionali ma la loro installazione deve essere eseguita correttamente e consapevolmente. Infine, la necessità di aumentare la producibilità di un impianto fotovoltaico ha portato i progettisti ad aumentare la tensione di lavoro degli impianti fino a 1500 Vdc e ad ottimizzare l'ILR (Inverter Load Ratio) per tutti i tipi di applicazioni.

*Photovoltaic represents one of the most advantageous energy resources due to direct conversion and low impact on the environment compared to other sources. 95% of the world photovoltaic market is based on silicon and various technologies*

*are available today that guarantee photovoltaic conversion efficiencies that almost reach the theoretical limits and stability over increasingly longer times. Although the search for high efficiency is the driving force, today new photovoltaic modules are commercially available with specific architectural solutions to approach a growing sector. On the other hand, the appearance of new thin film materials, such as Perovskite, is creating many expectations and great hopes, both from the search for greater efficiencies than silicon, for example using tandem silicon/perovskite cells, and from part of the market to power specific sectors in which flexible photovoltaic modules can open up new photovoltaic application sectors. However, it will always be the cost-benefit ratio and long-term reliability that determine their success. Moving from the laboratory to the systems, the technology of the bifacial modules have recently attracted considerable interest. These modules guarantee a “free” energy boost compared to traditional PV modules but their installation must be done correctly. Finally, the need to increase the producibility of a PV system has led designers to increase the working voltage of the systems up to 1500 Vdc and to optimize the ILR (Inverter Load Ratio) for all types of applications.*

DANIELE SARRI<sup>1</sup>, MARCO VIERI<sup>1,2</sup>

*Agricoltura di precisione e agrivoltaico: sinergie e opportunità dei nuovi modelli tecnico gestionali*

<sup>1</sup> Università di Firenze

<sup>2</sup> Accademia dei Georgofili

Il nuovo modello agrivoltaico che combina il mondo agricolo con quello della produzione energetica, rappresenta una potenziale risposta alla necessario perseguimento di una maggiore autonomia energetica a livello nazionale. La comunità Europea sta promuovendo e investendo su modelli gestionali agricoli che massimizzano le potenzialità delle tecniche e tecnologie per utilizzare al meglio l'impiego delle risorse primarie, incrementare le produzioni per unità di superficie e al contempo perseguire gli obiettivi di sostenibilità ambientale, economica e sociale. L'agricoltura di precisione, declinata in tutte le sue sfaccettature e applicata ai diversi comparti agricoli, rappresenta una delle risposte che troverà nell'arco di un decennio ampia accettazione e diverrà il modello agricolo-gestionale maggiormente diffuso. In tale contesto, la prospettiva futura è rappresentata dal progressivo sviluppo delle tecnologie robotiche e dalle loro applicazioni sempre più performanti, che richiedono comunque supporti infrastrutturali quali reti di comunicazioni dati, approvvigionamento energetico diffuso in modo capillare sul territorio.

L'agrivoltaico quindi per le sue peculiarità può costituire una soluzione agli storici e futuri quesiti delle produzioni agrarie: da un lato reti di sensori integrati nelle strutture e alimentati dall'energia auto-prodotta possono fornire in tempo reale dati e supporto alle decisioni per l'efficientamento dell'impiego delle risorse. Non solo, ciò offre l'apertura verso tecniche agronomiche innovative che si avvantaggiano della possibilità di gestire l'irraggiamento e conseguentemente, provvedere in modo sito-specifico alle esigenze fisiologiche e microclimatiche delle piante. Dall'altro, l'agrivoltaico risponde alla progressiva elettrificazione della meccanizzazione in agricoltura che potrà, almeno in parte per quelle operazioni a bassa richiesta di potenza, beneficiare dell'energia elettrica autoprodotta.

*The new agrivoltaic model, which combines the agricultural world with energy production, represents a potential response to the necessary pursuit of greater energy autonomy at a national level. The European Community is promoting and investing in agricultural management models that maximize the potential of techniques and technologies to make the best use of primary resources, increase production per unit of surface area and simultaneously pursue the objectives of environmental, economic and social sustainability. Precision agriculture, expressed in all its facets and applied to the various agricultural sectors, represents one of the answers that will find wide acceptance within a decade and will become the most widespread agricultural management model. In this context, the future perspective is represented by the progressive development of robotic technologies and their increasingly high-performance applications, which, however, require infrastructural support such as data communications networks and widespread energy supply throughout the territory. Therefore, due to its peculiarities, agrivoltaics can constitute a solution to the historical and future questions of agricultural production. On the one hand, networks of sensors integrated into the structures and powered by self-produced energy can provide real-time data and decision support for the efficiency of the use of resources. Not only that, this offers an opening towards innovative agronomic techniques that take advantage of the possibility of managing radiation and consequently providing for the physiological and microclimatic needs of plants in a site-specific way. On the other hand, agrivoltaics responds to the progressive electrification of mechanization in agriculture, which will be able, at least in part for those operations with low power demand, to benefit from self-produced electricity.*

ALESSANDRA SCOGNAMIGLIO<sup>1</sup>*I sistemi agrivoltaici come sottosistemi spaziali della trama del paesaggio*<sup>1</sup> ENEA Portici

Nonostante gli auspici della Convenzione Europea del Paesaggio di fatto ad oggi una integrazione del tema paesaggio nel campo delle politiche energetiche non è (ancora) avvenuta; e infatti gli impianti da rinnovabili sono pensati in maniera standard, la relazione con il paesaggio è intesa esclusivamente in termini di impatti, con la conseguenza che la loro percezione da parte del pubblico e il loro giudizio da parte dei soggetti decisori sono generalmente negativi rispetto alla non sufficientemente controllata (progettata) trasformazione del paesaggio in cui si inseriscono.

La cultura della progettazione non sembra finora essersi sufficientemente interessata alla progettazione dei paesaggi energetici, e perciò questa è in uno stadio di ricerca e sviluppo professionale ancora acerbo a livello metodologico e operativo.

Ad oggi di fatto manca visione culturale capace di coniugare le esigenze ambientali legate all'impiego delle rinnovabili, e quelle legate alle istanze di tutela del paesaggio, e i linguaggi con i quali si esprimono il sapere tecnico e quello umanistico sono distanti e rendono difficile far aderire il progetto e la sua valutazione a obiettivi di qualità del paesaggio.

In questo panorama il caso degli impianti agrivoltaici rappresenta un caso del tutto inedito, vista la loro recente definizione normativa. Questo contributo intende fornire dei primi elementi metodologici per la lettura dei sistemi agrivoltaici come sottosistemi della trama del paesaggio e favorire una sintesi tra istanze di natura culturale e istanze tecniche.

*Despite the auspices made by the European Landscape Convention, still after over 20 years the integration of the landscape topic into the energy policies has not taken place, yet. Not surprisingly the renewable energy systems are conceived in a standard way, and the relationship to the landscape is mainly discussed in terms of impacts, with the consequence that their perception by the public, and their assessment by the decision makers, are generally negative with respect to the (not controlled nor designed) landscape transformation.*

*The design culture till now has given a little attention to the design of the energy systems, and therefore this field is still in a very young professional level, both at methodological and operational level.*

*At date we are still mission a unifying cultural vision, able to reconcile environmental energy needs and landscape preservation needs; moreover the lan-*

*guages pertinent to the two fields - technical and humanistic - are different and incompatible and do not support a project that would include landscape quality objectives in its programme.*

*In this framework the case of agrivoltaics is completely new, as its own definition is quite recent. This contribution is aiming at providing some preliminary methodological elements for thinking and designing the agrivoltaic systems as landscape sub-systems, in this supporting a disciplinary synthesis between cultural and technical instances.*

SIMONE ORLANDINI

*Aspetti agronomici connessi con gli impianti agrivoltaici*

1 Accademia dei Georgofili/Università degli Studi di Firenze

La produzione è il risultato di una interazione fra numerose variabili ambientali e le caratteristiche fisiologiche delle colture. L'agronomia riveste un ruolo centrale nell'ottimizzare tali rapporti con l'obiettivo di massimizzare qualità e quantità del prodotto. L'introduzione dell'agrivoltaico determina una modifica delle condizioni ambientali, con particolare riferimento al microclima della coltura, che può alterare i processi di crescita e sviluppo. Appare quindi importante analizzare questi aspetti, in modo da poter avere un quadro completo degli impatti e delle relative conseguenze, fornendo così agli agricoltori risposte concrete sull'effettiva convenienza delle scelte impiantistiche. Modelli e indicatori possono rappresentare strumenti di supporto per facilitare l'analisi e proporre scenari in grado di consentire all'agrivoltaico di integrarsi con l'attività agricola.

*Production is the result of an interaction between numerous environmental variables and the physiological characteristics of crops. Agronomy plays a central role in optimizing these relationships with the aim of maximizing product quality and quantity. The introduction of agrivoltaics determines a change in environmental conditions, with particular reference to the microclimate of the crop, which can alter the growth and development processes. It therefore appears important to analyze these aspects, in order to have a complete picture of the impacts and related consequences, thus providing farmers with concrete answers on the actual convenience of plant choices. Models and indicators can represent support tools to facilitate analysis and propose scenarios capable of allowing agrivoltaics to integrate with agricultural activity.*

STEFANO AMADUCCI<sup>1</sup>*Progettazione e gestione degli impianti agrivoltaici alla ricerca di equilibri e sinergie tra produzione agricola e energetica*<sup>1</sup> Università Cattolica del Sacro Cuore, Piacenza

Il concetto di agrivoltaico, cioè l'integrazione sullo stesso terreno della produzione di energia elettrica da pannelli fotovoltaici e delle coltivazioni agricole, nasce dalla considerazione che un'espansione massiccia della tecnologia fotovoltaica possa contribuire all'acuirsi del già pressante problema del consumo di suolo agricolo.

Le tecnologie agrivoltaiche sono sistemi produttivi complessi, in cui le scelte ingegneristiche e quelle agronomiche devono essere modulate in modo da soddisfare contemporaneamente sia gli obiettivi di produzione di energia fotovoltaica, che quelli agricoli. Per ottimizzare un sistema agrivoltaico è necessario in primis individuare un set di indicatori chiave di prestazione (KPI) legati sia alla produzione agricola (es. resa colturale, superficie disponibile per la coltivazione, ecc.), che a quella energetica (es. producibilità energetica, ore equivalenti, ecc.); è inoltre fondamentale disporre di sistemi di calcolo che permettano di simulare i valori dei suddetti KPI in funzione di una serie di variabili impiantistiche (tipologia di impianto, densità dei pannelli, distanza tra i moduli, numero di assi, ecc) e delle scelte agronomiche (specie e relativa tecnica colturale).

I risultati delle ottimizzazioni, oltre a informare la progettazione degli impianti agrivoltaici e guidarne la gestione agronomica, rappresentano ipotesi di sviluppo che dovranno essere adeguatamente validate dalle prime esperienze di campo.

MICHELE MUNAFÒ<sup>1</sup>*Il consumo di suolo*<sup>1</sup> ISPRA Roma

Il consumo di suolo – ovvero la copertura artificiale di aree naturali o seminaturali (secondo la definizione indicata dalla Commissione Europea e utilizzata da ISPRA e dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente - SNPA) – continua a crescere in Italia e che questa crescita, negli ultimi anni, si stia intensificando. Infatti, non solo il rallentamento rispetto alle dinamiche esistenti prima della crisi economica, iniziato nel 2012, è ormai terminato, ma

oggi si assiste a un'importante accelerazione, con una crescita del 10% del consumo di suolo nell'ultimo anno (tra il 2021 e il 2022) rispetto al periodo precedente (2020-2021).

Il consumo di suolo più elevato si registra in Lombardia (con 908 ettari in più), Veneto (+739 ettari), Puglia (+718 ettari), Emilia-Romagna (+635), Piemonte (+617). Lombardia e Veneto sono anche le due regioni con le percentuali maggiori di superfici artificiali, intorno al 12%, 5 punti percentuali in più rispetto alla media italiana e 7 in più di quella europea.

Continuiamo così a perdere suolo, sostituito da asfalto e cemento, edifici e fabbricati, strade e altre infrastrutture, insediamenti commerciali, produttivi, logistici e di servizio, cantieri, piazzali, aree estrattive, impianti di produzione di energia, discariche, ecc., inseguendo ancora un modello di sviluppo insediativo che rende il nostro territorio sempre più fragile e poco attrezzato ad affrontare le grandi sfide ecologiche, climatiche e sociali delle nostre città e che continua a trasformare radicalmente il paesaggio, con pesanti impatti sul suolo, sulle sue funzioni, sui servizi ecosistemici e sulla biodiversità.

L'installazione degli impianti fotovoltaici a terra di tipo tradizionale, come indicato dalla Commissione Europea con la strategia sul suolo del 2021, rappresenta una forma di consumo di suolo, anche se sicuramente meno impattante e irreversibile rispetto alla costruzione di edifici e di infrastrutture. Nel 2022, per l'installazione a terra di impianti fotovoltaici, si sono resi necessari quasi 500 ettari di terreno in precedenza agricolo, 243 dei quali rientrano nella classificazione di consumo di suolo. Oggi sono quasi 18 mila gli ettari di suolo occupati da questo tipo di impianti e gli scenari futuri prevedono un aumento nei prossimi sette anni stimato in 35 mila ettari. Per confronto, la superficie complessiva stimata degli edifici esistenti è di circa 540.000 ettari, quella di parcheggi, piazzali e altre superfici pavimentate di 65.000 ettari, quella delle infrastrutture di 600.000 ettari (dati ISPRA-SNPA, 2023).

*Land take – or the artificial land cover of natural or semi-natural areas (according to the definition proposed by the European Commission and adopted by ISPRA and the National System for Environmental Protection - SNPA) – continues to grow in Italy with, in recent years, an intensification. In fact, the slowdown since 2012, due the economic crisis, is now over and we are observing an important acceleration, with a 10% growth in land take in the last year (between 2021 and 2022) compared to the previous period (2020-2021).*

*The highest land take is recorded in Lombardy (with 908 hectares more), Veneto (+739 hectares), Puglia (+718 hectares), Emilia-Romagna (+635), Piedmont (+617). Lombardy and Veneto are also the two regions with the highest percent-*

*ages of artificial surfaces, around 12%, 5 percentage points more than the Italian average and 7 more than the European average.*

*We thus continue to lose soil, replaced by asphalt and concrete, buildings, roads and other infrastructures, commercial, production, logistics and service settlements, construction sites, paved areas, mining areas, energy production plants, landfills, etc., chasing still a model of settlement development which makes our territory increasingly fragile and poorly equipped to face the great ecological, climatic and social challenges of our cities and which continues to radically transform the landscape, with heavy impacts on the soil, on its functions, on ecosystem services and biodiversity.*

*The installation of traditional ground photovoltaic systems, as indicated by the European Commission with the 2021 soil strategy, is considered as new land take, although certainly less impactful and irreversible than the construction of buildings and infrastructures. In 2022, for new photovoltaic systems, almost 500 hectares of previously agricultural land were lost, 243 of which fall within the land take classification. Today there are almost 18,000 hectares of land occupied by this type of plant and future scenarios foresee an increase in the next seven years estimated at 35,000 hectares. For comparison, the estimated total surface area of existing buildings is approximately 540,000 hectares, car parks and other paved surfaces area is 65,000 hectares, infrastructures area is 600,000 hectares (ISPRA-SNPA data, 2023).*