

RAPPORTO STATISTICO

**SOLARE
FOTOVOLTAICO**

—

2019

Gestore dei Servizi Energetici S.p.A.
Direzione Studi e Monitoraggio di Sistema
Funzione Statistiche e Monitoraggio Target

A cura di Alessio Agrillo, Vincenzo Surace, Paolo Liberatore.

Giugno 2020

Il GSE fa parte del Sistema Statistico Nazionale. I dati presentati nel rapporto sono rilevati dal GSE nell'ambito del lavoro statistico TER-00001, di titolarità TERNA S.p.A., compreso nel Programma Statistico Nazionale.

Osservazioni, informazioni e chiarimenti: ufficiostatistiche@gse.it

Indice

Premessa.....	4
Dati di sintesi 2018 - 2019	5
Numerosità e potenza	
Mappa della radiazione solare nel 2018 e nel 2019	6
Potenza e numerosità degli impianti fotovoltaici in Italia	8
Evoluzione della potenza e della numerosità degli impianti fotovoltaici	9
Potenza installata mensilmente degli impianti fotovoltaici nel 2018 e nel 2019	10
Impianti per tensione di connessione.....	11
Distribuzione regionale della numerosità e della potenza a fine 2019	12
Distribuzione regionale del numero degli impianti a fine 2019	13
Distribuzione regionale del numero degli impianti entrati in esercizio nel 2019	14
Distribuzione provinciale del numero degli impianti a fine 2019	15
Distribuzione provinciale del numero degli impianti entrati in esercizio nel 2019	16
Distribuzione regionale della potenza installata a fine 2019.....	17
Distribuzione regionale della potenza entrata in esercizio nel 2019.....	18
Distribuzione provinciale della potenza a fine 2019.....	19
Distribuzione provinciale della potenza entrata in esercizio nel 2019	20
Numerosità e potenza per provincia degli impianti fotovoltaici nel 2018 e 2019.....	21
Potenza installata pro capite e per kmq nelle regioni	23
Densità della potenza installata a fine 2019 per regione (kW / km ²)	24
Potenza installata pro capite a fine 2019 (Watt / abitante)	25
Distribuzione dei pannelli fotovoltaici per tipologia nelle regioni a fine 2019	26
Distribuzione dei pannelli fotovoltaici per collocazione nelle regioni a fine 2019	27
Produzione	
Produzione annuale e mensile degli impianti fotovoltaici in Italia	29
Produzione degli impianti fotovoltaici nelle regioni italiane nel 2018 e 2019	30
Distribuzione regionale della produzione nel 2019	31
Distribuzione provinciale della produzione nel 2019	32
Produzione per provincia degli impianti fotovoltaici in Italia nel 2018 e 2019	33

Ore di utilizzazione degli impianti fotovoltaici – un confronto tra 2018 e 2019	35
Ore di utilizzazione equivalenti degli impianti fotovoltaici in Italia nel 2019	37
Evoluzione per regione delle ore di utilizzazione degli impianti entrati in esercizio entro la fine dell'anno precedente	38
Ore di utilizzazione degli impianti entrati in esercizio prima del 2011	39
Autoconsumi	
Autoconsumi in Italia nel 2019	41
Autoconsumi per regione nel 2019	42
Profili di autoconsumo per classe di potenza nel 2019	43
Profili di autoconsumo per settore di attività nel 2019	44
Settori di attività	
Settori di attività	47
Numero e potenza degli impianti per settore di attività	48
Numero e potenza degli impianti per classe e settore di attività	49
Impianti fotovoltaici nel settore domestico – distribuzioni regionali	50
Potenza installata pro capite a fine 2019 (Watt / abitante) nel settore domestico	51
Impianti fotovoltaici nel settore terziario – distribuzioni regionali	52
Comuni con impianti fotovoltaici su edifici dei settori PA, Istruzione e Sanità al 2019	53
Impianti fotovoltaici nel settore agricolo – distribuzioni regionali	54
Impianti fotovoltaici nel settore industriale – distribuzioni regionali	55
Focus sugli impianti in scambio sul posto	
Impianti in Scambio sul Posto: potenza installata e in prelievo, consumi e autoconsumi	57
Produzione e consumi per settore di attività per gli impianti in Scambio sul Posto	59
Sistemi di Accumulo	
Sistemi di Accumulo in Italia	61
Appendice	
Definizioni	63
Cenni su caratteristiche tecniche e funzionamento degli impianti fotovoltaici	64
Immagini fotografiche	66

Premessa

Il Rapporto illustra le caratteristiche, la diffusione e gli impieghi degli impianti fotovoltaici in esercizio sul territorio italiano alla fine del 2019. In continuità con le precedenti edizioni, viene presentato il quadro statistico ufficiale su numerosità, potenza e produzione degli impianti a livello regionale o provinciale, con approfondimenti specifici su dimensioni dei pannelli, tensione di connessione, tipologia di installazione, settore di attività, autoconsumo, ore di utilizzazione.

Per la prima volta vengono inoltre presentate alcune informazioni preliminari sui sistemi di accumulo dell'energia prodotta dagli impianti.

I dati riportati nel Rapporto sono il risultato dell'integrazione delle informazioni presenti nel sistema informatico GAUDÌ (gestito da TERNA S.p.A.) e negli archivi GSE relativi alla gestione dei meccanismi di incentivazione (Conto Energia, Certificati Verdi) e al ritiro dell'energia (Ritiro dedicato, Scambio sul Posto). La costante collaborazione tra GSE e TERNA nell'ambito del lavoro statistico TER-00001 del Programma Statistico Nazionale, di cui TERNA stessa è responsabile, garantisce la qualità, la robustezza statistica e il continuo aggiornamento delle informazioni fornite.

Dati di sintesi 2018 - 2019

Regione	2018			2019		
	Numero	Potenza (MW)	Produzione Lorda (GWh)	Numero	Potenza (MW)	Produzione Lorda (GWh)
Lombardia	125.250	2.303	2.252	135.479	2.399	2.359
Veneto	114.264	1.913	1.990	124.085	1.996	1.999
Emilia Romagna	85.156	2.031	2.187	91.502	2.100	2.312
Piemonte	57.362	1.605	1.695	61.273	1.643	1.808
Lazio	54.296	1.353	1.619	58.775	1.385	1.692
Sicilia	52.701	1.400	1.788	56.193	1.433	1.827
Puglia	48.366	2.652	3.438	51.209	2.826	3.621
Toscana	43.257	812	876	46.041	838	920
Sardegna	36.071	787	907	38.014	873	993
Friuli Venezia Giulia	33.648	532	562	35.490	545	557
Campania	32.504	805	878	34.939	833	907
Marche	27.752	1.081	1.237	29.401	1.100	1.311
Calabria	24.625	525	617	25.975	536	649
Abruzzo	20.138	732	857	21.380	742	911
Umbria	18.698	479	527	19.745	488	553
Provincia Autonoma di Trento	16.594	185	182	17.268	192	187
Liguria	8.783	108	106	9.470	113	113
Provincia Autonoma di Bolzano	8.353	244	252	8.622	250	251
Basilicata	8.087	364	445	8.537	371	467
Molise	4.041	174	214	4.228	176	224
Valle D'Aosta	2.355	24	25	2.464	25	27
ITALIA	822.301	20.108	22.654	880.090	20.865	23.689

Classe di potenza	2018			2019		
	Numero	Potenza (MW)	Produzione Lorda (GWh)	Numero	Potenza (MW)	Produzione Lorda (GWh)
1<=P<=3	279.681	760	806	297.410	804	866
3<P<=20	476.396	3.445	3.636	514.162	3.675	3.895
20<P<=200	54.209	4.244	4.375	56.302	4.403	4.534
200<P<=1.000	10.878	7.413	8.548	11.066	7.504	8.879
1.000<P<=5.000	948	2.328	2.813	953	2.347	2.879
P>5.000	189	1.917	2.476	197	2.131	2.636
Totale	822.301	20.108	22.654	880.090	20.865	23.689

Nel corso del 2019 sono stati installati in Italia circa 750 MW di impianti fotovoltaici, in gran parte aderenti al meccanismo di promozione denominato *Scambio sul Posto* (63% circa); alla fine dell'anno la potenza installata complessiva ammonta a 20.865 MW (+3,8% rispetto al 2018). La produzione dell'anno risulta pari a 23.689 GWh, in aumento rispetto al 2018 (+4,6%) principalmente per migliori condizioni di irraggiamento.

Mappa della radiazione solare nel 2018 e nel 2019

La radiazione solare al suolo cumulata del 2019 è più elevata di quella osservata nel 2018.

Radiazione solare cumulata annua nel 2018



Radiazione solare cumulata annua nel 2019



Fonte: Elaborazione a cura di RSE su dati EUMETSAT <http://sunrise.rse-web.it/>

Numerosità e potenza degli impianti

Potenza e numerosità degli impianti fotovoltaici in Italia

Al 31 dicembre 2019 risultano installati in Italia 880.090 impianti fotovoltaici, per una potenza complessiva pari a 20.865 MW. Gli impianti di piccola taglia (potenza inferiore o uguale a 20 kW) costituiscono il 92% circa del totale in termini di numero e il 21% in termini di potenza; la taglia media degli impianti è pari a 23,7 kW.

Classi di potenza (kW)	Installati al 31/12/2018		Installati al 31/12/2019		Var % 2019/2018	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
1<=P<=3	279.681	759,8	297.410	803,6	6,3	5,8
3<P<=20	476.396	3.445,2	514.162	3.675,5	7,9	6,7
20<P<=200	54.209	4.244,0	56.302	4.403,3	3,9	3,8
200<P<=1.000	10.878	7.413,2	11.066	7.504,4	1,7	1,2
1.000<P<=5.000	948	2.328,2	953	2.347,1	0,5	0,8
P>5.000	189	1.917,2	197	2.131,5	4,2	11,2
Totale	822.301	20.107,6	880.090	20.865,3	7,0	3,8

Nel 2019 sono stati installati sul territorio nazionale circa 58.000 impianti fotovoltaici - in grande maggioranza di taglia inferiore a 20 kW - per una potenza complessiva di 751 MW¹. Il 29% della potenza installata nel 2019 è costituita da impianti di taglia superiore a 5 MW; l'incremento di potenza di tale classe di impianti rispetto al 2018 è pari all'11,2%.

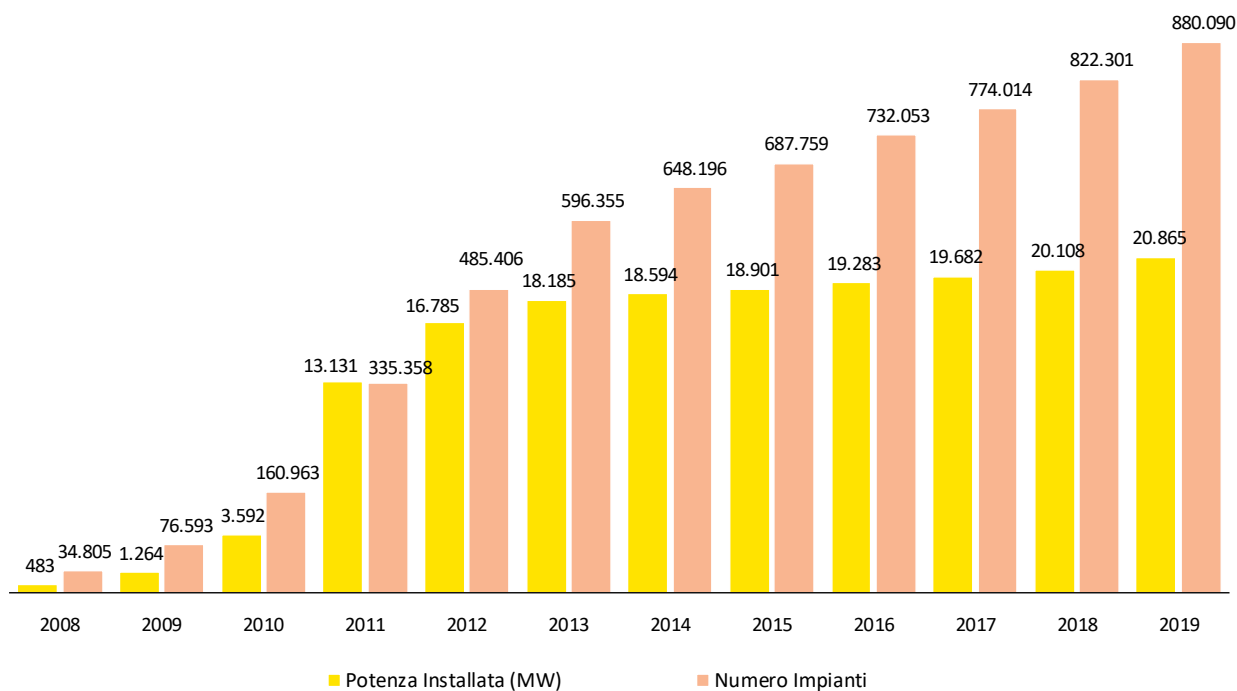
Classi di potenza (kW)	Installati nel 2018		Installati nel 2019		Var % 2019/2018	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
1<=P<=3	17.400	43,5	17.856	43,6	+2,6	+0,2
3<P<=20	29.049	178,5	37.941	228,5	+30,6	+28,0
20<P<=200	1.626	121,6	2.150	155,7	+32,2	+28,0
200<P<=1.000	148	67,7	228	90,5	+54,1	+33,6
1.000<P<=5.000	1	1,0	6	18,9	+500,0	+1764,9
P>5.000	1	27,5	9	214,2	+800,0	+679,1
Totale	48.225	439,8	58.190	751,4	+20,7	+8,2

Il numero degli impianti entrati in esercizio nel 2019 è notevolmente superiore all'analogo dato rilevato nel 2018 (+20,7%); parallelamente, la potenza installata è aumentata dell'8,2%.

¹ La differenza assoluta tra le grandezze alla fine di un determinato anno e quelle alla fine dell'anno precedente non corrisponde necessariamente alla potenza effettivamente installata nel corso dell'anno. Differenze tra i due valori sono imputabili, oltre che a eventuali dismissioni, alle periodiche operazioni di verifica e allineamento, tra un anno e il successivo, delle anagrafiche tra gli archivi TERNA e GSE. Nella lettura del documento si consideri pertanto che:

- gli aggregati di numero e potenza relativi alla fine di ogni anno (*dati di stato*) sono coerenti con i dati ufficiali concordati tra GSE e Terna alla fine di ogni anno;
- gli aggregati di numero e potenza relativi all'intero corso di un determinato anno t (*dati di flusso*) sono definiti come la somma delle potenze degli impianti entrati in esercizio durante l'anno t; tale valore non corrisponde necessariamente alla differenza tra i dati di stato fotografati alla fine dell'anno t e dell'anno t-1.

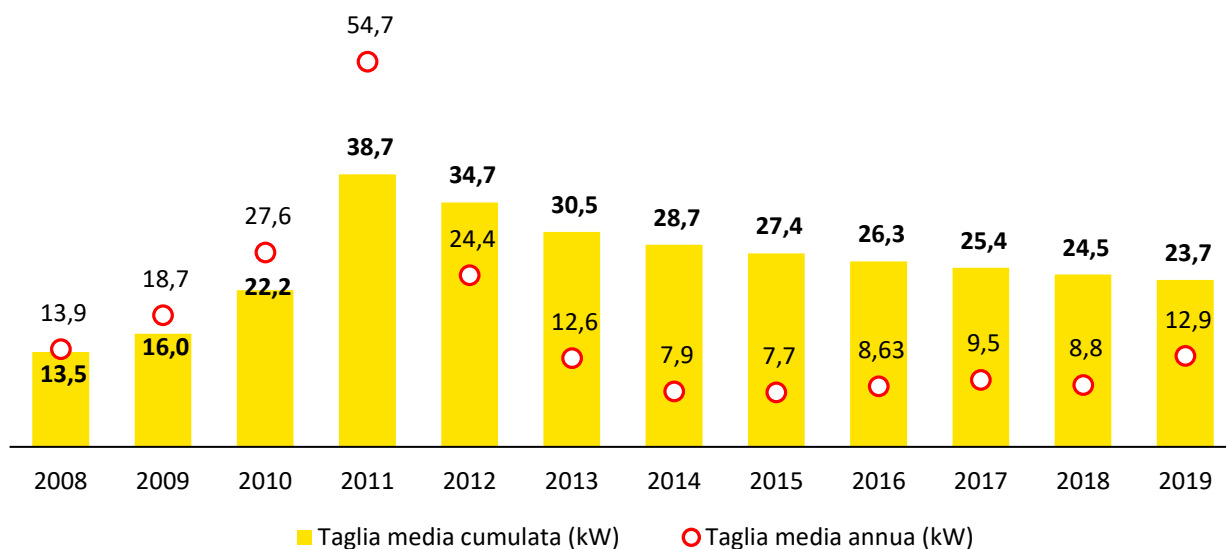
Evoluzione della potenza e della numerosità degli impianti fotovoltaici



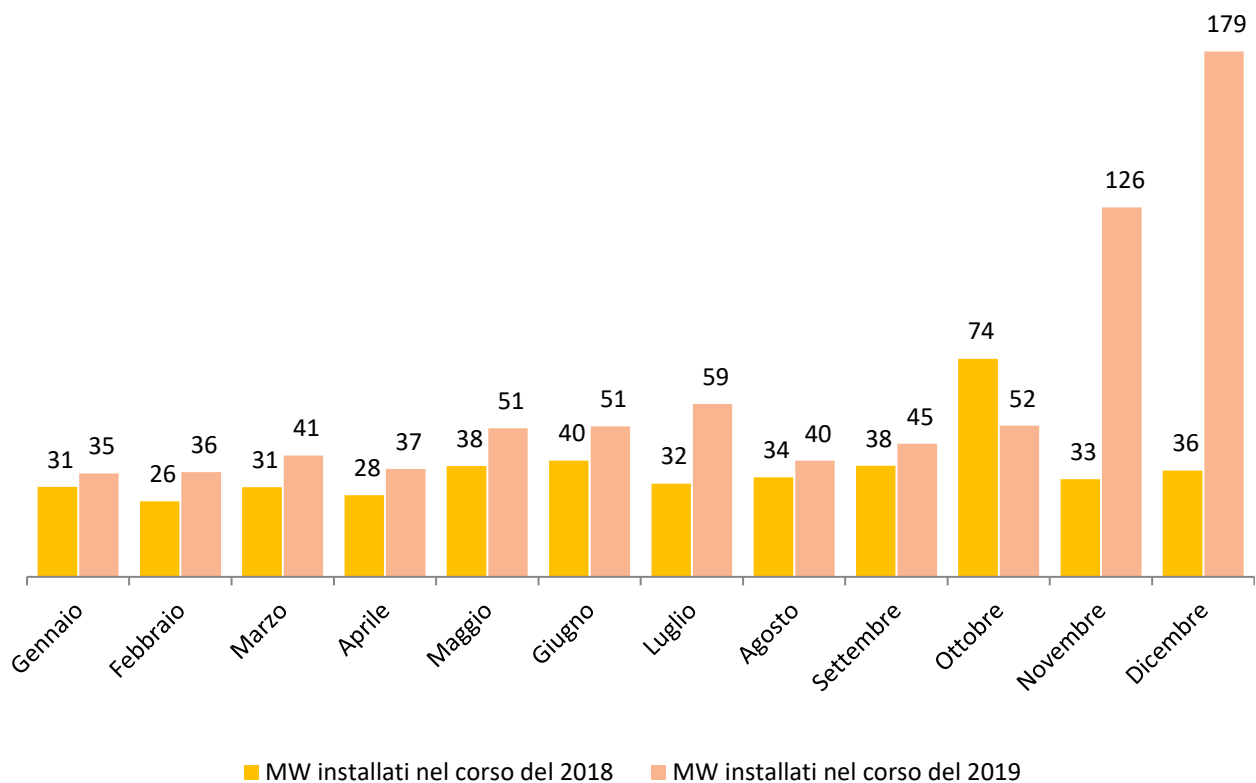
Il grafico illustra l'evoluzione del numero e della potenza installata degli impianti fotovoltaici in Italia negli ultimi 12 anni; come si può notare, alla crescita veloce favorita - tra l'altro - dai meccanismi di incentivazione denominati *Conto Energia* è seguita, a partire dal 2013, una fase di consolidamento caratterizzata da una dinamica di sviluppo più graduale.

Gli impianti entrati in esercizio nel corso del 2019 hanno una potenza media di 12,9 kW; si tratta del dato più alto osservato dal 2013, legato principalmente all'installazione, nel corso dell'anno, di alcune centrali fotovoltaiche di dimensioni rilevanti.

La taglia media cumulata degli impianti fotovoltaici nel 2019 conferma il trend decrescente, attestandosi a 23,7 kW.



Potenza installata mensilmente degli impianti fotovoltaici nel 2018 e nel 2019



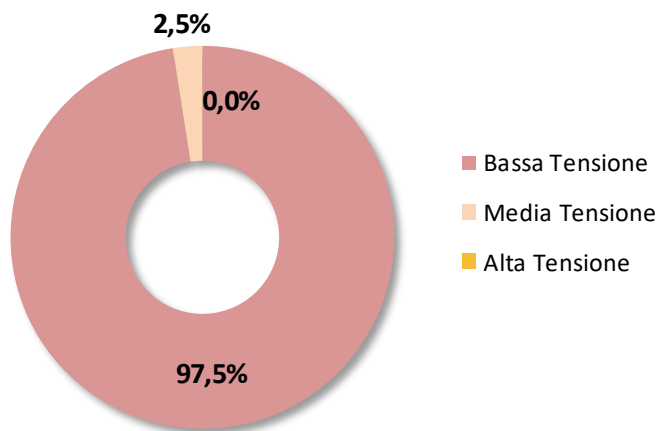
Con l'eccezione di ottobre, in ciascun mese del 2019 il dato di potenza installata risulta superiore a quello rilevato nello stesso mese dell'anno precedente. I valori particolarmente elevati dei mesi di novembre e dicembre sono correlati all'installazione di impianti per 300 MW (40% circa dei 751 MW totali), in gran parte concentrati in nuove centrali fotovoltaiche di grandi dimensioni.

Impianti per tensione di connessione

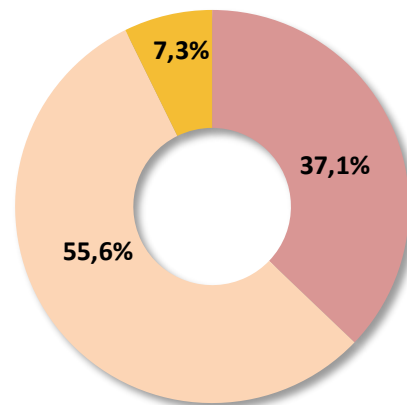
La quasi totalità degli impianti installati in Italia (858.355 impianti su 880.090, pari al 97,5%, per una potenza pari al 37,1% del totale) sono collegati alla rete in bassa tensione. I 21.000 impianti connessi alla media tensione concentrano il 55,6% della potenza installata complessiva, mentre solo un esiguo numero di impianti è collegato alla rete di alta tensione, per una potenza pari a circa 1.515 MW (7,3% del totale).

Negli impianti collegati alla rete in bassa tensione entrati in esercizio nel corso del 2019, pari al 98,1% del totale, si concentra il 47,7% della potenza complessiva installata nell'anno.

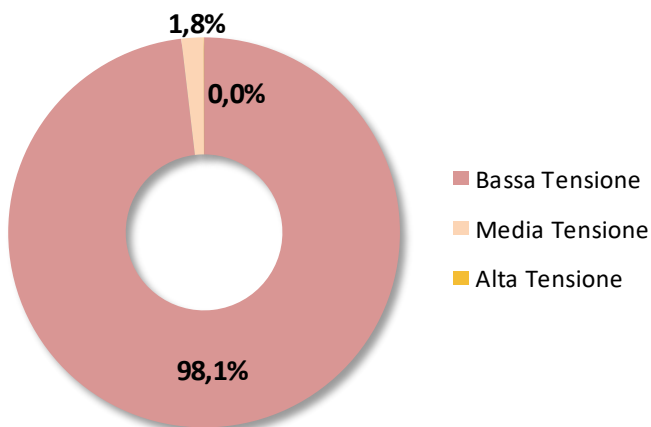
Numero impianti a fine 2019 (%)



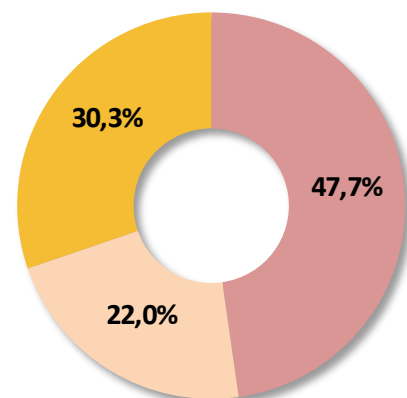
Potenza installata a fine 2019 (%)

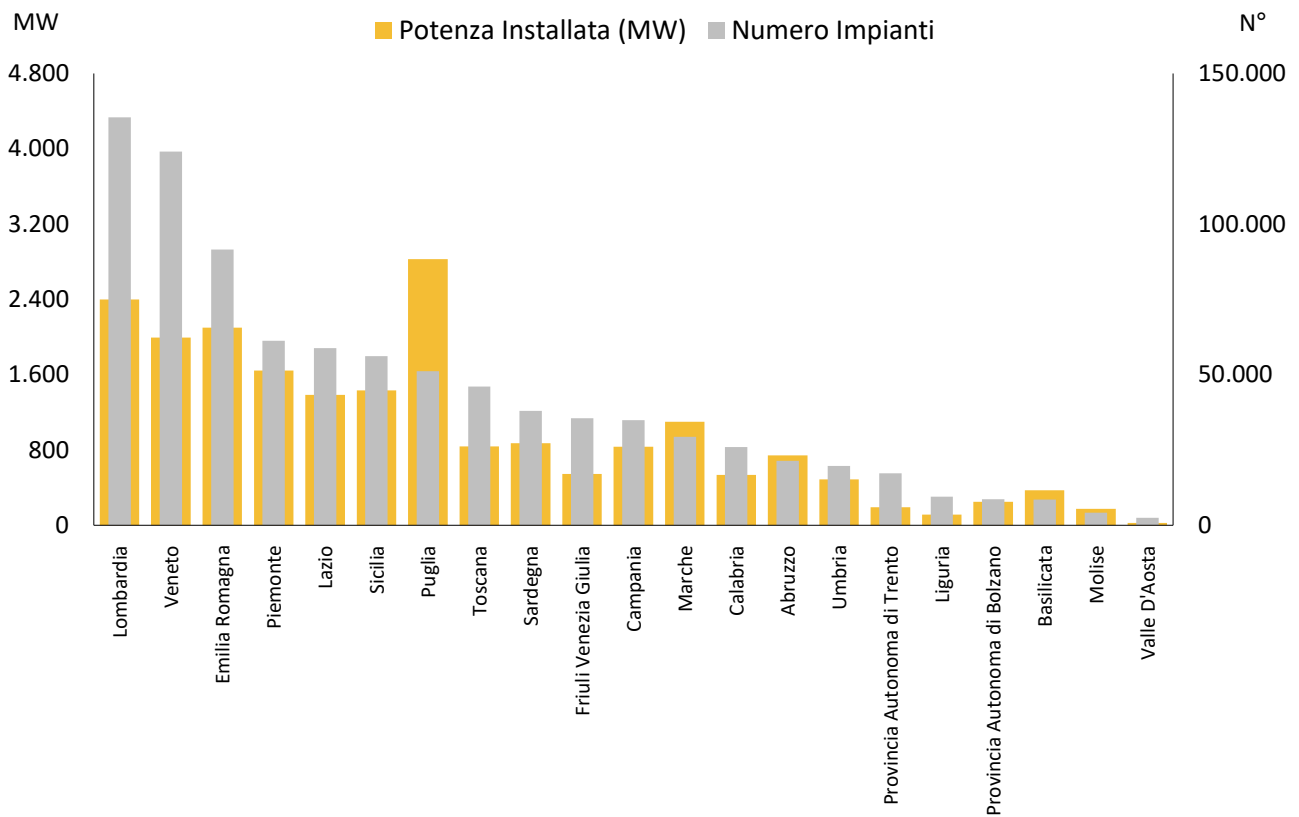


Numero impianti nel 2019 (%)



Potenza installata nel 2019 (%)



Distribuzione regionale della numerosità e della potenza a fine 2019


Numerosità e potenza installata degli impianti fotovoltaici si distribuiscono in modo piuttosto differenziato tra le regioni italiane. A fine 2019, due sole regioni concentrano il 29,5% degli impianti installati sul territorio nazionale (Lombardia e Veneto, rispettivamente con 135.479 e 124.085 impianti). Il primato nazionale in termini di potenza installata è invece rilevato in Puglia, con 2.826 MW (13,5% del totale nazionale); nella stessa regione si osserva anche la dimensione media degli impianti più elevata (55,2 kW). Le regioni con minore presenza di impianti sono Basilicata, Molise e Valle D'Aosta.

Taglia media per Regione nel 2019 (kW)

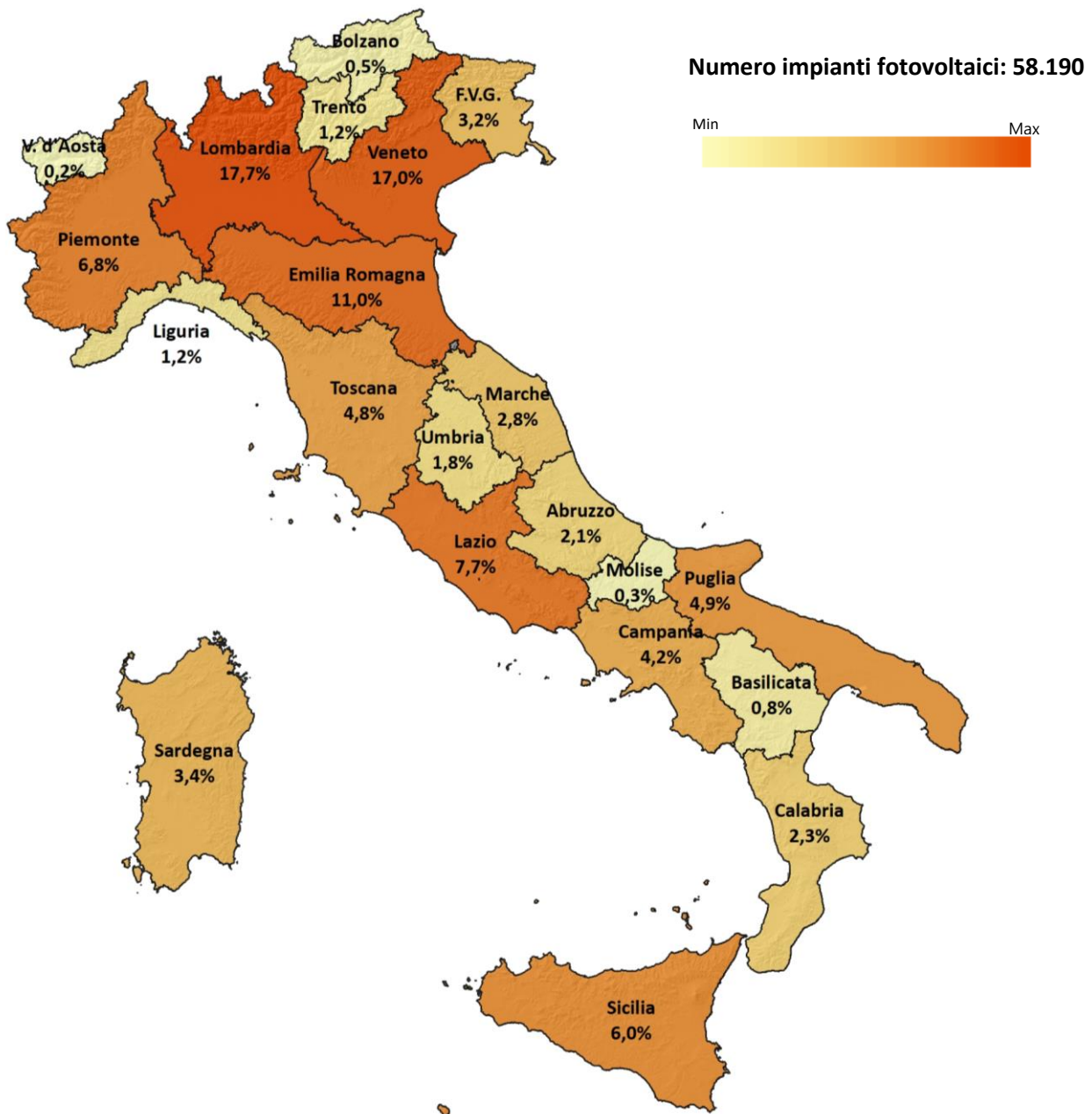
Piemonte	26,8	Liguria	11,9	Molise	41,5
Valle d'Aosta	10,0	Emilia Romagna	23,0	Campania	23,8
Lombardia	17,7	Toscana	18,2	Puglia	55,2
Provincia Autonoma di Bolzano	29,0	Umbria	24,7	Basilicata	43,5
Provincia Autonoma di Trento	11,1	Marche	37,4	Calabria	20,7
Veneto	16,1	Lazio	23,6	Sicilia	25,5
Friuli Venezia Giulia	15,4	Abruzzo	34,7	Sardegna	23,0

Distribuzione regionale del numero degli impianti a fine 2019



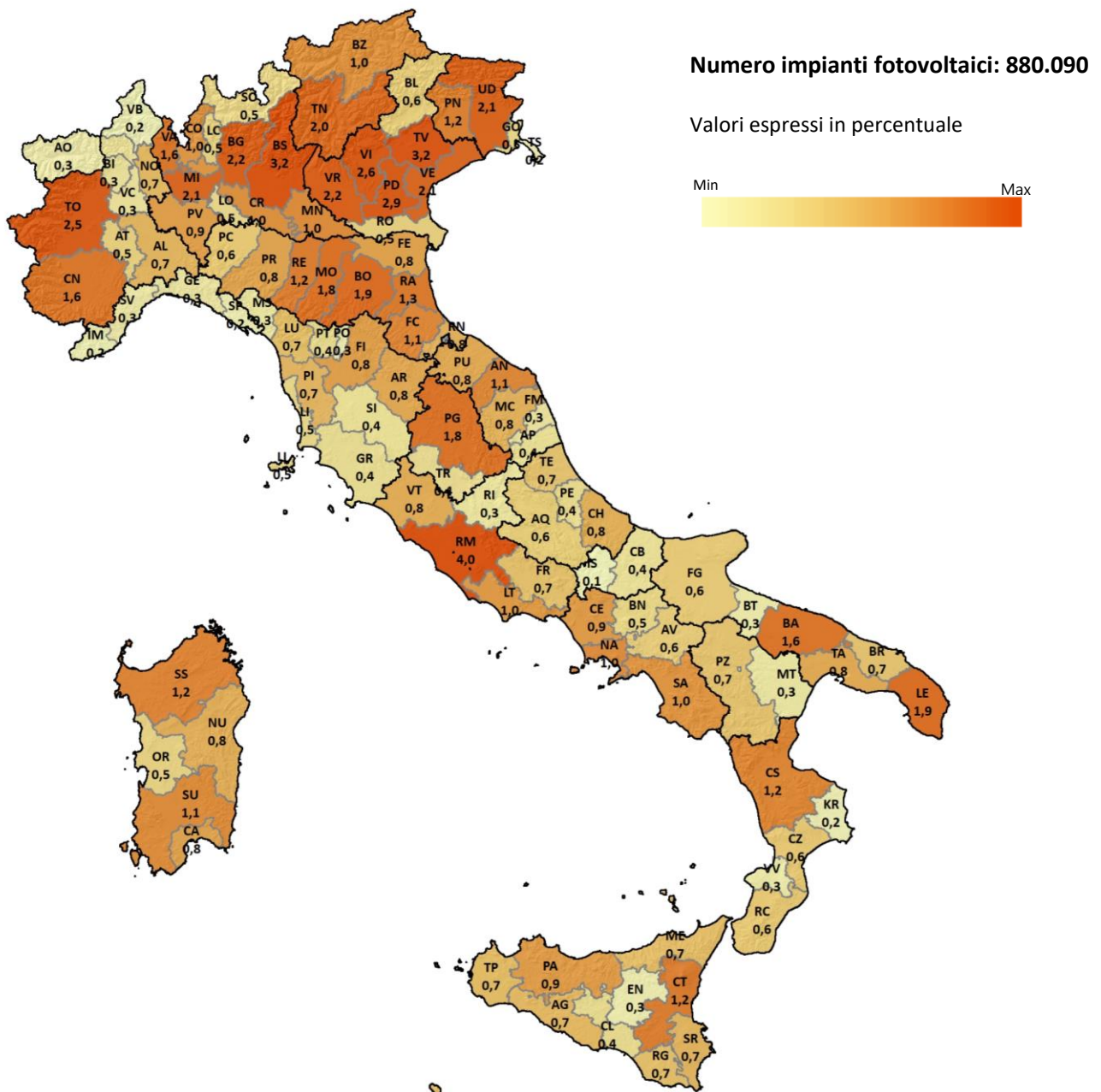
Le installazioni realizzate nel corso del 2019 non hanno provocato variazioni significative nella distribuzione regionale degli impianti, che rimane pressoché invariata rispetto all'anno precedente. A fine anno nelle regioni del Nord sono stati installati il 55% degli impianti complessivamente in esercizio in Italia, al Centro il 17% e al Sud il restante 28%. Le regioni con il maggior numero di impianti sono Lombardia, Veneto, Emilia Romagna, Piemonte e Lazio.

Distribuzione regionale del numero degli impianti entrati in esercizio nel 2019



I 58.190 impianti fotovoltaici installati in Italia nel corso del 2019 (circa 10.000 in più rispetto all'analogo dato rilevato nel 2018) sono così distribuiti tra le ripartizioni territoriali: Nord 58,8%, Centro 17,1%, Sud 24,1%. Le concentrazioni maggiori si rilevano in Lombardia, Veneto, Emilia Romagna e Lazio.

Distribuzione provinciale del numero degli impianti a fine 2019



Anche a livello provinciale, a fine 2019 la distribuzione degli impianti complessivamente installati risulta pressoché invariata rispetto all'anno precedente. Roma è la prima provincia italiana per numero di impianti fotovoltaici installati, con il 4,0 % del totale nazionale; seguono le province di Treviso e di Brescia con il 3,2%. Tra le province del Sud, invece, quella caratterizzata dal numero maggiore di impianti a fine 2019 è Lecce (1,9%).

Distribuzione regionale della potenza installata a fine 2019



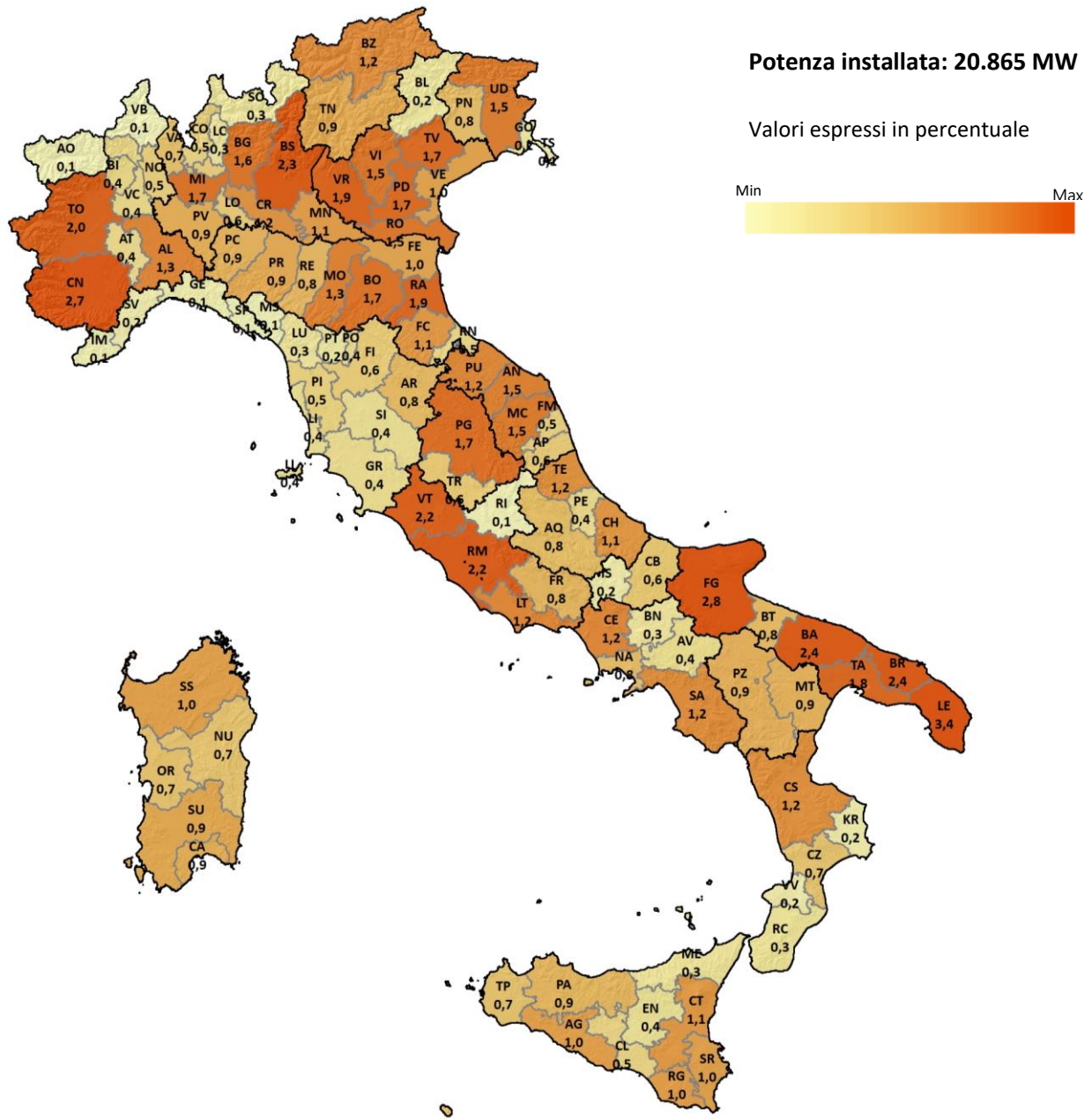
La potenza complessivamente installata in Italia a fine 2019 si concentra per il 44,4% nelle regioni settentrionali del Paese, per il 37,4% in quelle meridionali, per restante il 18,2% in quelle centrali. La Puglia fornisce il contributo maggiore al totale nazionale (13,5%), seguita dalla Lombardia (11,5%) e dal Lazio (6,6%).

Distribuzione regionale della potenza entrata in esercizio nel 2019



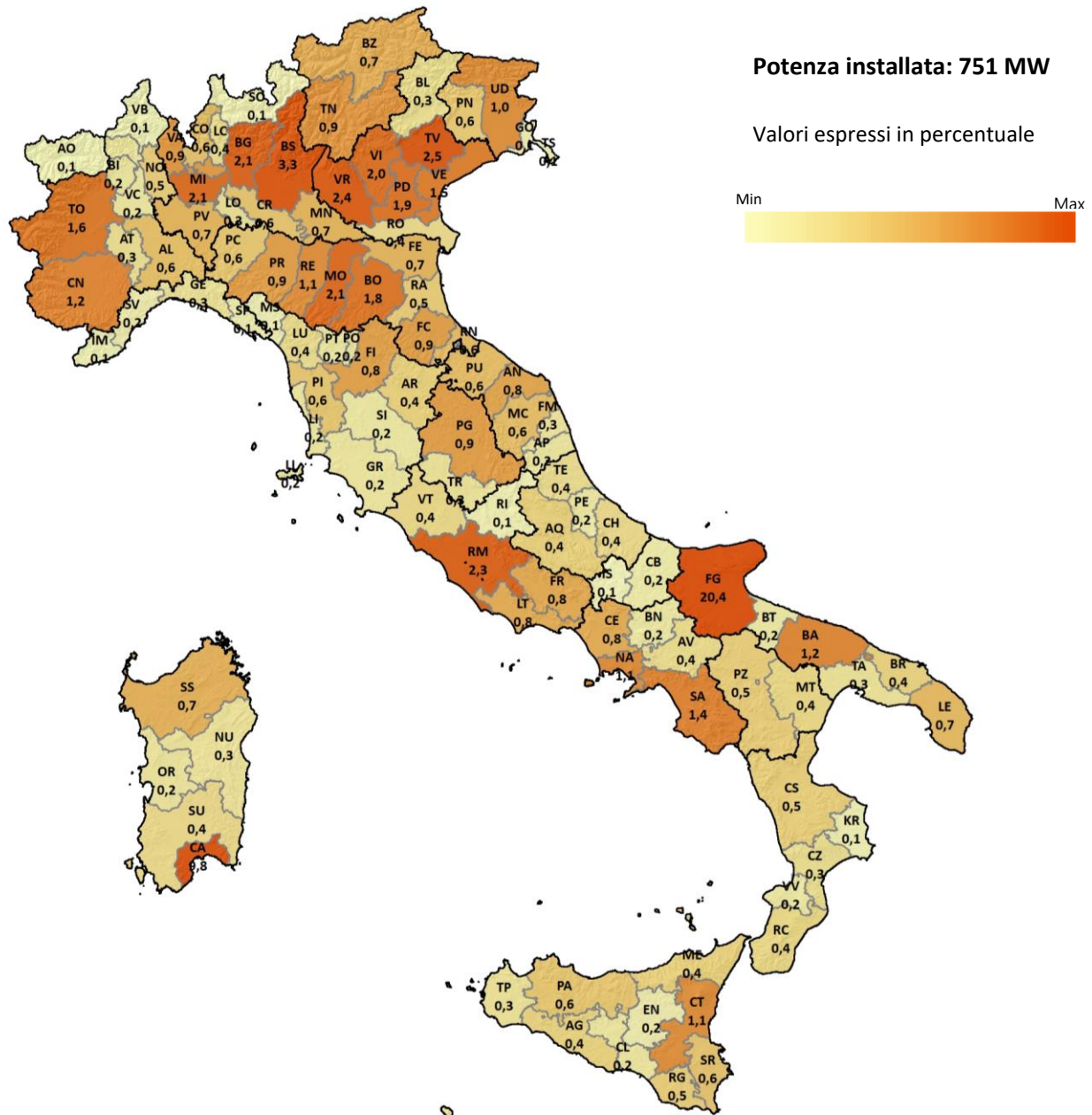
La mappa riporta la distribuzione regionale della potenza installata nel corso del 2019 (751 MW); le regioni che hanno fornito i contributi maggiori sono Puglia (23,2%), Lombardia (12,7%), Sardegna (11,4%) e Veneto (11,0%).

Distribuzione provinciale della potenza a fine 2019



La provincia italiana caratterizzata dalla maggiore concentrazione di potenza fotovoltaica installata a fine 2019 è Lecce, con il 3,4% del totale nazionale. Nel Nord il dato più rilevante si rileva nella provincia di Cuneo (2,7%), nel Centro a Viterbo e Roma (2,2%).

Distribuzione provinciale della potenza entrata in esercizio nel 2019



Nella distribuzione provinciale della potenza installata nel corso dell'anno 2019 emerge la performance della provincia di Foggia, che concentra il 20,4% della potenza complessiva; ancora al Sud si segnala la rilevante quota percentuale della provincia di Cagliari (9,8%). Al Nord il dato più elevato è registrato a Brescia (3,3%), nel Centro a Roma (2,3%).

Numerosità e potenza per provincia degli impianti fotovoltaici nel 2018 e 2019

	2018				2019				% 19 / 18	
	n°	%	MW	%	n°	%	MW	%	Numerosità	Potenza
Piemonte	57.362	7,0	1.605,1	8,0	61.273	7,0	1.642,5	7,9	6,8	2,3
Alessandria	6.105	0,7	257,6	1,3	6.490	0,7	262,3	1,3	6,3	1,8
Asti	4.397	0,5	86,7	0,4	4.647	0,5	89,2	0,4	5,7	2,9
Biella	2.859	0,3	90,4	0,4	3.023	0,3	92,0	0,4	5,7	1,8
Cuneo	13.273	1,6	555,8	2,8	14.097	1,6	565,7	2,7	6,2	1,8
Novara	5.709	0,7	97,0	0,5	6.249	0,7	101,0	0,5	9,5	4,1
Torino	20.813	2,5	411,5	2,0	22.259	2,5	423,9	2,0	6,9	3,0
Verbano-Cusio-Ossola	1.381	0,2	17,1	0,1	1.527	0,2	17,7	0,1	10,6	3,7
Vercelli	2.825	0,3	89,0	0,4	2.981	0,3	90,6	0,4	5,5	1,9
Valle d'Aosta	2.355	0,3	23,9	0,1	2.464	0,3	24,6	0,1	4,6	3,1
Aosta	2.355	0,3	23,9	0,1	2.464	0,3	24,6	0,1	4,6	3,1
Lombardia	125.250	15,2	2.303,1	11,5	135.479	15,4	2.398,8	11,5	8,2	4,2
Bergamo	17.966	2,2	310,5	1,5	19.499	2,2	326,6	1,6	8,5	5,2
Brescia	26.555	3,2	455,2	2,3	28.457	3,2	480,2	2,3	7,2	5,5
Como	7.743	0,9	91,9	0,5	8.506	1,0	96,6	0,5	9,9	5,0
Cremona	8.149	1,0	236,1	1,2	8.651	1,0	240,4	1,2	6,2	1,8
Lecco	4.196	0,5	51,0	0,3	4.517	0,5	53,9	0,3	7,7	5,5
Lodi	3.788	0,5	124,4	0,6	4.034	0,5	126,6	0,6	6,5	1,8
Mantova	8.489	1,0	222,8	1,1	9.068	1,0	228,0	1,1	6,8	2,3
Milano	16.965	2,1	329,9	1,6	18.663	2,1	345,7	1,7	10,0	4,8
Monza e della Brianza	7.742	0,9	103,3	0,5	8.537	1,0	110,0	0,5	10,3	6,6
Pavia	7.198	0,9	185,2	0,9	7.793	0,9	190,4	0,9	8,3	2,8
Sondrio	3.908	0,5	51,8	0,3	4.033	0,5	52,7	0,3	3,2	1,6
Varese	12.551	1,5	140,8	0,7	13.721	1,6	147,7	0,7	9,3	4,8
Trentino-Alto Adige	24.947	3,0	429,0	2,1	25.890	2,9	442,7	2,1	3,8	3,2
Provincia Autonoma di Bolzano	8.353	1,0	244,3	1,2	8.622	1,0	250,4	1,2	3,2	2,5
Provincia Autonoma di Trento	16.594	2,0	184,7	0,9	17.268	2,0	192,3	0,9	4,1	4,1
Veneto	114.264	13,9	1.912,6	9,5	124.085	14,1	1.995,8	9,6	8,6	4,3
Belluno	4.626	0,6	43,6	0,2	4.850	0,6	46,0	0,2	4,8	5,4
Padova	23.369	2,8	345,5	1,7	25.568	2,9	359,5	1,7	9,4	4,0
Rovigo	4.376	0,5	320,0	1,6	4.663	0,5	323,0	1,5	6,6	0,9
Treviso	26.504	3,2	336,7	1,7	28.371	3,2	355,5	1,7	7,0	5,6
Venezia	16.708	2,0	191,7	1,0	18.451	2,1	203,3	1,0	10,4	6,0
Verona	17.549	2,1	375,1	1,9	19.335	2,2	394,0	1,9	10,2	5,0
Vicenza	21.132	2,6	299,9	1,5	22.847	2,6	314,3	1,5	8,1	4,8
Friuli Venezia Giulia	33.648	4,1	531,7	2,6	35.490	4,0	545,2	2,6	5,5	2,5
Gorizia	4.070	0,5	41,2	0,2	4.262	0,5	42,3	0,2	4,7	2,6
Pordenone	9.942	1,2	159,5	0,8	10.546	1,2	163,7	0,8	6,1	2,7
Trieste	1.834	0,2	28,6	0,1	1.959	0,2	29,3	0,1	6,8	2,5
Udine	17.802	2,2	302,5	1,5	18.723	2,1	309,9	1,5	5,2	2,5
Liguria	8.783	1,1	107,6	0,5	9.470	1,1	112,8	0,5	7,8	4,9
Genova	2.718	0,3	26,2	0,1	2.934	0,3	28,3	0,1	7,9	8,3
Imperia	1.669	0,2	26,9	0,1	1.799	0,2	27,6	0,1	7,8	2,6
La Spezia	2.034	0,2	23,2	0,1	2.187	0,2	24,3	0,1	7,5	4,8
Savona	2.362	0,3	31,3	0,2	2.550	0,3	32,6	0,2	8,0	4,0
Emilia-Romagna	85.156	10,4	2.030,5	10,1	91.502	10,4	2.100,1	10,1	7,5	3,4
Bologna	15.397	1,9	336,8	1,7	16.603	1,9	350,7	1,7	7,8	4,1
Ferrara	6.741	0,8	195,2	1,0	7.219	0,8	200,2	1,0	7,1	2,6
Forlì	9.247	1,1	225,3	1,1	9.868	1,1	231,8	1,1	6,7	2,9
Modena	14.719	1,8	258,3	1,3	16.022	1,8	274,2	1,3	8,9	6,2
Parma	6.669	0,8	189,1	0,9	7.213	0,8	195,9	0,9	8,2	3,6
Piacenza	5.247	0,6	181,7	0,9	5.596	0,6	185,9	0,9	6,7	2,4
Ravenna	10.760	1,3	388,1	1,9	11.367	1,3	392,3	1,9	5,6	1,1
Reggio Emilia	10.272	1,2	166,5	0,8	10.991	1,2	174,7	0,8	7,0	4,9
Rimini	6.104	0,7	89,6	0,4	6.623	0,8	94,4	0,5	8,5	5,4
Toscana	43.257	5,3	812,1	4,0	46.041	5,2	838,2	4,0	6,4	3,2
Arezzo	6.539	0,8	168,6	0,8	6.887	0,8	172,0	0,8	5,3	2,0
Firenze	6.775	0,8	108,4	0,5	7.318	0,8	114,8	0,6	8,0	5,9
Grosseto	3.336	0,4	83,2	0,4	3.537	0,4	85,0	0,4	6,0	2,2
Livorno	3.777	0,5	75,8	0,4	4.039	0,5	77,5	0,4	6,9	2,3
Lucca	5.493	0,7	64,9	0,3	5.911	0,7	67,7	0,3	7,6	4,5
Massa Carrara	2.662	0,3	23,1	0,1	2.781	0,3	23,9	0,1	4,5	3,7
Pisa	5.973	0,7	94,7	0,5	6.380	0,7	98,9	0,5	6,8	4,5
Pistoia	3.364	0,4	40,9	0,2	3.599	0,4	42,4	0,2	7,0	3,7
Prato	2.143	0,3	78,7	0,4	2.233	0,3	80,5	0,4	4,2	2,3
Siena	3.195	0,4	73,9	0,4	3.356	0,4	75,3	0,4	5,0	1,9

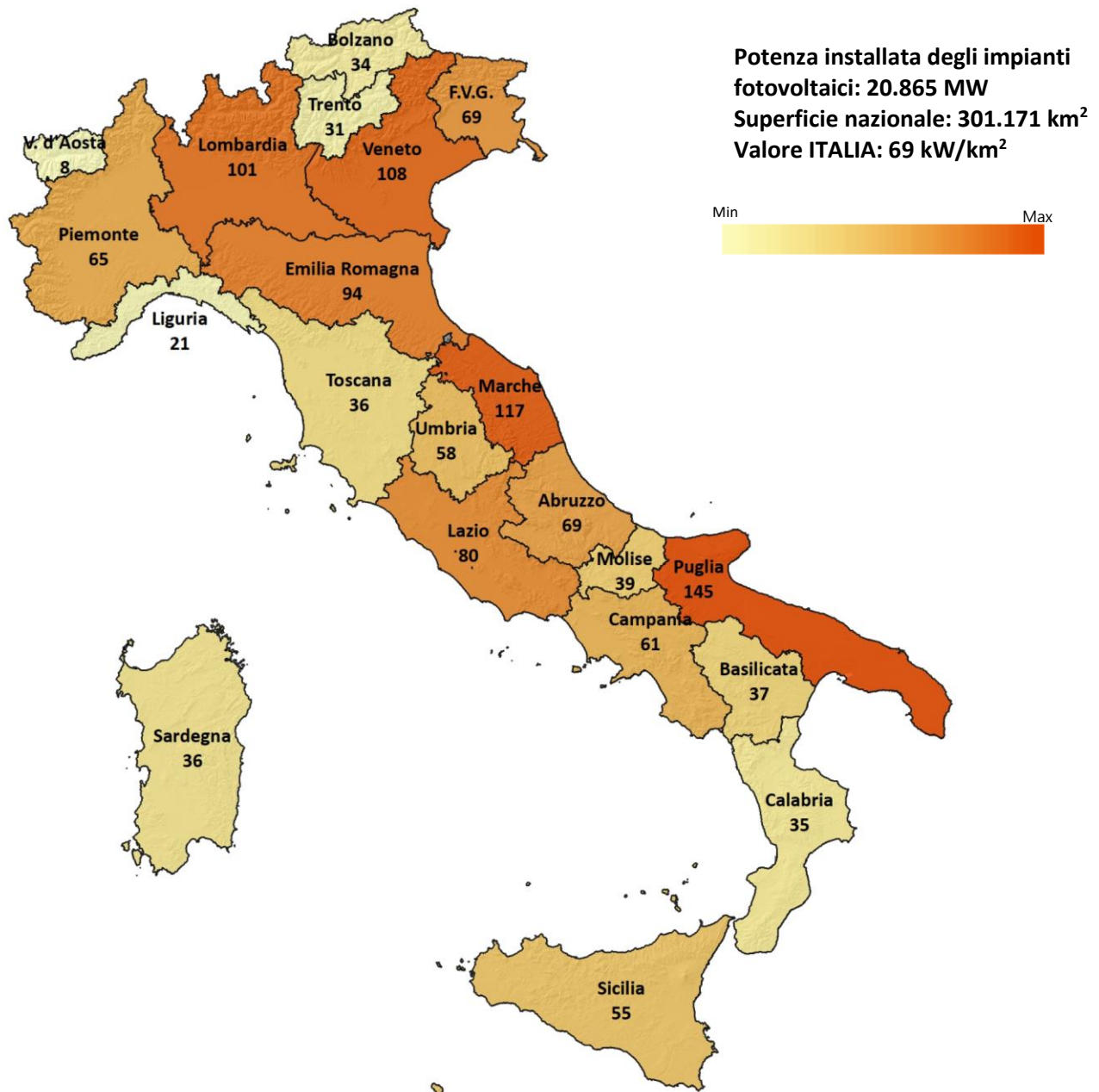
	2018				2019				% 19 / 18	
	n°	%	MW	%	n°	%	MW	%	Numerosità	Potenza
Umbria	18.698	2,3	479,5	2,4	19.745	2,2	488,5	2,3	5,6	1,9
Perugia	15.051	1,8	346,7	1,7	15.892	1,8	353,4	1,7	5,6	2,0
Terni	3.647	0,4	132,8	0,7	3.853	0,4	135,1	0,6	5,6	1,7
Marche	27.752	3,4	1.080,9	5,4	29.401	3,3	1.100,4	5,3	5,9	1,8
Ancona	8.902	1,1	298,4	1,5	9.476	1,1	304,5	1,5	6,4	2,1
Ascoli Piceno	3.294	0,4	118,7	0,6	3.449	0,4	120,4	0,6	4,7	1,4
Fermo	2.810	0,3	107,3	0,5	2.976	0,3	109,3	0,5	5,9	1,9
Macerata	6.278	0,8	307,8	1,5	6.645	0,8	312,6	1,5	5,8	1,6
Pesaro e Urbino	6.468	0,8	248,8	1,2	6.855	0,8	253,6	1,2	6,0	1,9
Lazio	54.296	6,6	1.352,6	6,7	58.775	6,7	1.385,3	6,6	8,2	2,4
Frosinone	5.527	0,7	170,9	0,8	5.887	0,7	176,8	0,8	6,5	3,4
Latina	7.689	0,9	252,0	1,3	8.373	1,0	257,8	1,2	8,9	2,3
Rieti	2.733	0,3	26,2	0,1	2.943	0,3	27,1	0,1	7,7	3,5
Roma	31.985	3,9	448,3	2,2	34.856	4,0	465,4	2,2	9,0	3,8
Viterbo	6.362	0,8	455,2	2,3	6.716	0,8	458,2	2,2	5,6	0,7
Abruzzo	20.138	2,4	732,0	3,6	21.380	2,4	742,2	3,6	6,2	1,4
Chieti	6.371	0,8	231,0	1,1	6.703	0,8	233,9	1,1	5,2	1,2
L'Aquila	4.561	0,6	165,4	0,8	4.911	0,6	168,7	0,8	7,7	2,0
Pescara	3.707	0,5	90,5	0,5	3.937	0,4	91,9	0,4	6,2	1,6
Teramo	5.499	0,7	245,0	1,2	5.829	0,7	247,6	1,2	6,0	1,1
Molise	4.041	0,5	173,6	0,9	4.228	0,5	175,6	0,8	4,6	1,1
Campobasso	2.949	0,4	133,7	0,7	3.084	0,4	135,3	0,6	4,6	1,2
Isernia	1.092	0,1	39,9	0,2	1.144	0,1	40,3	0,2	4,8	0,9
Campania	32.504	4,0	804,7	4,0	34.939	4,0	833,3	4,0	7,5	3,5
Avellino	4.931	0,6	83,7	0,4	5.262	0,6	86,2	0,4	6,7	2,9
Benevento	3.950	0,5	65,0	0,3	4.169	0,5	66,5	0,3	5,5	2,3
Caserta	7.748	0,9	252,0	1,3	8.235	0,9	257,6	1,2	6,3	2,2
Napoli	7.952	1,0	163,3	0,8	8.655	1,0	171,7	0,8	8,8	5,1
Salerno	7.923	1,0	240,7	1,2	8.618	1,0	251,3	1,2	8,8	4,4
Puglia	48.366	5,9	2.652,1	13,2	51.209	5,8	2.826,5	13,5	5,9	6,6
Bari	13.245	1,6	491,4	2,4	14.209	1,6	500,3	2,4	7,3	1,8
Barletta-Andria-Trani	2.387	0,3	171,8	0,9	2.532	0,3	173,3	0,8	6,1	0,9
Brindisi	5.365	0,7	497,0	2,5	5.731	0,7	500,3	2,4	6,8	0,6
Foggia	5.109	0,6	424,3	2,1	5.480	0,6	577,8	2,8	7,3	36,2
Lecce	15.753	1,9	695,2	3,5	16.443	1,9	700,2	3,4	4,4	0,7
Taranto	6.507	0,8	372,4	1,9	6.814	0,8	374,6	1,8	4,7	0,6
Basilicata	8.087	1,0	364,0	1,8	8.537	1,0	371,1	1,8	5,6	1,9
Matera	2.578	0,3	179,2	0,9	2.770	0,3	182,3	0,9	7,4	1,7
Potenza	5.509	0,7	184,8	0,9	5.767	0,7	188,7	0,9	4,7	2,1
Calabria	24.625	3,0	524,9	2,6	25.975	3,0	536,4	2,6	5,5	2,2
Catanzaro	5.440	0,7	135,9	0,7	5.720	0,6	138,3	0,7	5,1	1,8
Cosenza	9.787	1,2	246,7	1,2	10.233	1,2	250,3	1,2	4,6	1,5
Crotone	1.787	0,2	35,3	0,2	1.895	0,2	36,2	0,2	6,0	2,5
Reggio di Calabria	5.202	0,6	67,2	0,3	5.583	0,6	70,3	0,3	7,3	4,6
Vibo Valentia	2.409	0,3	39,8	0,2	2.544	0,3	41,4	0,2	5,6	3,8
Sicilia	52.701	6,4	1.400,3	7,0	56.193	6,4	1.432,8	6,9	6,6	2,3
Agrigento	5.995	0,7	209,7	1,0	6.294	0,7	213,0	1,0	5,0	1,6
Caltanissetta	3.748	0,5	93,6	0,5	3.920	0,4	95,3	0,5	4,6	1,8
Catania	9.964	1,2	225,0	1,1	10.651	1,2	233,2	1,1	6,9	3,7
Enna	2.231	0,3	74,0	0,4	2.357	0,3	75,2	0,4	5,6	1,6
Messina	5.775	0,7	65,8	0,3	6.219	0,7	69,2	0,3	7,7	5,1
Palermo	7.244	0,9	176,5	0,9	7.823	0,9	180,8	0,9	8,0	2,4
Ragusa	5.684	0,7	211,7	1,1	6.107	0,7	215,6	1,0	7,4	1,8
Siracusa	6.190	0,8	200,3	1,0	6.599	0,7	204,5	1,0	6,6	2,1
Trapani	5.870	0,7	143,7	0,7	6.223	0,7	145,9	0,7	6,0	1,5
Sardegna	36.071	4,4	787,3	3,9	38.014	4,3	872,6	4,2	5,4	10,8
Cagliari	6.601	0,8	118,4	0,6	7.077	0,8	191,8	0,9	7,2	61,9
Nuoro	6.425	0,8	135,7	0,7	6.712	0,8	137,7	0,7	4,5	1,5
Oristano	4.071	0,5	138,1	0,7	4.272	0,5	139,9	0,7	4,9	1,3
Sassari	9.972	1,2	200,6	1,0	10.494	1,2	205,9	1,0	5,2	2,6
Sud Sardegna	9.002	1,1	194,4	1,0	9.459	1,1	197,3	0,9	5,1	1,5
Italia	822.301	100,0	20.107,6	100,0	880.090	100,0	20.865,3	100,0	7,0	3,8

Potenza installata pro capite e per kmq nelle regioni

Regione	Al 31/12/2018			Al 31/12/2019		
	Potenza Installata (MW)	Potenza installata pro capite (Watt)	Potenza installata per kmq (kW)	Potenza Installata (MW)	Potenza installata pro capite (Watt)	Potenza installata per kmq (kW)
Marche	1.081	706	115	1.100	721	117
Puglia	2.652	655	137	2.826	702	146
Basilicata	364	642	36	371	659	37
Molise	174	563	39	176	574	40
Abruzzo	732	557	68	742	566	69
Umbria	479	542	57	488	554	58
Sardegna	787	478	33	873	532	36
Provincia Autonoma di Bolzano	244	463	33	250	471	34
Emilia Romagna	2.031	456	90	2.100	471	94
Friuli Venezia Giulia	532	437	68	545	449	69
Veneto	1.913	390	104	1.996	407	108
Piemonte	1.605	367	63	1.643	377	65
Provincia Autonoma di Trento	185	342	30	192	355	31
Sicilia	1.400	279	54	1.433	287	56
Calabria	525	268	35	536	275	36
Lombardia	2.303	229	97	2.399	238	101
Lazio	1.353	229	78	1.385	236	80
Toscana	812	217	35	838	225	36
Valle D'Aosta	24	189	7	25	196	8
Campania	805	138	59	833	144	61
Liguria	108	69	20	113	73	21
ITALIA	20.108	332	67	20.865	346	69

Nella tabella sono riportati i dati di potenza installata pro capite e per kmq a livello regionale; su questi stessi dati sono sviluppate anche le mappe nelle due pagine che seguono. A fine 2019 il dato di potenza pro-capite nazionale è pari a 346 W per abitante, in aumento di circa 12 W rispetto al 2018; similmente, il dato nazionale di potenza installata, pari a 69 kW per km², è aumentato di circa 2 kW rispetto all'anno precedente.

Densità della potenza installata a fine 2019 per regione (kW / km²)



L'incremento di potenza installata rilevato nel 2019 ha portato il dato medio nazionale a 69 kW per km². Le regioni che si attestano al di sopra dei 100 kW per km² sono la Puglia, con 145 kW, le Marche con 117 kW, il Veneto con 108 kW e la Lombardia con 101 kW.

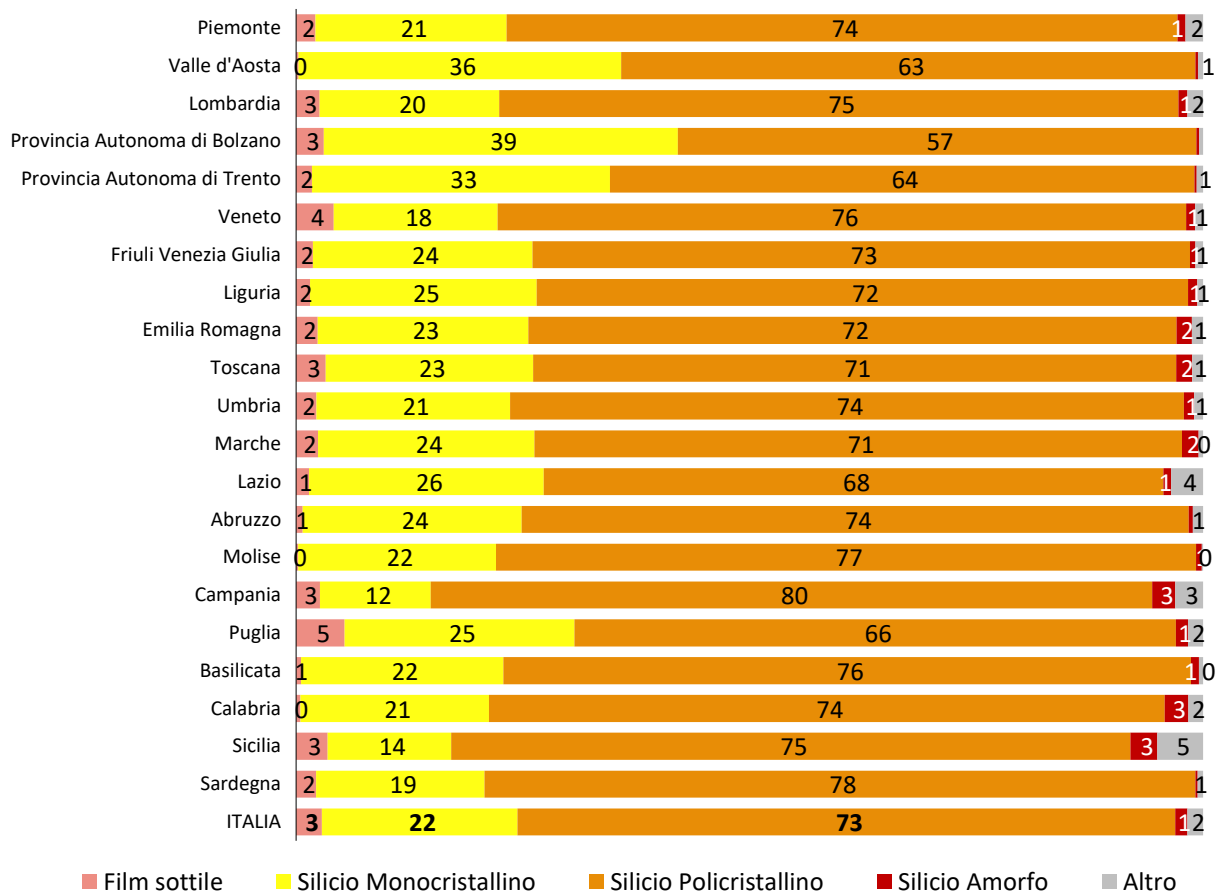
Potenza installata pro capite a fine 2019 (Watt / abitante)



A fine 2019 il dato di potenza pro-capite nazionale è pari a 346 W per abitante.

Il dato più elevato (721 Watt per abitante) si rileva nelle Marche; le altre regioni con valori superiori ai 500 W per abitante sono Puglia (702 W/ab), Basilicata (659 W/ab), Molise (575 W/ab), Abruzzo (566 W/ab) e Umbria (554 W/ab).

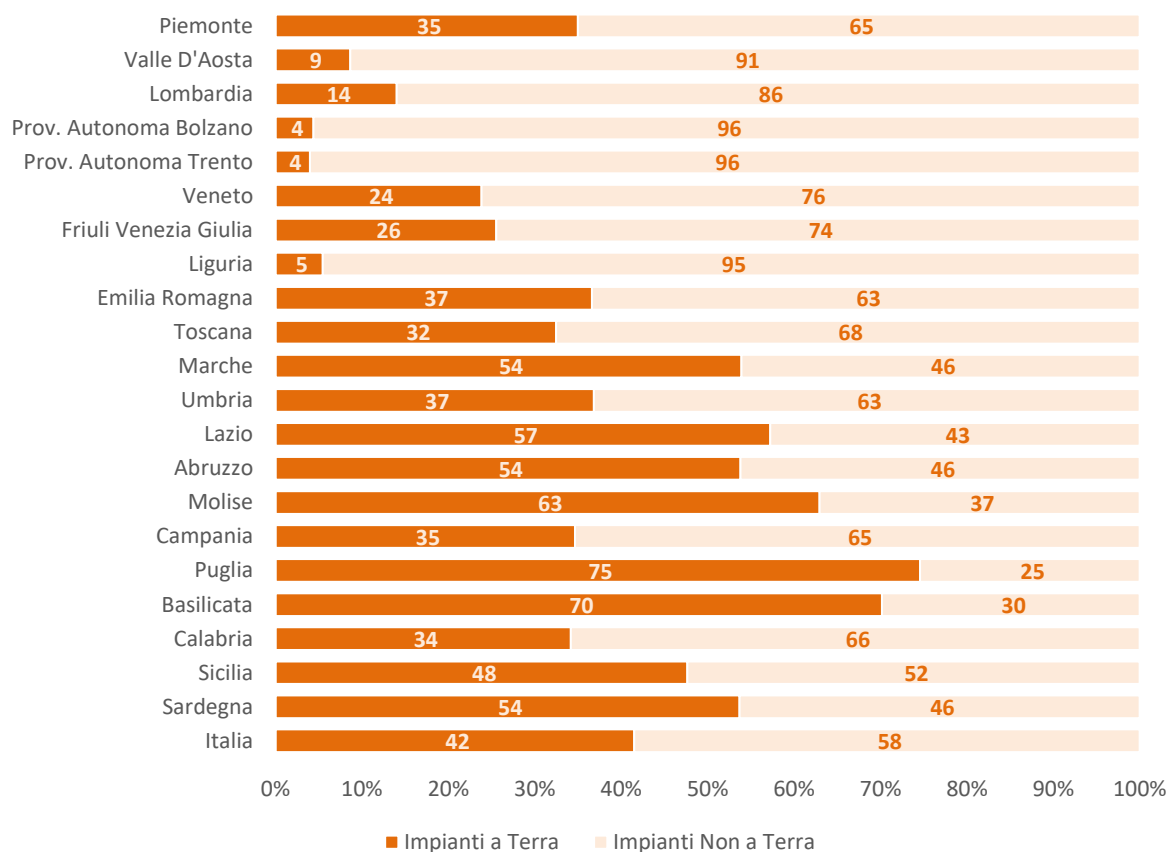
Distribuzione dei pannelli fotovoltaici per tipologia nelle regioni a fine 2019



In Italia il 72,5% della potenza fotovoltaica installata è realizzato in silicio policristallino, il 21,5% in silicio monocristallino e il 6% in film sottile o in materiali diversi; in generale, in tutte le regioni i pannelli a silicio policristallino sono largamente prevalenti, seguiti dai pannelli monocristallini, mentre la diffusione dei pannelli a film sottile e delle altre tipologie è ancora limitata.

I pannelli in film sottile, silicio amorfo e altre tipologie sono utilizzate in misura percentualmente più elevata in Sicilia, dove rappresentano l'11% della potenza installata. Valle d'Aosta e Provincia Autonoma di Bolzano sono invece le zone con la più elevata percentuale di pannelli monocristallini (rispettivamente il 36% e il 39% del totale).

Distribuzione dei pannelli fotovoltaici per collocazione nelle regioni a fine 2019



I fattori che determinano l'incidenza delle installazioni di impianti fotovoltaici a terra sono molteplici; tra questi la posizione geografica, le caratteristiche morfologiche del territorio, le condizioni climatiche, la disponibilità di aree idonee. Ne segue che la distribuzione della potenza installata dei pannelli fotovoltaici per collocazione, tra le diverse regioni, risulta molto eterogenea.

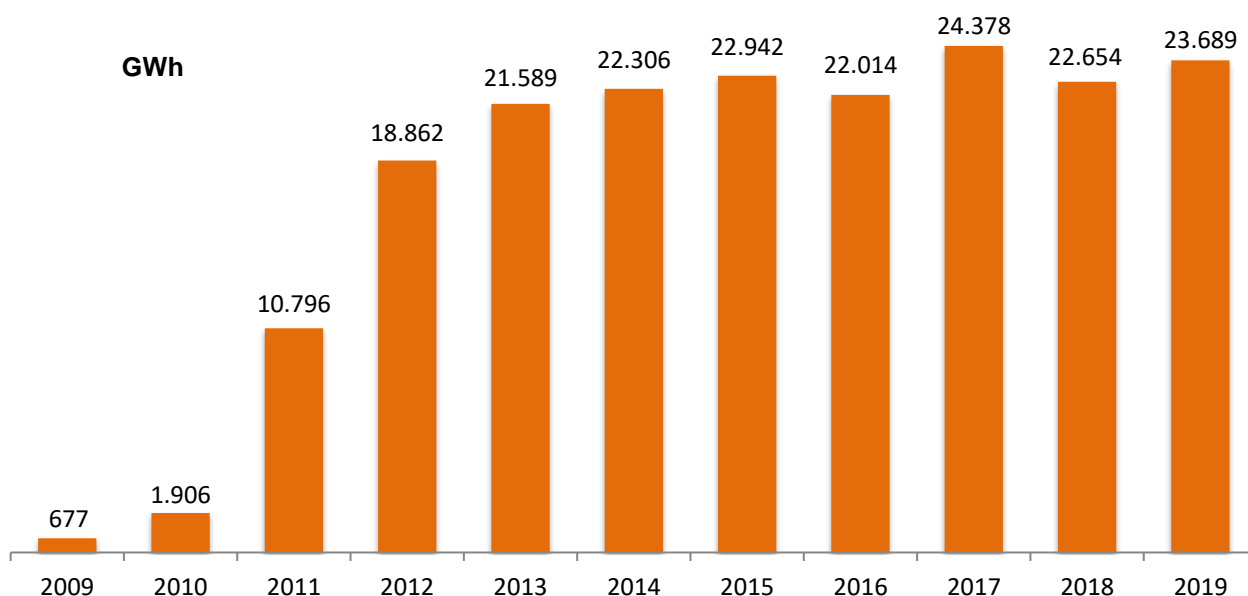
Il 42% dei 20.8865 MW installati a fine 2019 in Italia è situato a terra, mentre il restante 58% è distribuito su superfici non a terra (edifici, capannoni, tettoie, ecc.).

La maggiore penetrazione dei pannelli fotovoltaici installati a terra è osservata nelle regioni meridionali e in particolare in Puglia e Basilicata, dove si registra un'incidenza di impianti collocati a terra almeno pari al 70% del totale regionale. Altre regioni che si distinguono per capacità installata a terra sono Lazio e Molise, rispettivamente con il 57% e 63% dei rispettivi valori regionali.

Nelle regioni settentrionali, al contrario, è possibile osservare una larga penetrazione della capacità degli impianti non a terra, con dei massimi osservabili ben oltre il 90% in Liguria, Valle d'Aosta e nelle province di Trento e Bolzano.

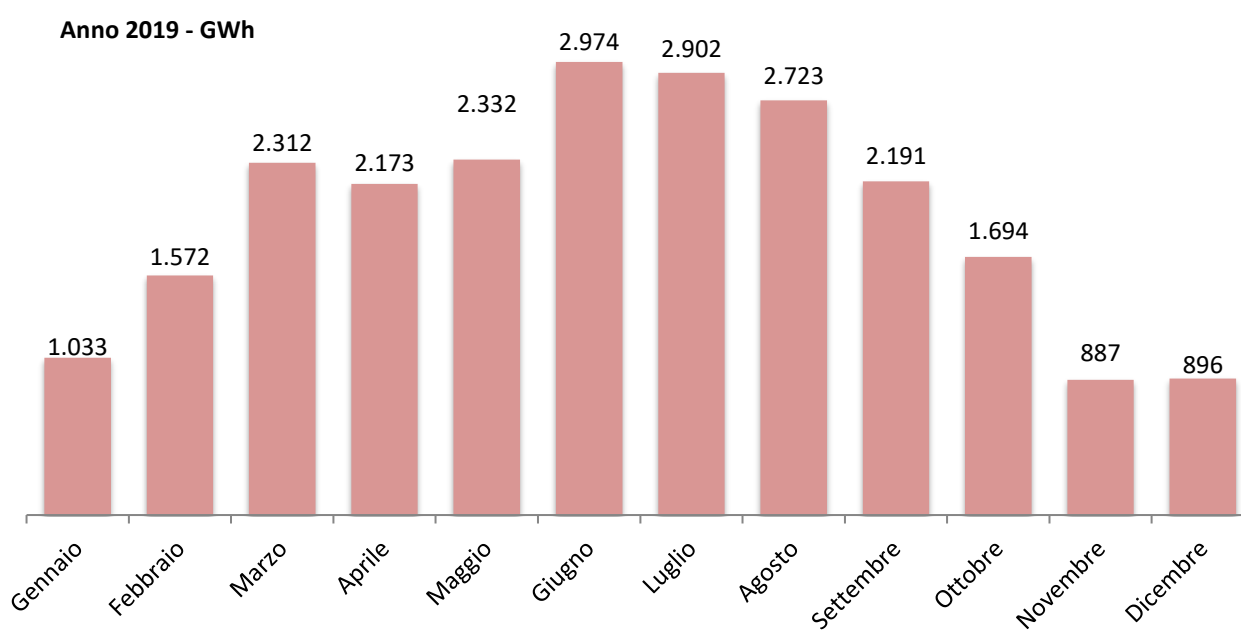
Produzione

Produzione annuale e mensile degli impianti fotovoltaici in Italia

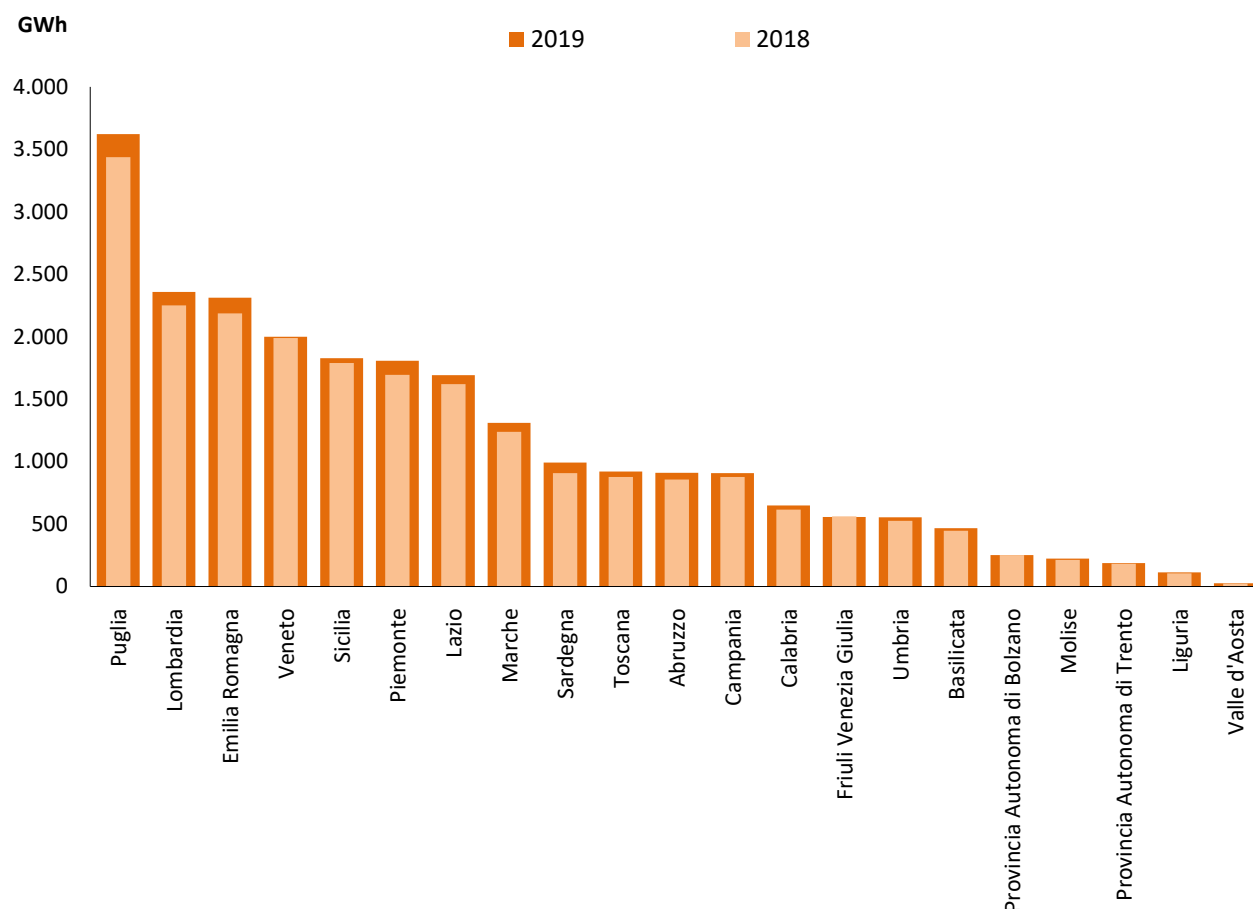


Nel corso del 2019 gli oltre 880.000 impianti fotovoltaici in esercizio in Italia hanno prodotto complessivamente 23.689 GWh di energia elettrica; rispetto all'anno precedente si osserva un aumento del 4,6%, legato principalmente a migliori condizioni di irraggiamento.

Osservando l'andamento della produzione degli impianti nel corso del 2019, emerge il primato di produzione dei mesi centrali; giugno, in particolare, è il mese caratterizzato dalla maggiore produzione (poco meno di 3 TWh).



Produzione degli impianti fotovoltaici nelle regioni italiane nel 2018 e 2019



In continuità con gli anni precedenti, nel 2019 la regione con la maggiore produzione fotovoltaica risulta la Puglia, con 3.622 GWh (15,3% dei 23.689 GWh di produzione totale nazionale). Seguono la Lombardia con 2.359 GWh e l'Emilia Romagna con 2.312 GWh, che hanno fornito un contributo pari rispettivamente al 10% e al 9,8% della produzione complessiva del Paese.

Per quasi tutte le regioni italiane, nel 2019 si osservano variazioni positive delle produzioni rispetto all'anno precedente; la regione caratterizzata dall'aumento più rilevante è la Sardegna (+9,5% rispetto al 2018), seguita da Valle D'Aosta (+9,3%), Piemonte e Liguria con variazioni positive prossime al 7%. Solo il Friuli Venezia Giulia e la Provincia Autonoma di Bolzano, per l'anno 2019, hanno registrato un valore di produzione fotovoltaica lievemente in calo (-0,6%) rispetto al dato 2018.

Produzione per Regione nel 2019 (GWh)

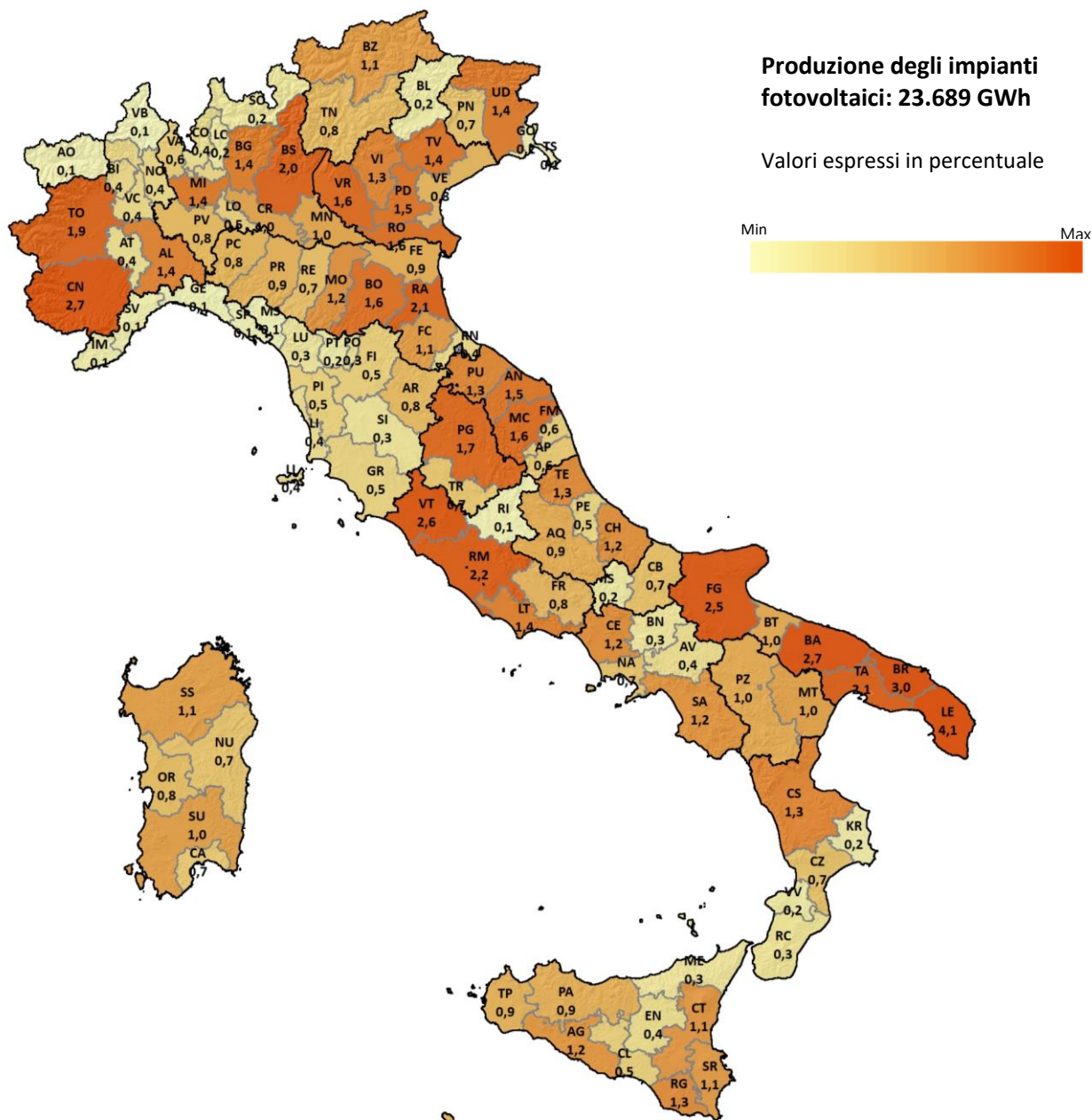
Piemonte	1.808,2	Liguria	112,7	Molise	223,8
Valle d'Aosta	27,1	Emilia Romagna	2.311,9	Campania	907,0
Lombardia	2.358,7	Toscana	919,6	Puglia	3.621,5
Provincia Autonoma di Bolzano	250,6	Umbria	553,4	Basilicata	466,6
Provincia Autonoma di Trento	187,0	Marche	1.310,9	Calabria	649,5
Veneto	1.999,4	Lazio	1.692,3	Sicilia	1.826,9
Friuli Venezia Giulia	557,4	Abruzzo	911,5	Sardegna	993,0

Distribuzione regionale della produzione nel 2019



Come già precisato, nel 2019 la Puglia è la regione italiana con la maggiore produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici (3.622 GWh, pari al 15,3% del totale nazionale); seguono la Lombardia con il 10,0%, l'Emilia Romagna con il 9,8% e il Veneto con l'8,4%. Valle d'Aosta e Liguria sono invece le regioni con le produzioni più contenute (rispettivamente 0,1% e 0,5% del totale nazionale).

Distribuzione provinciale della produzione nel 2019



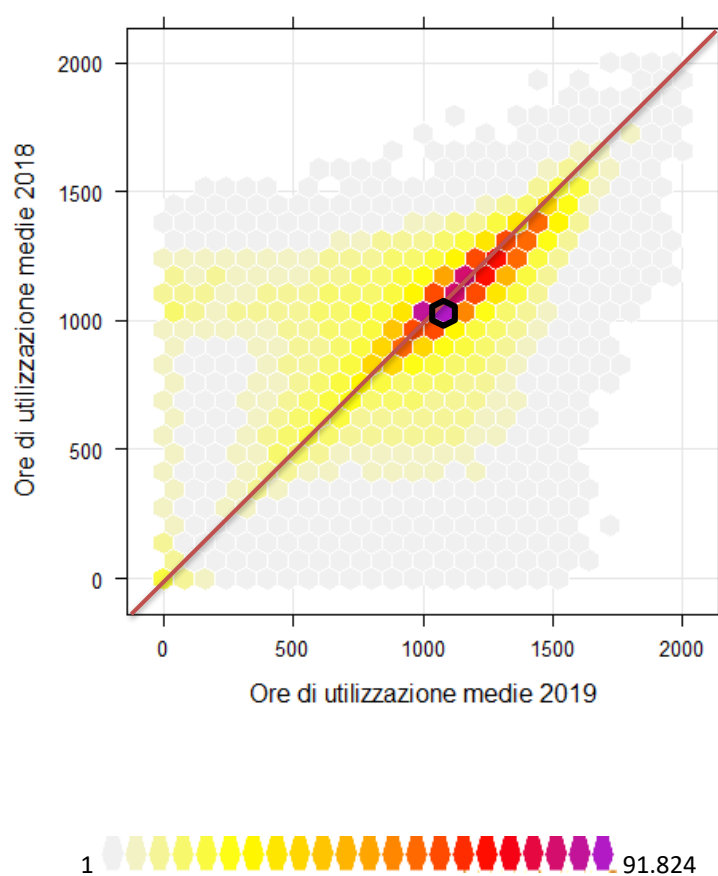
La provincia di Lecce, con 962 GWh, presenta la maggior produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici nel 2019 (4,1% del totale nazionale); tra le altre province emergono Brindisi, Bari e Foggia al Sud, Viterbo e Roma al Centro, Cuneo e Ravenna al Nord.

Produzione per provincia degli impianti fotovoltaici in Italia nel 2018 e 2019

	Produzione GWh		Quote %		Var %
	2018	2019	2018	2019	2019/2018
Piemonte	1.695,2	1.808,2	7,5	7,6	6,7
Alessandria	299,2	322,1	1,3	1,4	7,6
Asti	87,0	93,0	0,4	0,4	6,9
Biella	95,4	98,8	0,4	0,4	3,5
Cuneo	591,9	632,5	2,6	2,7	6,9
Novara	96,6	102,9	0,4	0,4	6,5
Torino	414,1	443,8	1,8	1,9	7,2
Verbano-Cusio-Ossola	15,6	16,1	0,1	0,1	3,0
Vercelli	95,2	98,9	0,4	0,4	3,8
Valle d'Aosta	24,8	27,1	0,1	0,1	9,3
Aosta	24,8	27,1	0,1	0,1	9,3
Lombardia	2.251,8	2.358,7	9,9	10,0	4,7
Bergamo	304,6	324,4	1,3	1,4	6,5
Brescia	439,9	462,7	1,9	2,0	5,2
Como	86,3	92,2	0,4	0,4	6,8
Cremona	238,2	240,5	1,1	1,0	0,9
Lecco	47,0	50,5	0,2	0,2	7,4
Lodi	123,8	127,3	0,5	0,5	2,8
Mantova	229,9	236,4	1,0	1,0	2,8
Milano	314,0	332,8	1,4	1,4	6,0
Monza e della Brianza	96,5	104,6	0,4	0,4	8,4
Pavia	186,9	194,7	0,8	0,8	4,2
Sondrio	51,5	52,3	0,2	0,2	1,7
Varese	133,0	140,2	0,6	0,6	5,4
Trentino-Alto Adige	433,6	437,6	1,9	1,8	0,9
Provincia Autonoma di Bolzano	252,1	250,6	1,1	1,1	-0,6
Provincia Autonoma di Trento	181,5	187,0	0,8	0,8	3,0
Veneto	1.990,2	1.999,4	8,8	8,4	0,5
Belluno	42,7	42,8	0,2	0,2	0,4
Padova	355,5	354,6	1,6	1,5	-0,3
Rovigo	374,1	377,0	1,7	1,6	0,8
Treviso	341,4	336,0	1,5	1,4	-1,6
Venezia	197,6	196,7	0,9	0,8	-0,4
Verona	375,9	387,5	1,7	1,6	3,1
Vicenza	303,1	304,7	1,3	1,3	0,6
Friuli Venezia Giulia	561,6	557,4	2,5	2,4	-0,7
Gorizia	40,8	40,0	0,2	0,2	-2,0
Pordenone	165,6	162,4	0,7	0,7	-1,9
Trieste	27,6	27,8	0,1	0,1	0,6
Udine	327,5	327,2	1,4	1,4	-0,1
Liguria	105,7	112,7	0,5	0,5	6,6
Genova	24,2	25,6	0,1	0,1	5,8
Imperia	28,8	30,5	0,1	0,1	5,9
La Spezia	22,2	23,9	0,1	0,1	7,5
Savona	30,6	32,8	0,1	0,1	7,2
Emilia-Romagna	2.187,4	2.311,9	9,7	9,8	5,7
Bologna	348,6	367,9	1,5	1,6	5,5
Ferrara	214,2	220,7	0,9	0,9	3,1
Forlì	251,3	269,7	1,1	1,1	7,3
Modena	257,1	277,6	1,1	1,2	8,0
Parma	196,9	206,0	0,9	0,9	4,6
Piacenza	190,5	196,8	0,8	0,8	3,4
Ravenna	463,9	493,6	2,0	2,1	6,4
Reggio Emilia	169,5	175,9	0,7	0,7	3,7
Rimini	95,4	103,7	0,4	0,4	8,7
Toscana	876,5	919,6	3,9	3,9	4,9
Arezzo	183,4	190,1	0,8	0,8	3,6
Firenze	108,4	114,8	0,5	0,5	5,8
Grosseto	102,0	107,3	0,5	0,5	5,2
Livorno	88,8	94,3	0,4	0,4	6,1
Lucca	67,8	71,9	0,3	0,3	6,0
Massa Carrara	23,4	23,9	0,1	0,1	2,1
Pisa	105,7	113,6	0,5	0,5	7,4
Pistoia	41,3	43,0	0,2	0,2	4,1
Prato	79,8	82,0	0,4	0,3	2,8
Siena	75,7	78,8	0,3	0,3	4,0

	Produzione GWh		Quote %		Var %
	2018	2019	2018	2019	2019/2018
Umbria	526,5	553,4	2,3	2,4	5,1
Perugia	375,5	394,5	1,7	1,7	5,1
Terni	151,0	158,9	0,7	0,7	5,2
Marche	1.237,4	1.310,9	5,5	5,8	5,9
Ancona	339,0	353,1	1,5	1,6	4,2
Ascoli Piceno	136,4	143,9	0,6	0,6	5,5
Fermo	129,0	135,6	0,6	0,6	5,1
Macerata	356,0	380,5	1,6	1,7	6,9
Pesaro e Urbino	277,0	297,8	1,2	1,3	7,5
Lazio	1.619,2	1.692,3	7,1	7,5	4,5
Frosinone	187,3	195,0	0,8	0,9	4,1
Latina	311,9	323,1	1,4	1,4	3,6
Rieti	27,0	29,5	0,1	0,1	9,3
Roma	500,0	525,7	2,2	2,3	5,1
Viterbo	593,0	619,0	2,6	2,7	4,4
Abruzzo	857,4	911,5	3,8	4,0	6,3
Chieti	273,6	286,9	1,2	1,3	4,9
L'Aquila	198,8	217,6	0,9	1,0	9,4
Pescara	105,4	110,0	0,5	0,5	4,4
Teramo	279,6	296,9	1,2	1,3	6,2
Molise	214,0	223,8	0,9	1,0	4,6
Campobasso	167,2	175,5	0,7	0,8	5,0
Isernia	46,7	48,3	0,2	0,2	3,3
Campania	877,5	907,0	3,9	4,0	3,4
Avellino	90,2	93,8	0,4	0,4	4,0
Benevento	70,1	73,7	0,3	0,3	5,0
Caserta	278,6	288,7	1,2	1,3	3,6
Napoli	174,9	175,4	0,8	0,8	0,3
Salerno	263,7	275,4	1,2	1,2	4,4
Puglia	3.438,2	3.621,5	15,2	16,0	5,3
Bari	616,9	636,3	2,7	2,8	3,1
Barletta-Andria-Trani	221,9	232,4	1,0	1,0	4,7
Brindisi	676,8	707,9	3,0	3,1	4,6
Foggia	552,4	584,6	2,4	2,6	5,8
Lecce	893,1	962,0	3,9	4,2	7,7
Taranto	477,2	498,3	2,1	2,2	4,4
Basilicata	445,3	466,6	2,0	2,1	4,8
Matera	223,8	241,2	1,0	1,1	7,7
Potenza	221,5	225,4	1,0	1,0	1,8
Calabria	616,6	649,5	2,7	2,9	5,3
Catanzaro	161,8	175,0	0,7	0,8	8,2
Cosenza	292,8	304,4	1,3	1,3	4,0
Crotone	42,5	43,5	0,2	0,2	2,3
Reggio di Calabria	77,0	79,1	0,3	0,3	2,7
Vibo Valentia	42,4	47,5	0,2	0,2	11,9
Sicilia	1.788,2	1.826,9	7,9	8,1	2,2
Agrigento	270,7	272,5	1,2	1,2	0,7
Caltanissetta	122,5	125,2	0,5	0,6	2,2
Catania	267,4	270,2	1,2	1,2	1,0
Enna	96,0	97,6	0,4	0,4	1,7
Messina	73,2	76,5	0,3	0,3	4,4
Palermo	213,7	215,6	0,9	1,0	0,9
Ragusa	291,4	296,2	1,3	1,3	1,6
Siracusa	263,7	268,2	1,2	1,2	1,7
Trapani	189,5	204,8	0,8	0,9	8,1
Sardegna	906,7	993,0	4,0	4,4	9,5
Cagliari	112,1	154,9	0,5	0,7	38,3
Nuoro	160,1	160,8	0,7	0,7	0,4
Oristano	168,9	180,3	0,7	0,8	6,8
Sassari	230,9	249,5	1,0	1,1	8,0
Sud Sardegna	234,7	247,5	1,0	1,1	5,4
Italia	22.653,8	23.688,9	100,0	100,0	4,6

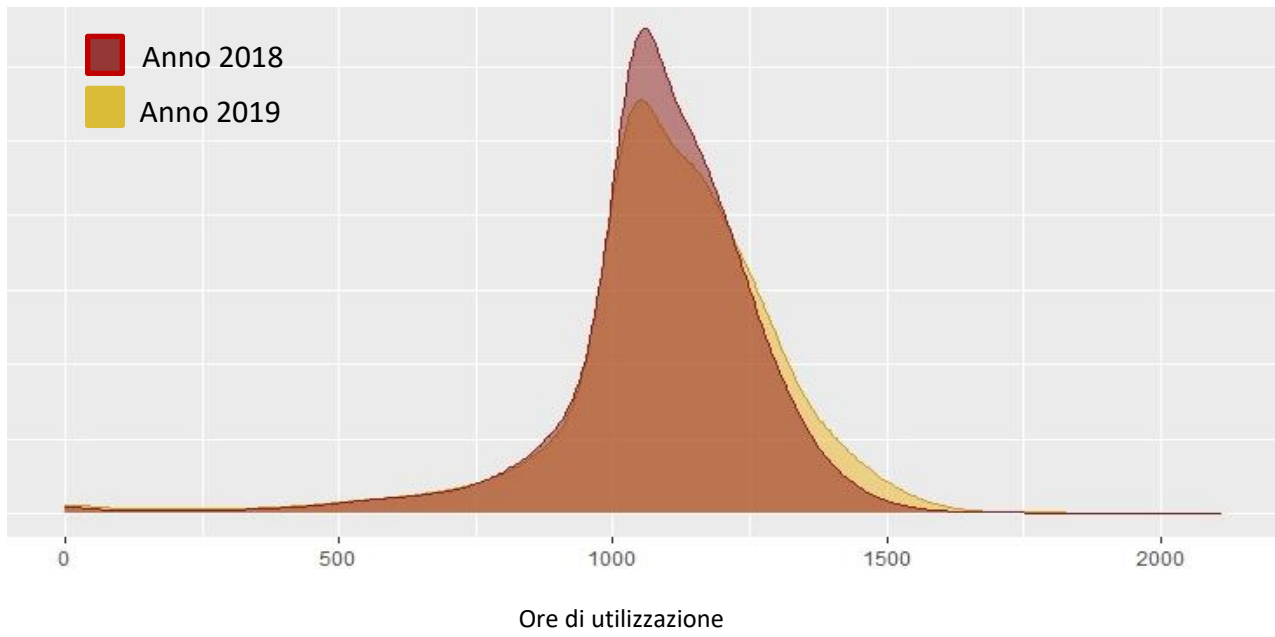
Ore di utilizzazione degli impianti fotovoltaici – un confronto tra 2018 e 2019



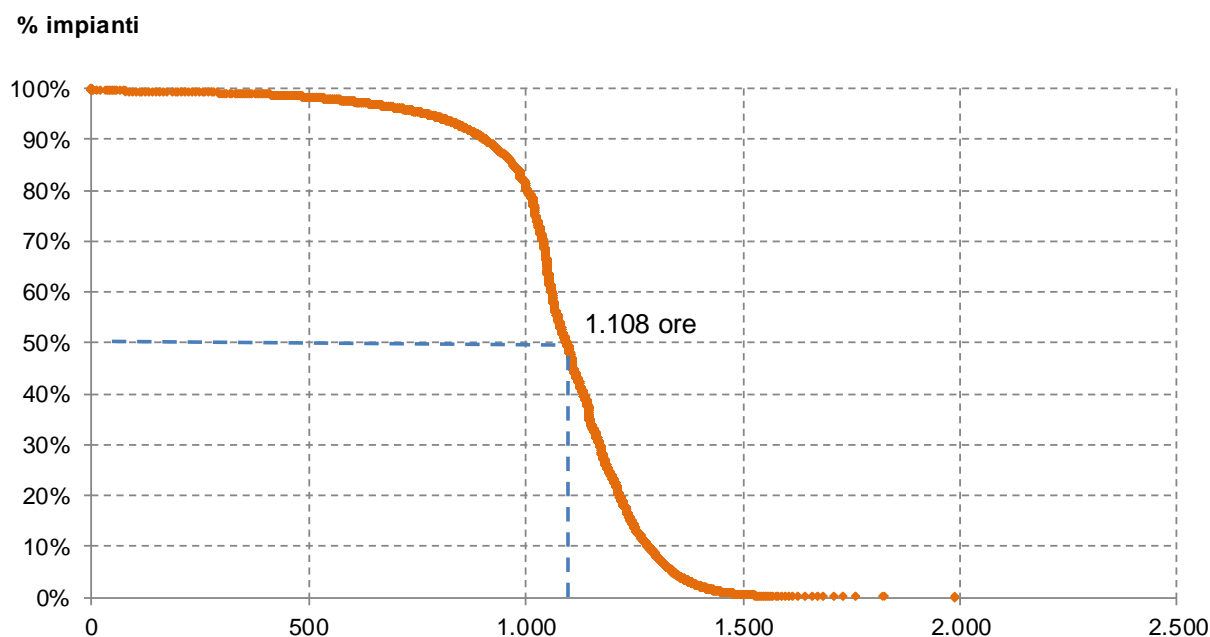
Il grafico mette a confronto le ore di utilizzazione, negli anni 2018 e 2019, degli impianti entrati in esercizio entro il 31 dicembre 2017. Ogni unità grafica rappresentata (esagono) contiene un insieme di impianti. Il posizionamento degli esagoni indica le ore di utilizzazione degli stessi impianti nel 2018 (asse verticale) e nel 2019 (asse orizzontale). La colorazione di ogni esagono rappresenta la numerosità degli impianti che ricadono in quell'area; a una maggiore intensità di colore corrisponde un numero maggiore di impianti. L'esagono evidenziato in nero è quello che contiene il numero maggiore di impianti (91.824).

Gli esagoni e quindi gli impianti collocati lungo la bisettrice colorata hanno avuto nei due anni di analisi medesime performance. Gli esagoni collocati a destra della bisettrice colorata hanno avuto maggiori ore di producibilità nel 2019 rispetto al 2018. In generale, sugli impianti installati entro il 31 dicembre 2017 si rilevano, nel 2019, performance mediamente superiori a quelle del 2018.

Nella figura seguente sono illustrate le distribuzioni delle ore di produzione degli impianti nel 2018 e nel 2019. Lo spostamento verso sinistra della distribuzione del 2018 rispetto a quella del 2019 dimostra - come evidenziato nella figura precedente - come l'anno 2019 sia stato mediamente più produttivo del 2018.



Ore di utilizzazione equivalenti degli impianti fotovoltaici in Italia nel 2019



Nel grafico ogni punto indica la percentuale di impianti già in esercizio a fine 2018 (quelli cioè che hanno avuto la possibilità di produrre per tutto il 2019) che, nel 2019, hanno registrato ore di utilizzazione uguali o maggiori rispetto al valore definito sull’asse delle ascisse.

Su 821.900 impianti installati a fine 2018, il 50% ha raggiunto almeno 1.108 ore di utilizzazione equivalenti nel 2019. Le ore di utilizzazione medie (media pesata per la potenza) del parco degli impianti installati entro il 31 dicembre 2018 sono risultate pari a 1.164 nel 2018, in aumento del 2% rispetto alle ore del 2018.

Nella tabella sottostante vengono riportate le performance medie del parco degli impianti fotovoltaici negli anni, considerando sia il perimetro di tutti gli impianti in esercizio nell’anno di riferimento (“ore medie tutti gli impianti”) sia il solo perimetro degli impianti che, essendo entrati in esercizio entro la fine dell’anno precedente, hanno potuto produrre per l’intero anno di riferimento (“ore medie impianti all’anno n – 1”).

In genere, il fattore che incide in misura maggiore sul trend è l’irraggiamento.

	Ore 2013	Ore 2014	Ore 2015	Ore 2016	Ore 2017	Ore 2018	Ore 2019
Ore medie tutti gli impianti	1.197,5	1.198,7	1.214,4	1.146,3	1.238,6	1.126,6	1.135,3
Ore medie impianti all'anno n - 1	1.240,9	1.210,7	1.225,3	1.157,7	1.251,7	1.141,1	1.163,6

Evoluzione per regione delle ore di utilizzazione degli impianti entrati in esercizio entro la fine dell'anno precedente

Regione	Ore 2013	Ore 2014	Ore 2015	Ore 2016	Ore 2017	Ore 2018	Ore 2019
Puglia	1.476	1.401	1.416	1.327	1.441	1.302	1.357
Sicilia	1.476	1.477	1.396	1.316	1.436	1.288	1.291
Molise	1.338	1.310	1.333	1.193	1.351	1.236	1.283
Basilicata	1.409	1.342	1.341	1.232	1.385	1.228	1.272
Sardegna	1.349	1.340	1.272	1.260	1.355	1.197	1.243
Abruzzo	1.270	1.251	1.257	1.179	1.305	1.179	1.237
Lazio	1.348	1.322	1.339	1.224	1.361	1.210	1.237
Calabria	1.349	1.354	1.285	1.255	1.320	1.189	1.224
Marche	1.198	1.197	1.226	1.157	1.291	1.151	1.203
Umbria	1.188	1.161	1.210	1.121	1.250	1.108	1.143
Emilia Romagna	1.157	1.139	1.158	1.094	1.199	1.092	1.122
Valle d'Aosta	1.133	1.112	1.136	1.141	1.149	1.056	1.117
Toscana	1.182	1.164	1.183	1.133	1.222	1.094	1.115
Piemonte	1.117	1.105	1.148	1.093	1.163	1.069	1.114
Campania	1.260	1.217	1.180	1.121	1.216	1.106	1.108
Friuli Venezia Giulia	1.107	1.033	1.133	1.024	1.091	1.068	1.036
Veneto	1.105	1.054	1.125	1.061	1.113	1.059	1.026
Liguria	1.075	1.075	1.079	1.051	1.101	1.004	1.025
Provincia Autonoma di Bolzano	1.096	1.025	1.094	1.064	1.097	1.040	1.012
Lombardia	1.009	1.004	1.037	1.008	1.055	996	1.005
Provincia Autonoma di Trento	1.023	985	1.042	1.029	1.072	996	991
Italia	1.241	1.211	1.225	1.158	1.252	1.141	1.164

Considerando per ogni anno il perimetro statistico di tutti gli impianti entrati in esercizio entro la fine dell'anno precedente, la tabella riporta per regione il trend delle ore equivalenti medie di utilizzazione.

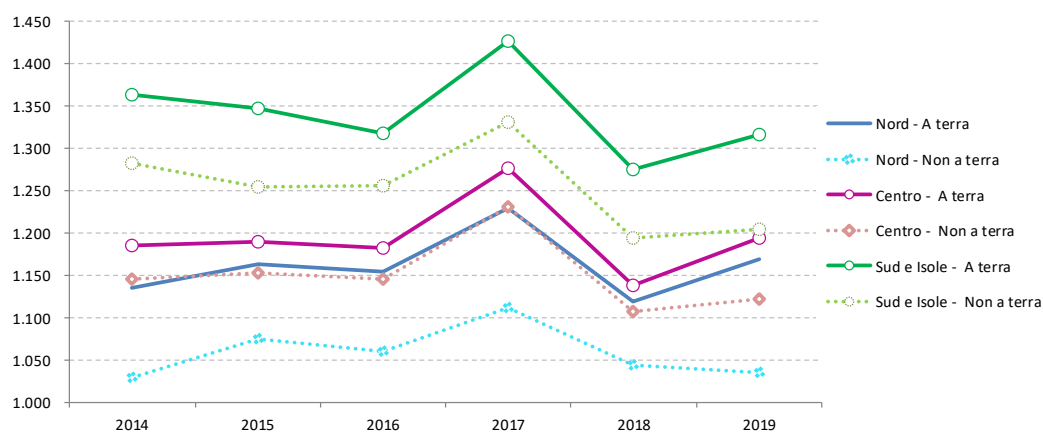
Le performance migliori si sono riscontrate per gli impianti ubicati nel Sud Italia, grazie al favorevole irraggiamento e alla diffusione dei grandi impianti ubicati a terra (mediamente caratterizzati da maggiori ore di produzione), e nel Lazio, favorito dalla significativa incidenza di impianti a terra e impianti a inseguimento.

I trend osservati negli anni dipendono da diversi fattori; tra questi, assumono particolare rilievo la variazione nel tempo dell'irraggiamento e della composizione del parco degli impianti.

Ore di utilizzazione degli impianti entrati in esercizio prima del 2011

Regione	Ore 2013	Ore 2014	Ore 2015	Ore 2016	Ore 2017	Ore 2018	Ore 2019
Lazio	1.478	1.434	1.464	1.376	1.487	1.297	1.413
Puglia	1.492	1.413	1.441	1.335	1.463	1.328	1.385
Sicilia	1.474	1.476	1.435	1.299	1.459	1.320	1.312
Sardegna	1.349	1.370	1.354	1.281	1.412	1.235	1.287
Molise	1.300	1.264	1.282	1.229	1.325	1.202	1.267
Basilicata	1.383	1.356	1.369	1.232	1.382	1.243	1.262
Calabria	1.317	1.336	1.289	1.232	1.321	1.175	1.203
Marche	1.215	1.196	1.227	1.161	1.273	1.148	1.201
Abruzzo	1.245	1.239	1.254	1.165	1.302	1.158	1.196
Emilia Romagna	1.192	1.178	1.213	1.144	1.270	1.139	1.189
Campania	1.280	1.278	1.230	1.194	1.287	1.144	1.178
Umbria	1.174	1.162	1.210	1.099	1.260	1.119	1.146
Valle d'Aosta	1.163	1.130	1.154	1.152	1.155	1.059	1.130
Piemonte	1.108	1.095	1.137	1.091	1.164	1.072	1.130
Toscana	1.175	1.175	1.193	1.136	1.229	1.109	1.119
Veneto	1.109	1.069	1.146	1.076	1.137	1.096	1.060
Friuli Venezia Giulia	1.083	1.012	1.113	1.048	1.087	1.062	1.031
Lombardia	1.010	1.012	1.057	1.032	1.090	1.018	1.026
Provincia Autonoma di Bolzano	1.100	1.034	1.105	1.079	1.106	1.050	1.021
Liguria	1.070	1.073	1.090	1.072	1.112	1.028	1.007
Provincia Autonoma di Trento	1.028	999	1.061	1.049	1.089	1.008	1.006
Italia	1.252	1.226	1.257	1.184	1.283	1.170	1.202

La tabella riporta le ore di utilizzazione medie degli impianti entrati in esercizio nelle diverse regioni entro il 31/12/2010 negli anni tra il 2013 e il 2019. Considerando il medesimo perimetro di impianti, il grafico seguente illustra l'andamento negli ultimi 5 anni delle ore medie di utilizzazione dell'insieme degli impianti a terra non a inseguimento e di quelli non a terra, suddivisi per zona geografica. Si osserva come la collocazione geografica e le caratteristiche degli impianti incidano in misura significativa sulle relative performance, con situazioni che variano dalle circa 1.300 ore medie degli impianti a terra in Sud Italia alle 1.050 ore medie degli impianti su edificio del Nord Italia. Le oscillazioni annuali delle categorie analizzate sono imputabili principalmente alla variazione dell'irraggiamento solare.



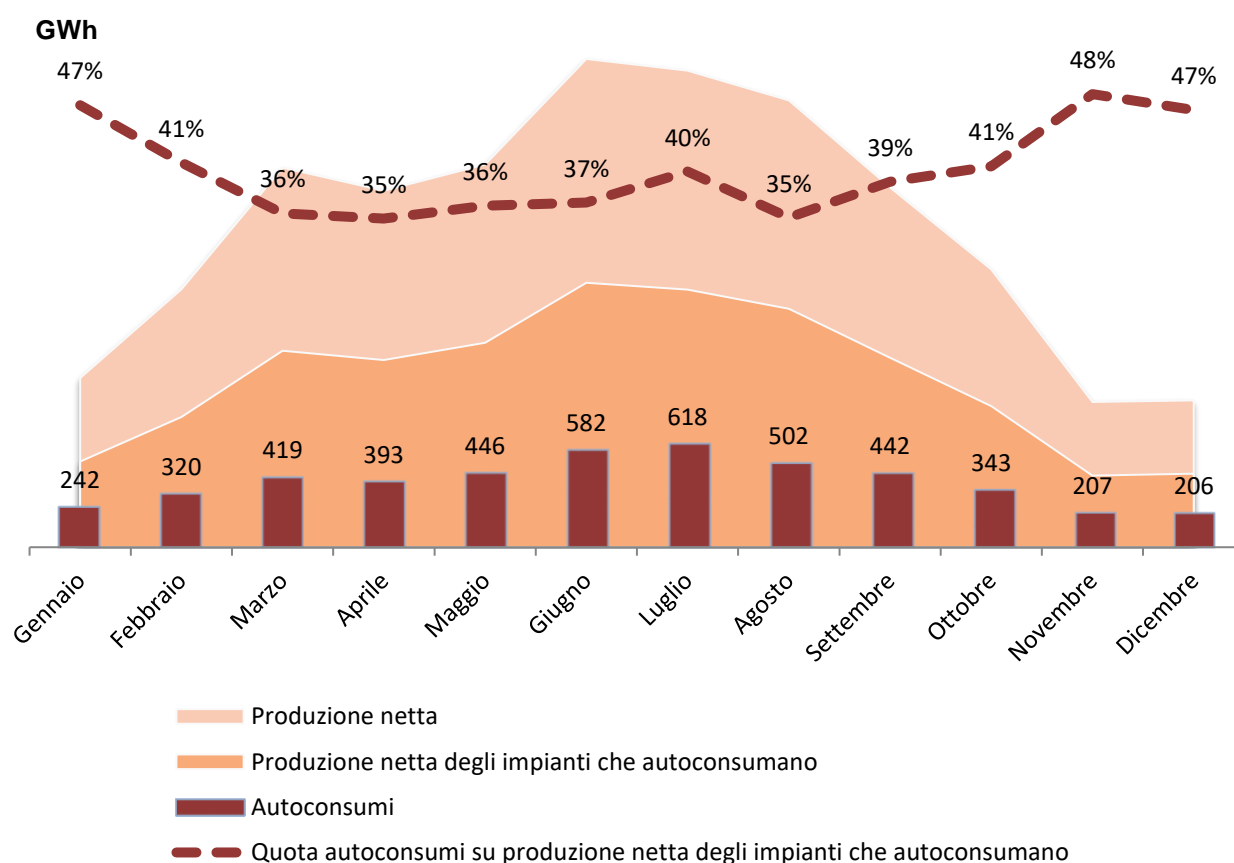
Autoconsumi

Autoconsumi¹ in Italia nel 2019

Per autoconsumo si intende l'energia elettrica prodotta che non viene immessa nella rete di trasmissione o di distribuzione dell'energia elettrica in quanto direttamente utilizzata nel luogo di produzione.

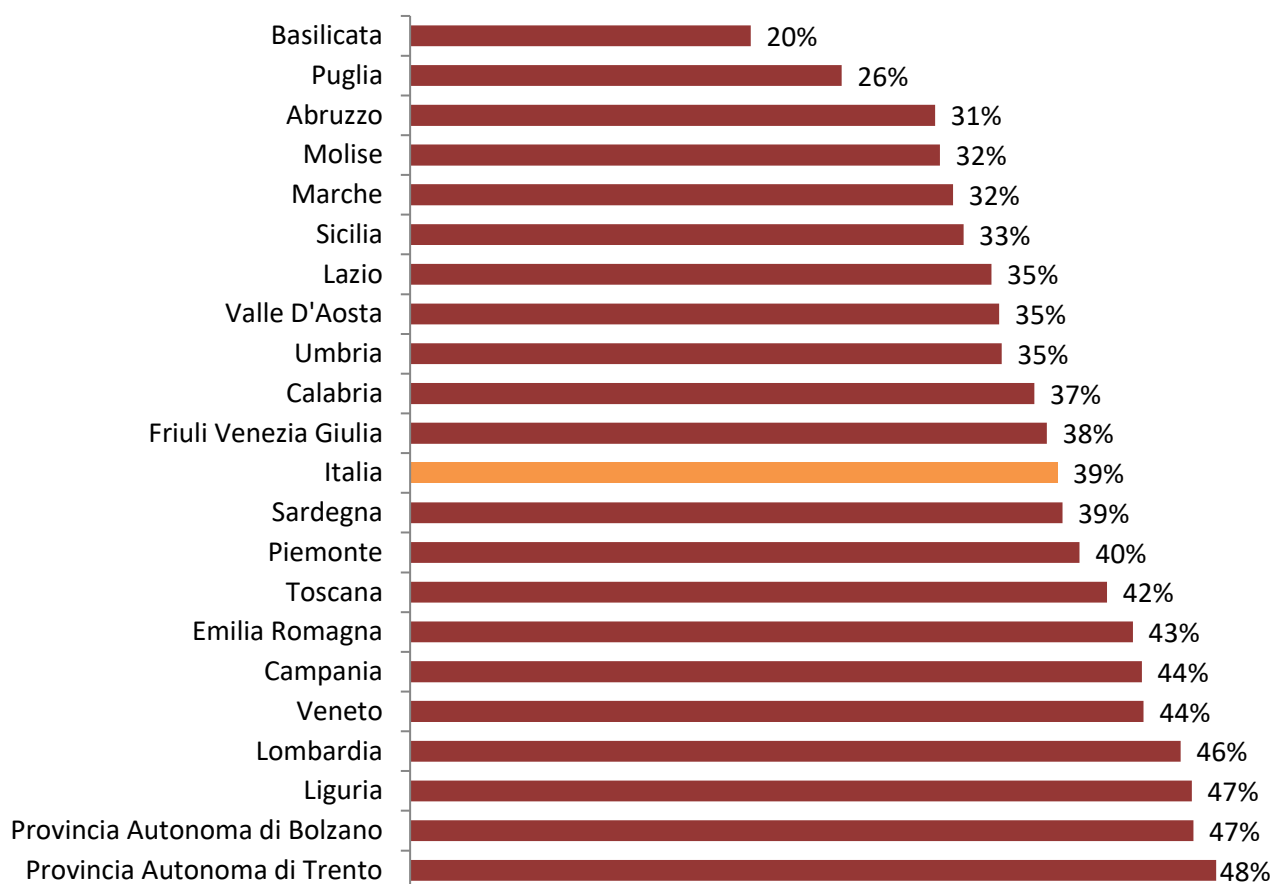
In Italia gli autoconsumi nel 2019 risultano pari a 4.718 GWh, pari al 19,9% della produzione complessiva degli impianti fotovoltaici e al 38,6% della produzione dei solo impianti che autoconsumano.

Il massimo livello di autoconsumo è registrato nel mese di luglio, mentre le quote di autoconsumo più elevate si rilevano in corrispondenza dei mesi invernali.



¹ Gli autoconsumi sono ottenuti come differenza tra la produzione netta e la produzione immessa in rete. Laddove le misure non fossero state disponibili, è stato applicato un modello di stima basato sui profili di consumo di un campione di oltre 300.000 impianti.

Autoconsumi per regione nel 2019



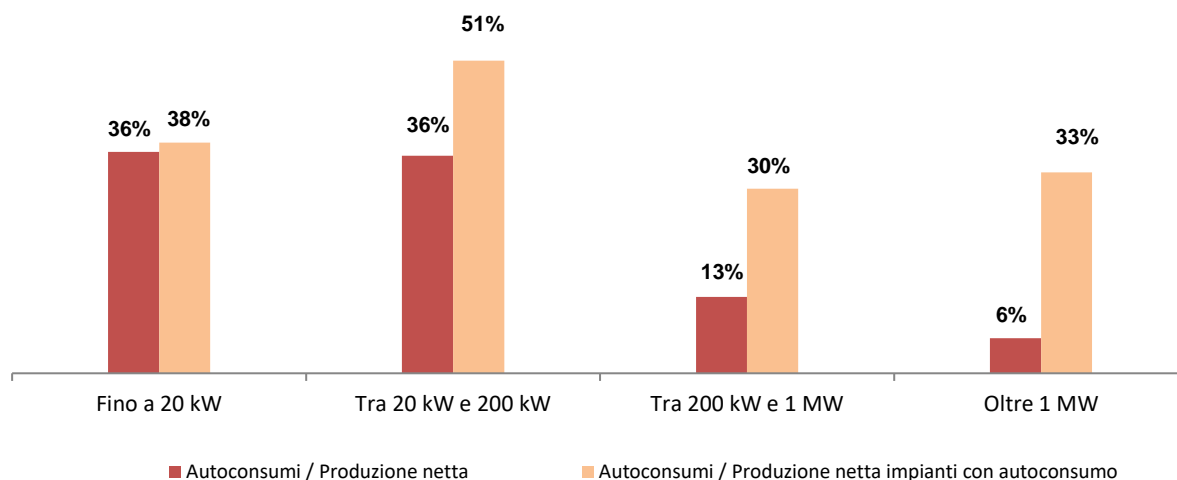
Il grafico riporta per ogni regione la percentuale di energia autoconsumata rispetto all'energia prodotta nell'anno 2019, relativa ai soli impianti che autoconsumano.

Nel 2019 il rapporto tra gli autoconsumi e la produzione netta degli impianti che autoconsumano risulta massimo nelle province di Trento e Bolzano, e generalmente elevato nelle regioni del Nord Italia. In valore assoluto, il dato di autoconsumo più elevato è stato registrato in Lombardia, il più basso in Valle d'Aosta.

Autoconsumi per Regione nel 2019 (GWh)

Piemonte	376,5	Liguria	39,6	Molise	19,4
Valle d'Aosta	7,8	Emilia Romagna	525,7	Campania	235,0
Lombardia	785,6	Toscana	243,4	Puglia	295,1
Provincia Autonoma di Bolzano	84,6	Umbria	95,6	Basilicata	42,3
Provincia Autonoma di Trento	76,7	Marche	190,8	Calabria	124,4
Veneto	584,3	Lazio	251,7	Sicilia	268,3
Friuli Venezia Giulia	141,9	Abruzzo	121,4	Sardegna	207,8

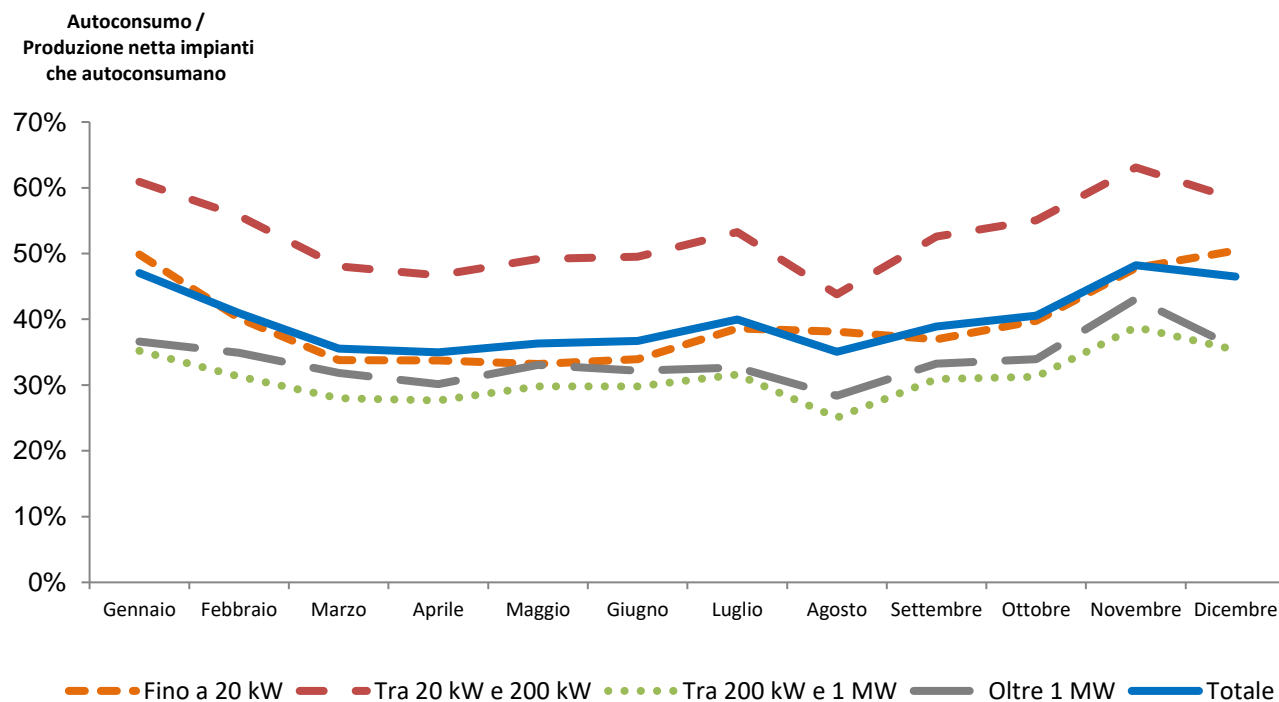
Profili di autoconsumo per classe di potenza nel 2019



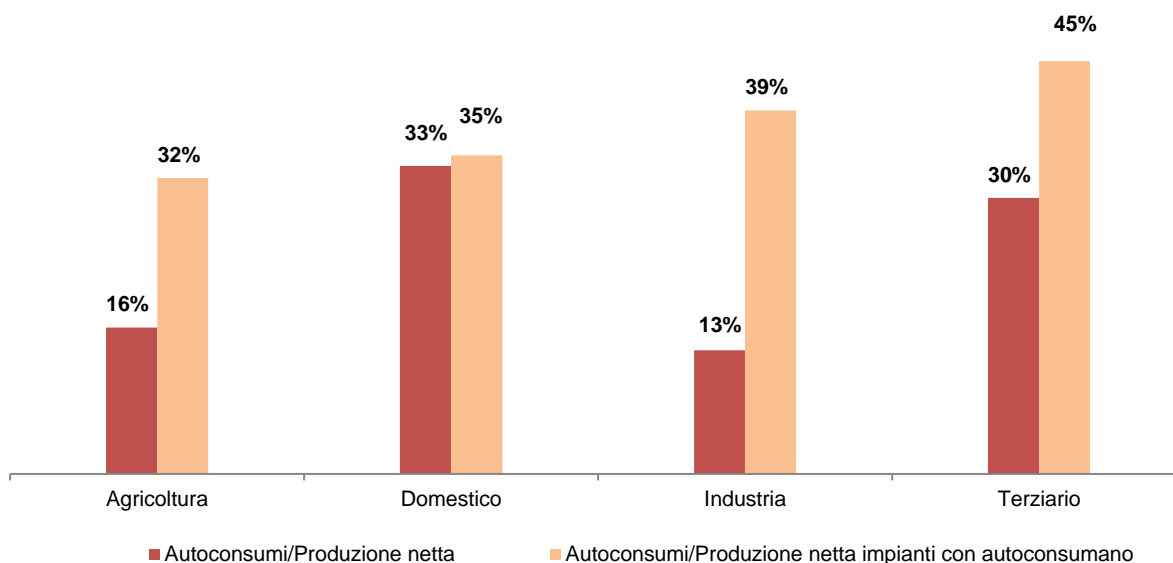
Il grafico rappresenta le percentuali di autoconsumo (rapporto tra l'energia autoconsumata e quella prodotta) per classe di potenza, considerando sia il complesso degli impianti sia i soli impianti che hanno autoconsumato.

Le percentuali più elevate di autoconsumo sono associate agli impianti di taglia medio-piccola (da 20 a 200 kW).

La percentuale più bassa di autoconsumo si riscontra in corrispondenza del mese di agosto, fatta eccezione per gli impianti con potenza fino a 20 kW; tale andamento si spiega con i minori consumi delle attività produttive durante il periodo estivo, in un momento di produzione fotovoltaica elevata e presenza di consumatori relativamente bassa.



Profili di autoconsumo per settore di attività nel 2019

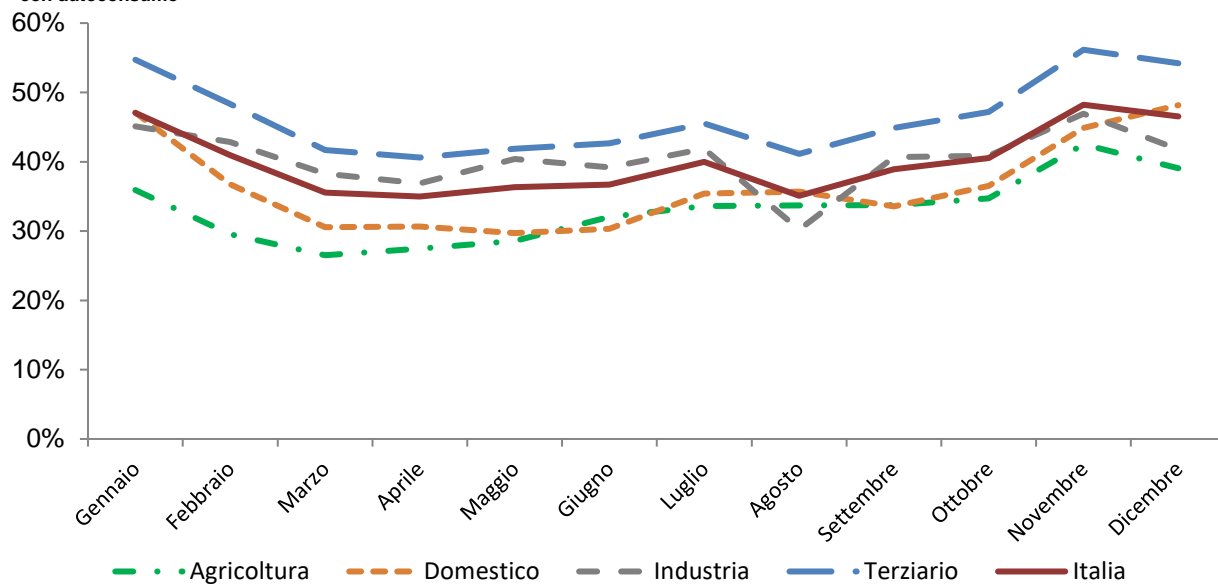


Nel settore domestico praticamente tutti i titolari di impianti fotovoltaici autoconsumano. Le quote percentuali più elevate di autoconsumo si rilevano invece nei settori terziario e industriale (considerando i soli impianti che hanno autoconsumato).

Dei 23.689 GWh prodotti in Italia nel corso del 2019, il 52% è generato dal settore industriale (che include anche le centrali fotovoltaiche), il 20% dal settore terziario, il 15% dal domestico e l'13% dal settore agricolo. Il settore industriale è anche quello caratterizzato da maggiori autoconsumi (34% dei 4.718 GWh autoconsumati in Italia nel corso del 2019), seguito dal terziario (30%), dal domestico (26%) e dal settore agricolo (10%).

Osservando le curve mensili degli autoconsumi risulta evidente la flessione del settore industriale ad agosto, in corrispondenza del rallentamento dei consumi delle attività produttive.

Autoconsumo /
Produzione netta impianti
con autoconsumo



Settore di attività

Settori di attività



Agricoltura

Impianti:	29.421
Potenza:	2.548 MW
Produzione lorda:	2.942 GWh
Autoconsumi:	674 GWh

Nel settore agricoltura sono comprese le aziende agricole o di allevamento



Domestico

Impianti:	721.112
Potenza:	3.434 MW
Produzione lorda:	3.670 GWh
Autoconsumi:	1.220 GWh

Nel settore domestico sono comprese le unità residenziali.



Industria

Impianti:	35.838
Potenza:	10.274 MW
Produzione lorda:	12.230 GWh
Autoconsumi:	1.604 GWh

Nel settore industria sono compresi gli insediamenti produttivi, dalle attività manifatturiere alla produzione di energia.



Terziario

Impianti:	93.719
Potenza:	4.609 MW
Produzione lorda:	4.848 GWh
Autoconsumi:	1.434 GWh

Nel settore terziario sono compresi i servizi, il commercio, le strutture alberghiere o ricreative, la Pubblica Amministrazione, gli enti no profit, le associazioni culturali.

Numero e potenza degli impianti per settore di attività

Settore di attività	Installati al 31/12/2019		Installati nell'anno 2019	
	n°	MW	n°	MW
Agricoltura	29.421	2.548,0	805	24,9
Domestico	721.112	3.433,8	51.117	226,1
Industria	35.838	10.274,0	2.010	361,3
Terziario	93.719	4.609,5	4.258	139,1
Totale complessivo	880.090	20.865,3	58.190	751,4

Alla fine del 2019, l'82% circa degli 880.090 impianti in esercizio in Italia afferiscono al settore domestico; la quota maggiore della potenza installata complessiva (49%) si concentra invece nel settore industriale.

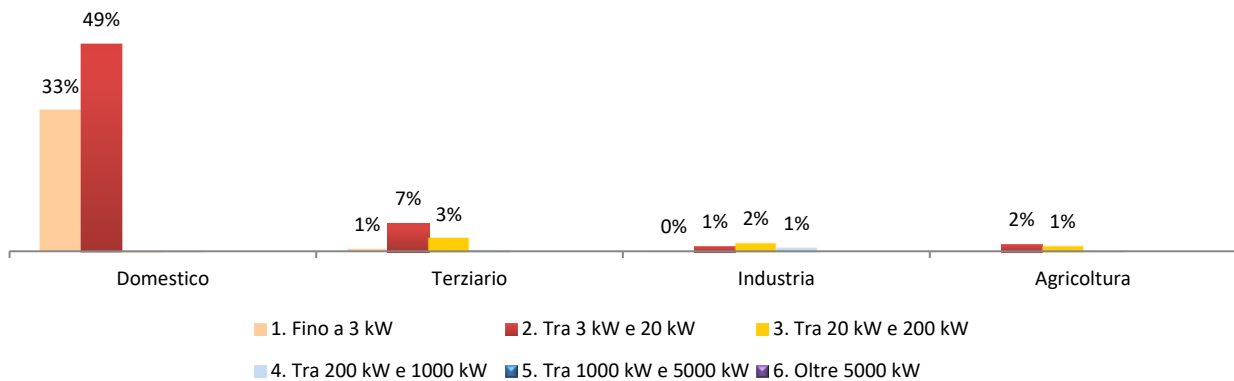
In termini di numerosità, l'88% degli impianti installati nel corso del solo anno 2019 si concentra nel settore domestico; in termini di potenza, invece, il 48% si concentra nel settore industriale.

Settore di attività	Taglia media impianti (kW)	
	al 31/12/2019	nell'anno 2019
Agricoltura	86,6	30,9
Domestico	4,8	4,4
Industria	286,7	179,7
Terziario	49,2	32,7
Totale complessivo	23,7	12,9

Per tutti i settori diversi dal domestico la taglia media degli impianti entrati in esercizio nel 2019 risulta notevolmente inferiore rispetto a quella del parco totale installato.

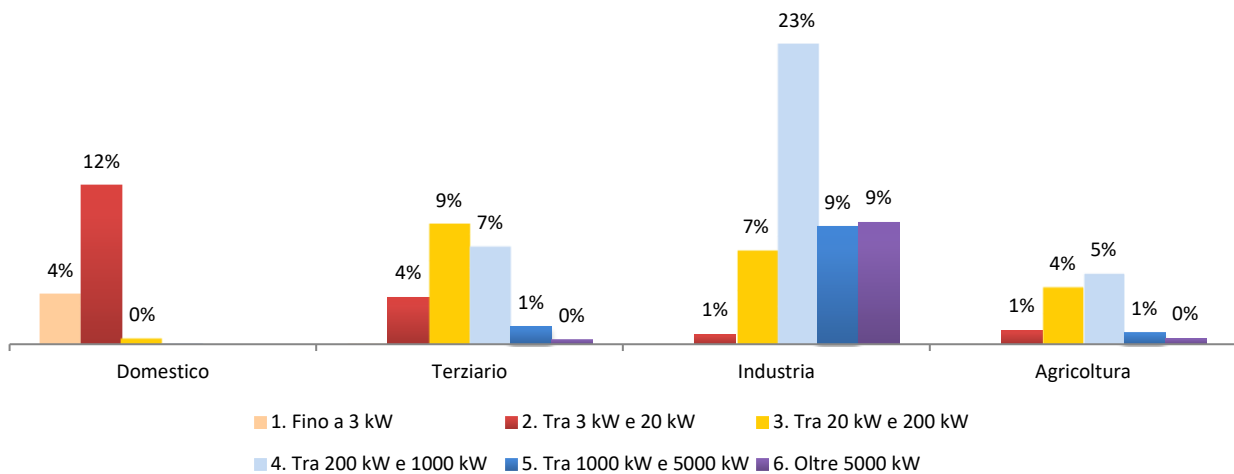
Numero e potenza degli impianti per classe e settore di attività

Numerosità



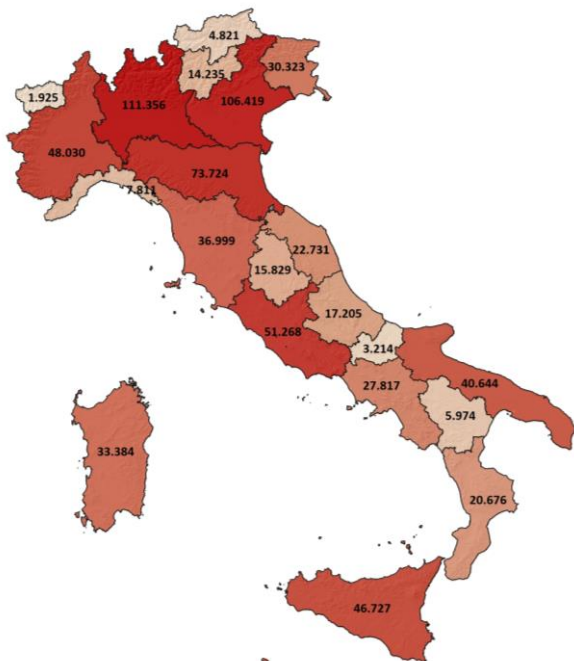
Nei grafici sono illustrate le distribuzioni degli impianti, in numero e potenza, tra i diversi settori e classi di potenza. In termini di numerosità si osserva una grande diffusione degli impianti domestici di piccola taglia, principalmente tra 3 kW e 20 kW, seguiti da quelli con potenza fino a 3 kW. La maggior parte della potenza installata si concentra invece nel settore industriale, in particolare negli insediamenti produttivi con impianti di potenza compresa tra 200 kW e 1 MW.

Potenza

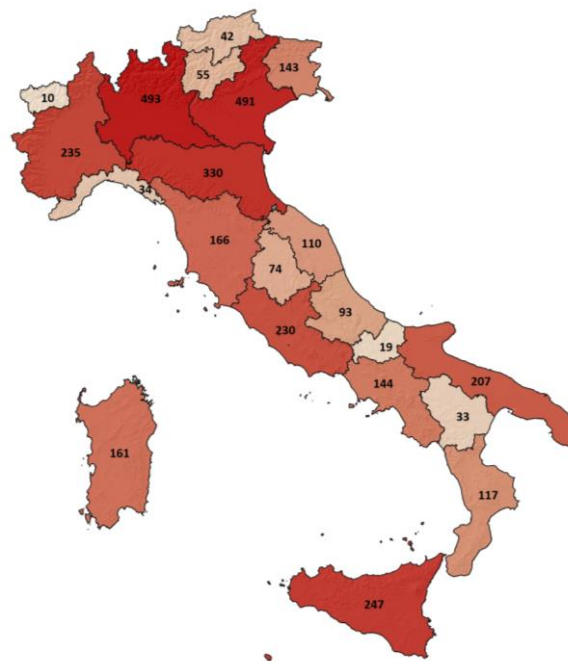


Impianti fotovoltaici nel settore domestico – distribuzioni regionali

Numerosità

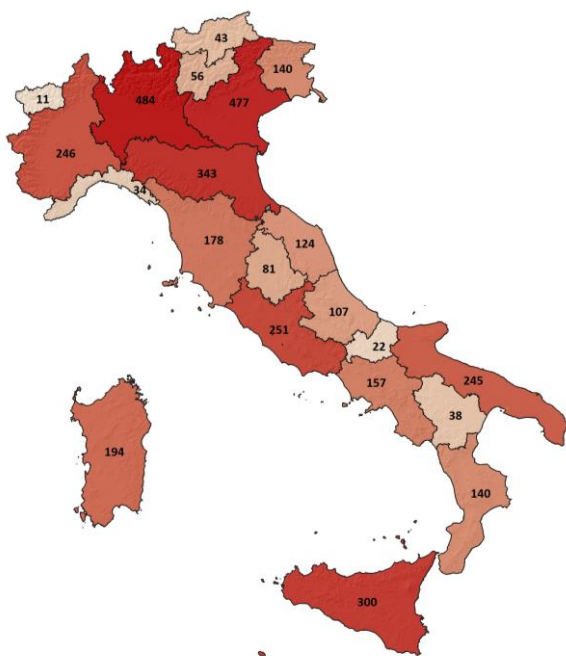


Potenza (MW)

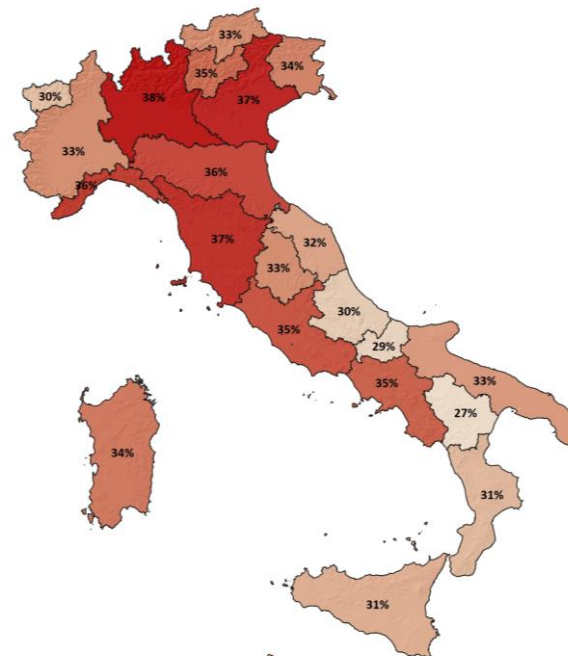


Min Max

Produzione lorda (GWh)

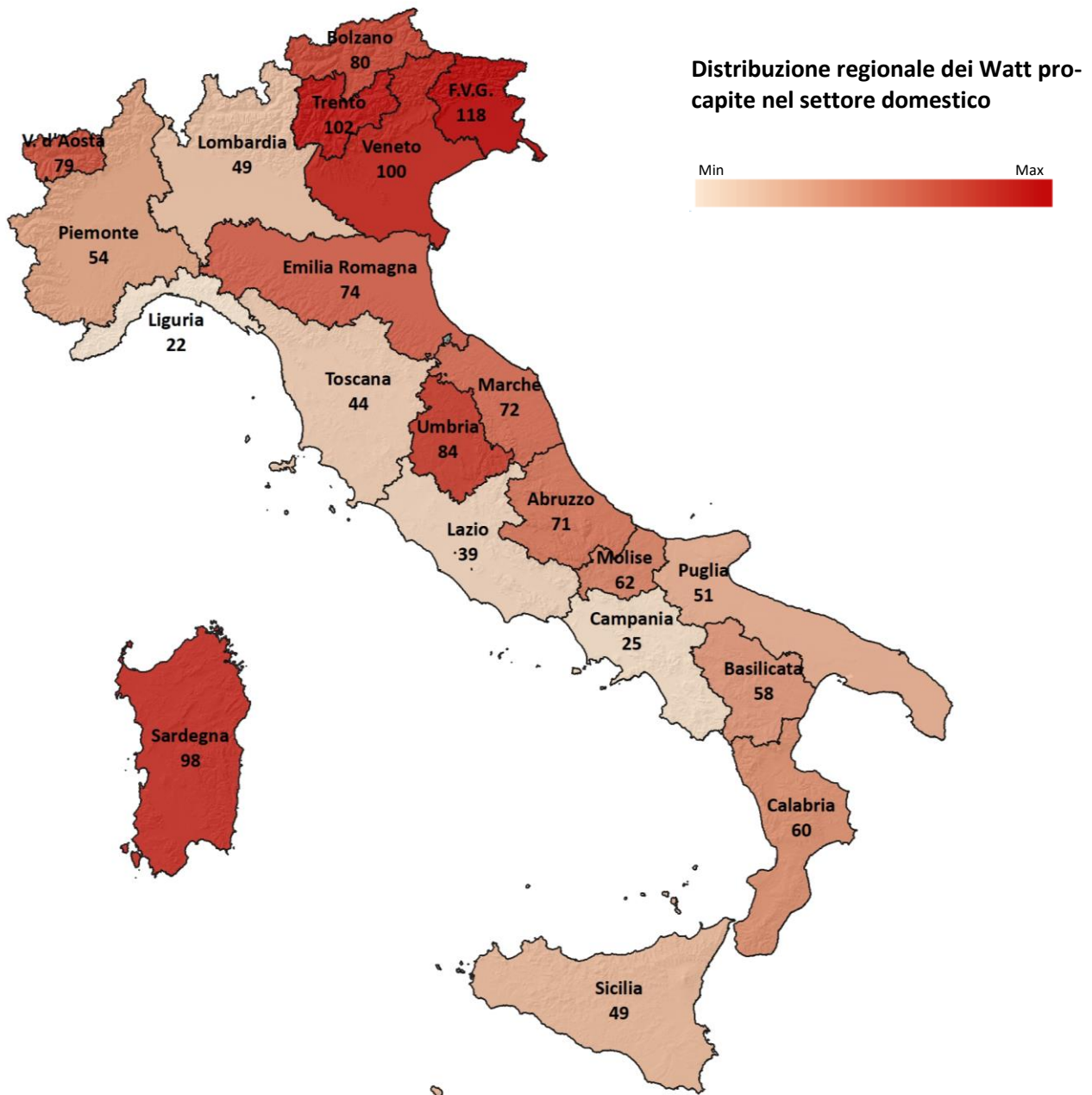


Autoconsumo (%)



Il settore domestico, nel quale si concentrano principalmente impianti di piccola taglia, ha una distribuzione regionale simile che si guardi alla numerosità, alla potenza o alla produzione degli impianti. Osservando invece la quota di autoconsumo, pari al rapporto tra energia autoconsumata ed energia prodotta dagli impianti che autoconsumano, le regioni con i valori più elevati risultano Lombardia, Veneto e Toscana.

Potenza installata pro capite a fine 2019 (Watt / abitante) nel settore domestico

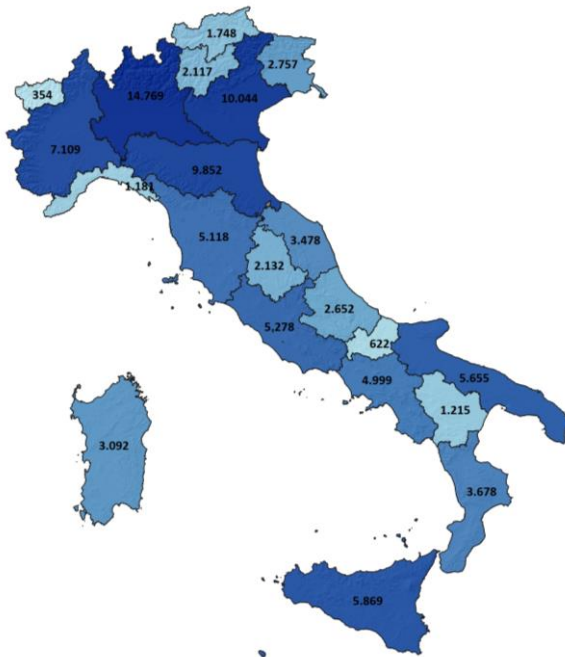


La mappa mostra la distribuzione regionale della potenza installata nel settore domestico per abitante.

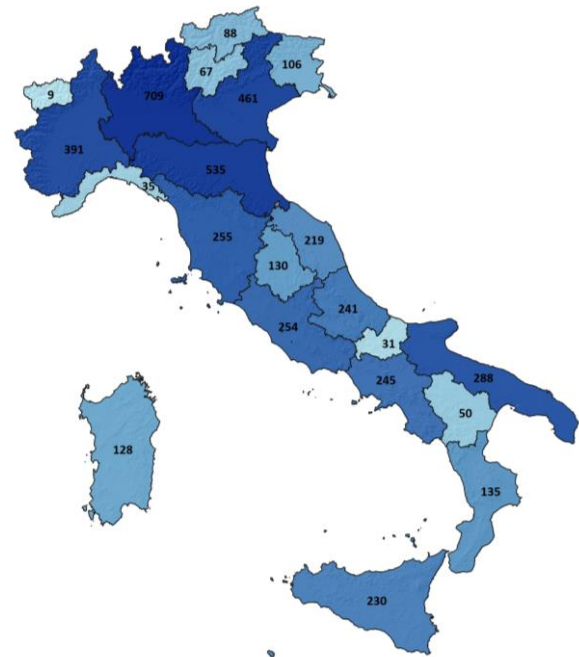
La regione in cui si rileva il dato più alto è il Friuli Venezia Giulia (118 W/ab), seguita dalle altre regioni del Nord Est e dalla Sardegna (98 W/ab).

Impianti fotovoltaici nel settore terziario – distribuzioni regionali

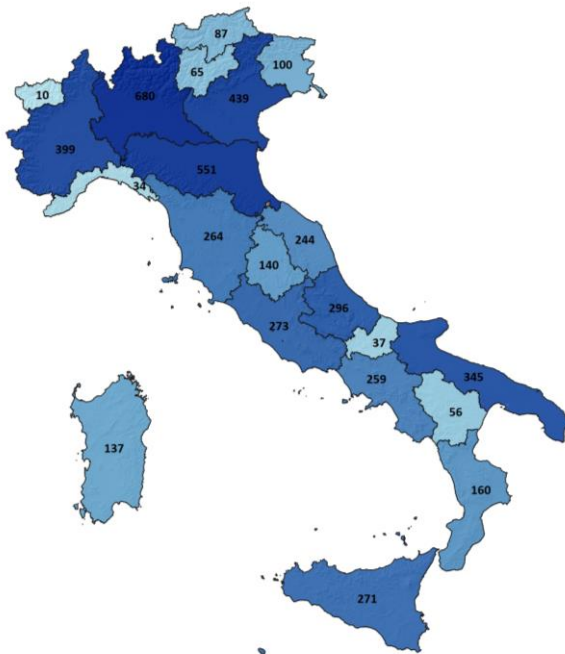
Numerosità



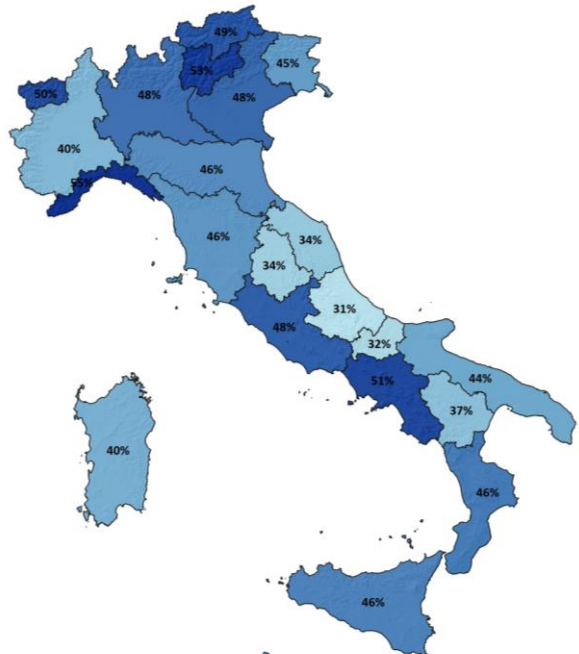
Potenza (MW)



Produzione lorda (GWh)



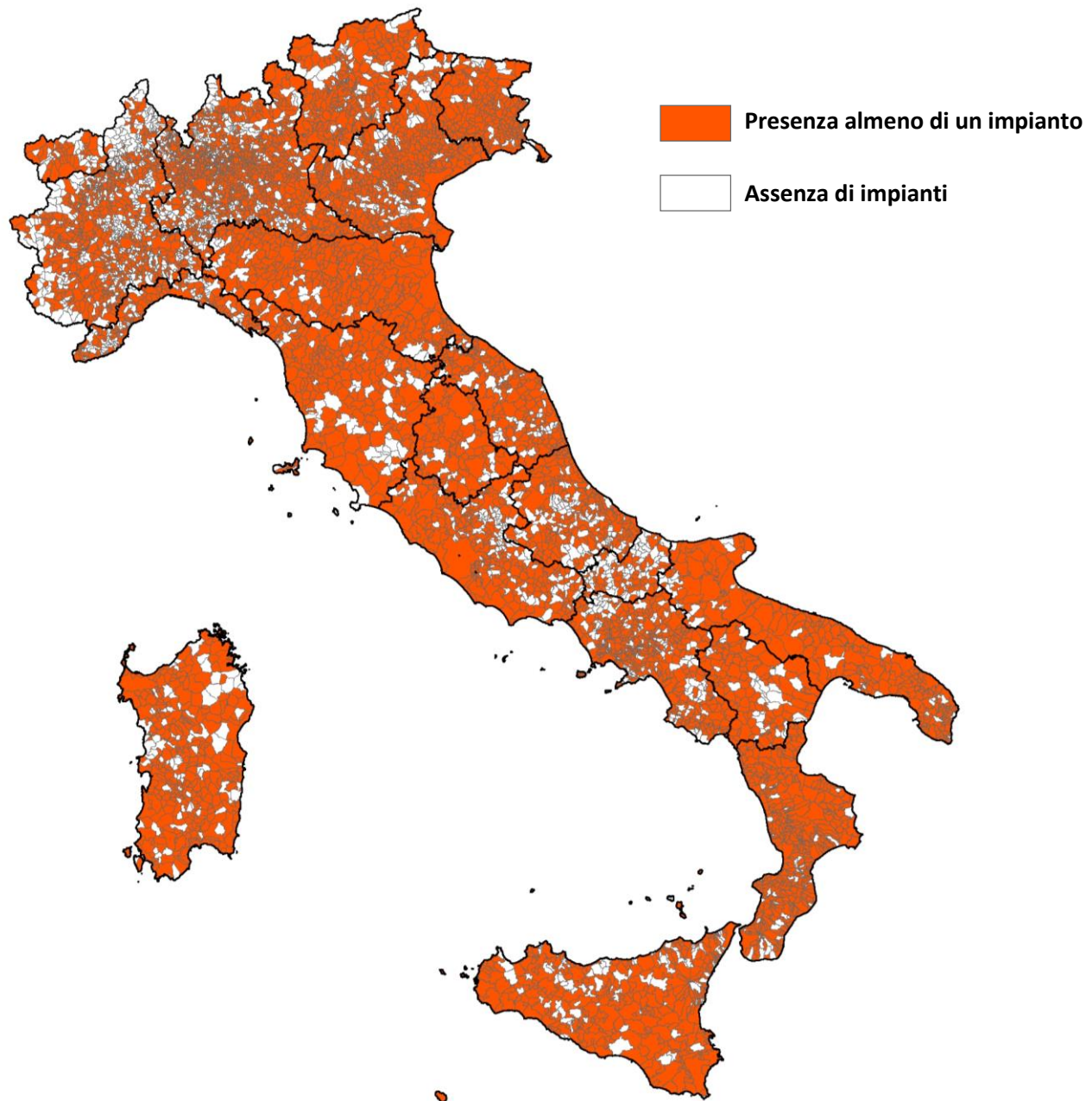
Autoconsumo (%)



La regione con il più alto numero di impianti appartenenti al settore terziario è la Lombardia, con 14.769 unità.

Per quanto riguarda la quota degli autoconsumi sull'energia prodotta dagli impianti che autoconsumano, le percentuali più elevate si osservano in Liguria (55%), nella provincia di Bolzano (53%) e in Campania (51%).

Comuni con impianti fotovoltaici su edifici dei settori PA, Istruzione e Sanità al 2019



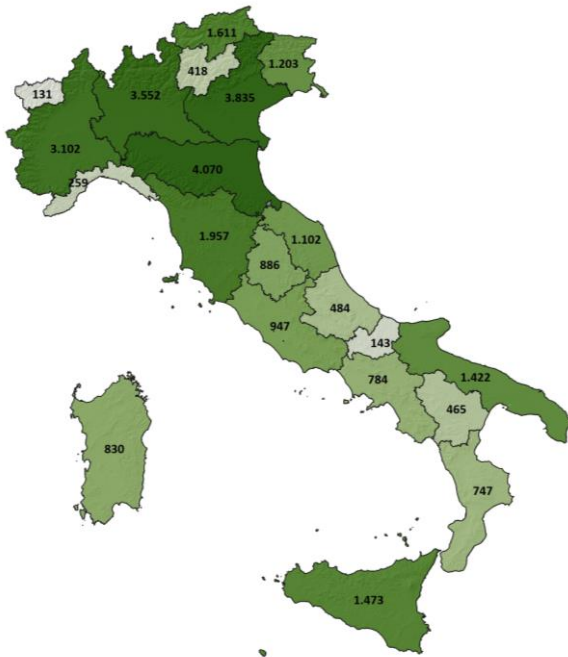
La mappa fornisce una rappresentazione degli impianti fotovoltaici di pertinenza dei settori della Pubblica Amministrazione (PA), dell'Istruzione e della Sanità nei comuni italiani alla fine del 2019¹.

Il numero degli impianti sul territorio appartenenti ai questi settori è pari a 20.652, per una potenza di 864 MW (il 4,1% della potenza totale). Nel corso del 2019 si sono aggiunti 72 comuni all'insieme delle unità amministrative con un impianto fotovoltaico in almeno uno dei tre settori, per una copertura complessiva alla fine dell'anno sul territorio nazionale pari al 72% dei comuni italiani.

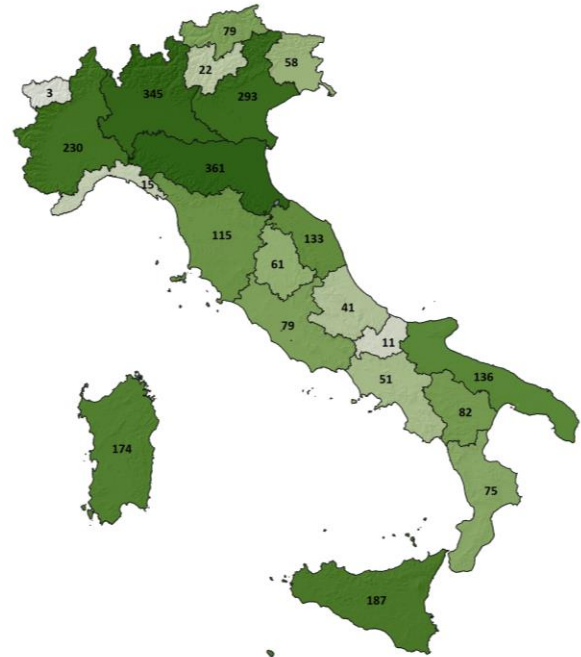
¹ Il dato si riferisce ai comuni italiani nel cui territorio si rileva, al 31/12/2019, almeno un impianto fotovoltaico installato su edifici associati ai settori di attività economica "Amministrazione pubblica e difesa", "Istruzione" o "Assistenza sanitaria".

Impianti fotovoltaici nel settore agricolo – distribuzioni regionali

Numerosità



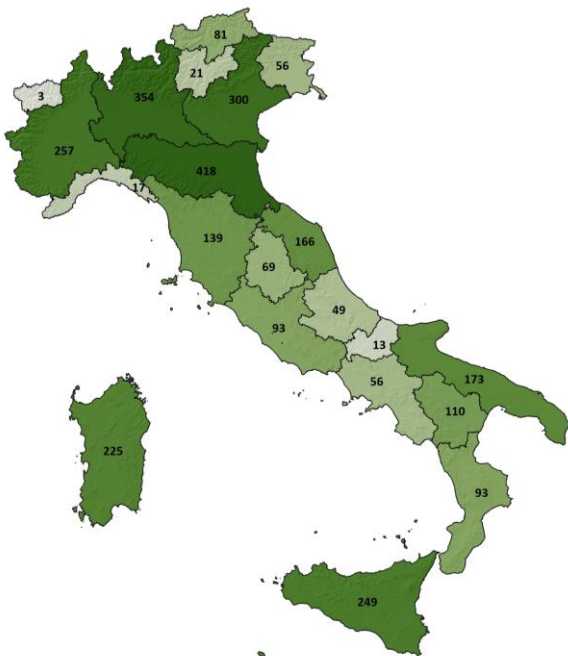
Potenza (MW)



Min

Max

Produzione lorda (GWh)



Autoconsumo (%)



Gli impianti appartenenti al settore agricolo sono presenti principalmente nelle regioni settentrionali, in particolare Veneto, Lombardia, Piemonte ed Emilia Romagna.

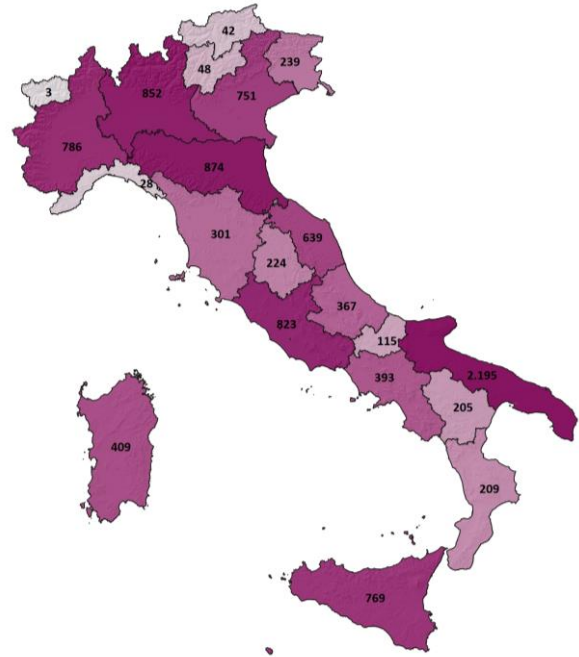
La maggiore quota di energia autoconsumata sull'energia prodotta dagli impianti che autoconsumano si osserva nella provincia autonoma di Bolzano (56%) al Nord, nel Lazio al Centro (33%) e in Sardegna al Sud (48%).

Impianti fotovoltaici nel settore industriale – distribuzioni regionali

Numerosità



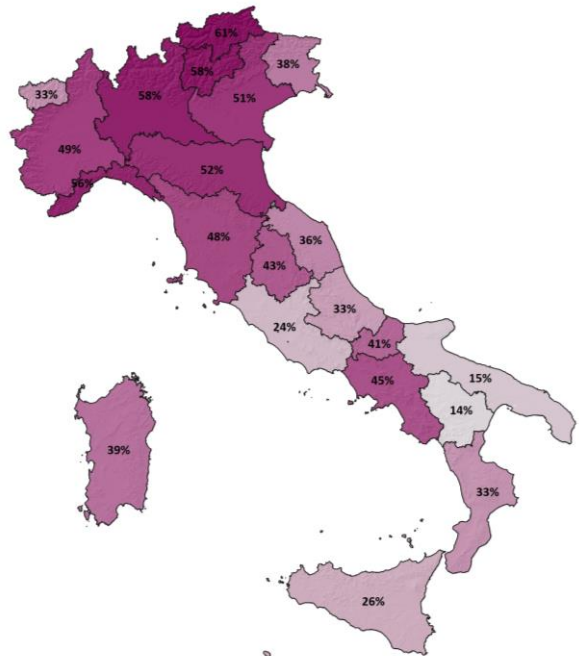
Potenza (MW)



Produzione lorda (GWh)



Autoconsumo (%)



Nel settore industriale sono comprese sia le attività manifatturiere sia le centrali di produzione di energia. In Puglia si concentra la maggior parte della potenza installata nel Paese; nel Nord Italia la quota di autoconsumo è però di gran lunga più alta di quella osservabile nel Sud Italia, con picchi intorno al 60% rilevati in Trentino e Lombardia.

Focus sugli impianti in Scambio sul Posto

Impianti in Scambio sul Posto: potenza installata e in prelievo, consumi e autoconsumi

Il servizio di Scambio sul Posto è una particolare forma di autoconsumo in sito che consente di compensare l'energia elettrica prodotta e immessa in rete in un certo momento, per esempio da un impianto fotovoltaico, con quella prelevata e consumata in un momento differente da quello in cui avviene la produzione.

Al fine di analizzare le dinamiche che caratterizzano gli impianti fotovoltaici aderenti al regime dello Scambio sul Posto e le utenze cui sono asserviti, è stato selezionato un campione di analisi costituito da oltre 600.000 impianti, per una potenza installata di oltre 5.100 MW. Tali impianti sono asserviti a un insieme di utenze cui corrisponde una potenza disponibile in prelievo (pari alla massima potenza prelevabile in un punto senza che l'utente sia disalimentato) complessivamente pari a 8.400 MW.

Le tabelle seguenti mettono in relazione la taglia media degli impianti installati, le potenze medie in prelievo delle utenze, la quota di energia prodotta autoconsumata e la quota degli autoconsumi sui consumi totali delle utenze.

Classe di potenza in prelievo	Taglia media impianto	Potenza media in prelievo	Quota Autoconsumi su Produzione	Quota Autoconsumi su Consumi
Fino a 3 kW	4,1	2,8	27%	25%
Da 3 a 20 kW	5,1	5,2	34%	33%
Da 20 a 100 kW	30,7	46,5	52%	24%
Da 100 a 200 kW	79,7	146,9	63%	20%
Da 200 a 950 kW	122,5	397,3	74%	11%
Maggiore di 950 kW	138,6	1.917,6	86%	3%
Totale	8,4	13,6	45%	18%

Per le classi rappresentative delle utenze con potenza in prelievo minore si riscontra una sostanziale corrispondenza con la potenza di picco degli impianti installati. Al crescere della potenza in prelievo, invece, quest'ultima risulta mediamente ben superiore alla potenza installata. Le prime due classi (fino a 20 kW di potenza in prelievo) rappresentano il 92% delle utenze contro il 8% di tutte le altre (oltre 20 kW).

Al crescere della potenza in prelievo aumenta la quota dell'energia autoconsumata sulla produzione (maggiore autoconsumo) e diminuisce la quota dell'energia autoconsumata sul consumo dell'utenza.

Settore di attività	Taglia media impianto	Potenza media in prelievo	Quota Autoconsumi su Produzione	Quota Autoconsumi su Consumi
Agricoltura	33,2	40,7	44%	22%
Domestico	4,6	5,1	34%	31%
Industria	60,0	144,5	61%	12%
Terziario	25,2	53,4	56%	16%
Totale	8,4	13,6	45%	18%

La similitudine tra potenza in prelievo e potenza installata si riscontra principalmente nel settore domestico (che rappresenta l'86% della popolazione di riferimento); la maggiore differenza, invece, si rileva nel settore industriale.

Lo stesso settore industriale è quello che, inoltre, presenta la quota più alta di autoconsumi, mentre il domestico è il settore nel quale l'autoproduzione incide maggiormente nel soddisfacimento dei consumi.

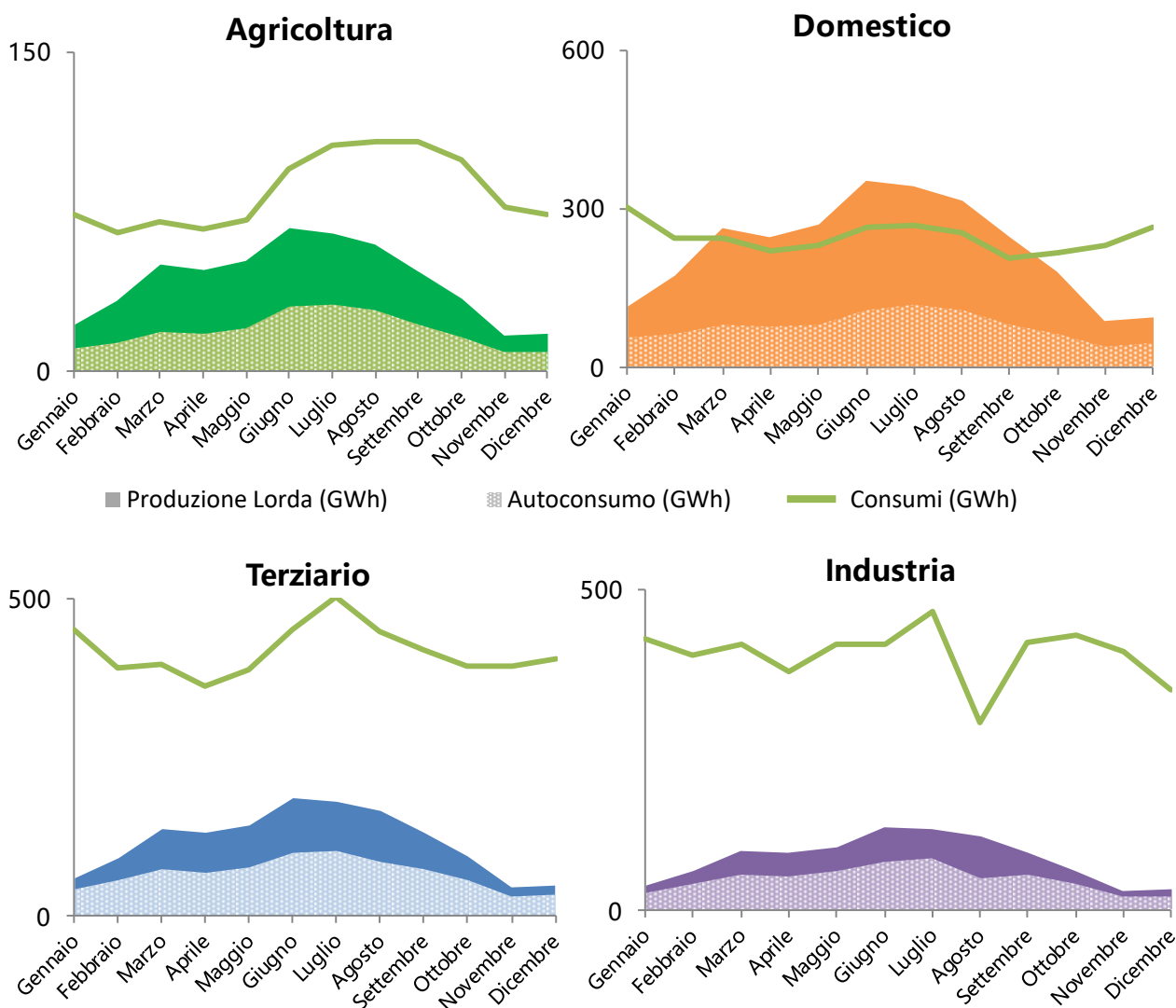
Per tutti i settori di attività ad eccezione del settore domestico l'incidenza dell'energia autoconsumata sui consumi è di gran lunga inferiore rispetto alla percentuale media di autoconsumo; il settore domestico risulta invece l'unico nel quale, complessivamente, la produzione totale degli impianti è pressoché uguale ai consumi totali delle utenze presso le quali sono installati.

Produzione e consumi per settore di attività per gli impianti in Scambio sul Posto

Sul campione di impianti fotovoltaici in Scambio sul Posto descritto nel paragrafo precedente è stato rilevato l'andamento mensile della produzione lorda, degli autoconsumi e dei consumi per settore di attività nel corso del 2019; i grafici seguenti mostrano tali andamenti.

Nel settore domestico è possibile osservare che, su base annua, i livelli dei consumi e della produzione hanno simile ordine di grandezza, con la produzione inferiore ai consumi nei soli mesi invernali, ma complessivamente maggiore dei consumi nell'arco dell'anno. Negli altri settori la produzione da fotovoltaico dell'insieme degli impianti è inferiore ai consumi totali delle relative utenze in tutti i mesi.

In tutti i settori si può notare che, in linea di principio, la produzione da fotovoltaico potrebbe coprire una quota maggiore dei consumi. In altre parole, in alcuni casi si potrebbe valutare la fattibilità di strategie per ottimizzare in parte i consumi in modo da massimizzare gli autoconsumi, cercando - laddove possibile e complessivamente conveniente - di cogliere i benefici economici derivanti dal costo evitato di acquisto dell'energia.

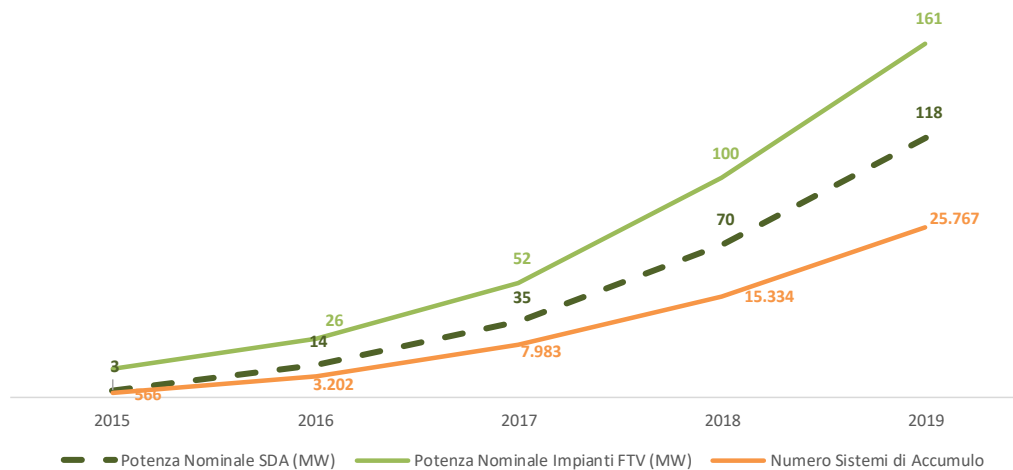


Sistemi di Accumulo

Sistemi di Accumulo in Italia

Per sistema di accumulo (SDA) si intende un insieme di dispositivi, apparecchiature e logiche di gestione e controllo, funzionale ad assorbire e rilasciare energia elettrica. Integrati agli impianti fotovoltaici, tali sistemi costituiscono un importante passo in avanti nella direzione dell'autonomia energetica e dell'uso efficiente dell'energia prodotta degli edifici, sia pubblici che privati, poiché consentono di accumulare l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico per utilizzarla in momenti di maggiore fabbisogno.

A fine 2019, in Italia, risultano installati poco meno di 26.000 sistemi di accumulo, per una potenza nominale di 118 MW, ai quali corrisponde una potenza installata degli impianti connessi ai sistemi di accumulo di 161 MW. Dal 2015 il trend delle installazioni dei SDA è caratterizzato da una crescita decisa; nel 2019, in particolare, numero e potenza installata dei SDA sono aumentati del 50% rispetto all'anno precedente.



I SDA si concentrano prevalentemente nelle regioni caratterizzate da elevata numerosità di impianti. La Lombardia detiene il primato, con 8.365 SDA installati; considerate insieme, la stessa Lombardia, il Veneto (4.059 SDA) e l'Emilia Romagna (2.882) concentrano il 60% circa del totale nazionale dei sistemi.

Numero SDA per Regione nel 2019

Piemonte	1.936	Liguria	280	Molise	33
Valle d'Aosta	68	Emilia Romagna	2.882	Campania	735
Lombardia	8.365	Toscana	957	Puglia	629
Provincia Autonoma di Bolzano	124	Umbria	235	Basilicata	60
Provincia Autonoma di Trento	641	Marche	475	Calabria	351
Veneto	4.059	Lazio	1.329	Sicilia	514
Friuli Venezia Giulia	1.024	Abruzzo	287	Sardegna	783

Appendice

Definizioni

Impianto fotovoltaico: impianto di produzione di energia elettrica mediante conversione diretta della radiazione solare tramite l'effetto fotovoltaico; esso è composto principalmente da un insieme di moduli fotovoltaici piani, uno o più gruppi di conversione della corrente continua in corrente alternata e altri componenti elettrici minori.

Potenza nominale o installata di un impianto fotovoltaico: corrisponde alla potenza nominale (o di picco) del suo generatore fotovoltaico, che è determinata dalla somma della potenza elettrica di ciascun modulo costituente il generatore fotovoltaico, misurata in Condizioni di Prova Standard (radiazione pari a 1.000 W/mq e temperatura pari a 25°C).

Energia elettrica prodotta da un impianto fotovoltaico: energia elettrica misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata (inverter), prima che essa sia resa disponibile alle utenze elettriche dell'utilizzatore e/o immessa nella rete elettrica.

Irraggiamento solare: potenza solare incidente su una superficie di area unitaria (W/mq).

Radiazione solare: valore integrale dell'irraggiamento su un periodo di tempo specificato (MJ/mq o kWh/mq per ora, giorno, settimana, mese, anno, secondo i casi).

Ore equivalenti di utilizzazione: rapporto tra la produzione e la potenza (kWh/kW).

Autoconsumo: parte della produzione di energia elettrica che non viene immessa nella rete di trasmissione o distribuzione dell'energia elettrica ma destinata dai produttori ai consumi propri.

GAUDÌ: sistema di Gestione delle Anagrafiche Uniche Degli Impianti di produzione e delle relative unità, gestito da Terna. Nel sistema GAUDÌ ciascun impianto fotovoltaico (costituito da una o più sezioni di generazione) viene censito tramite un codice di riconoscimento denominato CENSIMP.

Potenza disponibile in prelievo: è la massima potenza prelevabile in un punto di prelievo senza che l'utente finale sia disalimentato.

Sistema di accumulo (SDA): insieme di dispositivi, apparecchiature e logiche di gestione e controllo, funzionale ad assorbire e rilasciare energia elettrica.

Unità di misura:

Potenza	1 MW=1.000 kW	1 GW=1.000.000 kW	1 TW=1.000.000.000 kW
Produzione	1 MWh=1.000 kWh	1 GWh=1.000.000 kWh	1 TWh=1.000.000.000 kWh

Cenni su caratteristiche tecniche e funzionamento degli impianti fotovoltaici

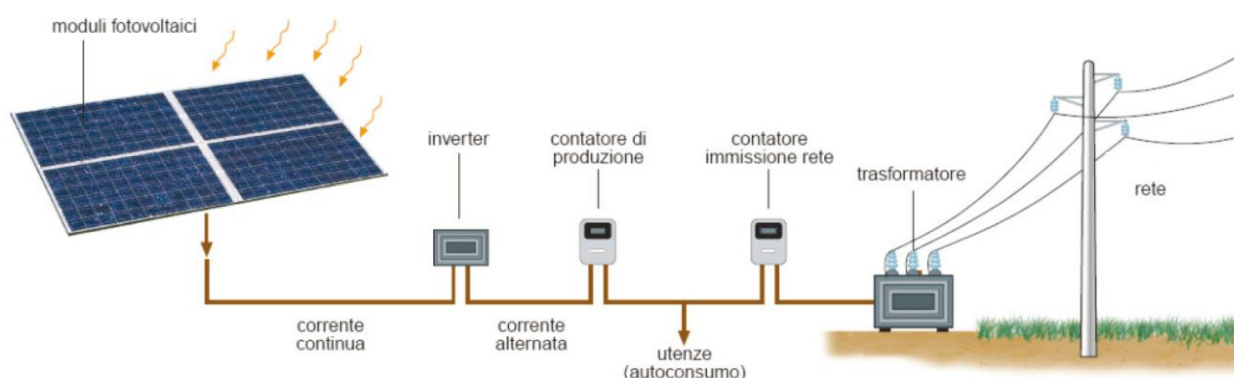
La tecnologia fotovoltaica consente di trasformare direttamente l'energia solare in energia elettrica attraverso l'effetto fotovoltaico, ossia la proprietà di alcuni materiali semiconduttori di generare elettricità se colpiti da radiazione luminosa. Il silicio, elemento molto diffuso in natura, è il materiale base per la cella fotovoltaica, dispositivo elementare in grado di produrre circa 1,5 Watt in corrente continua, normalmente insufficiente per gli usi comuni. Più celle sono collegate elettricamente e incapsulate in una struttura a formare il modulo, componente base commercialmente disponibile. Più moduli, collegati in serie e in parallelo, formano le sezioni di un impianto, la cui potenza può arrivare a migliaia di kW. A valle dei moduli fotovoltaici è posto l'inverter, che trasforma la corrente continua generata dalle celle in corrente alternata, direttamente utilizzabile dagli utenti o riversabile in rete. I moduli possono essere orientati verso il sole su strutture fisse o su strutture in grado di seguirne il movimento allo scopo di incrementare la captazione solare (impianto ad inseguimento). Ogni kWp installato richiede uno spazio netto di circa 8–10 mq per moduli a silicio cristallino complanari alle coperture degli edifici; occorre invece uno spazio maggiore per moduli disposti in più file su superfici piane per ridurre gli ombreggiamenti.

In Italia l'esposizione ottimale per moduli fissi è verso sud con un'inclinazione di circa 30-35 gradi: un impianto fotovoltaico, ottimamente orientato ed inclinato, può produrre in media dai 1.000 kWh per kWp installato nell'Italia Settentrionale ai 1.500 kWh per kWp installato nell'Italia Meridionale.

Un impianto fotovoltaico produce elettricità per 20-25 anni, con poche necessità di manutenzione e una buona resistenza agli agenti atmosferici.

Le principali applicazioni dei sistemi fotovoltaici sono:

- impianti per utenze collegate alla rete in bassa tensione;
- centrali di produzione di energia elettrica collegate alla rete in media o alta tensione;
- impianti con sistema di accumulo per utenze isolate dalla rete.



Tipologia di pannelli o moduli

Pannelli di silicio cristallino (monocristallino e policristallino): rappresentano la tipologia più diffusa. Le celle policristalline risultano particolarmente efficienti in termini di conversione della radiazione incidente in energia elettrica.

Pannelli a film sottile con silicio amorfo o altri materiali: i dispositivi a film sottile con silicio amorfo sono realizzati facendo evaporare alcuni suoi composti con l'idrogeno (il Silano o il Disilano) su supporti rigidi o flessibili come il vetro, la plastica o la lamiera. Altri materiali innovativi con cui realizzare questi pannelli sono il diselenurio di indio e rame (CIS) e il telloruro di Cadmio (CdTe). I pannelli realizzati con questa tecnica sono caratterizzati da rendimenti più bassi rispetto al silicio cristallino, ma hanno prezzi più convenienti e maggiore versatilità di utilizzo. Ulteriore innovazione dei film sottili è la possibilità di utilizzare celle multigiunzione, in cui vari strati di materiale fotovoltaico sovrapposti sfruttano spettri di radiazione solare diversi, aumentandone l'efficienza totale.

Immagini fotografiche



impianto a servizio di abitazione



impianto ad inseguimento



impianto su capannone



impianto a parete



impianto su autostrada (barriera acustica)



impianto a terra

WWW.GSE.IT