



REGIONE SICILIA
PROVINCIA DI CATANIA
COMUNE DI RAMACCA

PROGETTO:

Impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare denominato "PESCE"

Progetto Definitivo

PROPONENTE:

UKA SOLAR RAMACCA, SRL
Via Ombrone, 14
00198 ROMA



ELABORATO:

RGSIA – Relazione generale SIA
(introduzione)

PROGETTISTA:

BLC s.r.l.
 Via Umberto Giordano, 152 - 90144 Palermo (PA)
 P.IVA 07007040822



Ing. Eugenio Bordonali

Ing. Gabriella Lo Cascio



Scala:

-

Tavola:

RGSIA

Data:

20 Febbraio 2023

Rev.

Data

Descrizione

00

20 febbraio 2023

prima emissione



Studio d'impatto ambientale

Sommario

1. INTRODUZIONE	3
1.1. FONTE SOLARE.....	4
1.2. EMISSIONI EVITATE.....	6
1.3. ASPETTI ECONOMICI DELL'INIZIATIVA	10
1.3.1 LA FONTE SOLARE NEL MONDO	10
1.3.2 IL SETTORE IN REGIONE SICILIA	15
1.3.3 VANTAGGI SOCI-ECONOMICI ASSOCIATI	21
1.4. CRITERI DI INDIVIDUAZIONE E SCELTA DEI SITI	24



1. INTRODUZIONE

La presente costituisce la parte introduttiva alla Relazione sullo Studio d'impatto ambientale a corredo del progetto di un impianto fotovoltaico da 42,773 MWp ca. da realizzarsi nel territorio del comune di Ramacca (CT) denominato "Pesce" (di seguito il "Progetto" o "l'Impianto") corredato di Progetto Agrovoltaiico e delle relative opere di connessione alla rete elettrica nazionale. Il progetto è da intendersi integrato e unico, Progetto di Impianto Fotovoltaico insieme con il Progetto Agrovoltaiico, pertanto la società proponente si impegna a realizzarlo per intero.

Il progetto consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico con potenza di picco del generatore pari a 42,773 MWp ca., distinto in lotti e sito in agro del comune di Ramacca (CT).

L'impianto, sarà di tipo grid-connected in modalità trifase (collegata direttamente alla rete elettrica di distribuzione). L'impianto di generazione fotovoltaica in progetto sarà installato direttamente a terra con struttura in acciaio zincato e l'energia elettrica da essi prodotta verrà convogliata ai gruppi di conversione (inverters) ed ai trasformatori di tensione distribuiti all'interno dell'area di impianto. Conformemente al preventivo di connessione di cui alla nota del 07/10/2020 del gestore di rete, TERNA s.p.a. - la cui titolarità è in capo alla UKA SOLAR RAMACCA SRL come da nota del 27/06/2022 e successiva modifica del 06/02/2023 del medesimo gestore di rete – la connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione dell'energia Elettrica (RTN) avverrà presso una nuova stazione elettrica (SE) RTN 380/150/36 kV da inserire in entra – esce sulla futura linea RTN a 380 kV "Chiaramonte Gulfi-Ciminna", di cui al Piano di Sviluppo Terna.

L'iniziativa s'inquadra nel piano di sviluppo di impianti per la produzione d'energia da fonte rinnovabile che la società "UKA SOLAR RAMACCA s.r.l." intende realizzare nella Regione Sicilia per contribuire al soddisfacimento delle esigenze d'energia pulita e sviluppo sostenibile sancite sin dal Protocollo Internazionale di Kyoto del 1997, ribadite nella "Strategia Energetica Nazionale 2017" e successivamente dal Piano nazionale integrato per l'energia e il clima per gli anni 2021-2030. L'applicazione della tecnologia fotovoltaica consente: la produzione d'energia elettrica senza emissione di alcuna sostanza inquinante, il risparmio di combustibile fossile, nessun inquinamento acustico e disponibilità dell'energia anche in località disagiate e lontane dalle grandi dorsali elettriche.



1.1. FONTE SOLARE

Nel 2022, secondo i dati di Terna, la società che gestisce la rete di trasmissione nazionale, il fabbisogno di energia elettrica in Italia è stato pari a 316,8 miliardi di kWh, un valore in flessione dell'1% rispetto al 2021. Le fonti rinnovabili hanno coperto complessivamente il 31,1% della domanda registrando, in particolare, un marcato calo della produzione idroelettrica. Giù anche l'indice IMCEI: i consumi industriali delle imprese cosiddette 'energivore' sono diminuiti, infatti, del 5,4% rispetto al 2021. La modesta contrazione della domanda di elettricità registrata nel 2022 è la risultante di un anno "a due velocità", con variazioni tendenziali positive nella prima parte dell'anno e negative a partire dal mese di agosto, conseguenza di una serie di fattori concomitanti: le misure di contenimento dei consumi elettrici attuate dai cittadini e dalle imprese su indicazione del Governo, il caro prezzi che ha caratterizzato i mercati dell'energia e le temperature piuttosto miti registrate nei mesi autunnali e invernali. Dal lato della produzione, la contrazione della generazione idroelettrica (-37,7%), imputabile al lungo periodo di siccità, è stata parzialmente compensata dall'aumento della generazione termoelettrica (+6,1%) e in particolare dall'incremento di quella a carbone a seguito delle azioni messe in atto dal Governo per fronteggiare la crisi gas. In questo scenario, il saldo con l'estero è rimasto sostanzialmente invariato rispetto al 2021, a fronte di una forte variabilità nel corso dell'anno per la volatilità dei prezzi sui mercati dell'energia. Proprio nell'ottica di promuovere comportamenti di consumo efficienti, a dicembre 2022 Terna, d'intesa con il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, ha lanciato 'Noi Siamo Energia', una campagna di sensibilizzazione per un utilizzo consapevole e virtuoso dell'elettricità in Italia. La campagna di comunicazione ha identificato una serie di comportamenti grazie ai quali è possibile contenere i consumi, e quindi i costi, in un'ottica di sostenibilità, risparmio economico e maggior efficienza energetica, a beneficio di tutti. L'app sul sistema elettrico, disponibile su tutti i device, è stata inoltre aggiornata con una nuova funzionalità: si chiama Ecologio e consente a ogni cittadino di individuare facilmente la fascia oraria di picco giornaliera in cui è preferibile consumare meno energia (dal lunedì al venerdì) e, quindi, poter scegliere consapevolmente di moderare il proprio fabbisogno riducendo al contempo i costi per l'intero sistema elettrico italiano. Analizzando i dati del 2022, la domanda di elettricità nel nostro Paese è stata pari complessivamente a 316,8 miliardi di kWh. A livello territoriale la variazione è risultata in diminuzione al Nord (-1,5%) e sostanzialmente in linea con i valori dell'anno precedente al Centro e al Sud e nelle isole (rispettivamente -0,3% e -



Studio d'impatto ambientale

0,2%). La domanda di energia elettrica italiana è stata soddisfatta per l'86,4% con produzione nazionale e per la quota restante (13,6%) dal saldo dell'energia scambiata con l'estero. La produzione nazionale netta (276,4 miliardi di kWh) è risultata in diminuzione dell'1,3% rispetto al 2021 con la seguente articolazione per fonti: in crescita le fonti fotovoltaica (+11,8%) e termoelettrica (+6,1%); in flessione le fonti idroelettrica (-37,7%), eolica (-1,8%) e geotermica (-1,6%). L'indice IMCEI ha fatto registrare una flessione del 5,4% rispetto al 2021. Passando all'analisi del mese di dicembre 2022, la domanda elettrica complessiva si è attestata a 25 miliardi di kWh, un valore in flessione del 9,1% rispetto a dicembre del 2021. Il dato è stato influenzato anche dalla presenza di due giorni lavorativi in meno (20 vs 22) e da una temperatura media mensile superiore di ben 2°C rispetto a dicembre del 2021. Il valore della domanda elettrica mensile, destagionalizzato e corretto dall'effetto della temperatura e del calendario, risulta in calo del 6,5%. In termini congiunturali, la richiesta elettrica di dicembre 2022, destagionalizzata e corretta dall'effetto temperatura e del calendario, risulta sostanzialmente stazionaria rispetto al mese precedente (novembre 2022). A livello territoriale la variazione di dicembre 2022 è risultata ovunque negativa: -8,3% al Nord, -9,4% al Centro e -10,5% al Sud e nelle isole. La domanda di dicembre 2022 è stata soddisfatta per l'89,4% con produzione nazionale e per la quota restante (10,6%) dal saldo dell'energia scambiata con l'estero. Le fonti rinnovabili hanno coperto il 26,9% del fabbisogno mensile. La produzione nazionale netta (22,5 miliardi di kWh) è risultata in diminuzione dell'11,9% rispetto a dicembre 2021 con la seguente articolazione per fonti: eolica (-39,4%), idroelettrica (-18,6%), fotovoltaica (-17,2%), termoelettrica (-6,1%) e geotermica (-1,9%). Per quanto riguarda il saldo import-export, il dato è in aumento del 17,1% per effetto di un aumento dell'export (+9,6%) e dell'import (+15,5%). L'indice IMCEI relativo ai consumi industriali di dicembre 2022 ha fatto registrare nel mese una diminuzione del 15% rispetto a dicembre 2021: quasi tutti i comparti sono risultati in calo, in particolare quelli della siderurgia, della meccanica e dei metalli non ferrosi. Variazioni positive per il settore degli alimentari, delle ceramiche e delle vetrarie; stazionaria la chimica. Anche a livello congiunturale il dato destagionalizzato e corretto dagli effetti di calendario registra un calo del 6,4% rispetto al mese precedente (novembre 2022).



1.2. EMISSIONI EVITATE

Il beneficio ambientale derivante dalla sostituzione con produzione solare di altrettanta energia prodotta da combustibili fossili, può essere valutato come mancata emissione, ogni anno, di rilevanti quantità di inquinanti. Per fare un esempio concreto, si pensi che il consumo energetico, per la sola illuminazione domestica in Italia, è pari a 7 miliardi di chilowattora. Per produrre 1 miliardo di chilowattora utilizzando combustibili fossili come il gasolio si emette nell'atmosfera oltre 800.000 tonnellate di CO₂.

I Fattori di emissione per la produzione e il consumo di energia elettrica in Italia elaborati da ISPRA sono di seguito riportati (fonte Rapporto Ispra "Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei" Edizione 2021).

Anno	Produzione termoelettrica a lorda (solo fossile)	Produzione termoelettrica a lorda ¹	Produzione elettrica lorda ²	Consumi elettrici	Produzione termoelettrica a lorda e calore ^{1,3}	Produzione elettrica lorda e calore ^{2,3}	Produzione di calore ³
1990	709,3	709,1	593,1	577,9	709,1	593,1	-
1995	682,9	681,8	562,3	548,2	681,8	562,3	-
2000	640,6	636,2	517,7	500,4	636,2	517,7	
2005	585,2	574,0	487,2	466,7	516,5	450,4	246,7
2006	575,8	564,1	478,8	463,9	508,2	443,5	256,7
2007	560,1	548,6	471,2	455,3	497,0	437,8	256,3
2008	556,5	543,7	451,6	443,8	492,8	421,8	252,0
2009	548,2	529,9	415,4	399,3	480,9	392,4	260,5
2010	546,9	524,5	404,6	390,1	470,1	379,7	247,3
2011	548,5	522,4	395,6	379,1	461,0	367,7	227,8
2012	562,8	530,4	386,8	374,3	467,8	361,3	227,1
2013	556,0	506,6	338,2	327,6	438,8	317,8	218,2
2014	575,5	514,0	324,4	309,9	439,5	304,6	206,9
2015	544,4	489,2	332,7	315,2	425,3	312,9	218,9
2016	518,3	467,4	322,5	314,3	409,3	304,6	220,2
2017	492,7	446,9	317,4	309,1	394,5	299,9	215,3
2018	495,0	445,6	297,2	282,1	389,7	282,2	209,5
2019	462,7	416,3	278,1	269,1	368,2	266,9	212,2
2020	449,1	400,4	259,8	255,0	353,6	251,3	211,0
2021*	445,3	397,6	260,5	245,7	356,1	254,0	221,7

¹ inclusa la quota di elettricità prodotta da bioenergie

² inclusa la produzione elettrica da fonti rinnovabili al netto degli apporti da pompaggio

³ incluse le emissioni di CO₂ per la produzione di calore

* stime preliminari

Figura 1 Fattori di emissione della produzione elettrica nazionale e dei consumi elettrici (g CO₂/kWh).



Studio d'impatto ambientale

Gas serra	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Anidride carbonica - CO ₂	450,39	379,66	312,89	304,62	299,86	282,19	266,86	251,26
Metano - CH ₄	0,45	0,49	0,66	0,66	0,65	0,64	0,64	0,64
Protossido di azoto - N ₂ O	1,40	1,45	1,65	1,60	1,48	1,45	1,32	1,30
GHG	452,24	381,59	315,20	306,88	301,99	284,29	268,81	253,20

* energia elettrica totale al netto dai pompaggi + calore in kWh

Figura 2 Fattori di emissione di gas serra dal settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore

Inquinanti atmosferici	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Ossidi di azoto - NO _x	368,44	288,07	253,12	237,66	226,91	218,32	209,57	205,36
Ossidi di zolfo - SO _x	524,75	222,46	95,41	71,72	63,31	58,41	47,44	45,50
Composti organici volatili non metanici - COVNM	52,97	73,26	81,69	86,78	85,62	86,54	85,78	90,20
Monossido di carbonio - CO	105,49	101,11	94,31	96,29	97,60	93,37	94,44	92,48
Ammoniaca - NH ₃	0,63	0,61	0,67	0,57	0,50	0,46	0,33	0,28
Materiale particolato - PM ₁₀	16,91	8,03	4,12	3,54	3,31	2,91	2,66	2,37

* energia elettrica totale al netto dai pompaggi + calore in kWh

Figura 3 Fattori di emissione (mg/kWh*) degli inquinanti atmosferici emessi per la produzione di energia

Pertanto il fattore di emissione della produzione elettrica nazionale da fonti fossili è pari a:

- 445,3 g CO₂/kWh.

La producibilità annua dell'impianto FV in esame è stimata in:

- 87.42 GWh annui

La metodologia adottata nel presente lavoro, in linea con la metodologia realizzata da EEA (2015), consiste nel calcolo delle emissioni nell'ipotesi che l'equivalente energia elettrica da fonti rinnovabili sia realizzata con il mix fossile dell'anno in questione. Le emissioni evitate sono quindi calcolate in termini di prodotto dell'energia elettrica generata da fonti rinnovabili per il fattore di emissione medio annuale da fonti fossili. L'ipotesi sottesa è che in assenza di produzione rinnovabile la stessa quantità di energia elettrica deve essere prodotta dal mix fossile.

Pertanto, le emissioni evitate concernenti la produzione elettrica dell'impianto sono stimabili in:



Studio d'impatto ambientale

Emissioni evitate	CO ₂
	[t/anno]
Annue	38.912
In 20 anni	778.634

Tabella 1 Emissioni evitate

Tale risultato va confrontato con gli obiettivi di riduzione di emissioni di gas serra per la nostra nazione attualmente vigenti.



Studio d'impatto ambientale

SCADENZE OBIETTIVI NAZIONALI ED INTERNAZIONALI	DATI STORICI E PREVISIONALI DELLO SVILUPPO EOLICO IN RAPPORTO CON GLI OBBLIGHI ASSUNTI DALL'ITALIA					ASPETTI AMBIENTALI	
	ANNO	MW INSTALLATI TOTALE	MW INSTALLATI ANNO	PERCENT. DA FER SU CIL	CIL IN TW*	EMISSIONI EVITATE DI CO ₂	N° BARILI DI PETROLIO RISPARMIATI
Dati storici TERNA su elaborazione ANEV	2001	648	141	17%	327	659.490	1.397.547
	2002	755	107	15%	336	815.685	1.728.545
	2003	871	116	14%	345	844.610	1.789.841
	2004	1.213	342	16%	349	1.064.440	2.255.690
	2005	1.676	463	14%	353	1.353.690	2.868.649
	2006	2.081	405	15%	357	2.024.750	4.290.714
	2007	2.684	603	15%	361	2.523.186	5.346.965
	2008	3.694	1.010	16%	359	3.181.750	6.742.550
	2009	4.807	1.113	17%	339	3.875.950	8.213.652
Dir.Com. 2001/77/CE	2010	5.755	948	19%	357	4.876.755	10.334.491
Protocollo di Kyoto	2011	6.835	1.080	24%	344	5.865.990	12.430.811
	2012	8.108	1.273	28%	325	7.589.920	16.084.047
Obiettivo Comunitario 20/20/20	2013	8.556	449	34%	318	8.602.295	18.229.404
	2014	8.664	108	38%	309	8.637.005	18.302.959
	2015	8.959	295	35%	315	8.439.737	17.884.921
	2016	9.242	283	33%	321	10.135.320	21.478.087
	2017	9.496	254	32%	320	10.123.750	21.453.569
	2018	9.944	452	35%	322	10.008.050	21.208.385
	2019	10.517	896	36%	320	11.604.710	24.591.920
	2020	10.619	352	38%	303	10.729.440	22.737.105
Obiettivi PNIEC	2021	11.035	444	36%	318	11.928.670	25.278.438
	2022	13.119	1.400	38%	335	14.896.375	31.567.394
	2023	13.819	1.500	40%	338	16.082.300	34.080.527
	2024	14.619	1.650	42%	341	16.892.200	35.796.812
	2025	15.219	1.450	45%	344	17.991.350	38.126.057
	2026	16.119	1.800	48%	348	19.321.900	40.945.669
	2027	16.969	1.800	50%	352	20.768.150	44.010.464
	2028	18.269	1.800	52%	356	22.098.700	46.830.076
	2029	18.819	700	53%	361	23.544.950	49.894.872
	2030	19.300	681	55%	364	24.412.700	51.733.749

Figura 4 Obiettivi di riduzione delle emissioni in Italia (fonte: ANEV 2022)

Tra i gas sopra elencati l'anidride carbonica o biossido di carbonio merita particolare attenzione, infatti, il suo progressivo incremento in atmosfera contribuisce significativamente all'effetto serra causando rilevanti cambiamenti climatici. Per fare un esempio concreto, si pensi che il consumo energetico, per la sola illuminazione domestica in Italia, è pari a 7 miliardi di chilowattora. Per produrre 1 miliardo di chilowattora utilizzando combustibili fossili come il gasolio si emettono nell'atmosfera oltre 800.000 tonnellate di CO₂ che potrebbero essere evitate se si utilizzasse energia elettrica da produzione solare.

Altri benefici del fotovoltaico sono:

- la diversificazione delle fonti energetiche,
- la regionalizzazione della produzione,
- la riduzione della dipendenza dall'estero.

1.3. ASPETTI ECONOMICI DELL'INIZIATIVA

1.3.1 LA FONTE SOLARE NEL MONDO

È stato pubblicato il documento "Wind Force 10. A Blueprint to Achieve 10% of the World's Electricity from Wind Power by 2020", commissionato dalla European Wind Energy Association (EWEA), da Greenpeace International e dal danese Forum for Energy and Development.

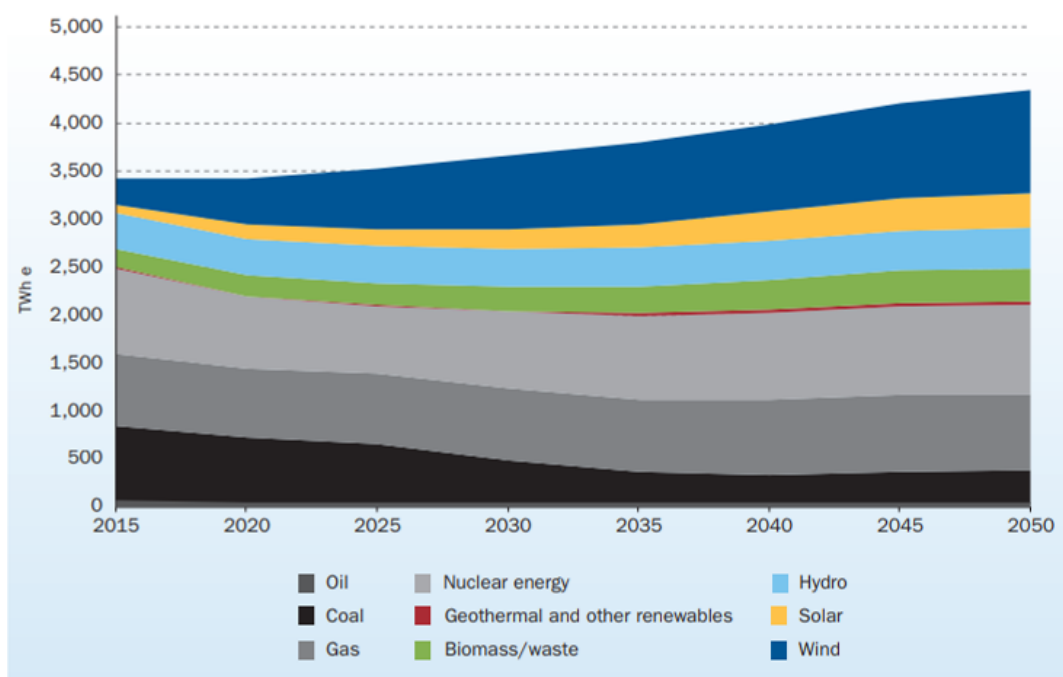


Figura 5 Previsione dell'evoluzione del mix energetico europeo (fonte: European Commission, 2050 Roadmap)

Si consideri inoltre come il costo dell'energia solare ed eolica stia rapidamente recuperando la distanza che lo separa da quello dei combustibili fossili. A rivelarlo è l'ultima analisi di mercato effettuata da Bloomberg New Energy Finance (BNEF), che offre un puntuale sguardo su due delle tecnologie rinnovabili più diffuse al giorno d'oggi: il fotovoltaico in silicio cristallino e l'eolico. In base all'ultimo aggiornamento della società il 'Levelised Cost of Electricity' (LCOE) – il costo di produzione di un megawattora di elettricità, in rapporto con le spese sostenute – è ulteriormente calato quest'anno per queste fonti rinnovabili, mentre di pari passo quelli di carbone e gas naturale andavano aumentando. BNEF ha scoperto che il LCOE globalizzato per il solare è sceso da 129 dollari



Studio d'impatto ambientale

a 122 per MWh nella prima metà del 2015, mentre per gli impianti eolici a terra è passato da 85 dollari a 82 dollari per MWh.

Nello stesso arco di tempo, il LCOE di produzione da carbone è passato da 66 a 75 dollari per MWh nelle Americhe, da 68 a 73 nella regione Asia-Pacifico e da 82 a 105 in Europa. Per la produzione elettrica da turbine a gas a ciclo combinato il costo livellato è passato invece da 76 a 82 dollari per MWh nelle Americhe, da 85 a 93 in Asia-Pacifico e da 103 a 118 nella regione EMEA (Europa, Medio Oriente e Africa).

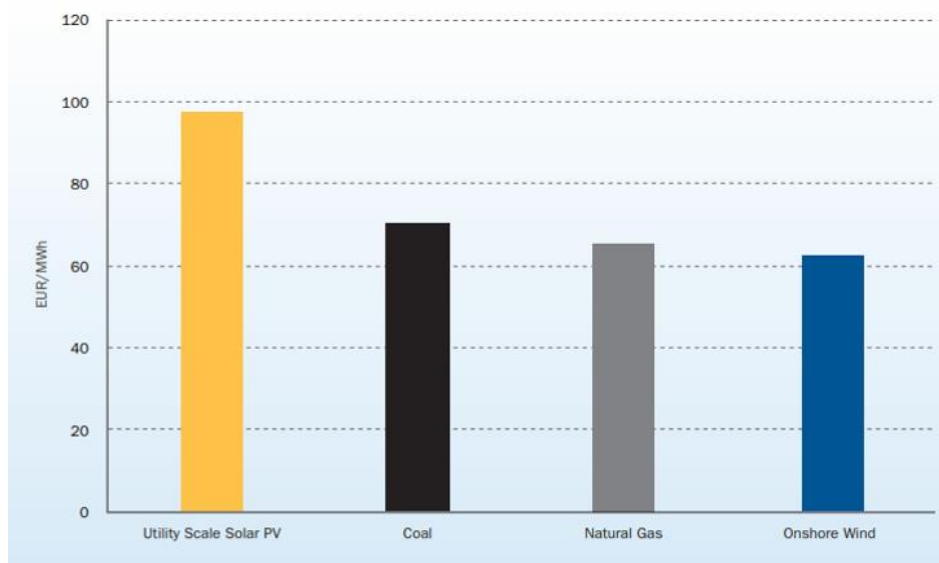


Figura 6 Costi della e.e. in alcuni stati europei (fonte: Bloomberg New Energy Finance 2015)

Per quanto concerne gli aspetti economici del mercato dell'energia elettrica in Italia, il GME, registra come i prezzi di vendita abbiano avuto nel 2017 un forte aumento rispetto al 2016; in particolare le quotazioni locali si attestano sotto i 50 €/MWh nelle zone centro-meridionali ed in Sardegna, in ragione dell' elevata disponibilità di offerta eolica, posizionandosi sui 55 €/MWh al Nord e Centro Nord ed a 74,24 €/MWh in Sicilia, condizionata soprattutto da forti cali della capacità di import dalla penisola.

Studio d'impatto ambientale

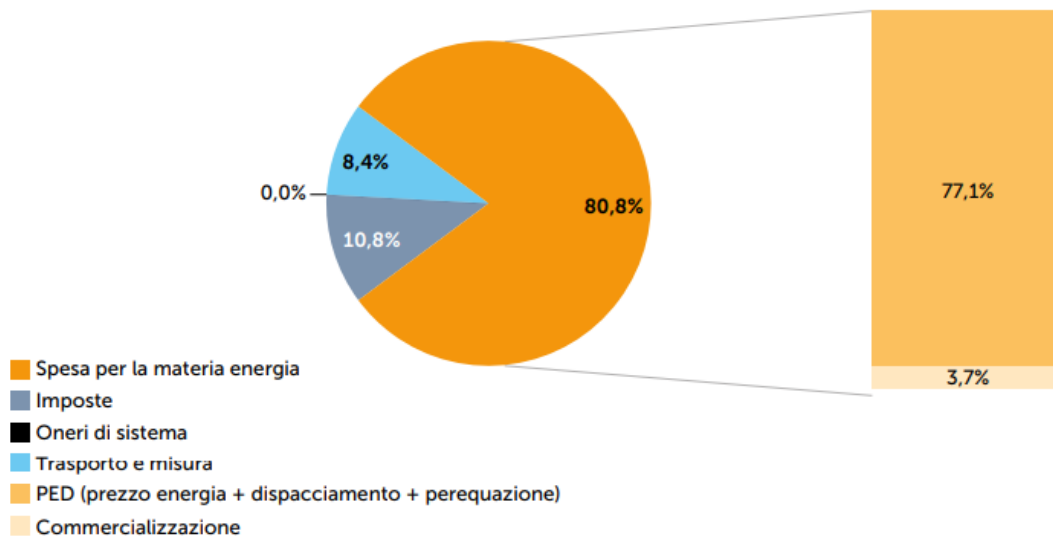


Figura 7 Composizione prezzo e.e. per un consumatore domestico tipo al 1° gennaio 2022 (fonte AEEGSI)

L'analisi della domanda mostra una lieve ripresa tendenziale degli acquisti nazionali saliti a 23,4 TWh sotto la spinta del Nord e del Centro Nord (+1,4%) in grado di bilanciare la flessione osservata nelle zone centromeridionali e soprattutto in Sicilia (- 4,9%). Drastica invece la riduzione annua degli acquisti esteri (esportazioni), pari a 0,4 TWh, calati del 48,3% rispetto ai livelli molto alti dell'anno precedente quando il flusso in export era favorito dagli alti prezzi delle borse d'oltralpe. D'altro canto, sul lato dell'offerta, le vendite di energia elettrica nazionali si portano a 19,9 TWh e segnano per il secondo mese consecutivo una netta flessione rispetto all'anno precedente (-5,2%, la più alta da oltre tre anni). A trainare il calo la riduzione delle vendite del Nord (-7,3%), del Centro Sud (-13,7%) e del Sud (- 7,7%), spiazzate dalle crescenti importazioni di energia dall'estero, di poco superiori a 3,9 TWh e in aumento del 26,6% rispetto al valore particolarmente basso del 2016. Per quanto concerne il nostro Paese la fonte solare ha subito un forte incremento di utilizzazione negli ultimi anni.

La produzione nazionale lorda nel 2020 è stata pari a 393.853 GWh ed è stata coperta per il 60,0% dalla produzione termoelettrica non rinnovabile (+2,5% rispetto al 2019), per lo 0,6% dalla produzione idroelettrica da pompaggio (+7,9% rispetto al 2019) e per il restante 39,4% dalle fonti rinnovabili (Idrica -5,1% rispetto al 2019, Eolica +14,0% rispetto al 2019, Fotovoltaica +4,6% rispetto al 2019, Geotermica -0,5% rispetto al 2019 e Bioenergie +2,1% rispetto al 2019).

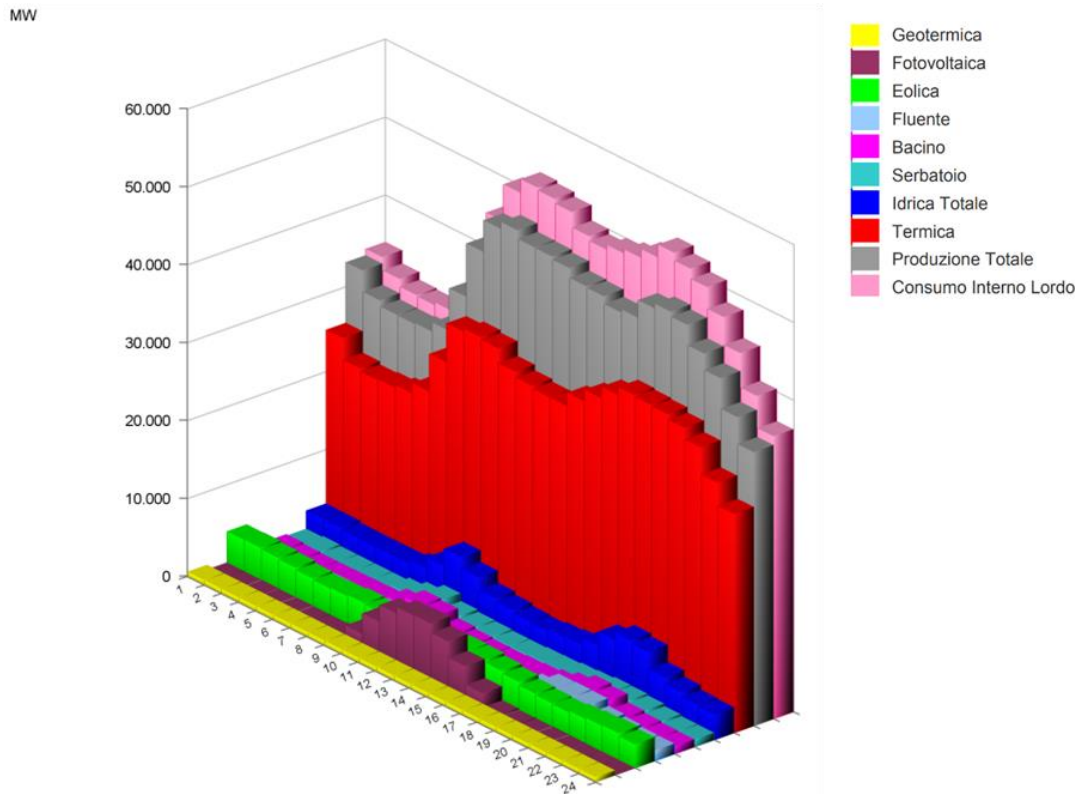


Figura 8 Potenza oraria per fonte energetica in Italia nel 3° mercoledì del dicembre 2021 (fonte TERNA)

La curva della potenza prodotta da fonte rinnovabile solare ha subito nel decennio scorso un innalzamento considerevole, mantenendo ad oggi, un andamento positivo.

Potenza efficiente lorda MW

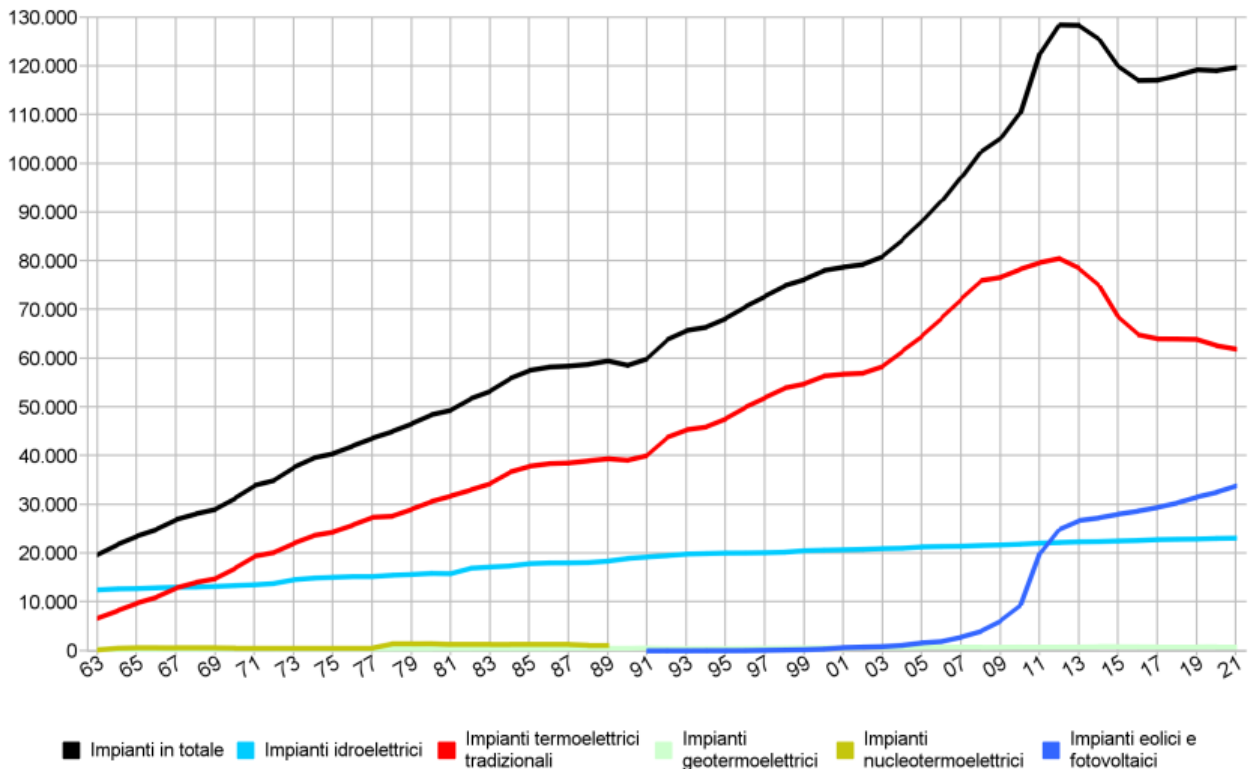


Figura 9 Potenza lorda per fonte energetica in Italia al 31/12/2021 (fonte TERN)

Inoltre al 31 dicembre 2021 risultano in esercizio n. 75.070 sistemi di accumulo (+90% sul 2020) per una potenza attiva nominale complessiva pari a 407,1 MW (+124% sul 2020) Fonte: Gaudi.

La domanda di energia elettrica è stata soddisfatta per l'88,1% da produzione nazionale destinata al consumo per un valore pari a 281.481 GWh (+1,4% sul 2018) al netto dei consumi dei servizi ausiliari e del pompaggio.

La quota restante del fabbisogno (11,9%) è stata coperta dalle importazioni nette dall'estero per un ammontare di 38.141 GWh in diminuzione del 13,1% rispetto all'anno precedente.

Per quanto concerne i consumi nel settore energetico, in Italia, per il 2019, i consumi elettrici, in diminuzione dello 0,5% rispetto al 2018, si sono attestati a 301,8TWh.



Studio d'impatto ambientale

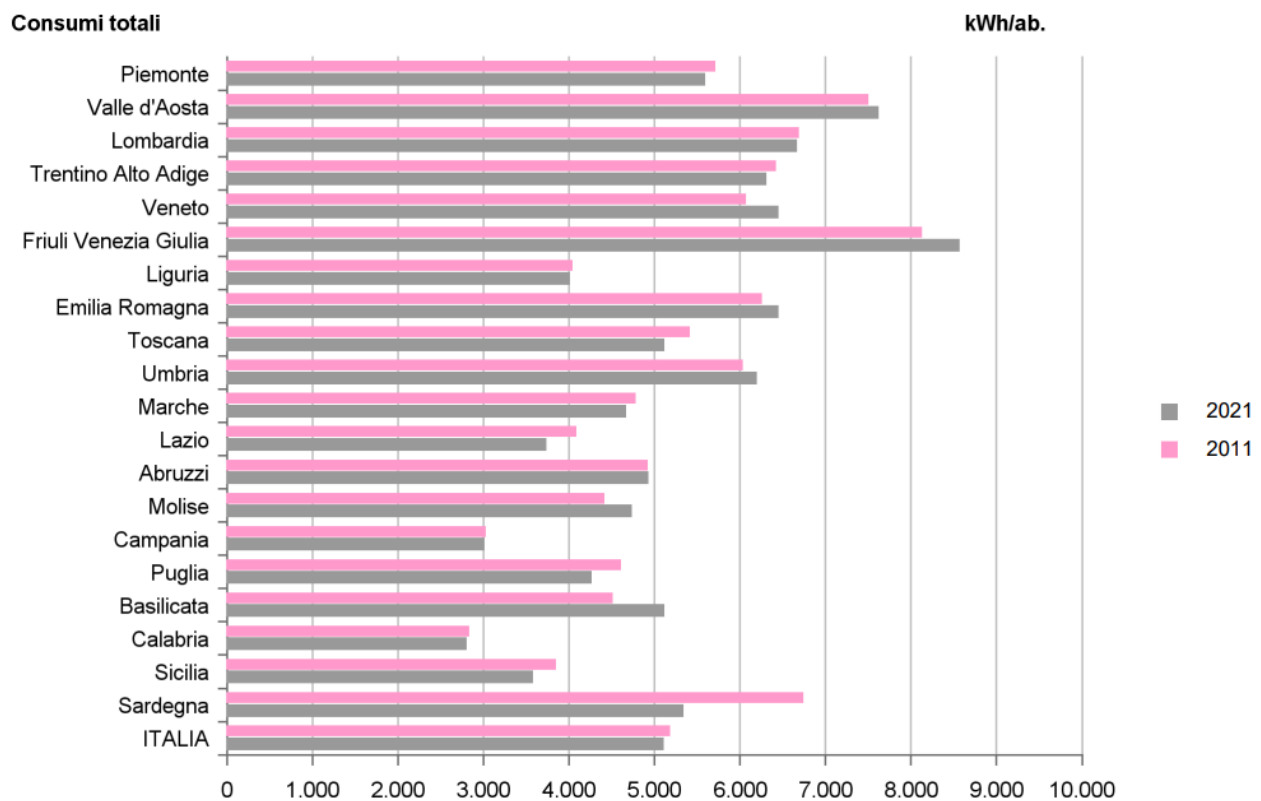


Figura 10 Consumi totali di energia elettrica in Italia – raffronto 2011-2021 (fonte TERNA)

1.3.2 IL SETTORE IN REGIONE SICILIA

Per quanto al bilancio dell'energia elettrica in Sicilia, nel 2016 la produzione lorda è stata di 20.628,3 GWh (netta 19.980,3 GWh) a fronte di una richiesta di 18.893,3,1 GWh, con un saldo in uscita di 814,5 GWh.

Le perdite di produzione di energia elettrica, pari a 2.055,7 GWh, costituiscono un valore significativo, anche se in diminuzione rispetto al 2015 (2.179,2 GWh).

La produzione regionale, sulla base dei dati relativi al bilancio per l'anno 2016, è attribuibile per il 76,7 % ad impianti termoelettrici, in seconda posizione si colloca l'eolico con l'11,3%. La ripartizione dei consumi per macro settori ci consente di osservare che il settore più energivoro risulta essere quello industriale con il 32,8%, seguono con breve distacco, il settore terziario con il 32,6% ed il settore domestico con il 32,4%, mentre il settore agricolo risulta pari al 2,2%. I consumi siciliani di energia elettrica nel 2016 sono stati 16.837,6 GWh, al netto dei consumi per trazione, ancora una volta in diminuzione rispetto all'anno precedente (17.355,9 GWh). Il consumo pro capite nel settore



Studio d'impatto ambientale

domestico è stato di 1.055 kWh/ab. in leggera diminuzione rispetto al 2015 (1.105 kWh), mentre il consumo totale pro capite è di 3.327 kWh, in diminuzione rispetto al 2014 (3.416kWh).

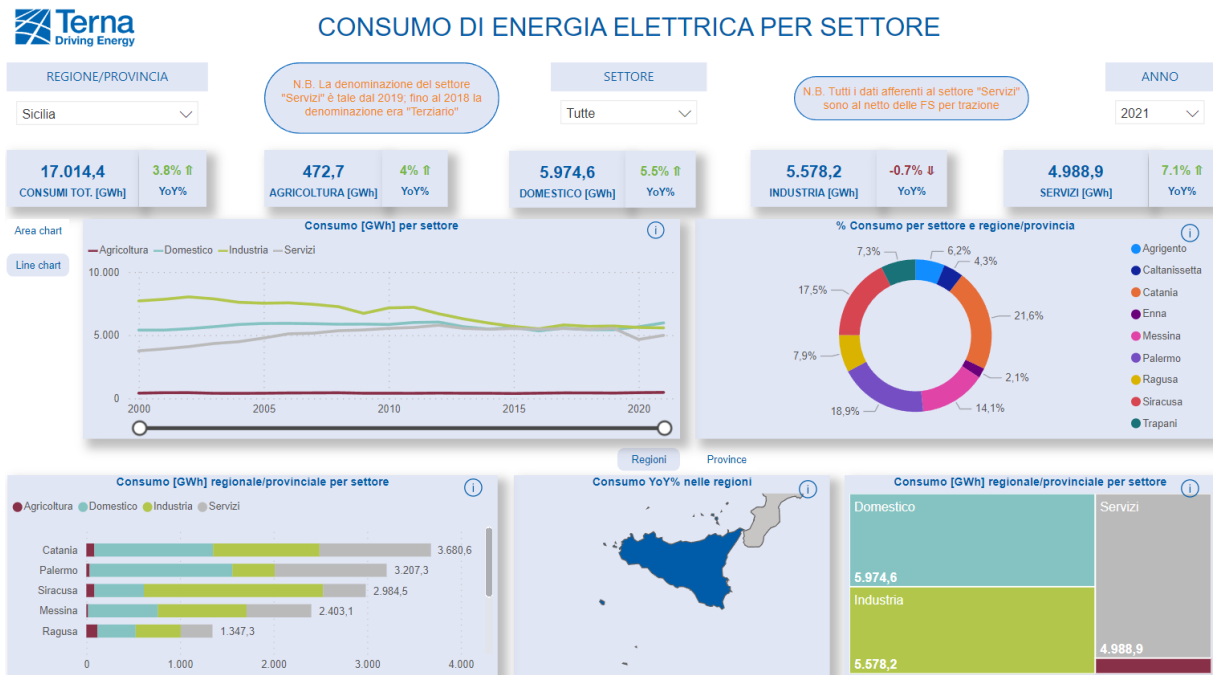


Figura 11 Consumo di energia elettrica per settore in Sicilia (Terna Driving energy)



Studio d'impatto ambientale

	Totale	Combustibili solidi	Petrolio e prodotti petroliferi	Combustibili Gassosi	Energia elettrica
Produzione	990	0	837	153	0
Saldo import/export	10.351	39	7.262	2.753	297
Consumo interno lordo	10.565	39	7.323	2.907	297
Ingressi in trasformazione	29.850	0	28.358	1.469	23
Uscite dalla trasformazione	28.259	0	26.850	0	1.409
Settore energia	2.017	0	1.458	325	234
Perdite di distribuzione e trasporto	184	0	0	24	160
Disponibilità netta per i consumi finali	6.773	39	4.357	1.088	1.289
Consumi finali non energetici	1.702	0	1.520	183	0
Consumi finali energetici	5.070	39	2.837	906	1.289
Industria	979	39	130	510	301
Trasporti	2.354	0	2.272	47	36
Altri settori	1.737	0	436	349	952
Civile	1.405	0	162	329	914
Agricoltura e pesca	327	0	269	21	37
Altri settori n.c.a.	5	0	5	0	0
Differenze statistiche	0	0	0	0	0

Figura 12 Bilancio energetico di sintesi delle fonti fossili (ktep), anno 2019 in regione Sicilia (fonte ENEA Rapporto annuale efficienza energetica, 2020)

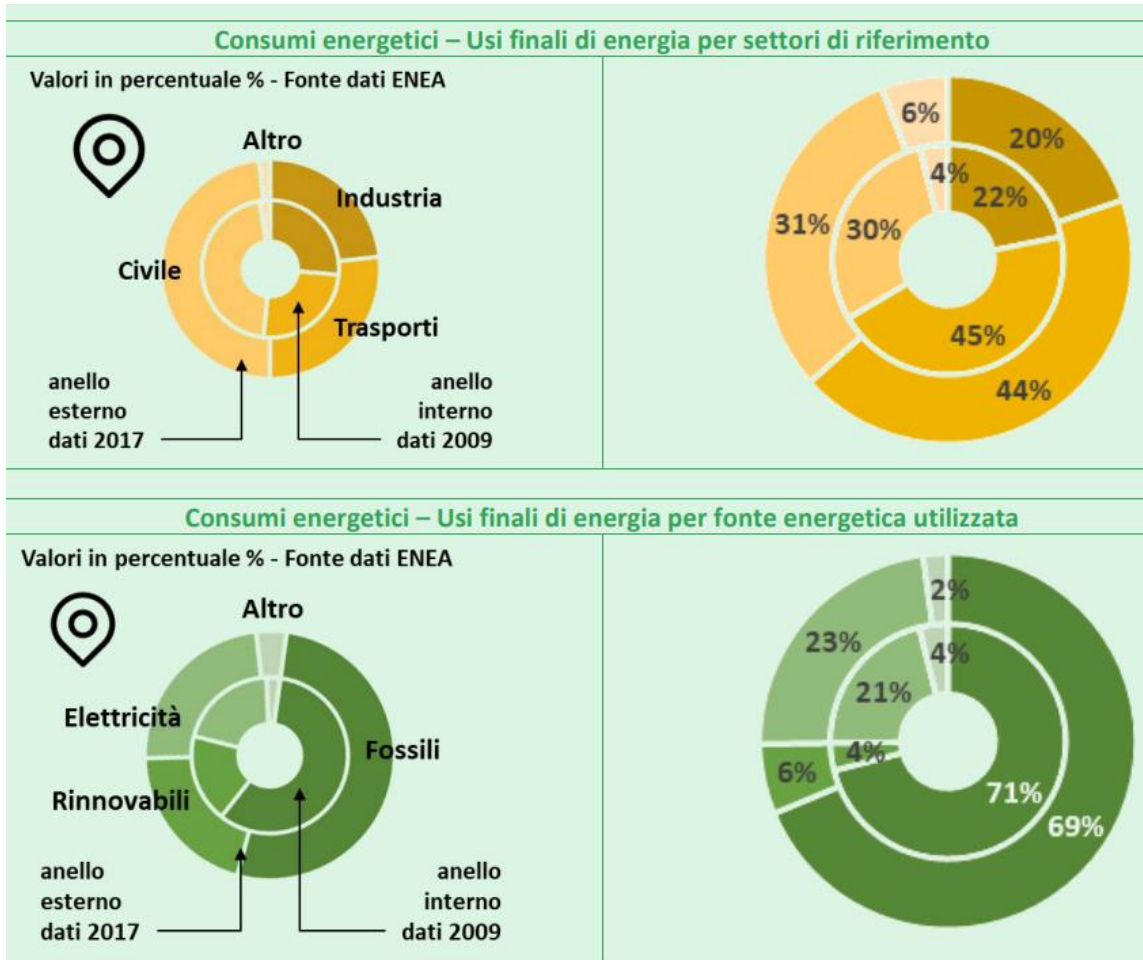


Figura 13 Consumi energetici- usi finali dell'energia in regione Sicilia anno 2018 (fonte ENEA Rapporto annuale efficienza energetica, 2020)

Come per le altre regioni italiane, l'andamento dei flussi di energia elettrica prodotta e consumata negli ultimi anni in Sicilia è stato sensibilmente segnato dalla pandemia da virus Covid-19.

A maggio 2021, i consumi elettrici della Sicilia sono risultati pari a 1,4 miliardi di kWh, in crescita del 2,4 per cento rispetto a maggio 2020 e sostanzialmente in linea con quelli registrati a maggio 2019 (meno 0,2 per cento); nei primi cinque mesi dell'anno la domanda risulta in crescita del 3,8 per cento rispetto al corrispondente periodo del 2020. E le fonti rinnovabili hanno coperto un terzo della domanda elettrica regionale.

L'indice Imcei elaborato da Terna, che prende in esame e monitora in maniera diretta i consumi industriali di circa 530 clienti cosiddetti energivori connessi alla rete di trasmissione elettrica nazionale - ovvero grandi industrie dei settori cemento, calce e gesso, siderurgia, chimica, meccanica,



Studio d'impatto ambientale

mezzi di trasporto, alimentari, cartaria, ceramica e vetraria, metalli non ferrosi - conferma il ritorno sostanziale dei consumi industriali ai livelli pre-Covid.

GWh	Idrica	Geotermica	Fotovoltaica	Eolica	Bioenergie	Totale
Province						
Agrigento	11,5	-	300,4	471,7	8,1	791,6
Caltanissetta	0,2	-	130,2	134,8	8,8	273,9
Catania	55,6	-	275,8	346,5	37,5	715,3
Enna	11,9	-	105,2	204,5	147,7	469,4
Messina	4,9	-	77,8	274,3	-	357,1
Palermo	10,6	-	228,5	787,0	35,7	1.061,9
Ragusa	-	-	300,5	77,3	5,4	383,2
Siracusa	9,0	-	268,7	190,4	1,5	469,6
Trapani	0,0	-	214,7	907,3	-	1.122,1
Sicilia	103,8	-	1.901,7	3.393,9	244,6	5.644,1

Figura 14 Situazione impianti di produzione di energia elettrica in Sicilia al 31/12/2021 (fonte Terna)

MW	Potenza Efficiente Lorda			Potenza Efficiente Netta		
	Fonte rinnovabile	Fonte tradizionale	Totale	Fonte rinnovabile	Fonte tradizionale	Totale
Idrico	151,6	580,0	731,6	141,7	574,4	716,1
Termoelettrico	74,1	5.588,8	5.662,9	69,4	5.324,7	5.394,1
Geotermoelettrico	-	-	-	-	-	-
Eolico	2.013,6	-	2.013,6	2.010,0	-	2.010,0
Fotovoltaico	1.541,7	-	1.541,7	1.541,7	-	1.541,7
Celle a combustibile	-	-	-	-	-	-
Totale	3.781,0	6.168,8	9.949,8	3.762,7	5.899,1	9.661,8

Figura 15 Potenza lorda degli impianti di generazione a fonte rinnovabile nella Regione Sicilia per l'anno 2021 (fonte Terna)

Come sopra esposto nella Regione l'energia elettrica richiesta è quasi sempre inferiore alla produzione. Pertanto, i flussi di energia elettrica in Italia sono molto cambiati negli ultimi anni sulla

RTN, soprattutto al sud, dove la domanda elettrica è minore: sulla RTN l'energia elettrica non fluisce più da nord verso sud come in passato, ma da sud (ricco di impianti eolici e fotovoltaici ma con bassa domanda) verso nord. Le stesse considerazioni valgono anche in relazione alle isole maggiori, Sicilia e Sardegna, ricche di impianti eolici e fotovoltaici ma con bassa domanda elettrica.

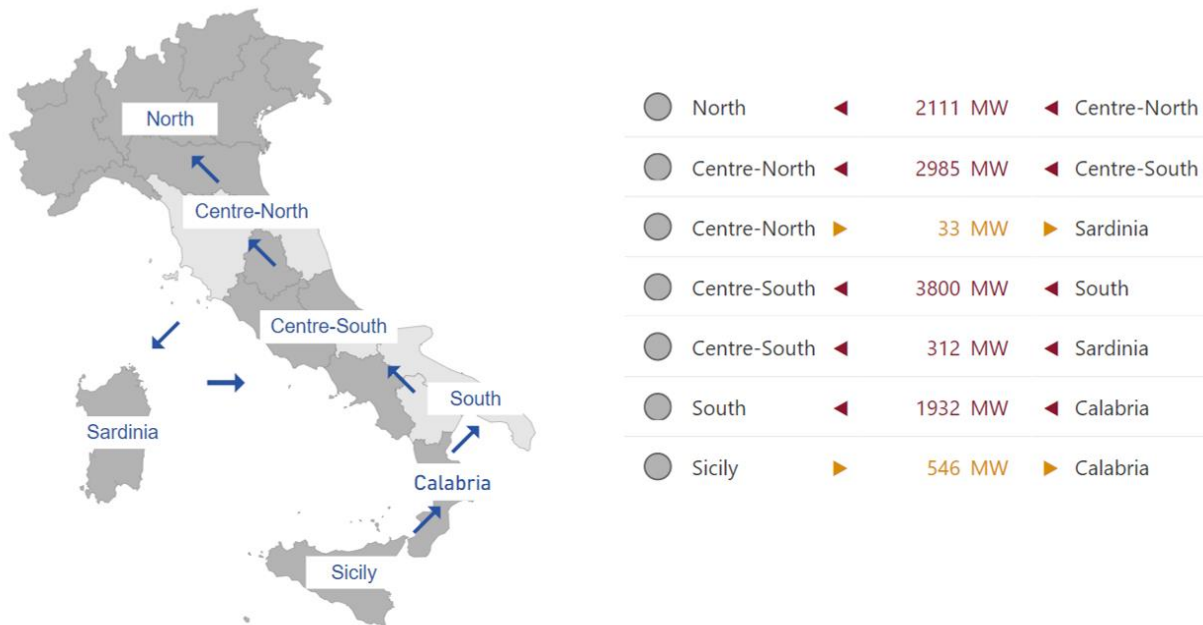


Figura 16 Scambi commerciali di energia elettrica programmati tra le zone di mercato interne italiane ad aprile 2022 (fonte Terna).

Analizzando le dinamiche dei flussi energetici, si nota che la direttrice ha subito un cambio di direzione durante l'ultimo decennio, dal centro al centro-nord, imputabile principalmente al boom delle fonti rinnovabili in particolare la fonte eolica e fotovoltaica. Influssi 2016 tra la Sicilia e la penisola sono stati influenzati dall'entrata in servizio a maggio del nuovo collegamento 380 kV tra Sicilia e Calabria (Sorgente-Rizziconi) finalizzato ad assicurare una maggiore gestione in sicurezza del sistema elettrico nazionale nonché ad eliminare il differenziale di prezzo dell'energia tra l'isola e il resto d'Italia. Tale elettrodotto oltre ad essere un'opera strategica per la Calabria e la Sicilia, permetterà di utilizzare in maniera più efficiente gli impianti di produzione del Sud Italia e di aumentare il risparmio annuale del sistema elettrico del Paese.



1.3.3 VANTAGGI SOCI-ECONOMICI ASSOCIATI

Tra i vantaggi socio-economici associati all'utilizzo delle centrali fotovoltaiche, il primo è ovviamente il risparmio sulla bolletta energetica nazionale, dal momento che si fa uso di una fonte endogena del tutto gratuita e rinnovabile. A ciò si deve aggiungere che gran parte degli investimenti resta nel Paese con benefici effetti sull'economia e sull'occupazione. Ma altri effetti positivi riguardano specificamente le comunità che vivono nelle zone di installazione. Infatti, un territorio su cui sono installate le celle fotovoltaiche può essere considerato come impegnato per un nuovo tipo di coltivazione, una "coltivazione energetica". In altri termini, il territorio, indipendentemente dalle sue potenzialità agricole, può fornire un reddito dovuto al fatto che esso si configura come un vero e proprio giacimento energetico rinnovabile. Inoltre, ai proprietari dei terreni interessati dagli impianti sarebbe garantito, indipendentemente dalle coltivazioni esistenti, un reddito annuo mediamente superiore a quanto rende per esempio un ettaro coltivato a grano. Il fotovoltaico è caratterizzato, come le altre tecnologie che utilizzano fonti di energia rinnovabili, da costi di investimento elevati in rapporto ai ridotti costi di gestione e manutenzione. A parità di costo dell'energia prodotta, tale specificità può avere il vantaggio di essere trasformata in occupazione.

Studio d'impatto ambientale

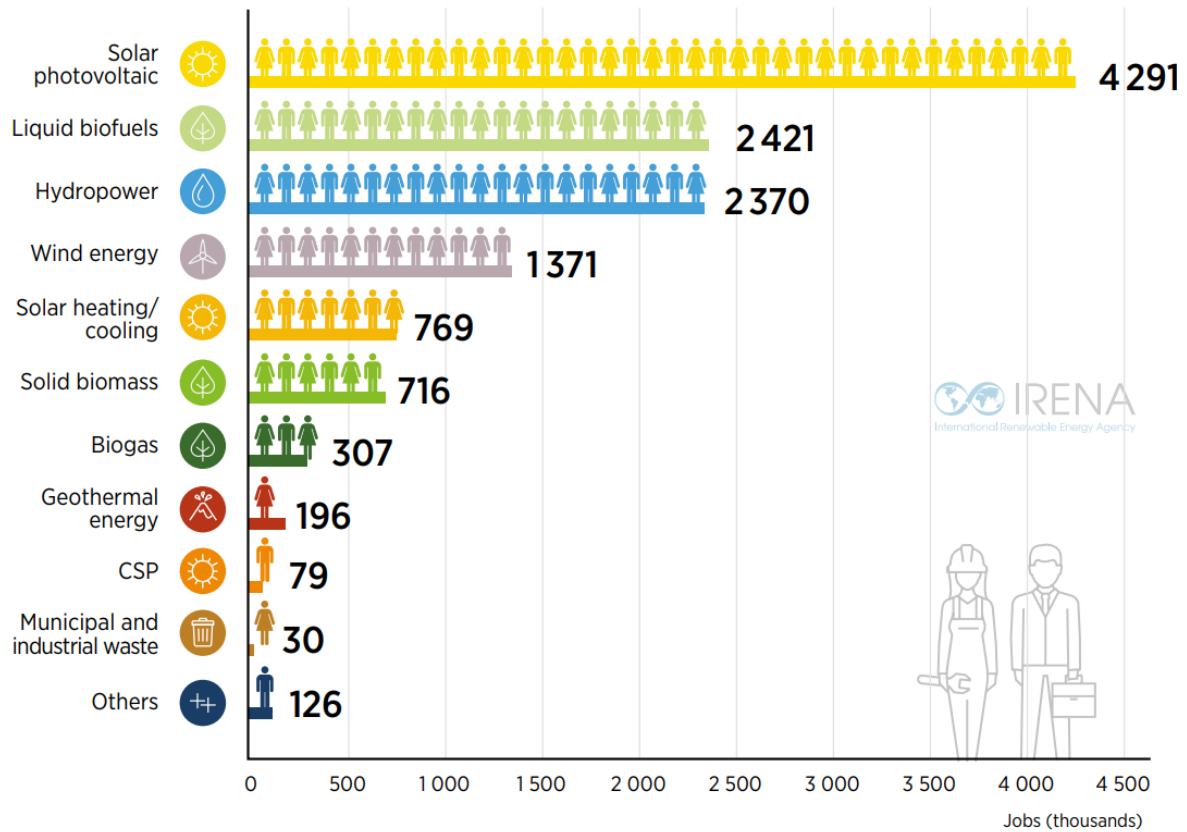


Figura 17 Global renewable energy employment, by technology, 2021 (fonte: IRENA)

IRENA stima l'occupazione globale nel solare fotovoltaico a 4,3 milioni nel 2021, rispetto ai circa 4 milioni nel 2020. Quattro dei dieci principali paesi mostrati nella figura 5, cinque sono in Asia, due sono in Americhe e due sono in Europa. Insieme, i primi dieci hanno rappresentato quasi 3,7 milioni posti di lavoro, ovvero l'87% del totale globale. I paesi asiatici ospitano il 79% dei posti di lavoro nel fotovoltaico del mondo, riflettendo il continuo predominio della regione nella produzione e la forte presenza negli impianti. I restanti posti di lavoro erano nelle Americhe (7,7% di tutti i posti di lavoro), in Europa (6,8%) (con membri dell'Unione Europea pari al 5,5%) e al resto del mondo (4,9%).

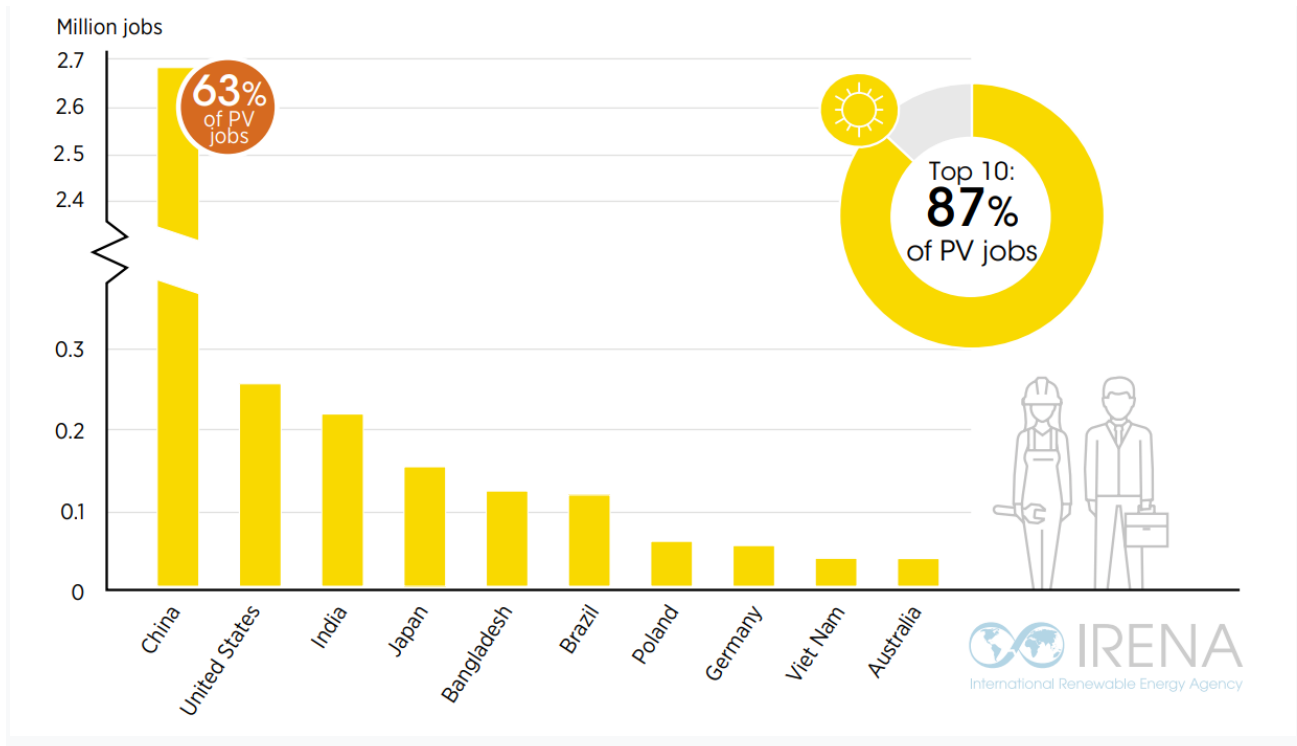


Figura 18 Solar PV employment in 2021: Top ten countries

Le procedure che portano alla individuazione dei siti dove posizionare l'impianto sono molto complesse perché dipendono da molteplici fattori.

Sulla base dell'orografia dei luoghi e delle conoscenze derivanti dalla letteratura, si individuano le zone suscettibili di ulteriori studi e che presentano caratteristiche favorevoli per lo sfruttamento dell'energia solare.

Queste dovranno essere facilmente raggiungibili senza dover provvedere a costose infrastrutture, situate in zone non gravate da vincoli di inedificabilità assoluta (boschi naturali, riserve, parchi, aree archeologiche, etc.) e debitamente distanziate dagli edifici dei centri abitati.

Individuati i siti ritenuti più adatti per le considerazioni di cui sopra, si procede quindi alla valutazione della intensità della radiazione solare con appositi programmi per verificare la convenienza tecnico-economica del sito.

Una volta individuati i siti utili, si procede ad una verifica della morfologia della zona per studiare l'incidenza del costo di realizzazione dell'impianto in quella determinata posizione; l'energia fotovoltaica infatti, come tutte le energie "verdi", è remunerativa solo a condizione che le spese per impianto ed infrastrutture siano entro limiti ben definiti e quindi, dato che componenti dell'impianto hanno un costo ben determinato, occorre agire sulle altre voci di spesa.



Queste condizioni, di fatto, limitano lo sfruttamento di buona parte dei siti teoricamente idonei, ma migliorano ulteriormente il rapporto con l'ambiente poiché evitano la realizzazione di opere che incidano pesantemente sul territorio e sul paesaggio, dato che generalmente si utilizzano le strade vicinali e le trazzere e non sono necessarie ulteriori opere d'arte particolarmente impegnative.

1.4. CRITERI DI INDIVIDUAZIONE E SCELTA DEI SITI

Le procedure che portano alla individuazione dei siti dove posizionare l'impianto sono molto complesse perché dipendono da molteplici fattori.

Sulla base dell'orografia dei luoghi e delle conoscenze derivanti dalla letteratura, si individuano le zone suscettibili di ulteriori studi e che presentano caratteristiche favorevoli per lo sfruttamento dell'energia solare.

Queste dovranno essere facilmente raggiungibili senza dover provvedere a costose infrastrutture, situate in zone non gravate da vincoli di inedificabilità assoluta (boschi naturali, riserve, parchi, aree archeologiche, etc.) e debitamente distanziate dagli edifici dei centri abitati.

Individuati i siti ritenuti più adatti per le considerazioni di cui sopra, si procede quindi alla valutazione della intensità della radiazione solare con appositi programmi per verificare la convenienza tecnico-economica del sito.

Una volta individuati i siti utili, si procede ad una verifica della morfologia della zona per studiare l'incidenza del costo di realizzazione dell'impianto in quella determinata posizione; l'energia fotovoltaica infatti, come tutte le energie "verdi", è remunerativa solo a condizione che le spese per impianto ed infrastrutture siano entro limiti ben definiti e quindi, dato che componenti dell'impianto hanno un costo ben determinato, occorre agire sulle altre voci di spesa.

Queste condizioni, di fatto, limitano lo sfruttamento di buona parte dei siti teoricamente idonei, ma migliorano ulteriormente il rapporto con l'ambiente poiché evitano la realizzazione di opere che incidano pesantemente sul territorio e sul paesaggio, dato che generalmente si utilizzano le strade vicinali e le trazzere e non sono necessarie ulteriori opere d'arte particolarmente impegnative.