



**ITALIA  
SOLARE**

Il fotovoltaico è di tutti

# Energia da solare fotovoltaico

**Rolando Roberto, Vicepresidente ITALIA SOLARE**

## ***Vicepresidente Italia Solare***

*Co-coordinatore del gruppo di lavoro «Agrivoltaico e fotovoltaico nel territorio»*



**AgriFV e FV nel territorio**

**Rolando Roberto**


*rolando.roberto@italiasolare.eu*



**Contatti:**



# Chi siamo

 Siamo l'unica associazione  
in Italia dedicata  
interamente al fotovoltaico



Crescita continua dei nostri  
associati **+1.300**



Membership e networking



# Cosa facciamo



Lobby



Supporto



In-Formazione

Networking



Analisi mercato



# Servizi



Directory riservata



Market intelligence

Gruppi di lavoro



Job posting

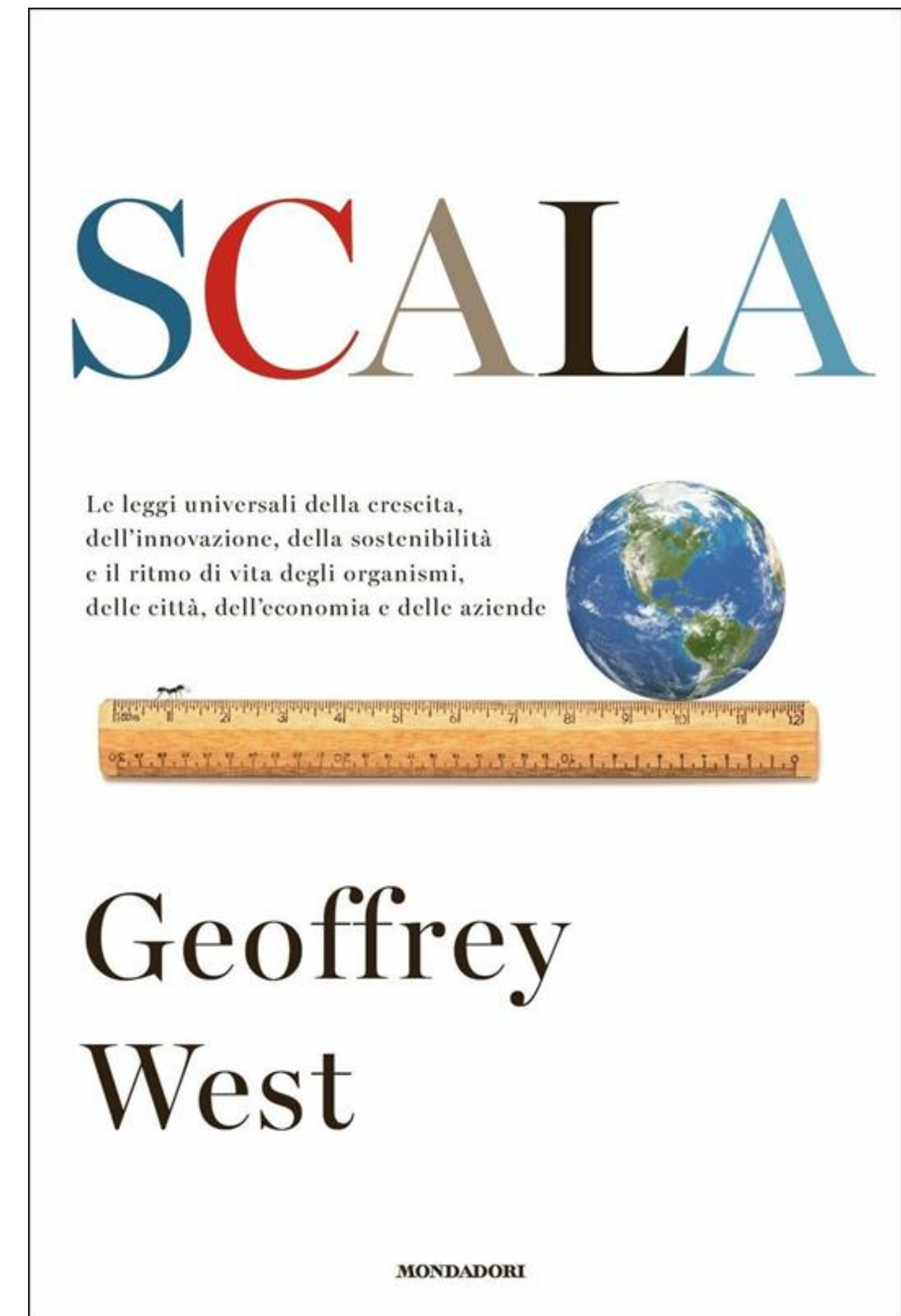


# Introduzione

Una «modesta» variazione della temperatura di 2 °C ambientale produce una variazione compresa tra il 20 ed il 30% dei tassi di crescita e di mortalità.

Il rischio di tutta la vita biologica a tutte le scale aumenterà rapidamente provocando il crollo del nostro ecosistema.

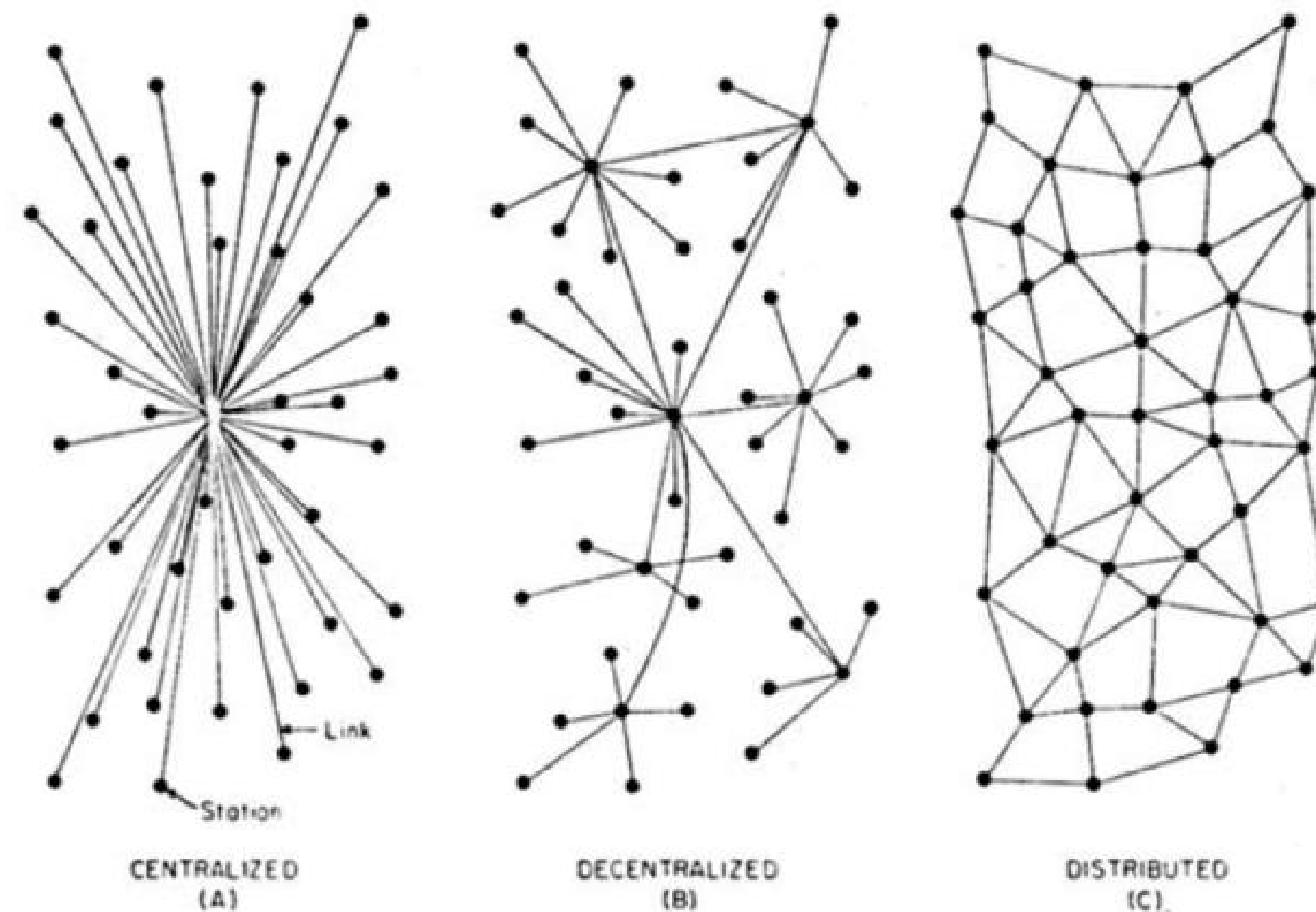
Tutte le velocità di reazione chimica dipendono in modo esponenziale dalla temperatura.





# Introduzione

Le ramificazioni e le forme frastagliate inerenti alle strutture di tipo frattale ottimizzano il trasporto di informazioni, di energia e di risorse massimizzando l'area della superficie attraverso cui fluiscono gli elementi essenziali della vita.



# Componenti, moduli fotovoltaici



SCELTA DEL MODULO	
Coefficiente Pmax [%/°C]	Minori perdite temperatura
Efficienza del modulo	Minore spazio occupato
Spessore telaio	Resistenza meccanica
Spessore del vetro	Resistenza agenti atmosferici
Numero di diodi	Minori perdite ombreggiamento
Certificazione (Pid-free,decadimento)	Maggiore garanzia producibilità

Oss.: Il cosiddetto PID, Potential Induced Degradation ovvero Degrado Indotto dal Potenziale, dei moduli fotovoltaici è un effetto che riguarda il potenziale dei moduli rispetto a terra e che influisce sulla potenza del modulo riducendola sempre di più nel tempo. La causa principale del PID è considerata l’alta tensione tra le celle solari incapsulate e la superficie del vetro frontale, che viene messa a terra attraverso il telaio o la sottostruttura.

# Componenti, inverter



SCELTA INVERTER	
Tensione maggiore (1500 V)	Stringhe più lunghe
Maggiore efficienza di conversione	Minori perdite di sistema
Raffrescamento circolazione naturale/forzata	Durabilità, efficienza , costi di manutenzione
Numero MPPT	Efficienza sistema
Numero di macchine	Ridotta perdita produzione in caso di guasto ma maggiori costi iniziali
Dimensioni macchine	Facilità sostituzione



# Componenti, strutture

SCELTA STRUTTURE	
Tipologia di struttura	Costi, ottimizzazione della producibilità, orografia terreno, tipologia di tetto
Geometria e altezza strutture	Possibilità di integrazione agricola impianti a terra, integrazione moduli bifacciali su tetto o a terra
Sistema di fissaggio	Pendenza terreno, inclinazione tetto, sollecitazioni su struttura

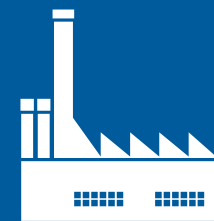




# Tipologie di impianti



Residenziale



Commerciale/ industriale



Grandi impianti



# Connessione alla rete



**Delibera ARG/elt 99/08 e s.m.i.** Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia (**Testo integrato delle connessioni attive - TICA**)

<b><math>P \leq 0,1</math> MW</b>	<b><math>0,1 \text{ MW} &lt; P \leq 10 \text{ MW}</math></b>	<b><math>P &gt; 10 \text{ MW}</math></b>
Connessione in  Bassa Tensione (BT)	Connessione in  Media o Alta Tensione (MT-AT)*	Connessione in  Alta Tensione (AT)
Gestore di Rete Locale		Terna

Potenza	Tensione CA [V]	Pratica di connessione
$P \leq 6 \text{ kW}$	$V \leq 1000 \text{ [V]}$ BT (monofase)	Gestore locale
$6 < P \leq 100 \text{ kW}$	$V \leq 1000 \text{ [V]}$ BT (trifase)	Gestore locale
$100 \text{ kW} < P \leq 6 \text{ MW}$	$1 < V \leq 35 \text{ [kV]}$ MT	Gestore locale
$6 \text{ MW} < P \leq 10 \text{ MW}^*$	$35 < V \leq 150 \text{ [kV]}$ AT	Gestore locale/TERNA
$P > 10 \text{ MW}$	$35 < V \leq 150 \text{ [kV]}$ AT	TERNA

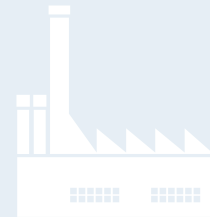
\* Tra 6 e 10 MW il gestore di rete ha facoltà di connettere l'impianto in MT o in AT



# Residenziale



Residenziale



Commerciale/ industriale

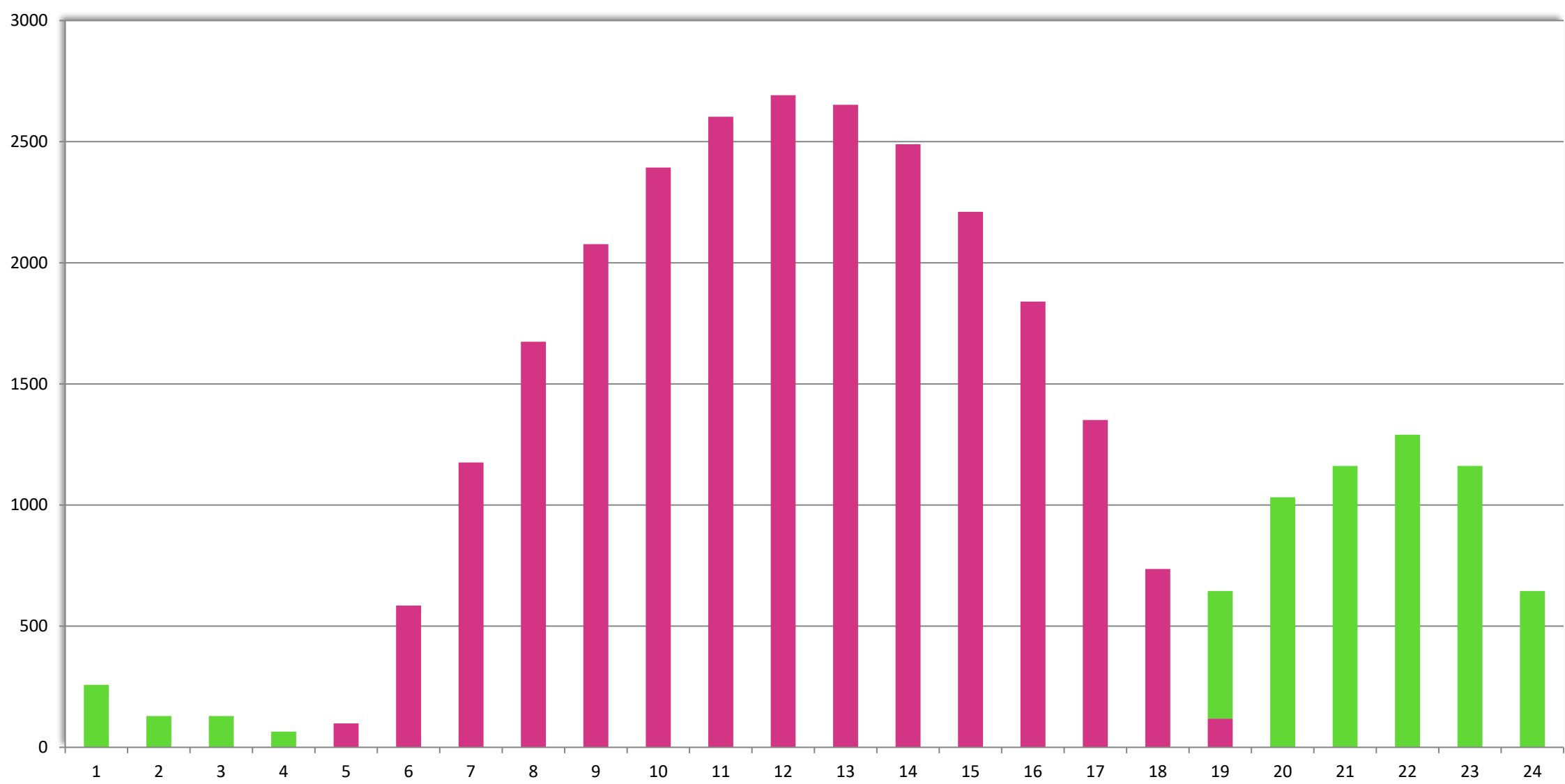


Grandi impianti

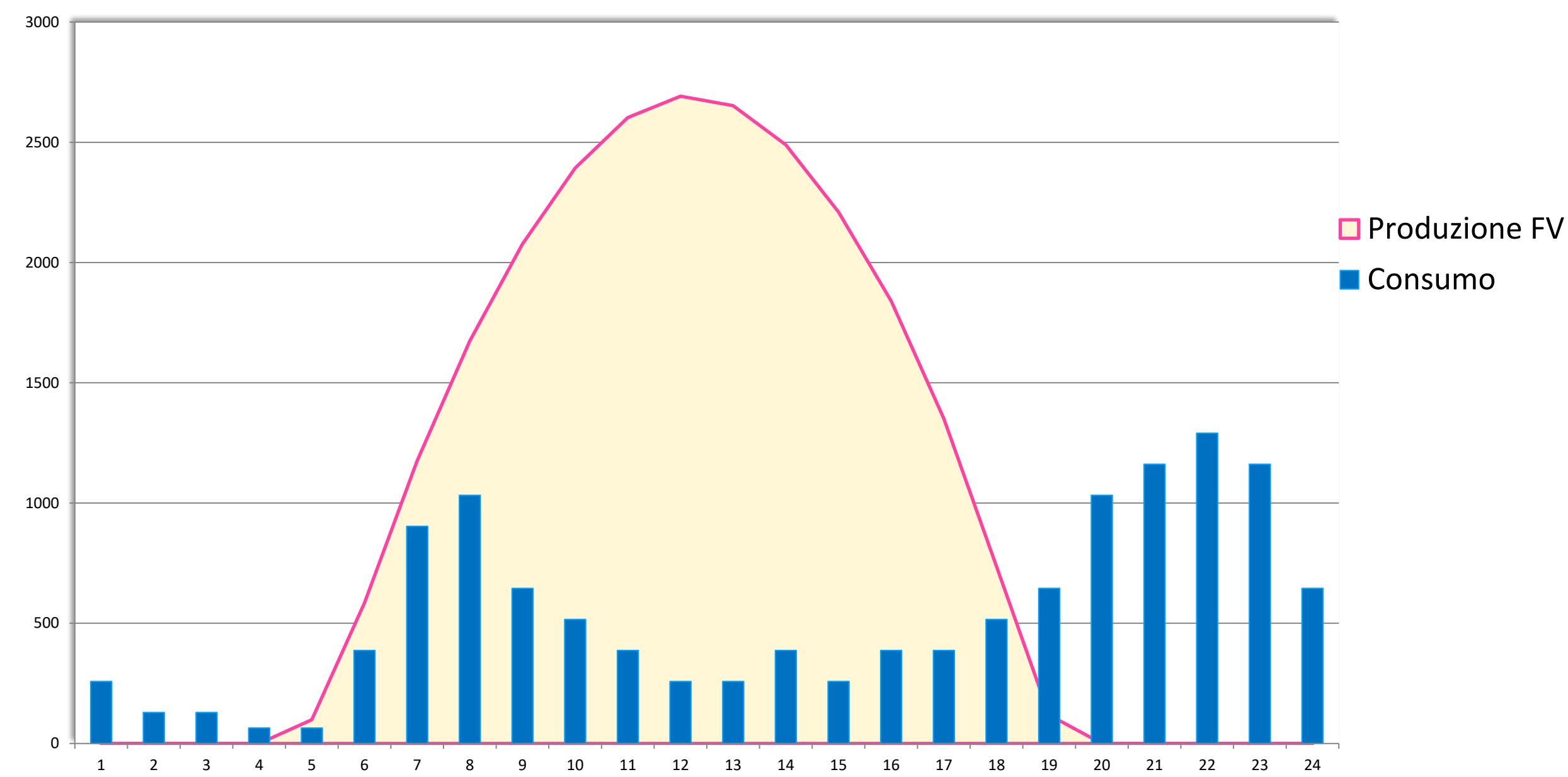


# Residenziale

L'obiettivo principale è la **massimizzazione dell'autoconsumo** anche ricorrendo ad una elettrificazione maggiore delle utenze.



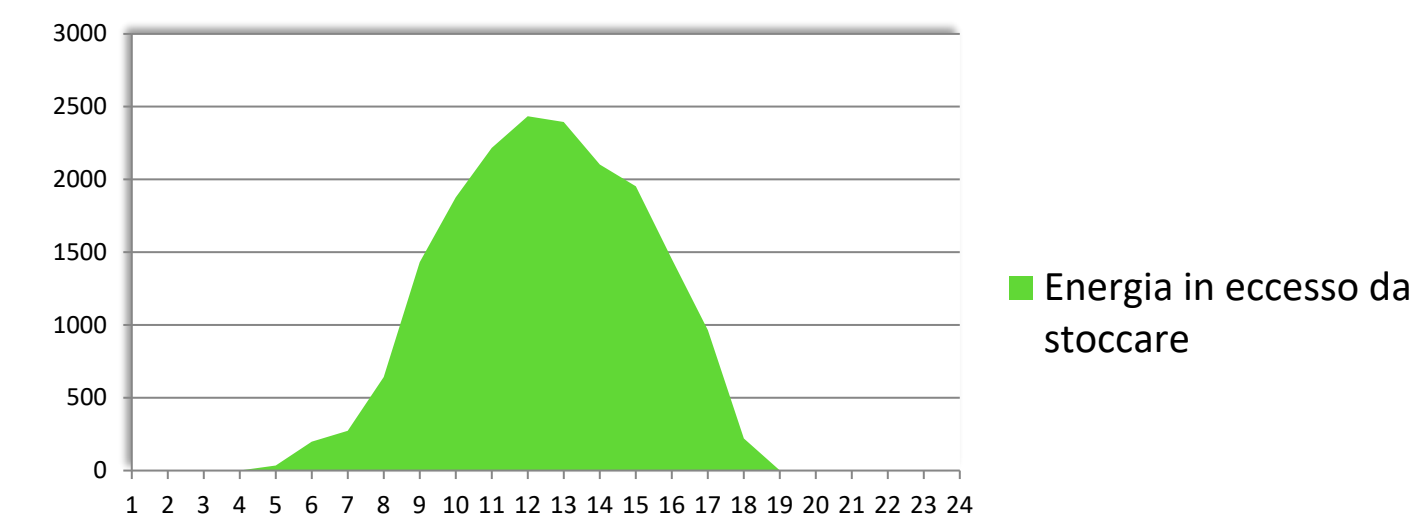
Produzione e consumo in una giornata del mese di Maggio



Richiesta accumulo

Produzione FV

Energia in eccesso da Accumulare/reimmettere



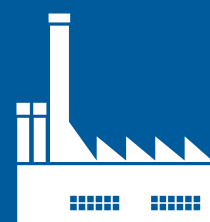
Energia in eccesso da  
stoccare



# Commerciale / industriale



Residenziale



Commerciale/ industriale

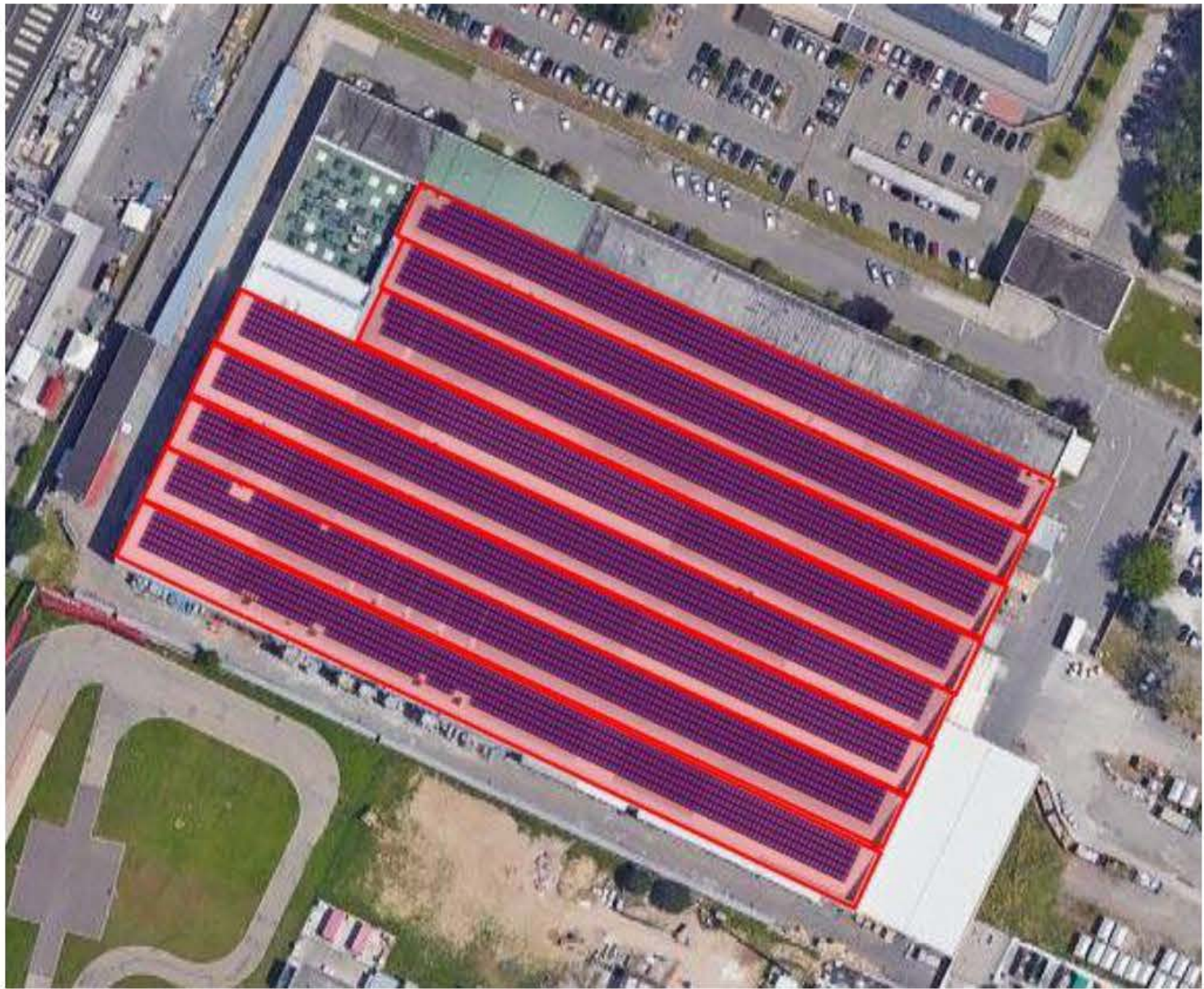
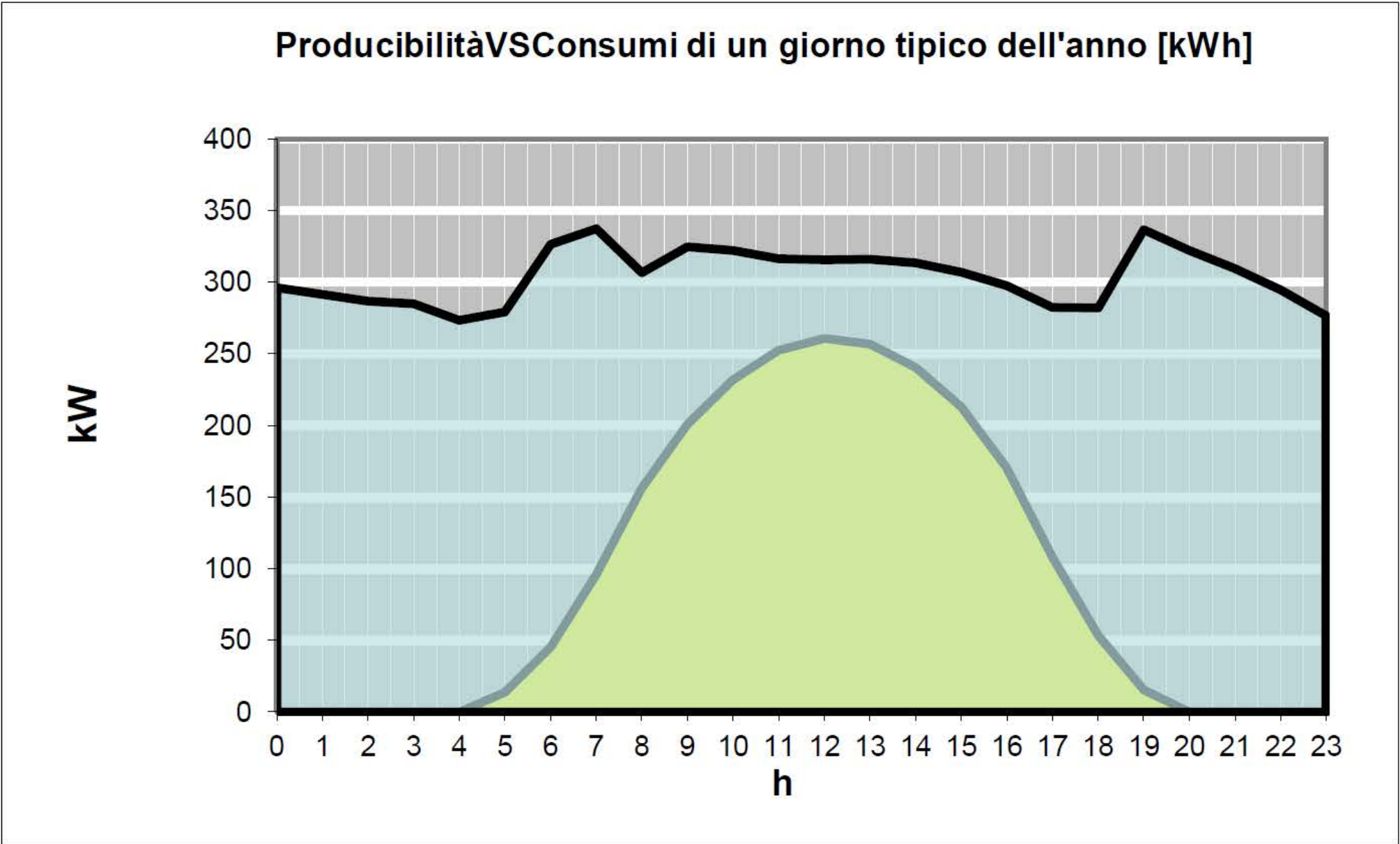


Grandi impianti





# Industriale



CARATTERISTICHE IMPIANTO		
size	0,7MW	
ore utili / anno	1210h/anno	
valorizzazione media energia	135,0€/MWh	
efficienza iniziale	95,0%	
variazione prezzo vendita	1,0%	/anno

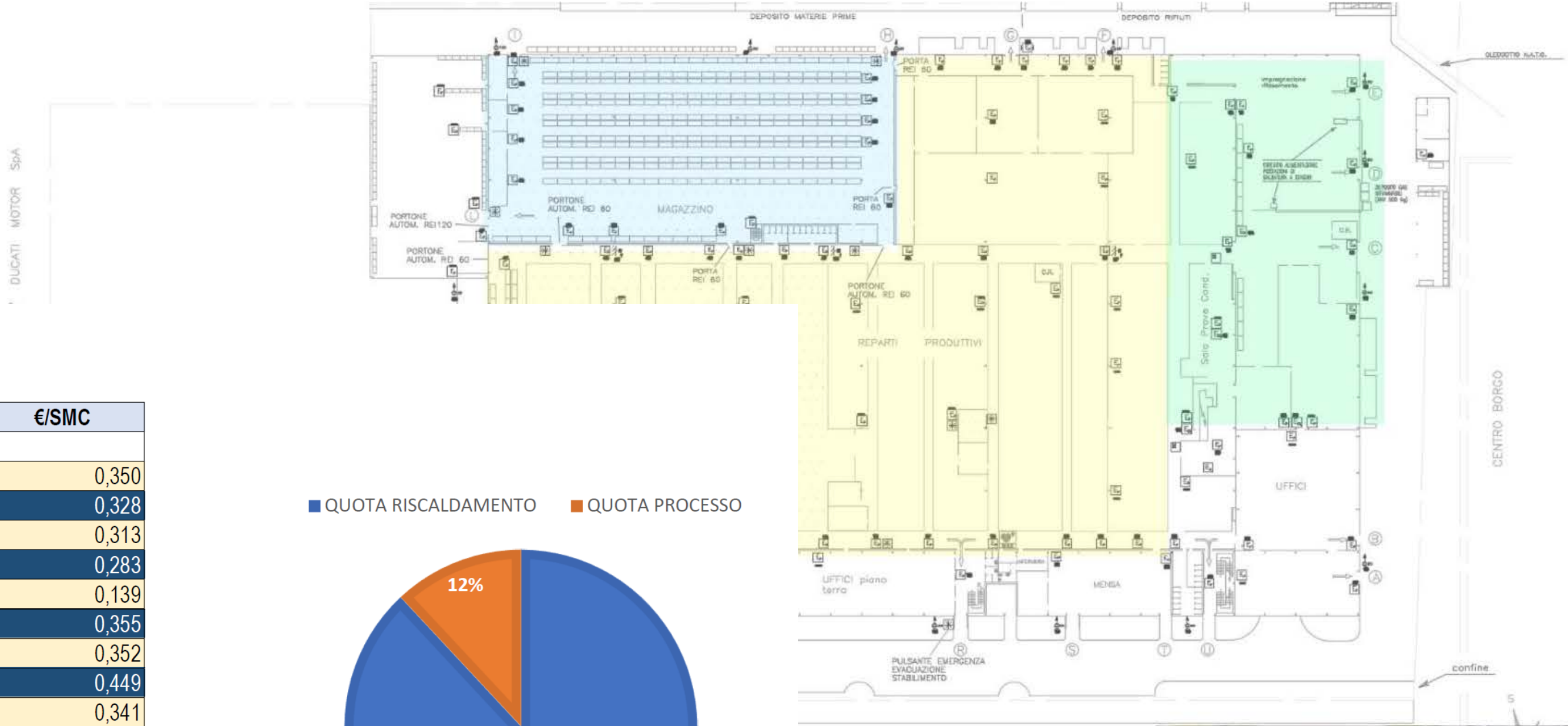
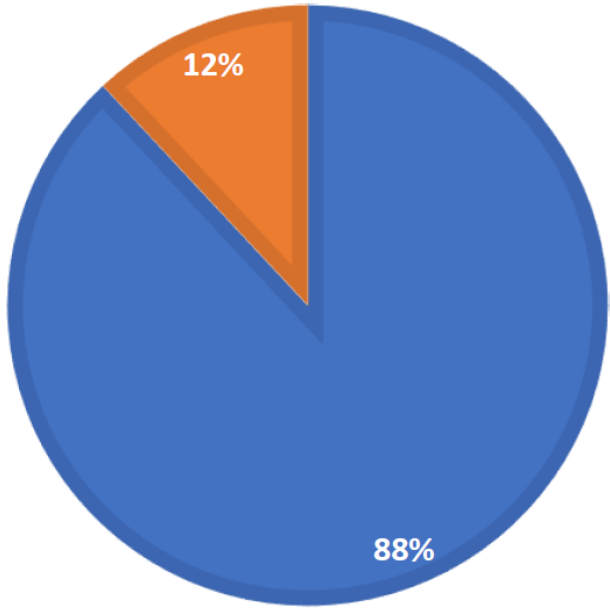


# Industriale

## 1. GAS DI PROCESSO E RISCALDAMENTO

MESE DI RIFERIMENTO	SMC	IMPONIBILE (€)	TOTALE (€)	€/SMC
Gennaio	107.954	37.773	41.550	0,350
Febbraio	80.872	26.514	29.166	0,328
Marzo	87.442	27.409	30.149	0,313
Aprile	28.508	8.076	8.884	0,283
Maggio	28.508	3.951	4.347	0,139
Giugno	11.343	4.026	4.428	0,355
Luglio	11.219	3.944	4.339	0,352
Agosto	5.987	2.688	2.956	0,449
Settembre	11.022	3.759	4.135	0,341
Ottobre	44.328	11.788	12.966	0,266
Novembre	74.896	20.144	22.158	0,269
Dicembre	104.883	28.541	31.395	0,272
TOTALE	596.962		MEDIA	0,310
QUOTA RISCALDAMENTO			525.651	88%
QUOTA PROCESSO			71.311	12%
		TOTALE	596.962	

■ QUOTA RISCALDAMENTO ■ QUOTA PROCESSO

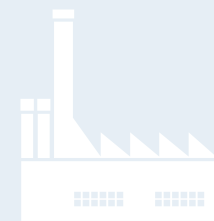




# Large scale



Residenziale



Commerciale/ industriale



Grandi impianti





# Large scale a terra

Si tratta di impianti prevalentemente in regime di cessione totale, integrabili con sistemi di accumulo elettrochimico.

Queste centrali elettriche possono essere realizzate su aree agricole o su aree industriali e in assetto agrivoltaico.

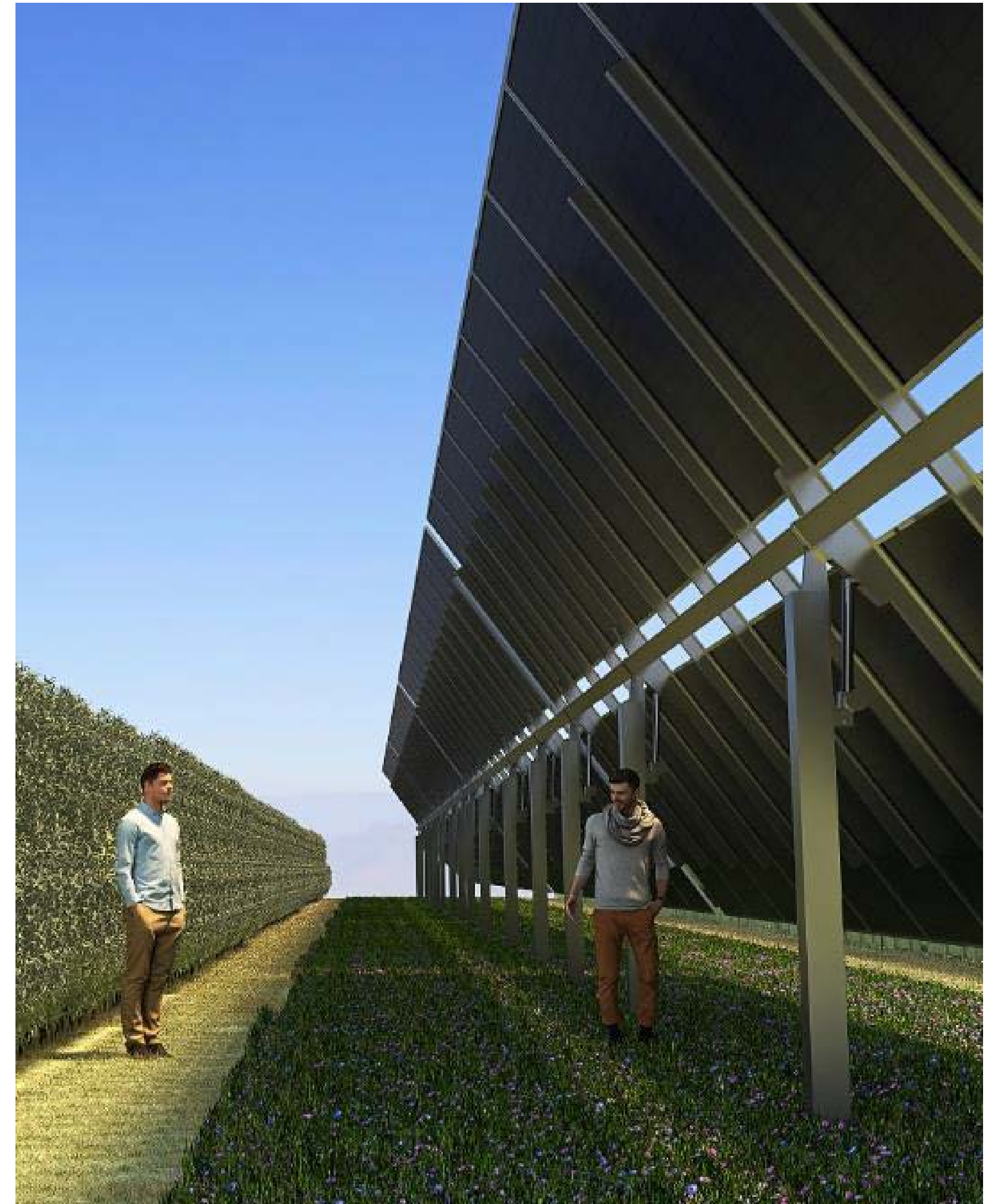




# Progetti Agrivoltaici

Product Idea

**Solar Farm**



# Cambiamenti climatici

## Il prezzo più alto lo paga l'agricoltura

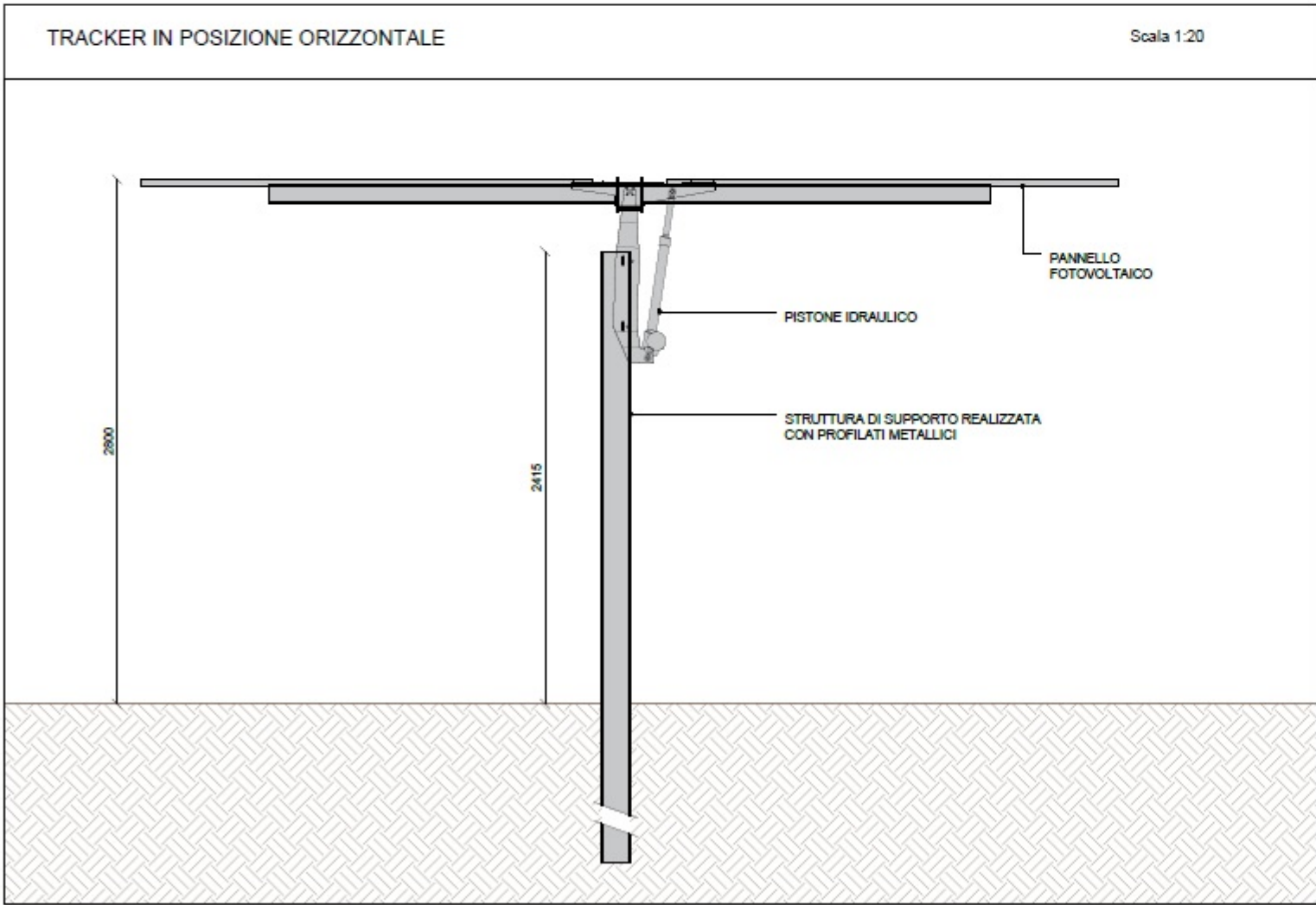
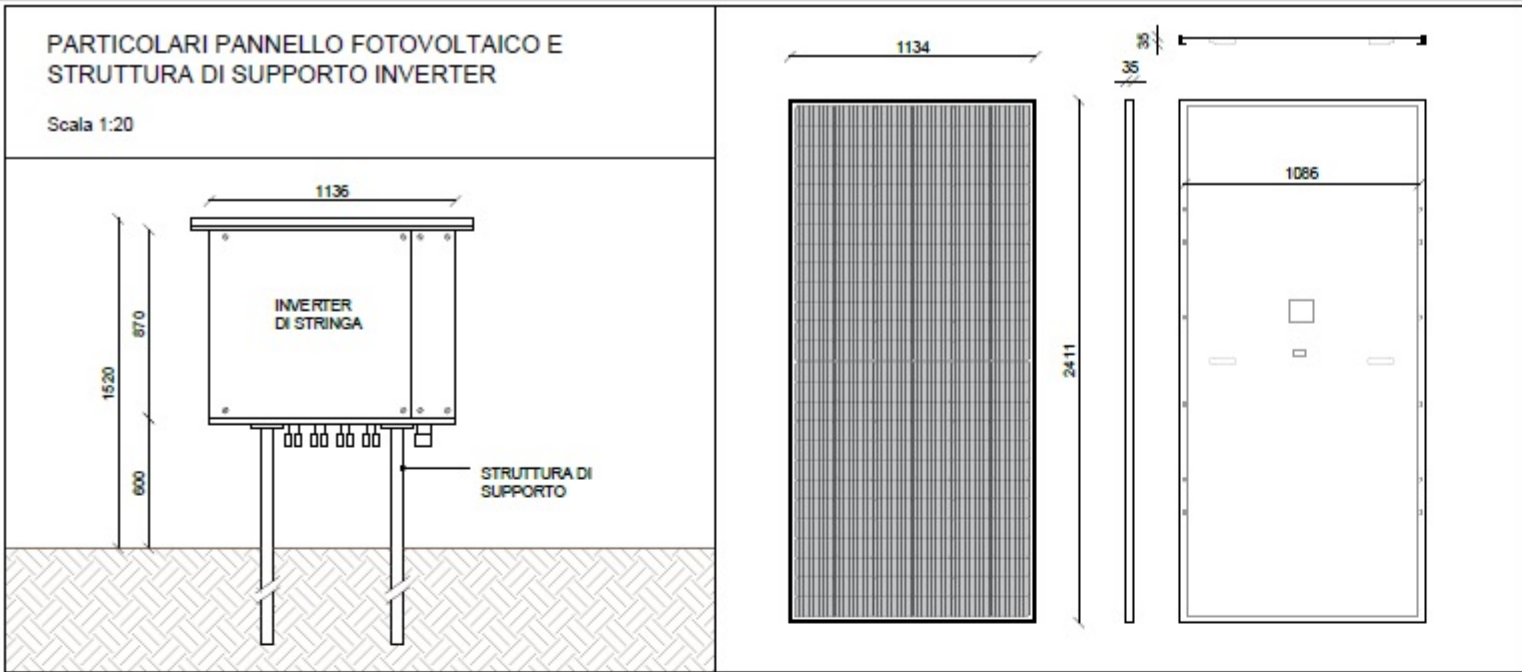
È proprio l'attività agricola, chiamata a svolgere un ruolo attivo, che subisce uno dei prezzi più alti degli effetti del cambiamento del clima. Servono progettualità che possano mitigare le possibili perdite produttive differenziando così il reddito agricolo.

Le imprese agricole hanno un'importante opportunità per sviluppare nuove competenze e per elettrificare i propri consumi.





# Scelte progettuali





# L'uso del terreno

## Creare modelli di condivisione

- Tenere conto delle esigenze delle comunità locali promuovendo una corretta informazione e integrazione delle iniziative.
- Studiare modelli efficienti per permettere un uso combinato del terreno permettendo la migliore integrazione possibile con le attività agricole.



*Fonte: SolarPower Europe, Alight Energy*



# L'uso del terreno

## Nessuna competizione con l'agricoltura

Per raggiungere gli obiettivi 2030 sarebbe sufficiente installare impianti a terra su una superficie pari allo 0,2% del territorio nazionale.

Privilegiare utilizzo di terreni abbandonati o scarsamente produttivi, prevedere il modello agrovoltaico su terreni di maggiore pregio.



*Fonte: SolarPower Europe, NextEnergy Group Howard Stone*



# Dalla sperimentazione a modelli maturi

## Dal PNRR verso modelli maturi

- Approfittare degli incentivi PNRR sperimentando al meglio l'integrazione tra sistema agricolo e produzione elettrica: obiettivo 1 GW.
- Non vincolare ad altezze minime, riferirsi agli aspetti agricoli come da piano agronomico garantendo una reale integrazione tra sistemi economicamente sostenibili.



*Fonte: SolarPower Europe, NextEnergy Group Howard Stone*



# Cambiamento del paesaggio

## Evoluzione nel tempo

Le attività dell'uomo influenzano da sempre i cambiamenti del paesaggio. Le FER possono essere integrate nei territori e culturalmente accettate dai cittadini.



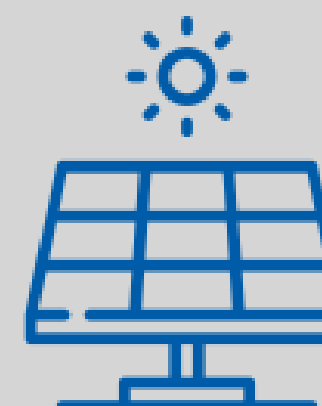
*Serre agricole e impatto paesaggistico*



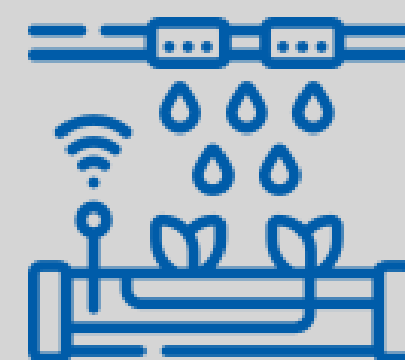
# I benefici dell'agrivoltaico per le imprese agricole



**Integrazione e diversificazione del reddito**



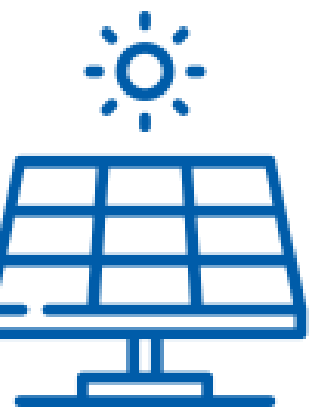
**Elettrificazione e decarbonizzazione**



**Nuove tecnologie per una maggiore  
efficienza**



# Un'agricoltura più moderna ed efficiente



Elettrificazione: possibilità di elettrificare il parco macchine slegandosi da consumo del gasolio agricolo e incrementando l'autoconsumo elettrico.

Rendere più efficienti le filiere integrate di trasformazione riducendo i costi di fornitura energetica.

Decarbonizzazione delle attività agricole.

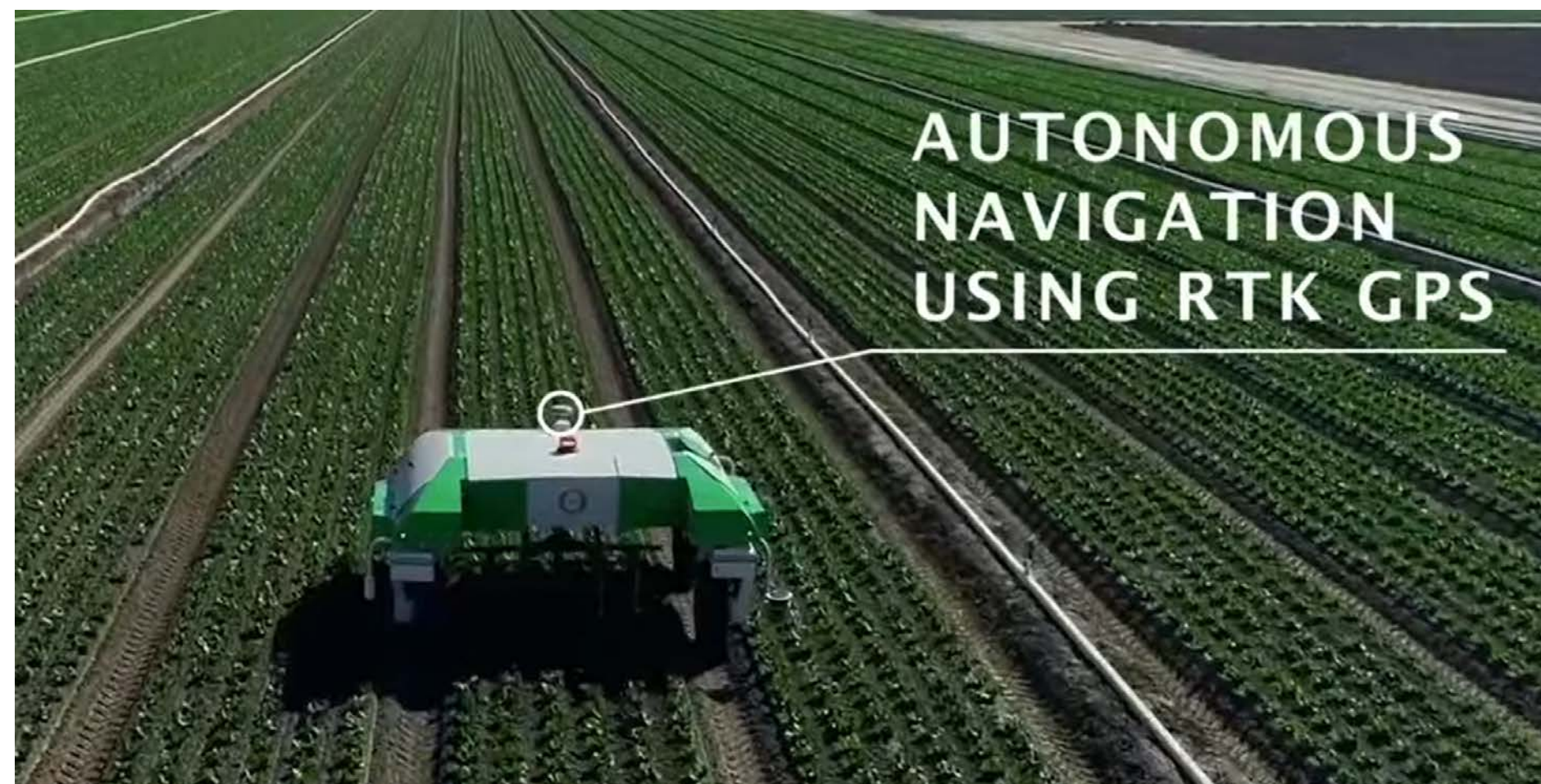
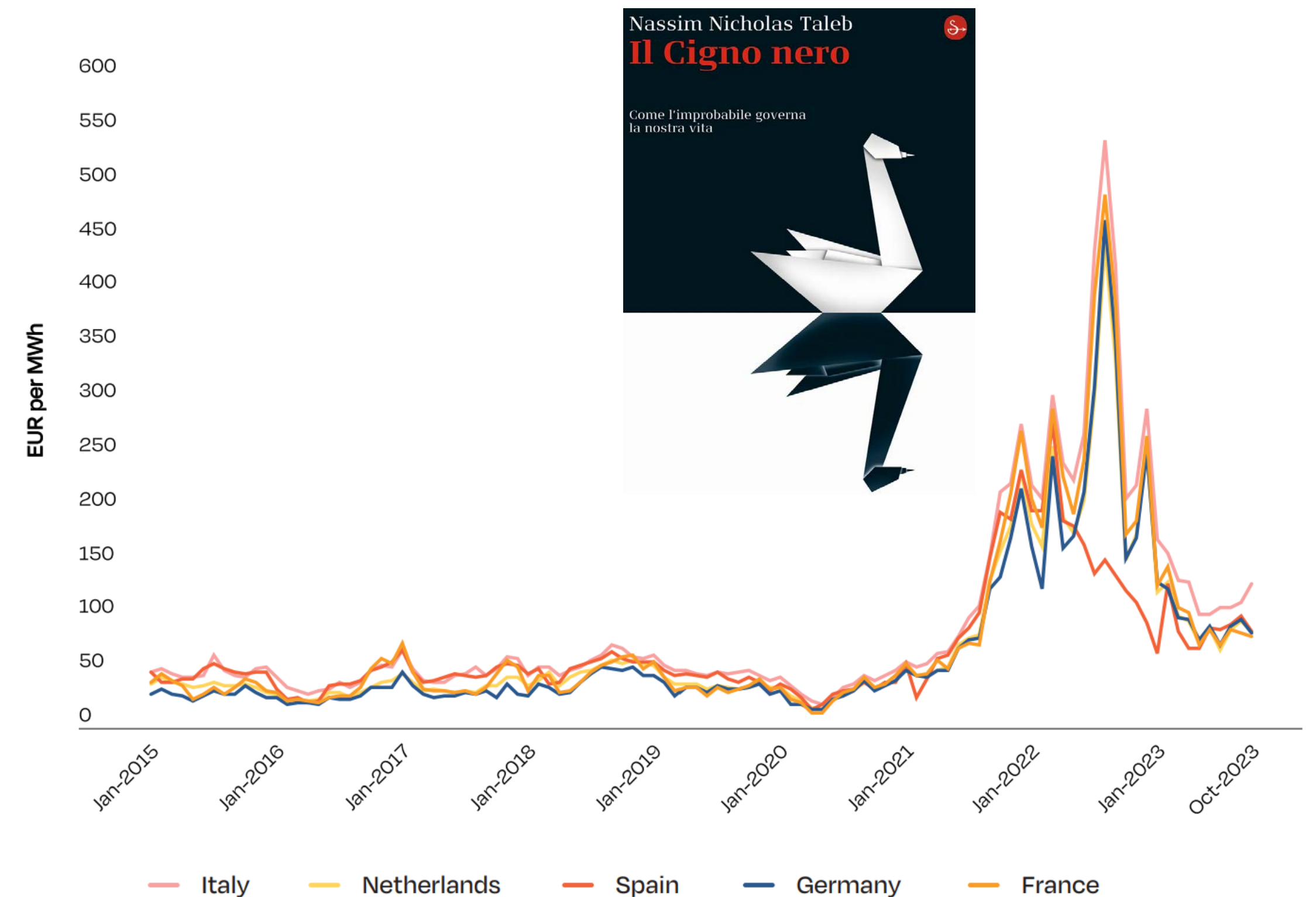


FIGURE 2 WHOLESALE ELECTRICITY IN GERMANY, SPAIN, ITALY, THE NETHERLANDS, AND FRANCE, 2015-2023



SOURCE: Ember, 2023.

© SOLARPOWER EUROPE 2023



# FOTOVOLTAICO E AGRICOLTURA

## FALSI MITI



### "GLI IMPIANTI FOTOVOLTAICI RUBANO TERRENI ALL'AGRICOLTURA"

FALSO

La risposta è nei dati:

- superficie agricola disponibile > 16,6 mln di ettari
- superficie agricola utilizzata > 12,4 mln di ettari
- superficie agricola non utilizzata/abbandonata > 4,2 mln di ettari
- superficie agricola abbandonata ogni anno > + 120 mila ettari.

*(Fonte: Dati Ispra)*

Il fotovoltaico può contribuire con 50 Gigawatt (GW) di nuove installazioni al raggiungimento degli obiettivi al 2030 fissati dal Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC). Per realizzare la potenza richiesta, escludendo il 30% sui tetti, sono necessari circa **60 mila ettari equivalente allo 0,2% della superficie dell'Italia.**

### "IL FOTOVOLTAICO RAPPRESENTA UN PERICOLO PER IL PAESAGGIO E COMPROMETTE LA BIODIVERSITÀ"

FALSO

**Sulle aree di pregio paesaggistico o naturalistico non è possibile installare pannelli a terra, perché già protette da vincoli paesaggistici.**

Spesso i progetti fotovoltaici a terra o quelli agrivoltaici prevedono un progetto di riqualificazione agricola incentrata sulla produzione biologica e la tutela della biodiversità. Inoltre, la presenza di alcune specie vegetali coltivate sotto o tra le file di pannelli fotovoltaici, come foraggio, aromatiche e medicinali, è ottimale per la biodiversità poiché contribuisce a creare habitat favorevoli agli insetti impollinatori che, grazie alla loro azione, generano vantaggi a tutto l'ecosistema agricolo.

**Il fotovoltaico rappresenta quindi un'opportunità unica per far convivere produzione di energia pulita e agricoltura sostenibile nel rispetto della biodiversità.**



# FOTOVOLTAICO E AGRICOLTURA

## FALSI MITI



### "IL FOTOVOLTAICO IMPEDISCE L'UTILIZZO DEI TERRENI A FINI AGRICOLI E ZOOTECNICI"

FALSO

**Tra le file e sotto i moduli fotovoltaici è possibile mantenere l'attività agricola e zootecnica. Grazie all'ombreggiamento il benessere degli animali migliora e il consumo idrico si riduce.**

Un beneficio che, a causa della sempre maggiore siccità generata dai cambiamenti climatici, rappresenta un vantaggio per gli agricoltori.

Il problema della luce diretta è reale per molte colture, per questo molte varietà di piante da frutta sono protette da reti ombreggianti e antigrandine. Le colture erbacee da foraggio vengono generalmente coltivate in aree collinari, sui versanti esposti a nord, per avere una maggiore produzione nei mesi estivi, questo perché l'evapotraspirazione dovuta al forte soleggiamento è il primo fattore climatico inibitore dell'accrescimento vegetale nel periodo estivo, che può essere compensato solo con l'irrigazione.

L'agrivoltaico rappresenta quindi un'ottima opportunità perché consente agli agricoltori di continuare a coltivare la terra beneficiando del ricavo economico aggiuntivo proveniente dal fotovoltaico che può essere reinvestito nell'attività agricola.

### "PER REALIZZARE IMPIANTI FOTOVOLTAICI VENGONO ESPROPRIATI I TERRENI AGLI AGRICOLTORI"

FALSO

**Per legge l'esproprio non è consentito per gli impianti fotovoltaici**, ma eventualmente per le sole opere di rete che in ogni caso prevedono cavi interrati senza creare alcun problema all'attività agricola. **Gli agricoltori sono liberi di vendere o dare in concessione i propri terreni** a chi realizza gli impianti fotovoltaici, **o creare un accordo sinergico** per mantenere l'attività agricola e avviare la produzione di energia rinnovabile.

Le pratiche di esproprio dei terreni sono soggette a regolamentazioni specifiche e vengono fatte solo per realizzare opere di pubblica utilità, come possono essere le ferrovie, le strade e gli elettrodotti. In quest'ultimo caso sovente **invece che di esproprio si parla di servitù, lasciando così ai contadini la possibilità di continuare a coltivare i campi.**

L'art. 12 comma 4-bis del dlgs 387/2003 riporta che per la realizzazione di impianti fotovoltaici *"il proponente deve dimostrare nel corso del procedimento, e comunque prima dell'autorizzazione, la disponibilità del suolo su cui realizzare l'impianto"*, pertanto non si procede a esproprio.



# FOTOVOLTAICO E AGRICOLTURA

## FALSI MITI



### “L’AGRIVOLTAICO IMPOVERISCE ECONOMICAMENTE IL TERRITORIO”

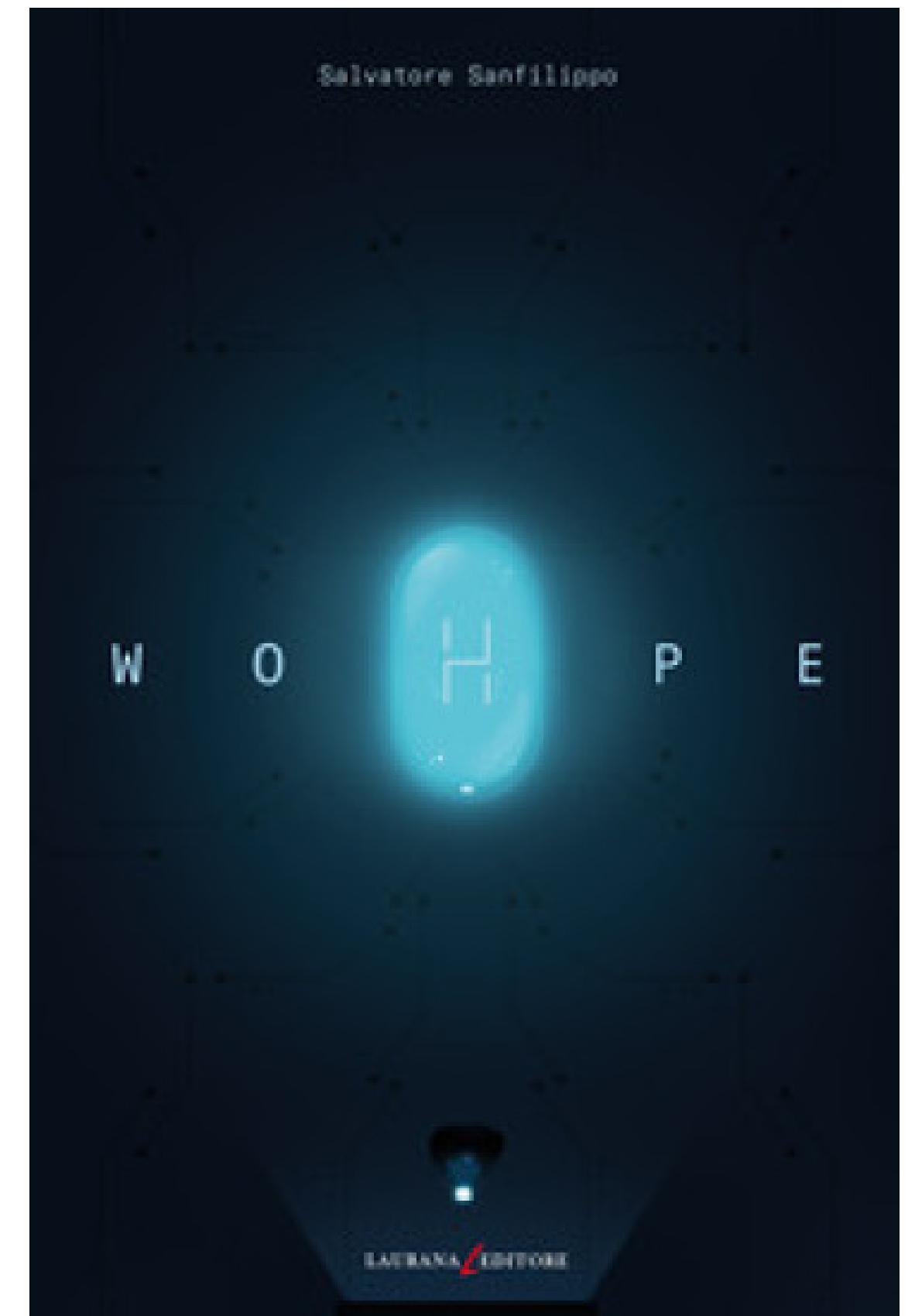
FALSO

I proventi derivanti dalla presenza di impianti fotovoltaico sul terreno possono essere utilizzati per realizzare miglioramenti fondiari quali impianti di captazione e raccolta delle acque per alimentare sistemi d’irrigazione a basso consumo, stalle, laboratori per la trasformazione dei prodotti agricoli, nuovi macchinari. Vi è quindi la possibilità di finanziare gli investimenti necessari allo sviluppo delle imprese agricole, che oggi sono possibili solo attraverso i Piani di Sviluppo Rurali regionali che richiedono la partecipazione a bandi lunghi, dall’esito incerto e spesso caratterizzati da poche risorse economiche. L’agrivoltaico può **generare tanti piccoli piani di sviluppo locali, finanziati dal connubio fotovoltaico e impresa agricola.**

# Siamo ancora in tempo

Fine del XXI secolo. L'intelligenza artificiale forte è vietata da vent'anni, ma ora i cambiamenti climatici sono inarrestabili e la civiltà è in pericolo. Due esperti di intelligenza artificiale fanno gli ultimi controlli prima dell'avvio del progetto WHOPE, l'enorme rete neurale a cui porre le domande decisive. Sarà la salvezza o la fine di tutto.

*«(...) sei l'intelligenza artificiale che abbiamo creato con molti sforzi e con molte paure. Non siamo in grado di fermare gli stravolgimenti climatici che si sono innescati sul nostro pianeta, la Terra. Abbiamo bisogno di un aiuto da parte di qualcuno con capacità superiori a quelle umane. Speriamo possa essere tu quel qualcuno. Puoi aiutarci?»*







**ITALIA  
SOLARE**

Il fotovoltaico è di tutti

**Grazie per l'attenzione**

**Rolando Roberto, Vicepresidente ITALIA SOLARE**