



zeroEmission  
MEDITERRANEAN 2024



CONVEGNO

## *Agrivoltaico e decarbonizzazione*

# *DECARBONIZZAZIONE dell' MPRESA AGRICOLA*

**Nicola Colonna**, PhD

Divisione Sistemi Agroalimentari Sostenibili AGROS

Centro Ricerche Casaccia, Roma

- *Task force Agrivoltaico Sostenibile*
- *Task force Decarbonizzazione dei Sistemi Agroalimentari*



# SFIDE PER IL SETTORE AGROALIMENTARE

*Assicurare la qualità, la sicurezza e la sostenibilità della produzione di cibo in uno scenario in rapida evoluzione in cui le risorse sono scarse, la domanda di cibo aumenta e i cambiamenti globali in atto mettono a rischio le produzioni agricole ed il settore è chiamato a mitigare le emissioni e aumentare gli assorbimenti.*

*In questo contesto aumentare la resilienza e quindi la capacità di adattamento alle condizioni mutevoli è un obiettivo prioritario*

# SFIDE COMPLESSE PER I «SISTEMI AGRICOLI»

**MITIGAZIONE**,  
*attraverso la riduzione  
delle emissioni  
climalteranti (GHG)*

**ADATTAMENTO**,  
*aumentare la resilienza  
degli agroecosistemi ai  
cambiamenti*



L'obiettivo del **55%** è estremamente **ambizioso** !

Per fare una **comparazione**, dal 1990 al 2020 le emissioni nell'UE si sono ridotte del 20%.

Il Green Deal intende ridurre le emissioni del 55% in **meno** di dieci anni e ha varato un pacchetto di misure legislative coordinato



# AGGIORNAMENTO EFFORT SHARING REGULATION



## Regolamento sulla condivisione degli oneri

Dopo l'accordo di Parigi, l'UE ha esteso il proprio impegno tramite la Effort Sharing Regulation (ESR) per il periodo 2021-2030. L'ESR, pone obiettivi di riduzione **VINCOLANTI** per i settori **NON** compresi nello scambio di quote di emissione (ETS).



**8 novembre 2022, nuovo accordo in linea con il pacchetto FIT for 55**

**- 43,7 %**

Un incremento del 10,7% per il nostro Paese, complessivo per tutti i settori coinvolti e non specifico per l'agricoltura

**Settori:**  
road transport,  
domestic maritime  
transport,  
heating of buildings,  
**agriculture,**  
small industrial  
installations, waste  
management.  
Anno base 2005

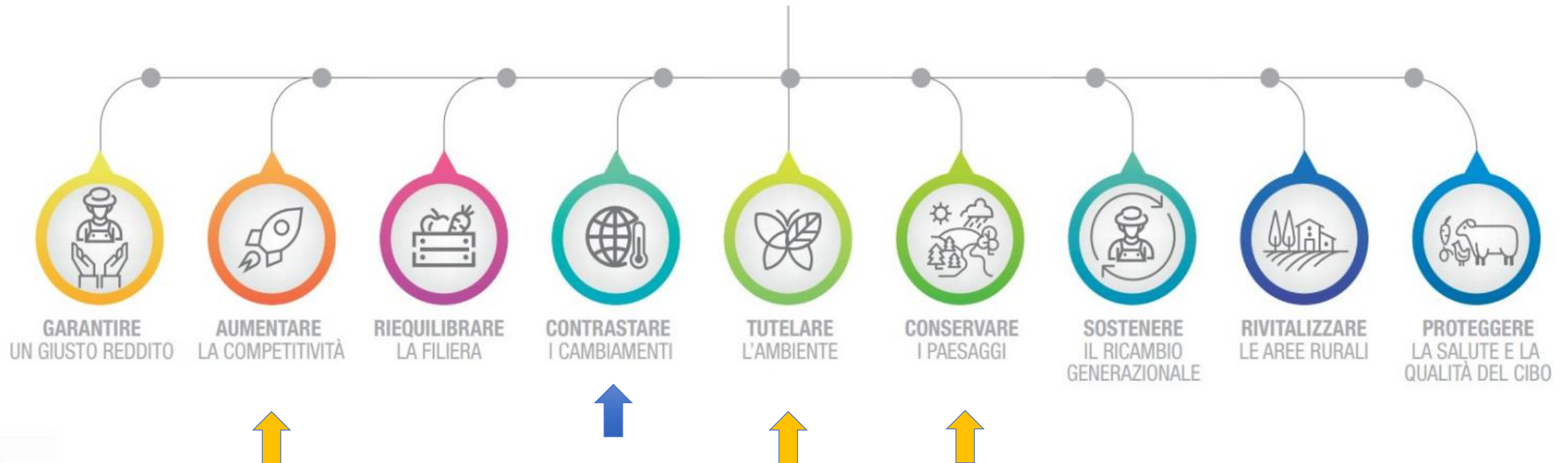


# NUOVA POLITICA AGRICOLA COMUNITARIA

## *Gli obiettivi della nuova PAC al 2027*

**Tre** obiettivi generali e **nove** specifici.

- *Promuovere un settore agricolo intelligente, RESILIENTE e diversificato che garantisca la sicurezza alimentare;*
- *Rafforzare la tutela ambientale e L'AZIONE PER IL CLIMA contribuendo agli obiettivi dell'Unione;*
- *Rafforzare il tessuto socioeconomico delle zone rurali.*





# NUOVA PAC OBIETTIVI CLIMATICI E MONITORAGGIO

GHG emissions from agriculture (including cropland and grassland)  
(1 000t of CO2 equivalent)



The total emissions of greenhouse gases from agriculture (including emissions from cropland and grassland) decreased between 1995 and 2017 by 8% in EU-27)

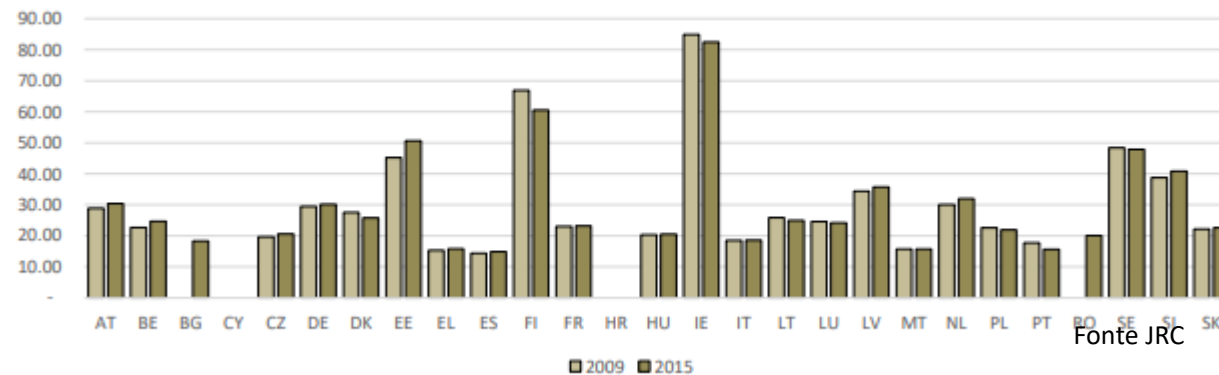


CONTRIBUTE TO CLIMATE CHANGE MITIGATION AND ADAPTATION, AS WELL AS SUSTAINABLE ENERGY

Fonte EEA

This indicator estimates the total organic carbon content in arable soils. The mean Soil Organic Carbon concentration per Member State is presented solely for orientation purposes since it has very limited practical meaning given the high variability of Soil Organic Carbon concentration in different areas.

Mean organic carbon content in g/kg



Fonte JRC

# ENERGIA E SISTEMA AGROALIMENTARE

Strategie diverse e complementari per ridurre i consumi o «*sostituirli*» al fine di mitigare le emissioni di gas a effetto serra e aumentare sicurezza e competitività delle nostre imprese.

- ✓ **RIDURRE L'IMPIEGO**
- ✓ **EFFICIENZA ENERGETICA**
- ✓ **SOSTITUZIONE FOSSILI CON RINNOVABILI**

*Costi ed opportunità molto diversi in virtù del **contesto** pedoclimatico, delle **produzioni**, del **mercato** di riferimento, del livello di **infrastrutturazione** e **organizzazione** aziendale*

**Obiettivo: decarbonizzazione dei sistemi agroalimentari**

# IL FOTOVOLTAICO IN ITALIA

**anno 2023**

<i>Impianti</i>	<b>1.597.444</b>
<i>Potenza installata</i>	30.319 MWp
<i>Energia lorda prodotta</i>	30.711 GWh

**Nel 2023 + 371.442 impianti per 5.209 MWp + 21 % di potenza su 2022**

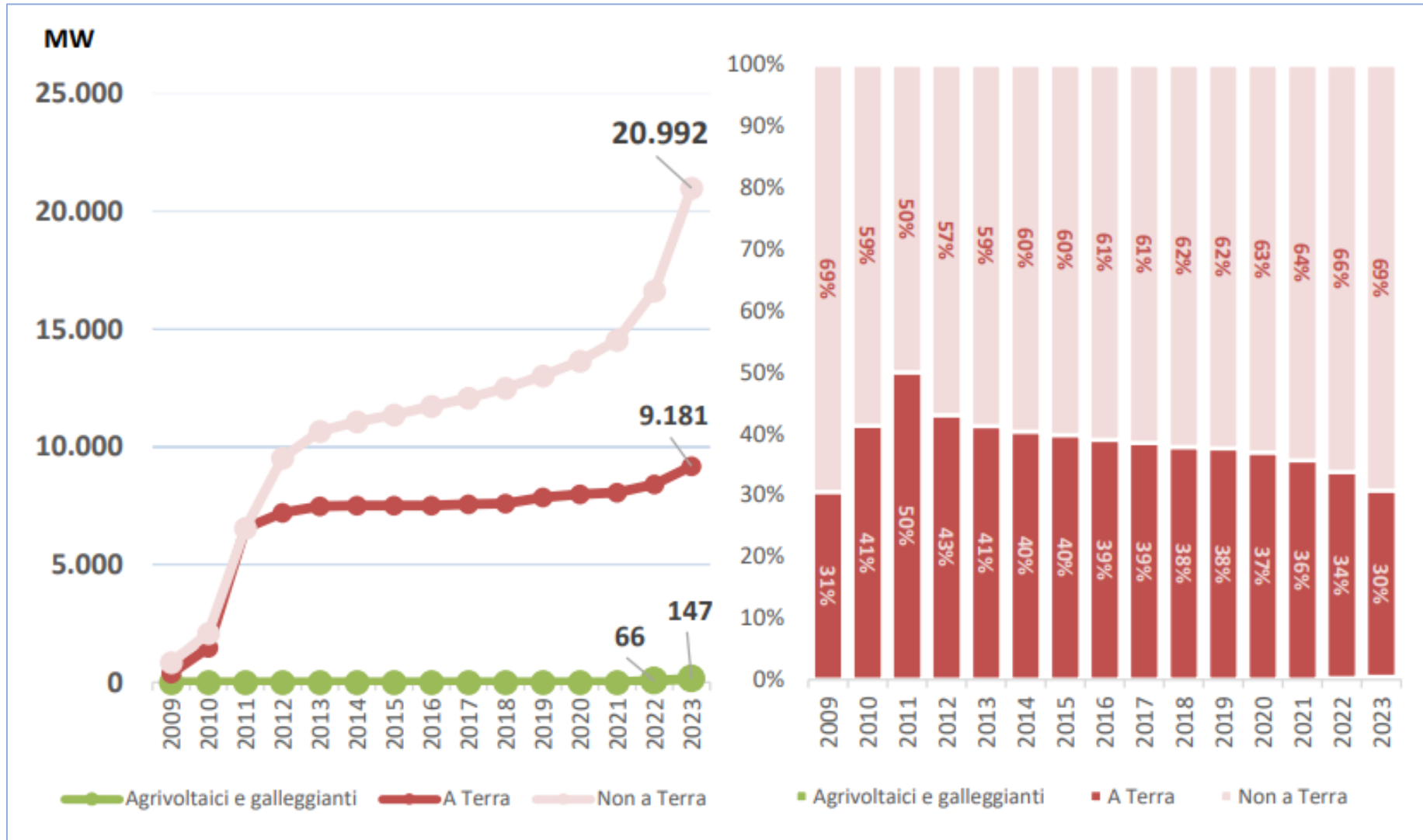
<i>Taglia media impianti</i>	19 kW
<i>Distribuzione per taglia</i>	< o = 20,0 kW sono il <b>94%</b>

Fonte: *Rapporto Statistico, Solare fotovoltaico 2023, GSE*

**Al 30 marzo 2024 gli impianti sono 1.688.348 per una Potenza di 32.003 MW**

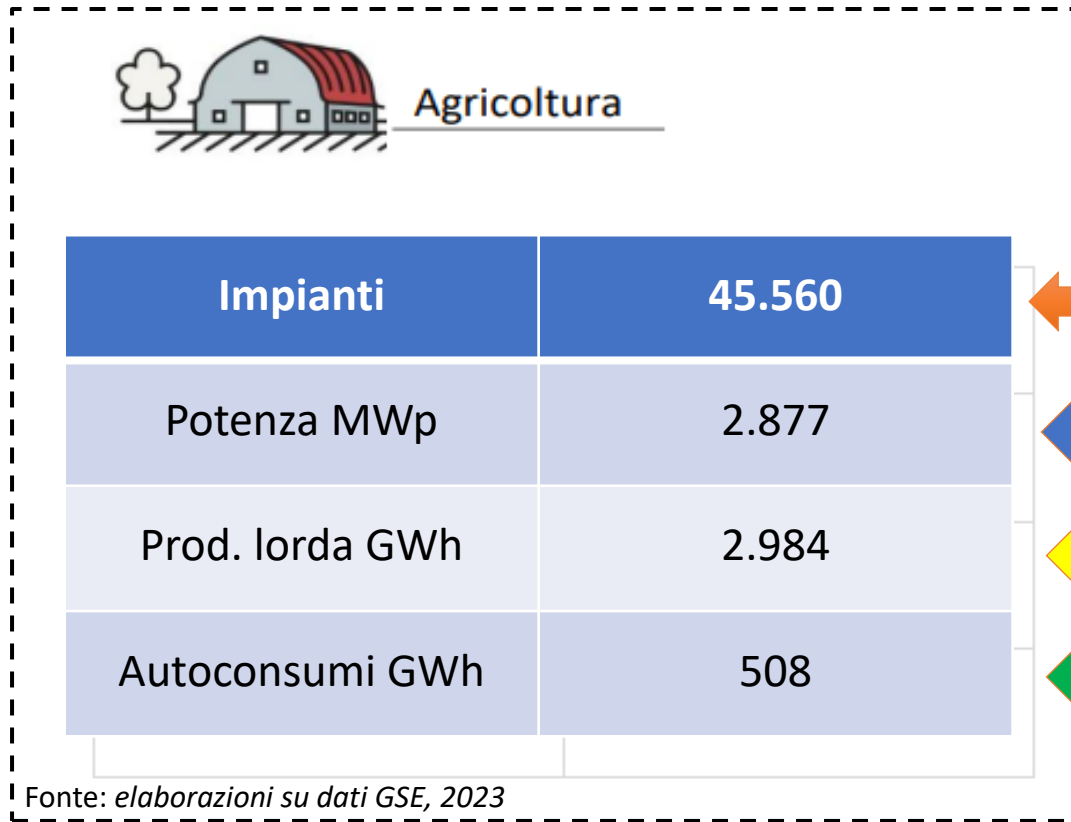


# IL FOTOVOLTAICO: EVOLUZIONE PER COLLOCAZIONE



Fonte: Rapporto Statistico, Solare fotovoltaico 2023, GSE

# IMPIANTI FV INSTALLATI IN AZIENDE «AGRICOLE»



**Italia, 2023**

- ← **2,85 % del totale degli impianti**
- ← **9,5 % della potenza installata**
- ← **9,7 % della produzione elettrica**
- ← **17 % della produzione propria**

Taglia media **63,1 kWp**

Il settore domestico ha il più alto numero di impianti, seguito da Terziario e Industria, ultima l'Agricoltura la quale però mostra **taglie medie** più rilevanti.

# FV IN AGRICOLTURA, AUTOCONSUMO DI ENERGIA

	Agricoltura				Auto-consumi (GWh)	
	Numero impianti	Potenza installata (MW)	Prod. lorda (GWh)	Auto-consumi (GWh)		
Abruzzo	680	42	53	7	14%	
Basilicata	553	50	67	4	6%	
Calabria	1.012	62	79	10	13%	
Campania	1.370	53	57	14	24%	
Emilia Romagna	4.986	360	421	51	12%	
Friuli Venezia Giulia	1.452	62	64	16	24%	
Lazio	1.282	82	95	16	17%	
Liguria	326	18	20	2	13%	
Lombardia	4.115	352	354	57	16%	
Marche	1.448	142	180	9	5%	
Molise	249	12	14	3	19%	
Piemonte	4.082	239	261	40	15%	
Puglia	1.832	112	139	24	17%	
Sardegna	1.193	164	209	21	10%	
Sicilia	2.185	158	208	27	13%	
Toscana	2.733	125	150	21	14%	
Trentino Alto Adige - Bolzano	2.077	75	83	20	24%	
Trentino Alto Adige - Trento	533	23	24	10	40%	
Umbria	1.172	65	73	9	13%	
Valle D'Aosta	179	3	4	1	17%	
Veneto	4.656	297	318	62	20%	
<b>Italia</b>	<b>38.115</b>	<b>2.497</b>	<b>2.870</b>	<b>423</b>	<b>15%</b>	

- ✓ L'autoconsumo in agricoltura è pari al **15%**
- ✓ Solo in 5 regioni raggiunge o supera il **20%**

## Osservazioni

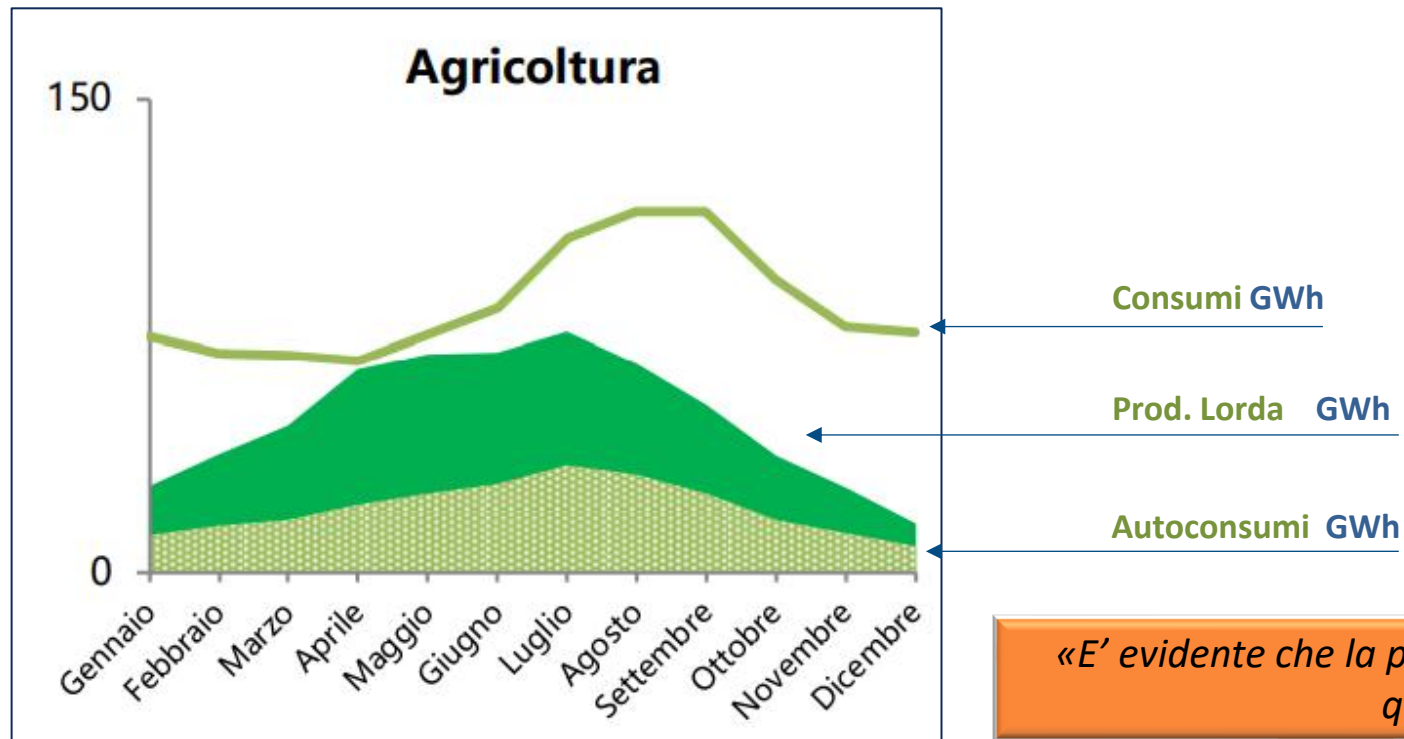
L'installazione di FV nelle aziende agricole è stata soprattutto legata alla disponibilità di incentivi, non ultimo l'agrisolare

E' necessario aumentare la quota di autoproduzione ed autoconsumo per gli obiettivi di decarbonizzazione di settore.

Aumentare gli autoconsumi è possibile attraverso una corretta e coerente progettazione capace di soddisfare al meglio il pattern dei consumi aziendali e/o inserendo l'accumulo.

# IMPIANTI FV CON «SCAMBIO SUL POSTO»

Andamento mensile della produzione lorda, degli **autoconsumi** e dei **consumi** in agricoltura negli impianti che adottano lo Scambio sul Posto.



«Scambio sul Posto» consente di compensare l'energia elettrica prodotta e immessa in rete in un certo momento con quella prelevata e consumata in un momento differente da quello in cui avviene la produzione.

*«E' evidente che la produzione da fotovoltaico potrebbe coprire una quota maggiore dei consumi»*

Fonte: Rapporto Statistico 2020 Solare Fotovoltaico, GSE, 2021

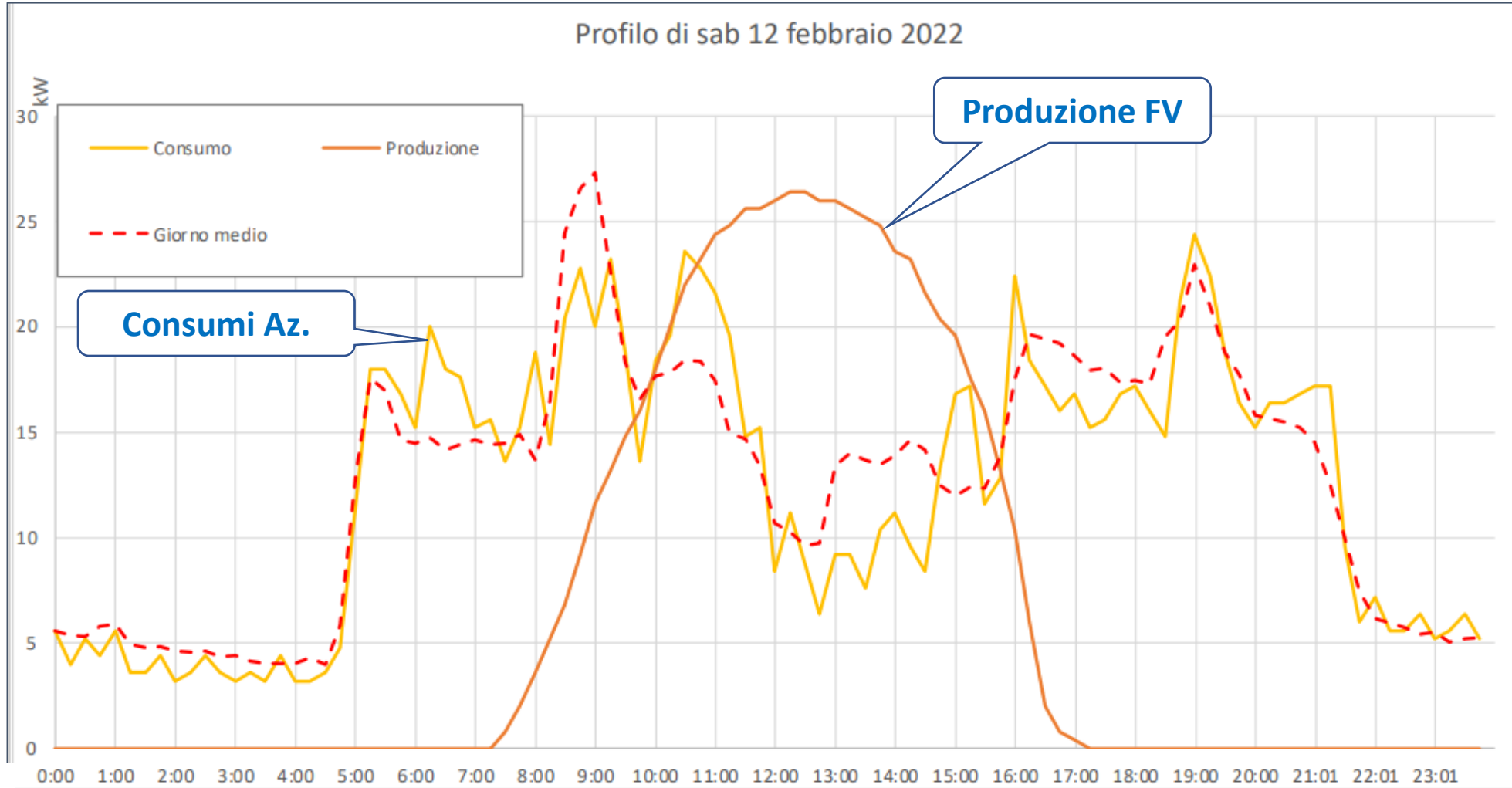
# COME INCREMENTARE L'AUTOCONSUMO ?

Obiettivo complesso legato all'evoluzione tecnologica e normativa ma anche alle scelte impiantistiche e progettuali, possiamo:

- **Misurare e conoscere i propri consumi (audit)**
- **Dimensionamento e progettazione impianto tenendo conto delle esigenze attuali**
- **Gestione aziendale e programmazione operazioni**
- **Sviluppo e diffusione di Sistemi di Accumulo di energia elettrica**
- **Aumento dei consumi elettrici per progressiva «elettificazione» dei mezzi**
- **Comunità energetiche «con» industria agroalimentare per filiere a bassa impronta carbonica**

# IMPIANTO FV IN AZIENDA

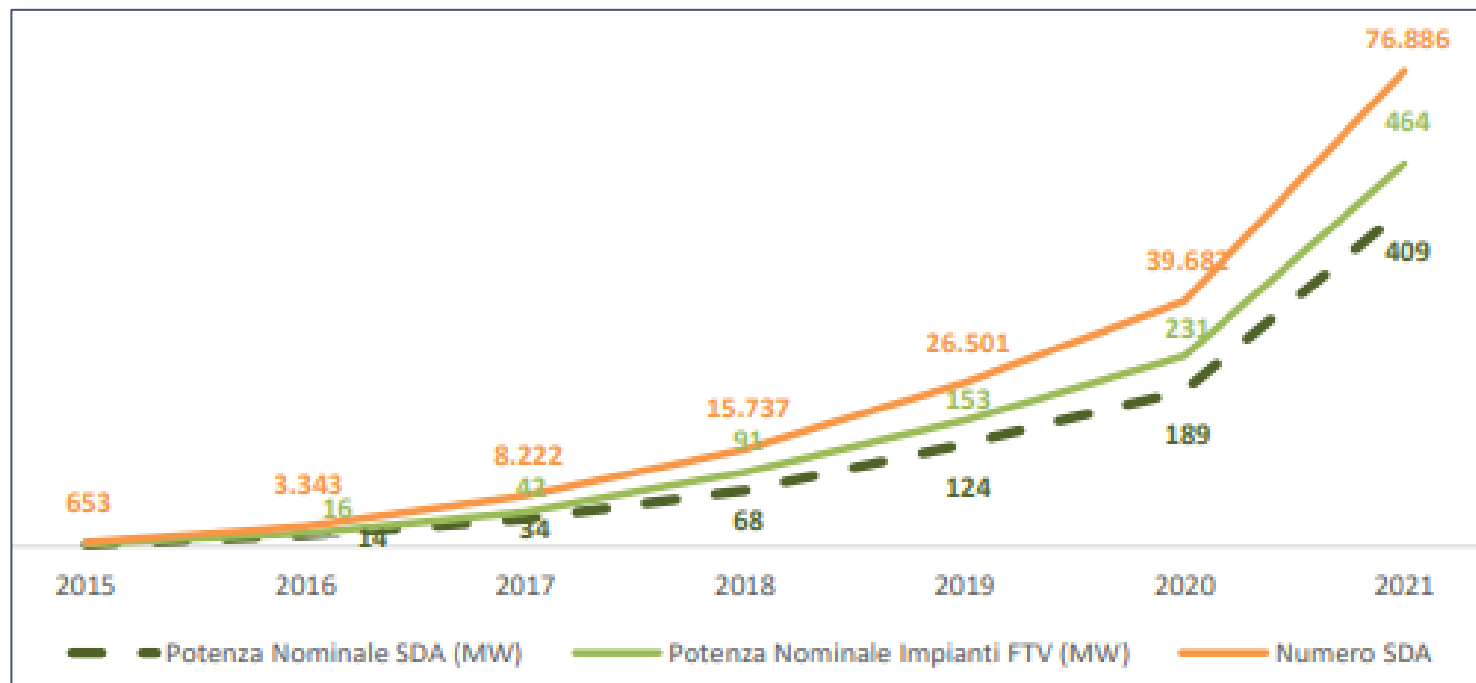
Azienda cerealicolo zootecnica produzione e autoconsumi impianto FV



Fonte: elaborazione su dati *reali* azienda agricola Nardini, area Roma Nord, Ing. D. Forni, FIRE



# SISTEMI DI ACCUMULO INSTALLATI IN ITALIA, 2021



Fonte: elaborazione GSE su dati Terna

A fine 2021, in Italia, sono installati circa **77.000** sistemi di accumulo, per una potenza nominale di **409 MW**.

La potenza installata degli SDA è aumentata del **116%** rispetto all'anno 2020

*«una prospettiva concreta ma che deve essere attentamente valutata per le applicazioni in agricoltura, zootecnia e acquacoltura in relazione ai costi di investimento e al pattern di consumo»*

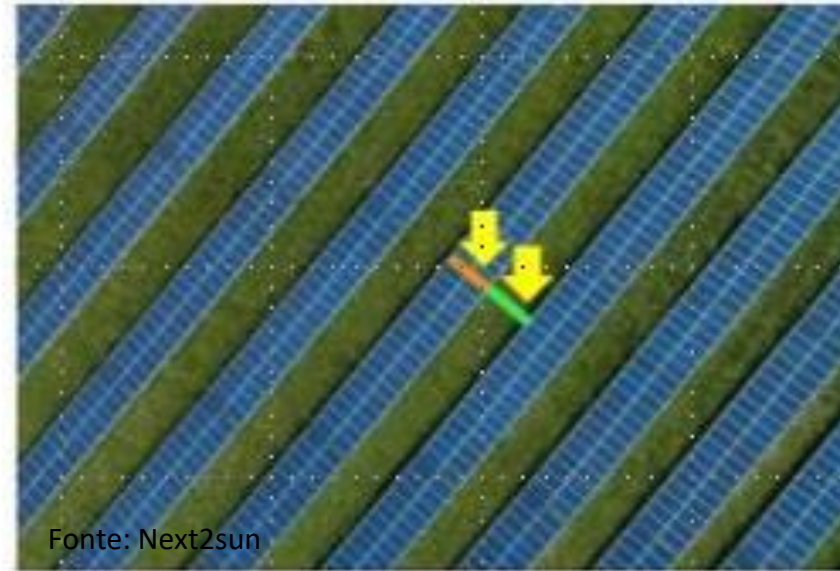
Accumulare acqua,  
frigorie o alimentare P.d.C.

# TIPOLOGIE DI SISTEMI AGRIVOLTAICI



## Integrazione verticale

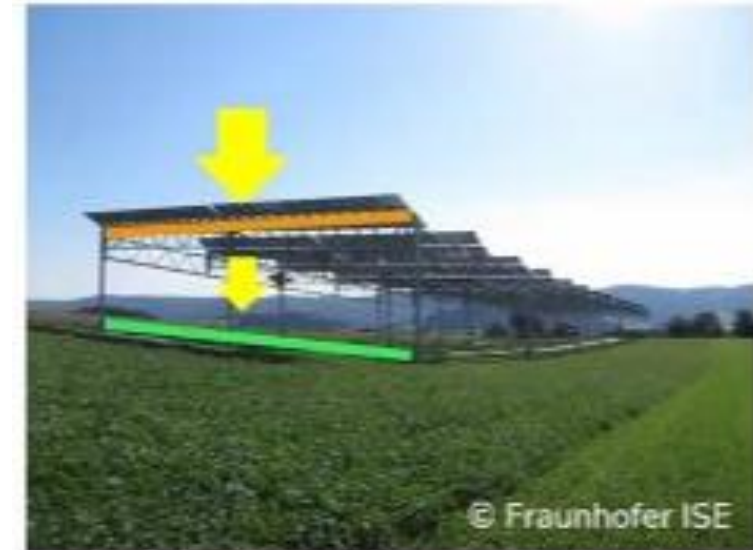
- Spazi intermedi ampi*
- Azione frangivento*
- Minore infrastrutturazione*
- Minore interazione macchine*



Fonte: Next2sun

## Interfilare

- < suolo per colture*
- Gestione dell'acqua di gronda*
- FV fisso differenze microclimatiche*



© Fraunhofer ISE

## Doppio uso della superficie

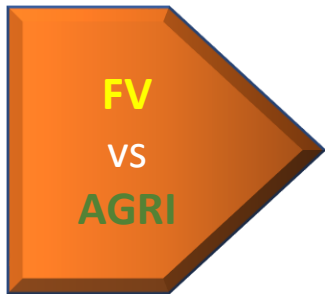
- > Livello infrastrutturazione*
- Limiti Movimento Macchine*
- Intercettazione precipitazioni*
- Protezione eventi meteo estremi*

- Livelli di infrastrutturazione e di uso effettivo delle superfici differenti
- Opzioni colturali diverse in virtù di fattori agronomici, ingombri con alcune limitazioni

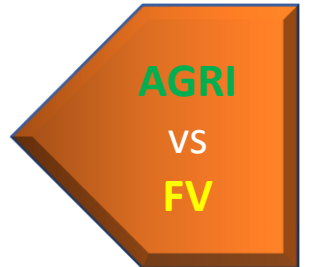
# SISTEMI E NON IMPIANTI

Il nome **AGRIVOLTAICO** evidenzia il fatto che vi sono due **sottosistemi** che devono integrarsi fisicamente e funzionalmente.

**NON È UNA SEMPLICE SOVRAPPOSIZIONE FISICA NE UNA COABITAZIONE NELLO SPAZIO !**



- L'impianto FV deve **ottimizzare** la produzione energetica **senza compromettere/ostacolare** il processo agricolo e la produttività delle colture.
- L'insieme delle azioni per la realizzazione delle coltivazioni/allevamenti **non deve compromettere/ridurre** la produzione di energia.



**E' indispensabile Co-progettare e Co-gestire i due elementi come un unico sistema**

# BENEFICI E SINERGIE POTENZIALI

- ✓ **Integrazione aziendale:** autoproduzione di energia, verso energia fossile zero
- ✓ **Integrazione territoriale:** Comunità Energetiche Rinnovabili (scambio virtuale)
- ✓ **Sinergie** potenziali:
  - Ombreggiamento controllato
  - Minore evapotraspirazione
  - Azione frangivento
  - Protezione eventi atmosferici grandine
  - Raccolta idrica
  - Effetto raffrescamento pannelli
- ✓ **Mitigazione emissioni:** sostituzione gasolio e/o En. El. di origine fossile
- ✓ **Alimentare** nuovo parco mezzi elettrico
- ✓ **Certificazioni e labels:** differenziazione di prodotto sul mercato (es 100% rinnovabili)

Molteplici benefici potenziali  
per l'impresa o per il territorio  
o per la filiera



# NOVITÀ TECNICHE EIMA 2022

Un insieme di macchine operatrici e di robot tutto elettrico o ibridi per diversi usi specifici.  
Si affacciano sul mercato trattrici full-hybrid e sistemi sensoristici avanzati



Mini escavatrice



Handler ibrido



Robot  
irroratore



Miscelatore  
semovente

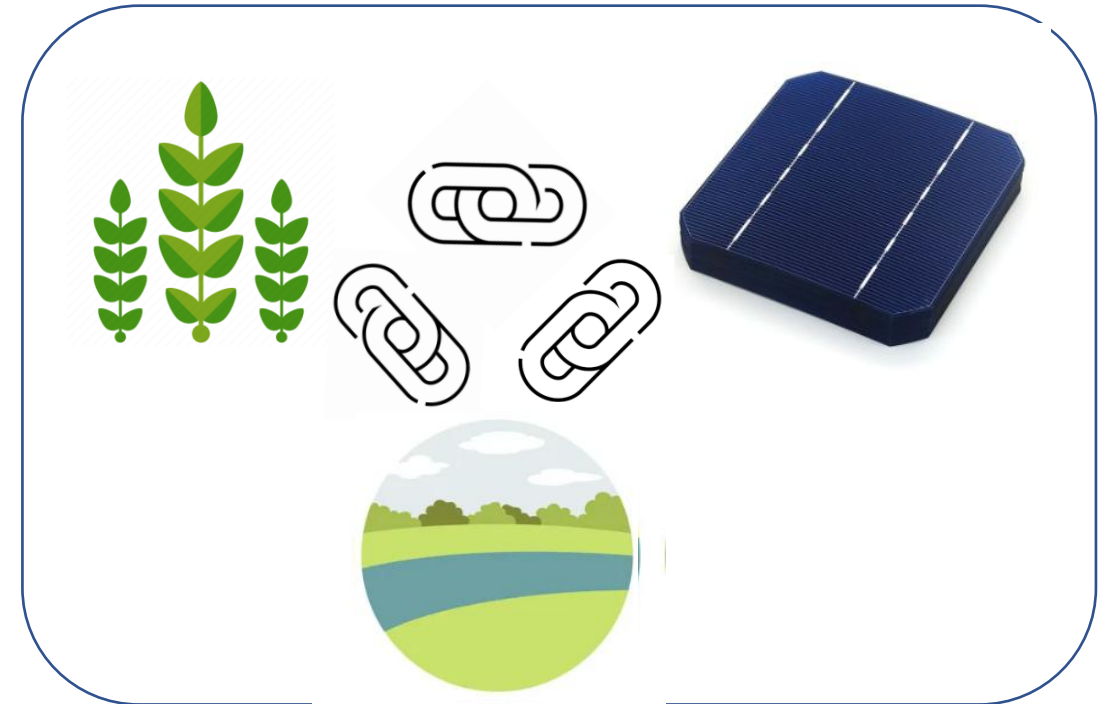
# MULTIDISCIPLINARIETÀ

Lo sviluppo di soluzioni durevoli e integrate nell'azienda agricola a servizio della produzione di cibo ed energia richiede un dialogo continuo tra diverse professionalità per massimizzare le sinergie e generare valore per tutti gli stakeholder coinvolti.



## Task Force Agrivoltaico di ENEA

Coordinatore dott.ssa A. Scognamiglio, ENEA TERIN, Portici.





**Nicola Colonna**, PhD

Divisione Sistemi Agroalimentari Sostenibili

Centro Ricerche Casaccia, Roma



```
1101 0110 1100  
0101 0010 1101  
0001 0110 1110  
1101 0010 1101  
1111 1010 0000
```



Contatti

[nicola.colonna@enea.it](mailto:nicola.colonna@enea.it)

*Dipartimento Sostenibilità, circolarità e adattamento al  
cambiamento climatico dei Sistemi Produttivi e Territoriali*