

AGRIVOLTAICO, UNA SCELTA SOSTENIBILE

L'ITALIA, PER RAGGIUNGERE GLI OBIETTIVI ENERGETICI AL 2030, DOVREBBE UTILIZZARE AREE IMPRODUTTIVE PER LA REALIZZAZIONE DI GRANDI IMPIANTI FOTOVOLTAICI, LA CUI DISPONIBILITÀ È COMUNQUE DIFFICILE DA TROVARE. PER QUESTO PUÒ VENIRE IN AIUTO IL SETTORE AGRICOLO, CON LE SUE AMPIE SUPERFICI. UN CASO STUDIO IN PROVINCIA DI PIACENZA.

Il Piano nazionale integrato energia e clima (Pniec), l'Italia persegue l'obiettivo di copertura, nel 2030, del 30% del consumo finale lordo di energia da fonti rinnovabili (Fer), delineando un percorso di crescita sostenibile delle fonti rinnovabili con la loro piena integrazione nel sistema di produzione. In particolare, l'obiettivo per il 2030 prevede un consumo finale lordo di energia di 111 Mtep, di cui circa 33 Mtep dovranno essere garantiti da fonti rinnovabili. La produzione di energia da Fer al 2030 dovrà incrementare del 65% rispetto al 2017.

Il contributo delle rinnovabili al soddisfacimento dei consumi finali lordi totali al 2030 (30%) dovrà essere così differenziato tra i diversi settori:

- 55% di quota rinnovabili nel settore elettrico
- 33,9% di quota rinnovabili nel settore termico (usi per riscaldamento e raffrescamento)
- 22% per quanto riguarda l'incorporazione di rinnovabili nei trasporti.

Il Pniec ritiene che il maggiore contributo alla crescita delle rinnovabili deriverà proprio dal settore elettrico. La forte penetrazione di tecnologie di produzione elettrica rinnovabile, principalmente fotovoltaico ed eolico, permetterà al settore di coprire il 55% dei consumi finali elettrici lordi con energia rinnovabile, contro il 34,1% del 2017. Queste due fonti presentano uno sviluppo potenziale interessante, garantito anche dalla riduzione dei costi degli impianti. L'obiettivo è quello di realizzare nuovi impianti e di promuovere il *revamping* e il *repowering* di quelli esistenti, anche per minimizzare il consumo del suolo, privilegiando impianti su edifici e su terreni già antropizzati. Tuttavia tali superfici non saranno sufficienti a raggiungere gli ambiziosi obiettivi che ci siamo posti. Sarà quindi necessario realizzare grandi impianti fotovoltaici a terra da ubicarsi in

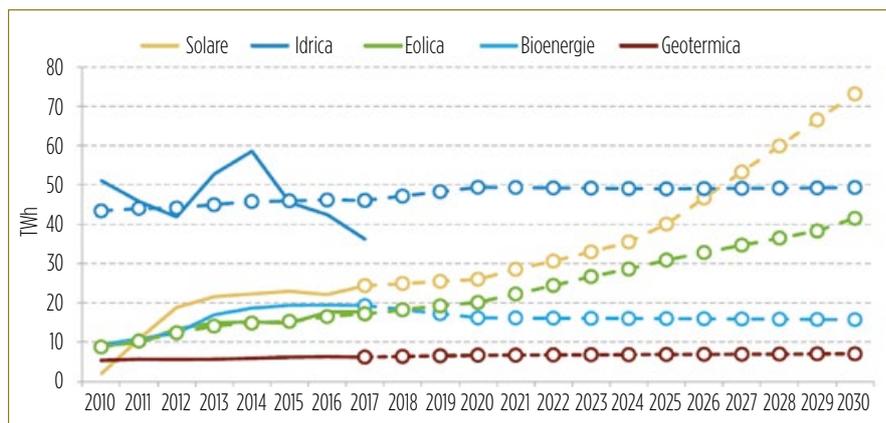


FIG. 1 ENERGIA DA FONTE SOLARE
Aspettative di produzione di energia contenute nel Pniec.

aree improduttive, non utilizzabili a uso agricolo.

Le aspettative relative alla fonte solare sono evidenziate nella *figura 1* contenuto nel Pniec. Il Pniec stima che nel solo settore fotovoltaico occorrano circa 27,5 miliardi di euro di investimenti aggiuntivi nel periodo 2017-2030 per realizzare gli obiettivi dello scenario al 2030 rispetto a quanto previsto in quello a politiche correnti.

Dall'esame dei dati riportati nel *Rapporto statistico solare fotovoltaico del 2018* redatto dal Gse, come è logico attendersi, emerge che le ore utili degli impianti situati nel

nord Italia è notevolmente inferiore a quelle del sud a causa della più bassa radiazione solare riguardante i territori più settentrionali del Paese.

Le ore utili tuttavia non dipendono solo dalla latitudine e dalla morfologia del territorio, ma anche dalla taglia e dalla tipologia degli impianti. Impianti di grandi potenze, per lo più realizzati a terra, presentano una producibilità maggiore rispetto a quelli di bassa taglia principalmente realizzati sugli edifici, come si può desumere dalla *tabella 1* dei dati riportati nello studio del Gse. Gli impianti, inoltre, presentano



una resa maggiore al decrescere della temperatura: impianti collocati sulle coperture, anche se non integrati in esse, sono sottoposti a temperature ben superiori a quelle misurabili sotto i pannelli collocati a terra. Dallo studio del Gse si evince anche che il maggior contributo in termini di potenza degli impianti fotovoltaici va attribuito al settore industriale, in cui sono compresi gli insediamenti produttivi, le attività manifatturiere, la produzione di energia, seguito dal settore terziario, composto da servizi, commercio, strutture alberghiere o ricreative, pubblica amministrazione, enti no profit e associazioni culturali. Il settore domestico (unità residenziali) e l'agricoltura (aziende agricole o di allevamento) contribuiscono complessivamente per meno del 30% alla potenza complessiva. Il settore agricolo, grazie alla grande disponibilità di superfici, potrebbe garantire interessanti sviluppi, purché ciò non vada a scapito della produzione agricola. Di qui l'azione del legislatore messa in atto già nel 2012 per limitare lo spreco del suolo fertile. Il Dl 1/2012 con l'art. 65 ha, infatti, messo un freno agli impianti con moduli collocati a terra, negando gli incentivi statali qualora gli impianti fossero realizzati in ambito agricolo. Tale divieto è stato rivisto con il Dl 77/2021 e successivamente con il Dl 17/2022, a tutela di impianti agrivoltaici, ossia impianti che sono in grado di garantire la continuità delle colture e al tempo stesso fornire energia elettrica rinnovabile. Per tali impianti l'accesso agli incentivi è condizionato all'adozione di un adeguato sistema di monitoraggio per verificare "l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate". I sistemi di monitoraggio sono codificati da specifiche linee guida adottate nel giugno del 2022 dal Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (Crea), in collaborazione con il Gestore dei servizi energetici (Gse).

L'esperienza di Piacenza

Uno studio condotto da Enel Green Power¹ ha mostrato incoraggianti risultati sugli effetti degli impianti agrivoltaici: minimizzazione dello stress termico alle colture dovuto all'alta radiazione solare e all'alta temperatura, riduzione del consumo d'acqua per le coltivazioni anche fino al 15-20%, aumento fino al 60% della resa agricola e del peso medio

2017					
Classe di potenza	Numero	Potenza [MW]	Produzione lorda [Gwh]	Ore utili	Calo produttività
1≤P≤3	26.2214	716	826	1.153,63	-19,34%
3<P≤20	447.332	3.267	3.762	1.151,51	-19,48%
20<P≤200	52.591	4.123	4.625	1.121,76	-21,56%
200<P≤1.000	10.739	7.353	9.367	1.273,90	-10,93%
1.000<P≤5.000	950	2.335	3.094	1.325,05	-7,35%
P>5.000	188	1.890	2.703	1.430,16	0,00%
2018					
Classe di potenza	Numero	Potenza [MW]	Produzione lorda [Gwh]	Ore utili	Calo produttività
1≤P≤3	279.681	760	806	1.060,53	-17,89%
3<P≤20	476.396	3.445	3.636	1.055,44	-18,28%
20<P≤200	54.209	4.244	4.375	1.030,87	-20,19%
200<P≤1.000	10.878	7.413	8.548	1.153,11	-10,72%
1.000<P≤5.000	948	2.328	2.813	1.208,33	-6,45%
P>5.000	189	1.917	2.476	1.291,60	0,00%

TAB. 1 IMPIANTI FOTOVOLTAICI IN ITALIA

Caratteristiche e funzionamento degli impianti di produzione di energia solare fotovoltaico in Italia nel 2017 e 2018.

Fonte: Rapporto statistico solare fotovoltaico 201, Gse.

TAB. 2 SUDDIVISIONE DEGLI IMPIANTI

Numeri e percentuali degli impianti fotovoltaici sul territorio nazionale.

Fonte: Gse

Settore attività	n. al 31/12/2018	Potenza [MW]	Potenza media [kW]
Agricoltura	28.524 (3,5%)	2.588,4 (12,9%)	90,7
Domestico	670.124 (81,5%)	3.206 (15,9%)	4,8
Industria	33.456 (4,1%)	9.812,4 (48,8%)	293,3
Terziario	90.197 (11,0%)	4.500,8 (22,4%)	49,9
TOTALE	822.301	20.107,60	

Caratteristiche	Monticelli d'Ongina	Castelvetro
Altezza libera sotto l'impianto	4,5 m	4,5 m
Potenza nominale impianto (kWp)	3.229,8	1.236,6
Numero di pannelli installati	11.535	4.620
Tipologia pannelli PV	280 Wp Poly	280 Wp Poly
Data allaccio alla rete elettrica dell'impianto	29/08/2011	28/04/2011
Produzione attesa impianto (kWh/anno)	4.842.000	1.890.000
Ore equivalenti anno (kWh/kWp)	1.500	1.461
Superficie catastale area impianto (mq)	237.962	89.160
Superficie impianto (ha)	17,11	6,83
Potenza installata/superficie impianto (kWp/ha)	189	189
Superficie totale pannelli FV (mq)	22.378	8.963
Percentuale superficie pannelli/superficie impianto	13%	13%

TAB. 3 CARATTERISTICHE IMPIANTI

Descrizione di due impianti agrivoltaici in provincia di Piacenza con tracker biassiale.

dei frutti di alcune specie orticole, come i peperoni, e un incremento del numero di frutti che ha raggiunto il 30% rispetto alle aree di controllo senza impianti fotovoltaici.

In provincia di Piacenza, e precisamente nei comuni di Monticelli d'Ongina e di Castelvetro Piacentino, su terreni dell'imprenditore agricolo Giovanni Zangrandi, sono attivi da più di un decennio due impianti agrivoltaici con *tracker* biassiale che quando vennero realizzati erano decisamente innovativi. Le loro caratteristiche sono riportate nella *tabella 3*: l'impianto di Monticelli d'Ongina è sito su un terreno più fertile di quello ubicato a Castelvetro Piacentino, sorto su terreno più sabbioso. Gli impianti sono strutturati in modo tale che una parte del terreno sottostante non sia coltivabile a causa della presenza di una controventatura trasversale delle strutture portanti che riduce la superficie utile di circa il 16%. L'installazione di impianti agrivoltaici comporta una rivoluzione anche nel modo di coltivare soprattutto per quanto attiene il sistema di irrigazione dei terreni. Negli impianti in esame l'imprenditore ha ritenuto indispensabile il ricorso alla subirrigazione per poter estendere la coltivazione anche a prodotti diversi da quelli autunno-vernini (ad esempio frumento, grano duro, orzo, colza da seme, pisello proteico). Per una buona resa, i terreni devono essere dotati anche di un adeguato impianto di drenaggio e convogliamento delle acque meteoriche in eccesso alla rete dei canali. Tali interventi, incidono sull'investimento iniziale, ma possono essere compensati dai costi gestionali per l'approvvigionamento energetico e idrico. Le pompe per la subirrigazione possono essere alimentate con impianti fotovoltaici, inoltre il fabbisogno idrico garantito da una subirrigazione (che

Coltura	Anno	Produzione agrivoltaico su superficie al netto coltivata [q/ha]	Produzione teorica agrivoltaico su superficie totale occupata dall'impianto [q/ha]	Produzione media provinciale [q/ha]
Mais da granella	2022	120	100	70,8
Mais alimentare/granella	2016	100	83,3	114,8
Riso	2017	65 (senza necessità di allagamento)	54,2	55,3
Soia	2015	42	35	26
Frumento duro	2012 e 2013	75	62,5	53,5

TAB. 4 RESE PRODUTTIVE
Rese dei terreni di Monticelli d'Ongina (PC).

fornisce l'acqua direttamente all'apparato radicale dei vegetali a circa 40 cm di profondità) può arrivare al 40% dei volumi normalmente necessari. In merito alle possibili coltivazioni, va osservato che sotto gli impianti fotovoltaici sono difficoltose alcune colture tipiche della Pianura padana e del territorio piacentino, come il pomodoro da conserva, a causa delle dimensioni dei mezzi usati per la raccolta meccanizzata. In luogo di tale ortaggio la soluzione dell'agrivoltaico sembra ottimale per prodotti destinati al mercato ortofrutticolo da raccogliere manualmente. Le rese produttive a oggi riscontrate sono confortanti e confrontabili con quelle mediamente registrate nella provincia di Piacenza², come evidenziato nella *tabella 4*, che riporta le rese dei terreni di Monticelli d'Ongina su cui è presente l'impianto agrivoltaico, riferita sia alla superficie coltivabile sottostante l'impianto fotovoltaico (compresa la minima fascia longitudinale di terreno a stretto contatto con le strutture di sostegno che non può essere coltivata) detraendo, quindi, l'area del terreno persa per la controventatura, sia alla superficie complessiva sottratta all'agricoltura tradizionale. La buona produttività riscontrata è frutto di un effetto sinergico

garantito da una parte da un maggior ombreggiamento che riduce lo shock termico e l'evapotraspirazione dei vegetali e dall'altro dalla subirrigazione. In futuro sarà interessante effettuare approfondimenti per confrontare la resa della produzioni agraria, anche con differenti colture, con quella raggiunta in terreni di controllo siti nei pressi dell'impianto, in modo che non vi siano apprezzabili interferenze dal punto di vista pedologico e meteorologico. In conclusione, si può ragionevolmente ritenere che la scelta di un impianto agrivoltaico vocato a una reale coltivazione dei terreni, sia un'interessante soluzione per fronteggiare le attuali emergenze energetiche e climatiche senza penalizzare la produzione agricola.

**Leonardo Benedusi¹,
Giovanni Zangrandi²**

1. Arpae Emilia-Romagna
2. Imprenditore agricolo

NOTE

¹ www.enelgreenpower.com/it/media/news/2022/06/modello-agrivoltaico-risultati-sperimentazione

² Fonte Istat, http://dati.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DCSP_COLTIVAZIONI

