



RAPPORTO STATISTICO
**SOLARE
FOTOVOLTAICO**
—
2020

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.

Luglio 2021

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 2019 - 2020	5
Mappa della radiazione solare nel 2019 e nel 2020	6
Numerosità e potenza	
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 2019 e nel 2020	10
Impianti per tensione di connessione.....	11
Distribuzione regionale della numerosità e della potenza a fine 2020	12
Distribuzione regionale del numero degli impianti a fine 2020	13
Distribuzione regionale del numero degli impianti entrati in esercizio nel 2020	14
Distribuzione provinciale del numero degli impianti a fine 2020	15
Distribuzione provinciale del numero degli impianti entrati in esercizio nel 2020	16
Distribuzione regionale della potenza installata a fine 2020.....	17
Distribuzione regionale della potenza entrata in esercizio nel 2020.....	18
Distribuzione provinciale della potenza a fine 2020.....	19
Distribuzione provinciale della potenza entrata in esercizio nel 2020	20
Numerosità e potenza per provincia degli impianti fotovoltaici nel 2019 e 2020.....	21
Potenza installata pro capite e per kmq nelle regioni	23
Densità della potenza installata a fine 2020 per regione (kW / km ²)	24
Potenza installata pro capite a fine 2020 (Watt / abitante)	25
Distribuzione dei pannelli fotovoltaici per tipologia nelle regioni a fine 2020	26
Distribuzione dei pannelli fotovoltaici per collocazione nelle regioni a fine 2020	27
Produzione	
Produzione annuale e mensile degli impianti fotovoltaici in Italia	29
Produzione degli impianti fotovoltaici nelle regioni italiane nel 2019 e 2020	30
Distribuzione regionale della produzione nel 2020	31
Distribuzione provinciale della produzione nel 2020	32
Produzione per provincia degli impianti fotovoltaici in Italia nel 2019 e 2020	33

Ore di utilizzazione degli impianti fotovoltaici – un confronto tra 2019 e 2020	35
Evoluzione per regione delle ore di utilizzazione degli impianti entrati in esercizio entro la fine dell'anno precedente	36
Ore di utilizzazione degli impianti entrati in esercizio prima del 2011	38
Autoconsumi	
Autoconsumi in Italia nel 2020	40
Autoconsumi per regione nel 2020	41
Profili di autoconsumo per classe di potenza nel 2020	42
Profili di autoconsumo per settore di attività nel 2020.....	43
Settori di attività	
Settori di attività	46
Numero e potenza degli impianti per settore di attività	47
Numero e potenza degli impianti per classe e settore di attività	48
Impianti fotovoltaici nel settore domestico – distribuzioni regionali.....	49
Potenza installata pro capite a fine 2020 (Watt / abitante) nel settore domestico	50
Impianti fotovoltaici nel settore terziario – distribuzioni regionali	51
Comuni con impianti fotovoltaici su edifici dei settori PA, Istruzione e Sanità al 2020.....	52
Impianti fotovoltaici nel settore agricolo – distribuzioni regionali.....	53
Impianti fotovoltaici nel settore industriale – distribuzioni regionali	54
Focus sugli impianti in scambio sul posto	
Impianti in Scambio sul Posto: potenza installata e in prelievo, consumi e autoconsumi	56
Produzione e consumi per settore di attività per gli impianti in Scambio sul Posto	58
Sistemi di Accumulo	
Sistemi di Accumulo in Italia.....	60
Appendice	
Definizioni	62
Cenni su caratteristiche tecniche e funzionamento degli impianti fotovoltaici	63
Immagini fotografiche	65

Premessa

Il Rapporto traccia il quadro statistico del settore fotovoltaico in Italia, descrivendo le caratteristiche, la diffusione e gli impieghi degli impianti in esercizio sul territorio italiano alla fine del 2020. In continuità con le precedenti edizioni, sono presentati i dati statistici ufficiali 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. 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) 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 2019 - 2020

Regione	2019			2020		
	Numero impianti	Potenza installata (MW)	Produzione Lorda (GWh)	Numero impianti	Potenza installata (MW)	Produzione Lorda (GWh)
Lombardia	135.479	2.399	2.359	145.531	2.527	2.441
Veneto	124.085	1.996	1.999	133.687	2.079	2.179
Emilia Romagna	91.502	2.100	2.312	97.561	2.170	2.402
Piemonte	61.273	1.643	1.808	65.004	1.714	1.827
Lazio	58.775	1.385	1.692	62.715	1.416	1.778
Sicilia	56.193	1.433	1.827	59.824	1.487	1.911
Puglia	51.209	2.826	3.621	54.271	2.900	3.839
Toscana	46.041	838	920	48.620	866	946
Sardegna	38.014	873	993	39.690	974	1.155
Campania	34.939	833	907	37.208	877	981
Friuli Venezia Giulia	35.490	545	557	37.168	561	600
Marche	29.401	1.100	1.311	30.953	1.118	1.351
Calabria	25.975	536	649	27.386	552	681
Abruzzo	21.380	742	911	22.512	755	945
Umbria	19.745	488	553	20.809	499	562
Provincia Autonoma di Trento	17.268	192	187	17.946	197	203
Liguria	9.470	113	113	10.126	119	117
Basilicata	8.537	371	467	8.894	378	491
Provincia Autonoma di Bolzano	8.622	250	251	8.871	257	272
Molise	4.228	176	224	4.470	178	231
Valle D'Aosta	2.464	25	27	2.592	25	28
ITALIA	880.090	20.865	23.689	935.838	21.650	24.942

Classe di potenza	2019			2020		
	Numero impianti	Potenza installata (MW)	Produzione Lorda (GWh)	Numero impianti	Potenza installata (MW)	Produzione Lorda (GWh)
1<=P<=3	297.410	804	866	312.196	839	916
3<P<=20	514.162	3.675	3.895	552.571	3.912	4.183
20<P<=200	56.302	4.403	4.534	58.542	4.586	4.752
200<P<=1.000	11.066	7.504	8.879	11.361	7.652	9.078
1.000<P<=5.000	953	2.347	2.879	963	2.371	2.965
P>5.000	197	2.131	2.636	205	2.291	3.048
Totale	880.090	20.865	23.689	935.838	21.650	24.942

Nel corso del 2020 sono stati installati in Italia circa 750 MW di impianti fotovoltaici, in gran parte aderenti al meccanismo di promozione denominato *Scambio sul Posto* gestito dal GSE (57% circa); alla fine dell'anno la potenza installata complessiva ammonta a 21.650 MW, per un incremento rispetto al 2019 pari a +3,8%.

La produzione registrata nell'anno è pari a 24.942 GWh, in aumento rispetto al 2019 (+5,3%) principalmente per migliori condizioni di irraggiamento.

Mappa della radiazione solare nel 2019 e nel 2020

La radiazione solare al suolo cumulata del 2020 è più elevata di quella osservata nel 2019.

Radiazione solare cumulata annua nel 2019



Radiazione solare cumulata annua nel 2020



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 2020 risultano installati in Italia 935.838 impianti fotovoltaici, per una potenza complessiva pari a 21.650 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 22% in termini di potenza; la taglia media degli impianti è pari a 23,1 kW.

Classi di potenza (kW)	Impianti installati al 31/12/2019		Impianti installati al 31/12/2020		Var % 2020/2019	
	Numero	Potenza (MW)	Numero	Potenza (MW)	Numero	Potenza (MW)
1<=P<=3	297.410	803,6	312.196	838,7	5,0	4,4
3<P<=20	514.162	3.675,5	552.571	3.911,6	7,5	6,4
20<P<=200	56.302	4.403,3	58.542	4.585,5	4,0	4,1
200<P<=1.000	11.066	7.504,4	11.361	7.651,6	2,7	2,0
1.000<P<=5.000	953	2.347,1	963	2.371,2	1,0	1,0
P>5.000	197	2.131,5	205	2.291,5	4,1	7,5
Totale	880.090	20.865,3	935.838	21.650,0	6,3	3,8

Nel corso del 2020 sono stati installati sul territorio nazionale 55.550 impianti fotovoltaici - in grande maggioranza di taglia inferiore a 20 kW - per una potenza complessiva di 749 MW¹; il 17% della potenza installata nel 2020 è costituita da impianti di taglia superiore a 5 MW.

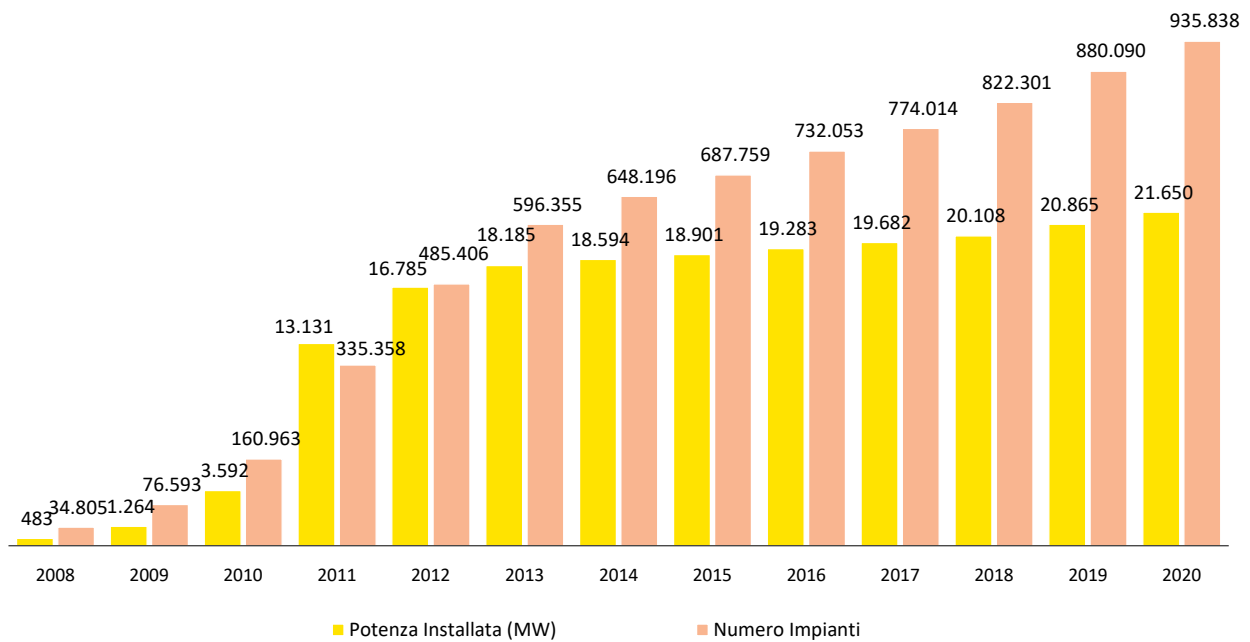
Classi di potenza (kW)	Impianti installati nel 2019		Impianti installati nel 2020		Var % 2020/2019	
	Numero	Potenza (MW)	Numero	Potenza (MW)	Numero	Potenza (MW)
1<=P<=3	17.856	43,6	14.825	35,0	-17,0	-19,7
3<P<=20	37.941	228,5	38.146	234,2	0,5	2,5
20<P<=200	2.150	155,7	2.282	181,3	6,1	16,5
200<P<=1.000	228	90,5	282	145,5	23,7	60,8
1.000<P<=5.000	6	18,9	9	24,1	50,0	27,7
P>5.000	9	214,2	6	129,0	-33,3	-39,8
Totale	58.190	751,4	55.550	749,2	-4,5	-0,3

Il numero degli impianti entrati in esercizio nel 2020 è in calo rispetto all'analogo dato rilevato nel 2019 (-4,5%), a fronte, d'altra parte, di una variazione di potenza installata pressoché nulla (-0,3%).

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:

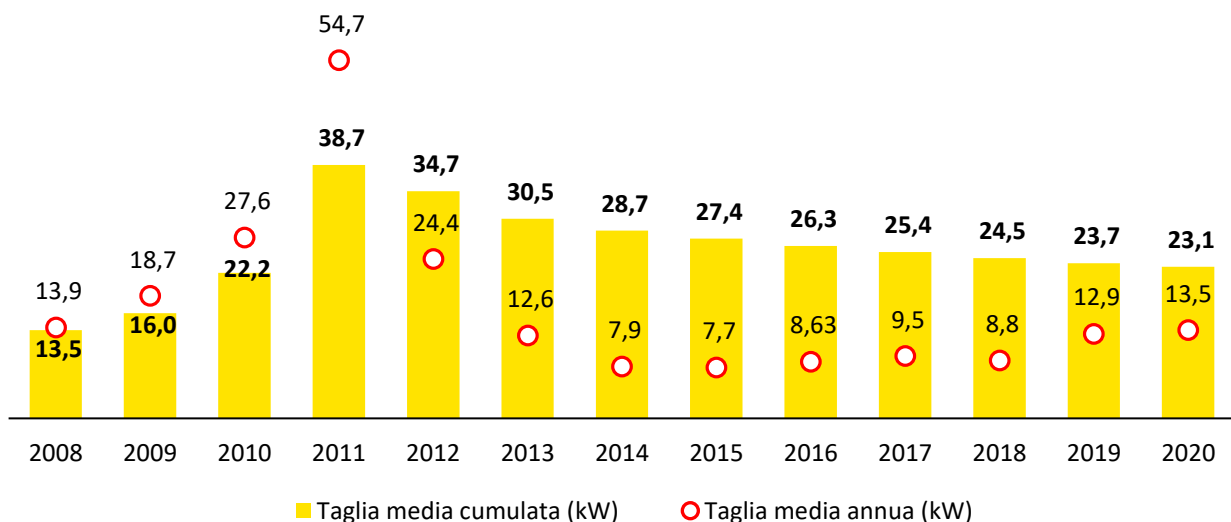
- gli aggregati di numero e potenza relativi alla fine di ogni anno (*dati di stato*) sono coerenti con i dati ufficiali concordati tra GSE e Terna alla fine di ogni anno;
- gli aggregati di numero e potenza relativi all'intero corso di un determinato anno t (*dati di flusso*) sono definiti come la somma 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

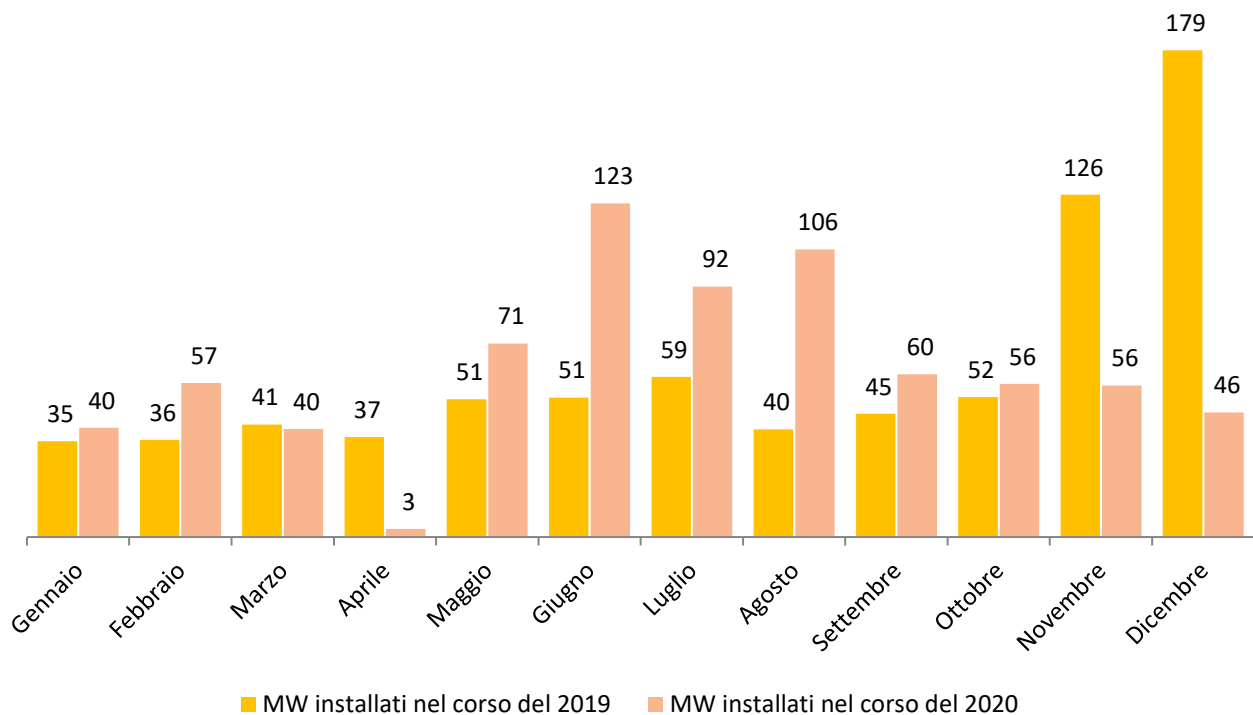


Il grafico illustra l'evoluzione del numero e della potenza installata degli impianti fotovoltaici in Italia nel periodo 2008-2020; si può osservare come, alla veloce crescita iniziale favorita - tra l'altro - dai meccanismi di incentivazione denominati *Conto Energia* segua, a partire dal 2013, una fase di consolidamento caratterizzata da sviluppo più graduale. Gli impianti entrati in esercizio nel corso del 2020 hanno una potenza media di 13,5 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 2020 conferma il trend decrescente, attestandosi a 23,1 kW.



Potenza installata mensilmente degli impianti fotovoltaici nel 2019 e nel 2020



In termini assoluti, la potenza complessiva installata nel corso del 2020 (749 MW) è pressoché identica rispetto a quella dell'anno precedente (751 MW); la crisi pandemica da Covid-19 ne ha tuttavia alterato in misura evidente i tempi di entrata in esercizio, a causa delle norme restrittive applicate sul territorio nazionale (si osservi ad esempio il forte rallentamento rilevato nel mese di aprile).

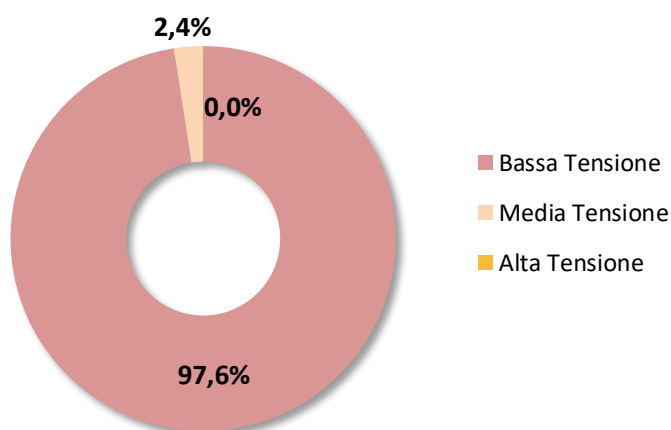
Nei mesi centrali, a seguito delle graduali riaperture nazionali alle attività economiche, l'andamento generale delle installazioni di pannelli solari è notevolmente migliorato, sino a raggiungere, nel mese di giugno, livelli di potenza installata superiori ai 120 MW.

Impianti per tensione di connessione

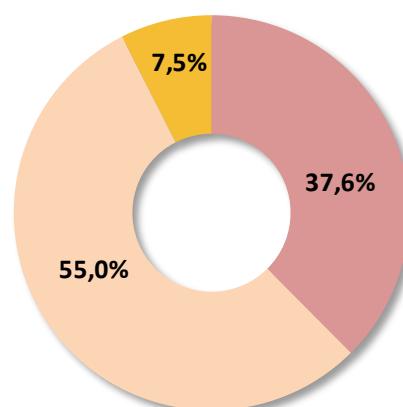
Gran parte degli impianti installati in Italia (913.070 impianti su 935.838, pari al 97,6% del totale, per una potenza pari al 37,6% del totale) sono collegati alla rete in bassa tensione. I 22.634 impianti connessi alla media tensione concentrano il 55,0% della potenza installata complessiva, mentre solo un esiguo numero di impianti è collegato alla rete di alta tensione, per una potenza pari a circa 1.618 MW (7,5% del totale).

Negli impianti collegati alla rete in bassa tensione entrati in esercizio nel corso del 2020 (98,1% del totale) si concentra il 50,1% della potenza complessiva installata nell'anno.

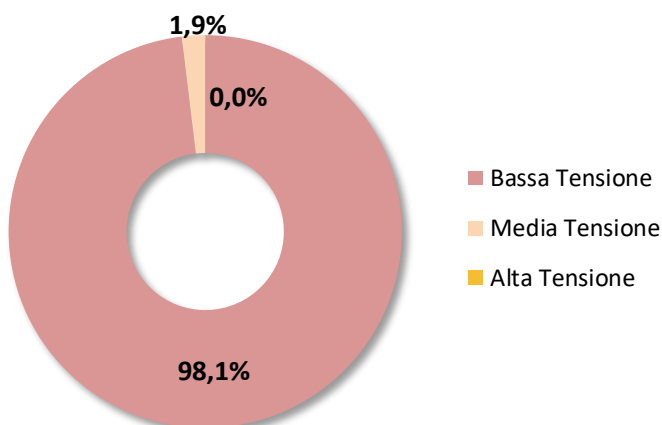
Numero impianti a fine 2020 (%)



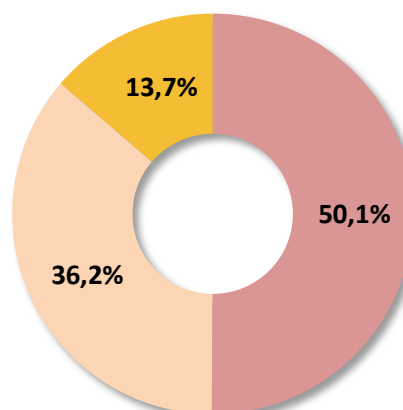
Potenza installata a fine 2020 (%)

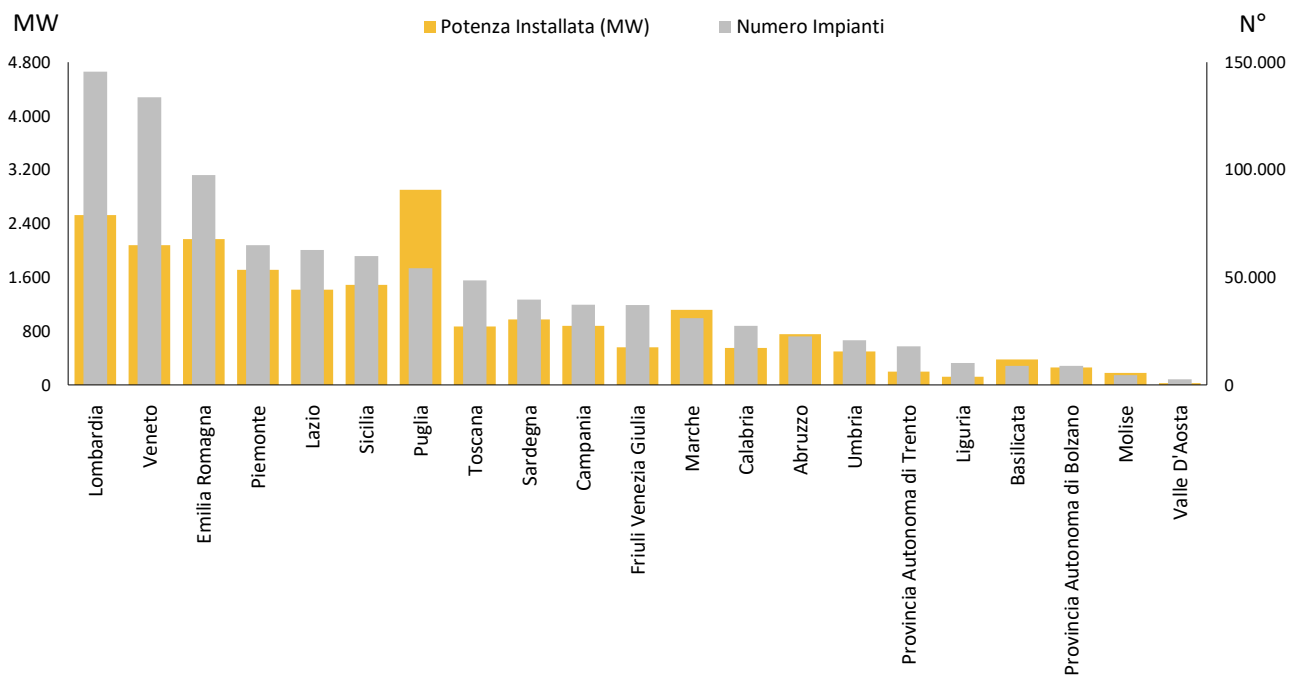


Numero impianti nel 2020 (%)



Potenza installata nel 2020 (%)



Distribuzione regionale della numerosità e della potenza a fine 2020


Numerosità e potenza installata degli impianti fotovoltaici si distribuiscono in modo piuttosto diversificato tra le regioni italiane. A fine 2020, due sole regioni concentrano il 29,8% degli impianti installati sul territorio nazionale (Lombardia e Veneto, rispettivamente con 145.531 e 133.687 impianti). Il primato nazionale in termini di potenza installata è rilevato in Puglia, con 2.900 MW (13,4% del totale nazionale); nella stessa regione si osserva anche la dimensione media degli impianti più elevata (53,4 kW). Le regioni con minore presenza di impianti sono Basilicata, Molise, Valle D'Aosta e la Provincia Autonoma di Bolzano.

Taglia media degli impianti per regione nel 2020 (kW)

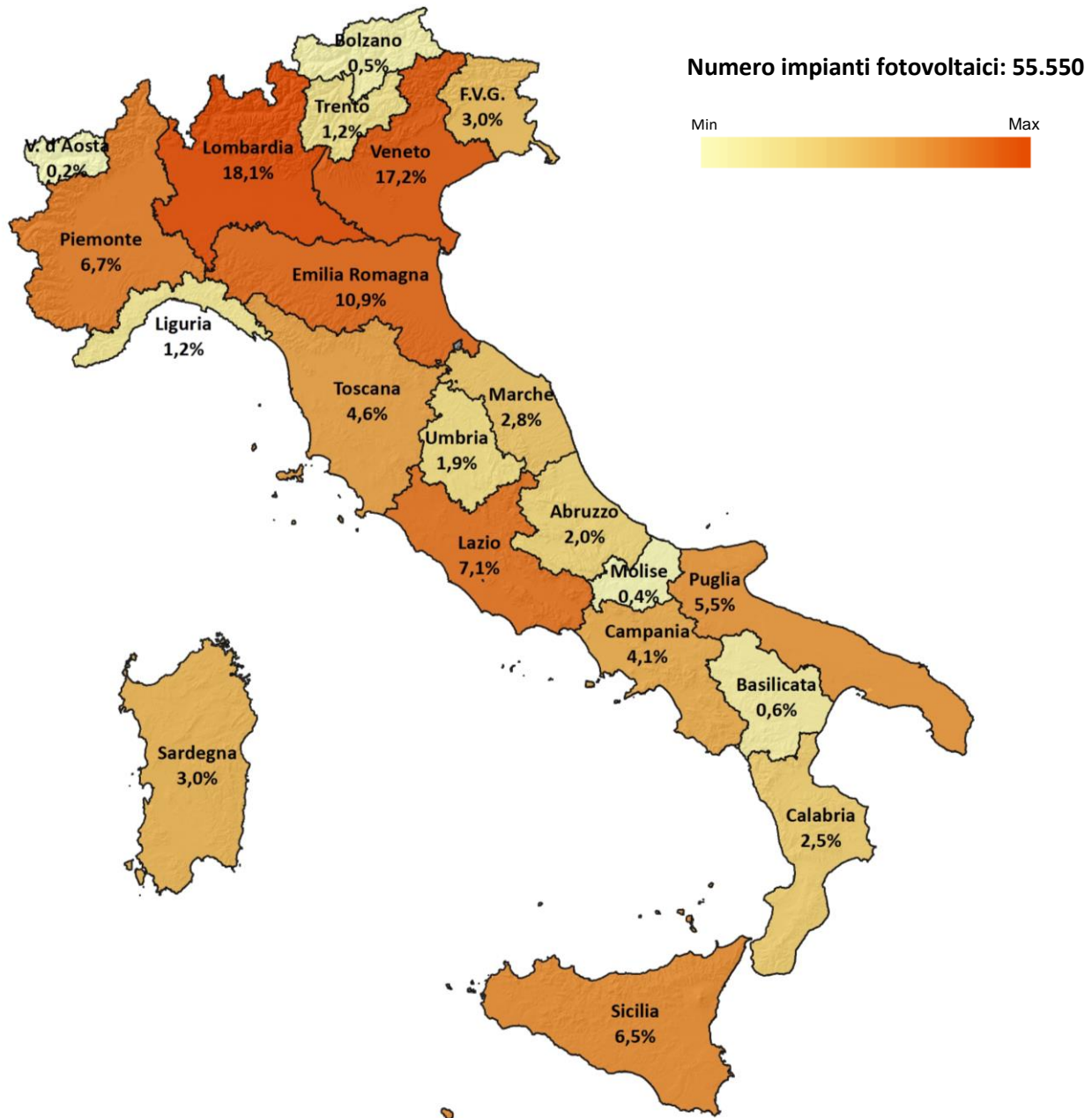
Piemonte	26,4	Liguria	11,7	Molise	39,9
Valle d'Aosta	9,8	Emilia Romagna	22,2	Campania	23,6
Lombardia	17,4	Toscana	17,8	Puglia	53,4
Provincia Autonoma di Bolzano	29,0	Umbria	24,0	Basilicata	42,5
Provincia Autonoma di Trento	11,0	Marche	36,1	Calabria	20,2
Veneto	15,6	Lazio	22,6	Sicilia	24,8
Friuli Venezia Giulia	15,1	Abruzzo	33,5	Sardegna	24,5

Distribuzione regionale del numero degli impianti a fine 2020



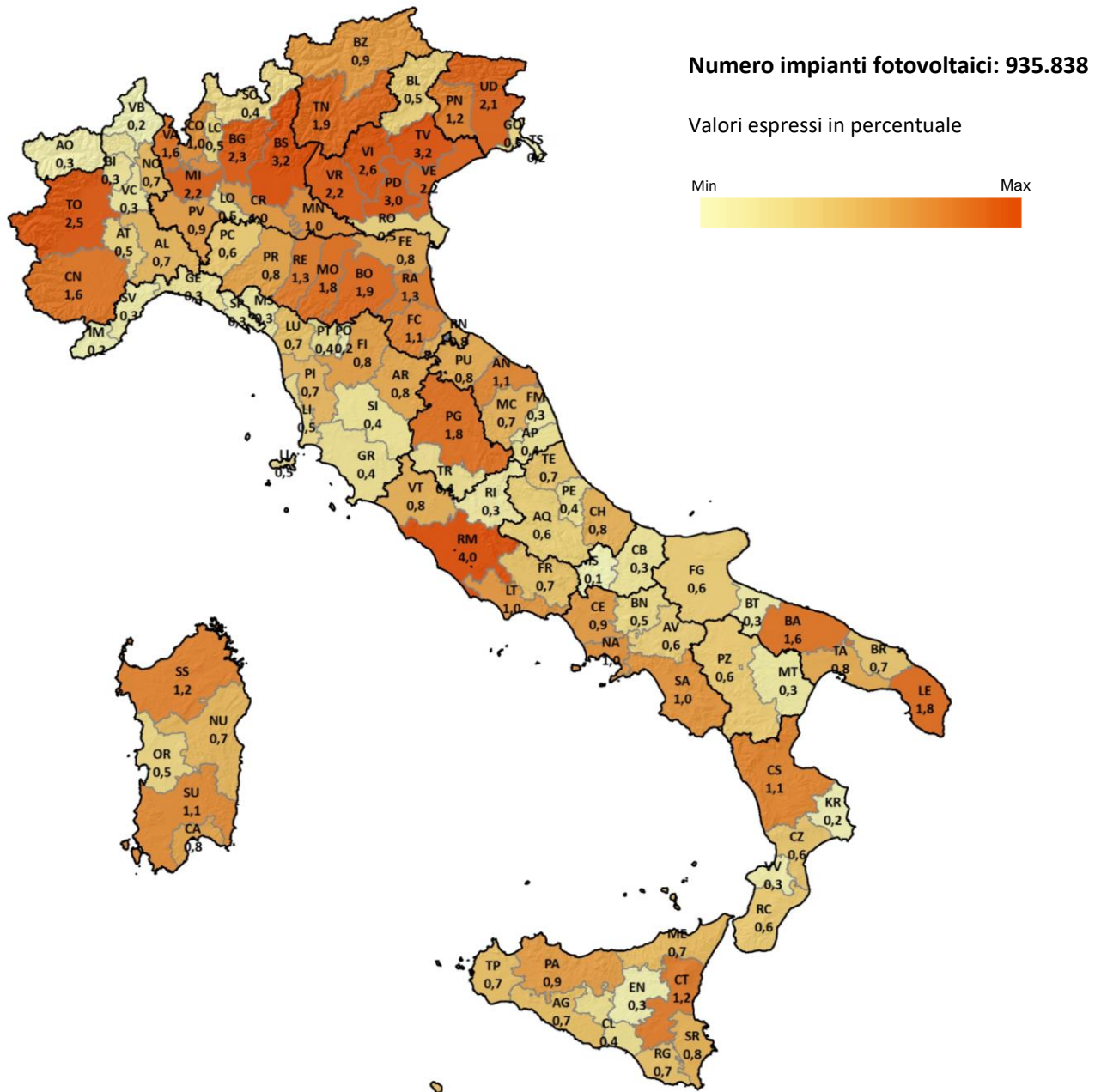
Come l'anno precedente, le installazioni realizzate nel corso del 2020 non hanno provocato variazioni significative nella distribuzione regionale degli impianti. A fine anno nelle regioni del Nord sono stati installati il 55% degli impianti complessivamente in esercizio in Italia, al Centro il 17% e 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 2020



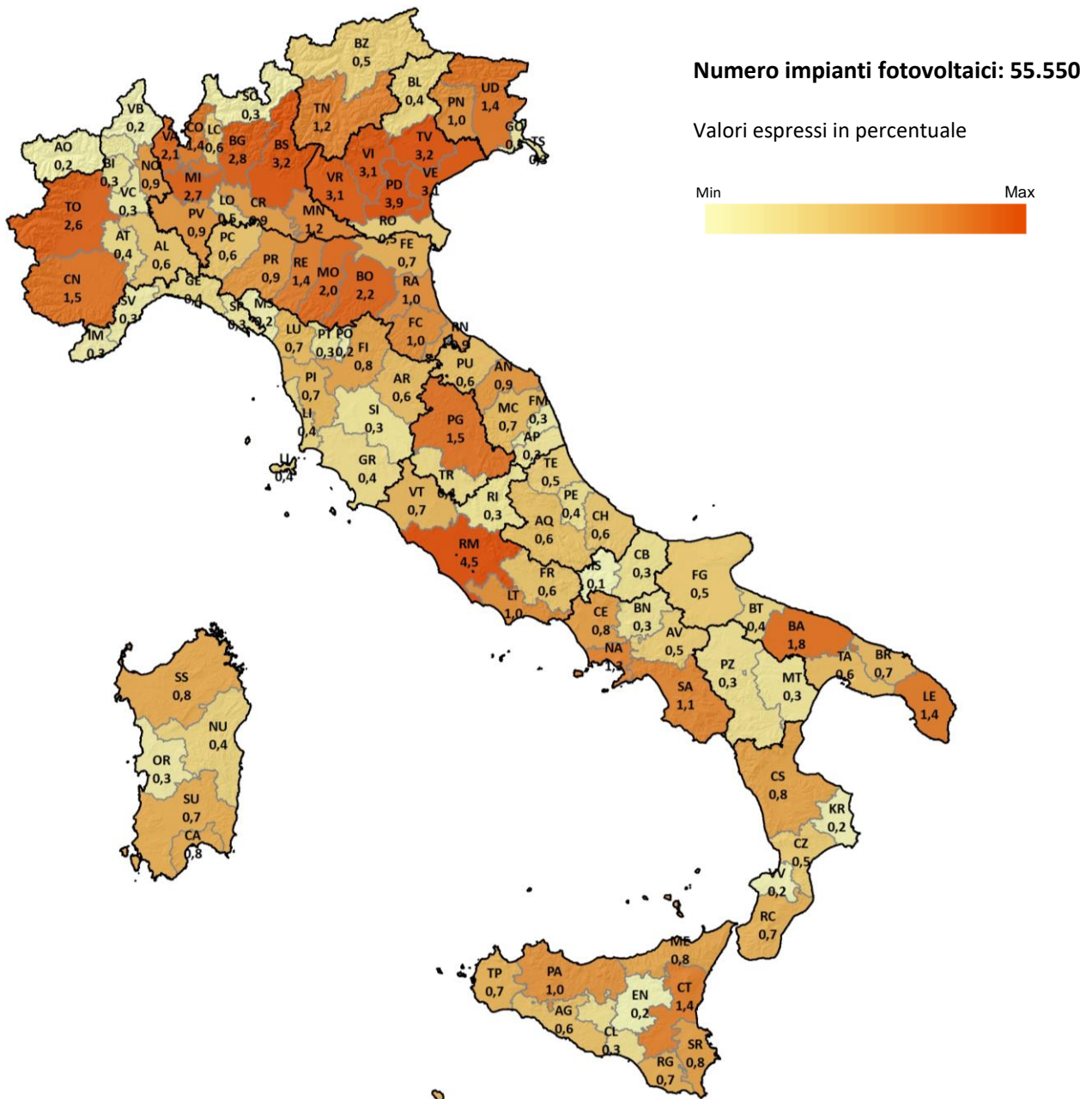
I 55.550 impianti fotovoltaici installati in Italia nel corso del 2020 (2.640 in meno rispetto al dato rilevato nel 2019) sono così distribuiti tra le ripartizioni territoriali: Nord con il 59,0%, Centro il 16,4%, Sud il 24,6%. Le regioni con il maggior numero di impianti installati nel corso dell'anno sono Lombardia, Veneto, Emilia Romagna e Lazio.

Distribuzione provinciale del numero degli impianti a fine 2020



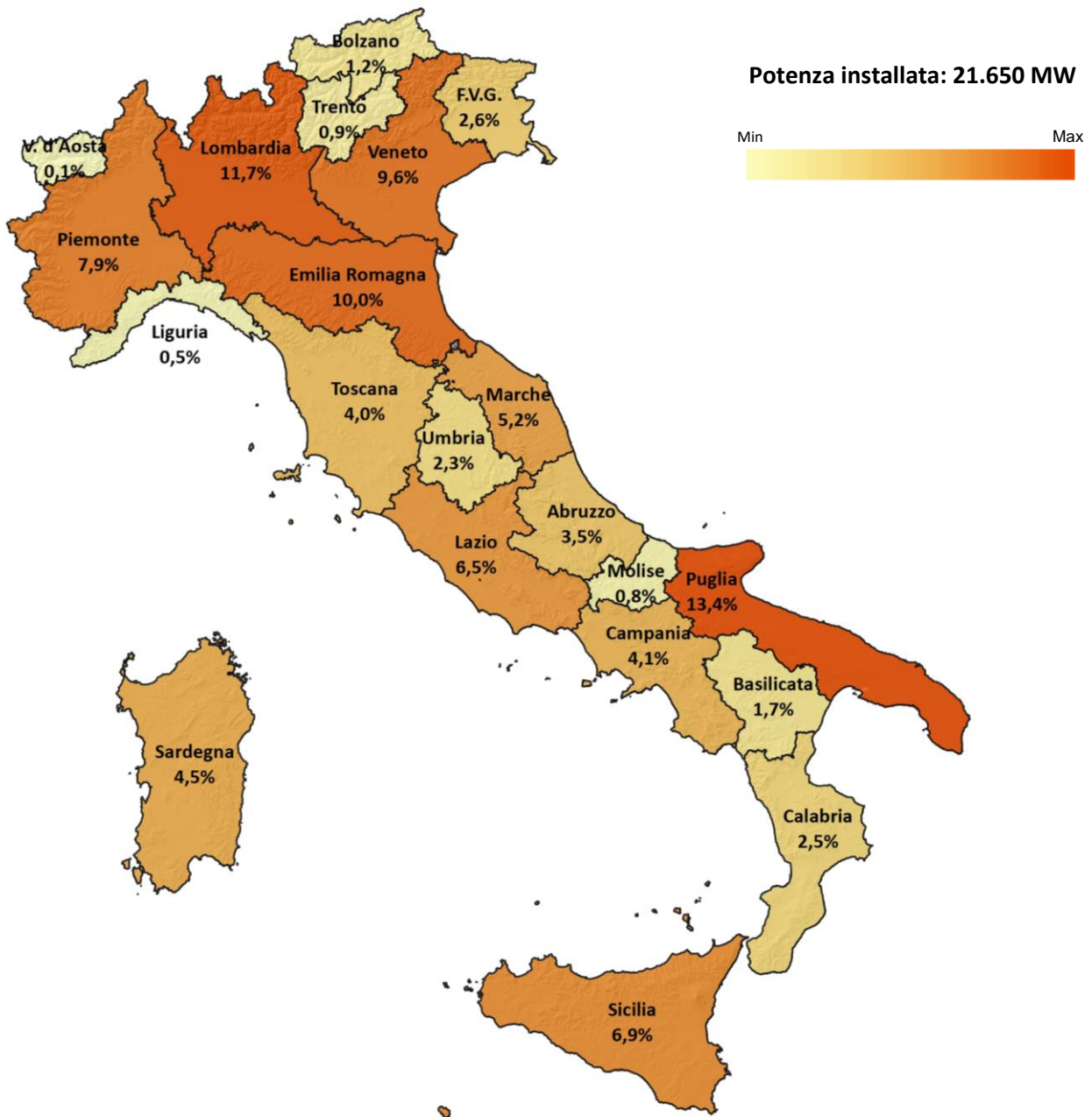
Anche a livello provinciale, a fine 2020 la distribuzione degli impianti complessivamente installati risulta pressoché invariata rispetto all'anno precedente. Roma è la prima provincia italiana per numero di impianti fotovoltaici installati, con il 4,0 % del totale nazionale; seguono le province di Treviso e di Brescia con il 3,2%. Tra le province del Sud, invece, quella caratterizzata dal numero maggiore di impianti a fine 2020 è Lecce (1,8%).

Distribuzione provinciale del numero degli impianti entrati in esercizio nel 2020



Osservando la mappa provinciale degli impianti installati nel corso 2020 si conferma il primato della provincia di Roma, con il 4,5% del totale nazionale. Nel Nord Italia emerge la provincia di Padova, con il 3,9% del totale nazionale installato nell'anno; al Sud, invece, la provincia di Bari con l'1,8 % del totale.

Distribuzione regionale della potenza installata a fine 2020



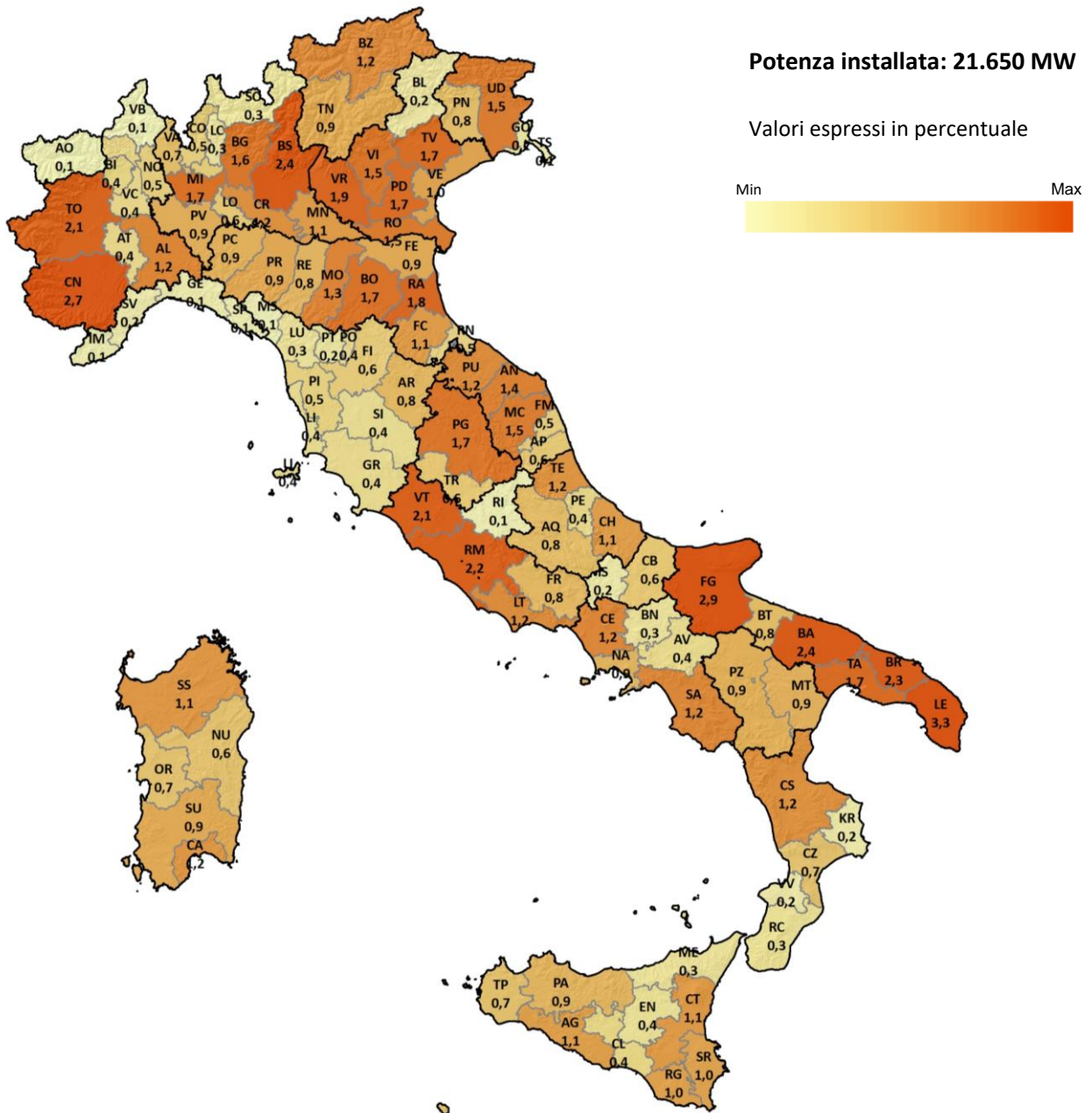
La potenza complessivamente installata in Italia a fine 2020 si concentra per il 44,5% nelle regioni settentrionali del Paese, per il 37,4% in quelle meridionali, per restante il 18,2% in quelle centrali. La Puglia fornisce il contributo maggiore al totale nazionale (13,4%), seguita dalla Lombardia (11,7%) e dall'Emilia Romagna (10,0%).

Distribuzione regionale della potenza entrata in esercizio nel 2020



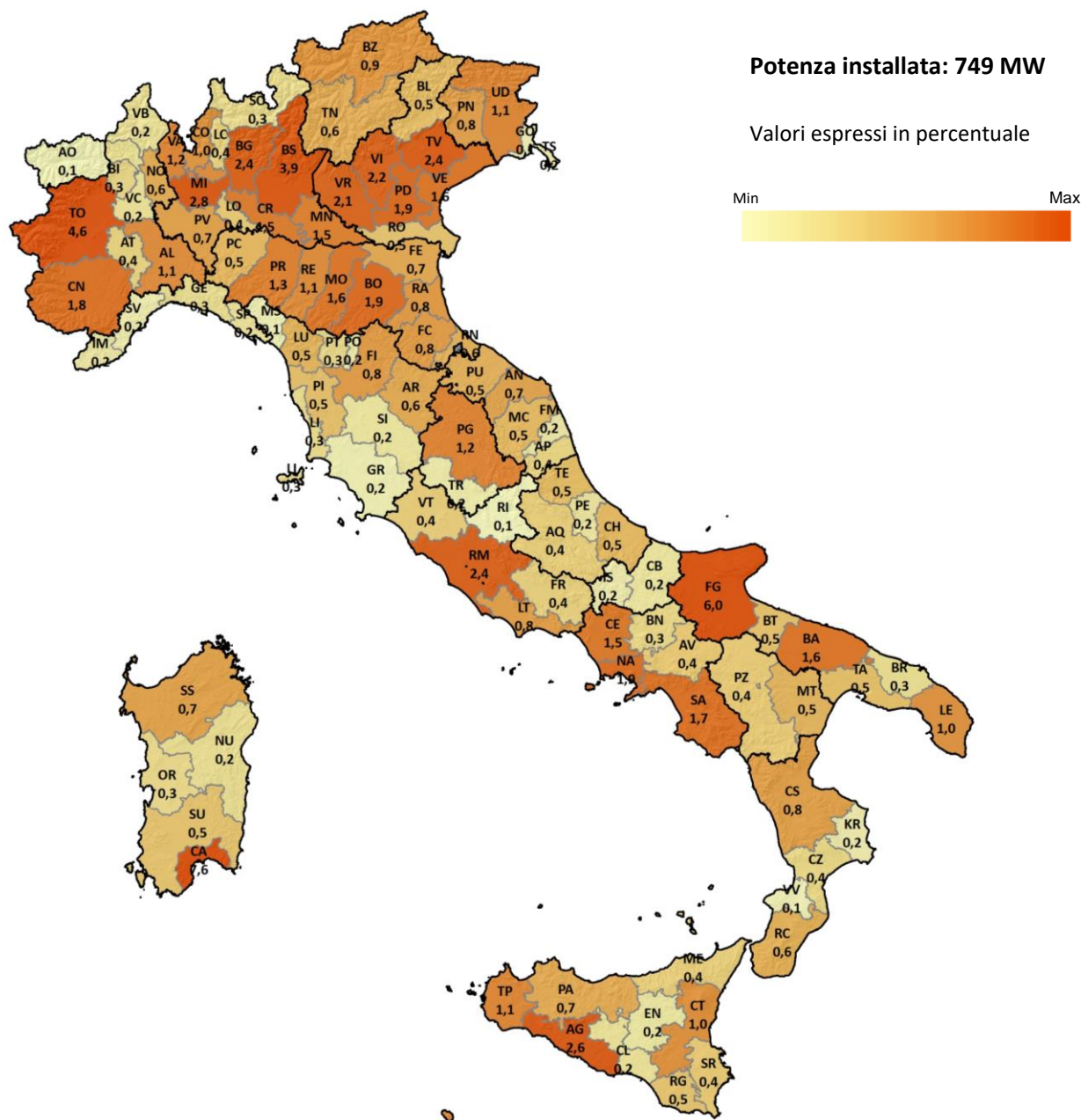
Come già precisato, nel corso del 2020 sono stati installati nuovi impianti fotovoltaici per complessivi 749 MW; le regioni che hanno fornito i contributi maggiori sono la Lombardia (17,0%), Veneto (11,0%), Puglia (9,8%), Sardegna e Piemonte (9,4%).

Distribuzione provinciale della potenza a fine 2020



La provincia italiana caratterizzata dalla maggiore concentrazione di potenza fotovoltaica installata a fine 2020 è Lecce, con il 3,3% del totale nazionale. Nel Nord il dato più rilevante si rileva nella provincia di Cuneo (2,7%), nel Centro a Roma (2,2%).

Distribuzione provinciale della potenza entrata in esercizio nel 2020



La potenza installata nel corso dell'anno 2020 è distribuita in modo eterogeneo tra le province italiane. La performance più elevata è riscontrabile nella provincia di Cagliari con il 7,6% della potenza complessiva, seguita dalla provincia di Foggia (6,0%). Al Nord il dato più elevato è registrato a Torino (4,6%), al Centro si distingue la provincia di Roma (2,4%).

Numerosità e potenza per provincia degli impianti fotovoltaici nel 2019 e 2020

	2019				2020				% 20 / 19	
	Numero	%	Potenza (MW)	%	Numero	%	Potenza (MW)	%	Numero	Potenza
Piemonte	61.273	7,0	1.642,5	8,0	65.004	6,9	1.713,8	7,9	6,1	4,3
Alessandria	6.490	0,7	262,3	1,3	6.811	0,7	270,4	1,2	4,9	3,1
Asti	4.647	0,5	89,2	0,4	4.859	0,5	92,3	0,4	4,6	3,4
Biella	3.023	0,3	92,0	0,4	3.190	0,3	94,9	0,4	5,5	3,1
Cuneo	14.097	1,6	565,7	2,8	14.926	1,6	579,8	2,7	5,9	2,5
Novara	6.249	0,7	101,0	0,5	6.753	0,7	105,8	0,5	8,1	4,8
Torino	22.259	2,5	423,9	2,0	23.694	2,5	458,8	2,1	6,4	8,2
Verbano-Cusio-Ossola	1.527	0,2	17,7	0,1	1.636	0,2	19,4	0,1	7,1	9,4
Vercelli	2.981	0,3	90,6	0,4	3.135	0,3	92,4	0,4	5,2	2,0
Valle d'Aosta	2.464	0,3	24,6	0,1	2.592	0,3	25,4	0,1	5,2	3,1
Aosta	2.464	0,3	24,6	0,1	2.592	0,3	25,4	0,1	5,2	3,1
Lombardia	135.479	15,2	2.398,8	11,5	145.531	15,6	2.527,1	11,7	7,4	5,3
Bergamo	19.499	2,2	326,6	1,5	21.080	2,3	344,5	1,6	8,1	5,5
Brescia	28.457	3,2	480,2	2,3	30.225	3,2	510,3	2,4	6,2	6,3
Como	8.506	0,9	96,6	0,5	9.265	1,0	103,8	0,5	8,9	7,5
Cremona	8.651	1,0	240,4	1,2	9.127	1,0	251,6	1,2	5,5	4,7
Lecco	4.517	0,5	53,9	0,3	4.825	0,5	56,9	0,3	6,8	5,6
Lodi	4.034	0,5	126,6	0,6	4.296	0,5	130,2	0,6	6,5	2,8
Mantova	9.068	1,0	228,0	1,1	9.759	1,0	238,5	1,1	7,6	4,6
Milano	18.663	2,1	345,7	1,6	20.190	2,2	366,6	1,7	8,2	6,0
Monza e della Brianza	8.537	0,9	110,0	0,5	9.380	1,0	117,8	0,5	9,9	7,1
Pavia	7.793	0,9	190,4	0,9	8.324	0,9	195,5	0,9	6,8	2,7
Sondrio	4.033	0,5	52,7	0,3	4.180	0,4	54,7	0,3	3,6	3,9
Varese	13.721	1,5	147,7	0,7	14.880	1,6	156,5	0,7	8,4	6,0
Trentino-Alto Adige	25.890	3,0	442,7	2,1	26.817	2,9	454,1	2,1	3,6	2,6
Provincia Autonoma di Bolzano	8.622	1,0	250,4	1,2	8.871	0,9	257,2	1,2	2,9	2,7
Provincia Autonoma di Trento	17.268	2,0	192,3	0,9	17.946	1,9	196,9	0,9	3,9	2,4
Veneto	124.085	13,9	1.995,8	9,5	133.687	14,3	2.079,5	9,6	7,7	4,2
Belluno	4.850	0,6	46,0	0,2	5.069	0,5	49,6	0,2	4,5	7,9
Padova	25.568	2,8	359,5	1,7	27.734	3,0	374,3	1,7	8,5	4,1
Rovigo	4.663	0,5	323,0	1,6	4.934	0,5	326,4	1,5	5,8	1,1
Treviso	28.371	3,2	355,5	1,7	30.157	3,2	373,5	1,7	6,3	5,1
Venezia	18.451	2,0	203,3	1,0	20.171	2,2	215,3	1,0	9,3	5,9
Verona	19.335	2,1	394,0	1,9	21.055	2,2	409,7	1,9	8,9	4,0
Vicenza	22.847	2,6	314,3	1,5	24.567	2,6	330,6	1,5	7,5	5,2
Friuli Venezia Giulia	35.490	4,1	545,2	2,6	37.168	4,0	560,9	2,6	4,7	2,9
Gorizia	4.262	0,5	42,3	0,2	4.425	0,5	43,4	0,2	3,8	2,6
Pordenone	10.546	1,2	163,7	0,8	11.097	1,2	169,5	0,8	5,2	3,5
Trieste	1.959	0,2	29,3	0,1	2.121	0,2	30,4	0,1	8,3	4,0
Udine	18.723	2,2	309,9	1,5	19.525	2,1	317,6	1,5	4,3	2,5
Liguria	9.470	1,1	112,8	0,5	10.126	1,1	118,9	0,5	6,9	5,4
Genova	2.934	0,3	28,3	0,1	3.139	0,3	30,2	0,1	7,0	6,6
Imperia	1.799	0,2	27,6	0,1	1.939	0,2	29,1	0,1	7,8	5,4
La Spezia	2.187	0,2	24,3	0,1	2.348	0,3	25,9	0,1	7,4	6,8
Savona	2.550	0,3	32,6	0,2	2.700	0,3	33,7	0,2	5,9	3,4
Emilia-Romagna	91.502	10,4	2.100,1	10,1	97.561	10,4	2.170,0	10,0	6,6	3,3
Bologna	16.603	1,9	350,7	1,7	17.832	1,9	364,7	1,7	7,4	4,0
Ferrara	7.219	0,8	200,2	1,0	7.620	0,8	205,1	0,9	5,6	2,4
Forlì	9.868	1,1	231,8	1,1	10.455	1,1	238,0	1,1	5,9	2,7
Modena	16.022	1,8	274,2	1,3	17.151	1,8	286,3	1,3	7,0	4,4
Parma	7.213	0,8	195,9	0,9	7.745	0,8	205,5	0,9	7,4	4,9
Piacenza	5.596	0,6	185,9	0,9	5.930	0,6	189,9	0,9	6,0	2,1
Ravenna	11.367	1,3	392,3	1,9	11.944	1,3	398,9	1,8	5,1	1,7
Reggio Emilia	10.991	1,2	174,7	0,8	11.746	1,3	182,9	0,8	6,9	4,7
Rimini	6.623	0,7	94,4	0,4	7.138	0,8	98,7	0,5	7,8	4,5
Toscana	46.041	5,3	838,2	4,0	48.620	5,2	866,5	4,0	5,6	3,4
Arezzo	6.887	0,8	172,0	0,8	7.243	0,8	176,9	0,8	5,2	2,8
Firenze	7.318	0,8	114,8	0,5	7.780	0,8	121,1	0,6	6,3	5,5
Grosseto	3.537	0,4	85,0	0,4	3.737	0,4	86,1	0,4	5,7	1,3
Livorno	4.039	0,5	77,5	0,4	4.264	0,5	79,6	0,4	5,6	2,7
Lucca	5.911	0,7	67,7	0,3	6.282	0,7	71,7	0,3	6,3	5,9
Massa Carrara	2.781	0,3	23,9	0,1	2.913	0,3	25,0	0,1	4,7	4,3
Pisa	6.380	0,7	98,9	0,5	6.765	0,7	102,5	0,5	6,0	3,6
Pistoia	3.599	0,4	42,4	0,2	3.773	0,4	44,6	0,2	4,8	5,0
Prato	2.233	0,3	80,5	0,4	2.336	0,2	82,0	0,4	4,6	1,9
Siena	3.356	0,4	75,3	0,4	3.527	0,4	77,0	0,4	5,1	2,2

	2019				2020				% 20 / 19	
	Numero	%	Potenza (MW)	%	Numero	%	Potenza (MW)	%	Numero	Potenza
Umbria	19.745	2,3	488,5	2,4	20.809	2,2	499,0	2,3	5,4	2,2
Perugia	15.892	1,8	353,4	1,7	16.744	1,8	362,8	1,7	5,4	2,6
Terni	3.853	0,4	135,1	0,7	4.065	0,4	136,3	0,6	5,5	0,9
Marche	29.401	3,4	1.100,4	5,4	30.953	3,3	1.117,7	5,2	5,3	1,6
Ancona	9.476	1,1	304,5	1,5	9.991	1,1	309,5	1,4	5,4	1,6
Ascoli Piceno	3.449	0,4	120,4	0,6	3.613	0,4	123,2	0,6	4,8	2,3
Fermo	2.976	0,3	109,3	0,5	3.133	0,3	110,9	0,5	5,3	1,4
Macerata	6.645	0,8	312,6	1,5	7.010	0,7	316,3	1,5	5,5	1,2
Pesaro e Urbino	6.855	0,8	253,6	1,2	7.206	0,8	257,8	1,2	5,1	1,7
Lazio	58.775	6,6	1.385,3	6,7	62.715	6,7	1.416,2	6,5	6,7	2,2
Frosinone	5.887	0,7	176,8	0,8	6.218	0,7	180,0	0,8	5,6	1,8
Latina	8.373	0,9	257,8	1,3	8.938	1,0	263,8	1,2	6,7	2,3
Rieti	2.943	0,3	27,1	0,1	3.111	0,3	28,0	0,1	5,7	3,1
Roma	34.856	3,9	465,4	2,2	37.349	4,0	483,1	2,2	7,2	3,8
Viterbo	6.716	0,8	458,2	2,3	7.099	0,8	461,4	2,1	5,7	0,7
Abruzzo	21.380	2,4	742,2	3,6	22.512	2,4	754,8	3,5	5,3	1,7
Chieti	6.703	0,8	233,9	1,1	7.027	0,8	237,9	1,1	4,8	1,7
L'Aquila	4.911	0,6	168,7	0,8	5.252	0,6	171,9	0,8	6,9	1,9
Pescara	3.937	0,5	91,9	0,5	4.134	0,4	93,6	0,4	5,0	1,8
Teramo	5.829	0,7	247,6	1,2	6.099	0,7	251,4	1,2	4,6	1,5
Molise	4.228	0,5	175,6	0,9	4.470	0,5	178,4	0,8	5,7	1,6
Campobasso	3.084	0,4	135,3	0,7	3.266	0,3	136,9	0,6	5,9	1,2
Isernia	1.144	0,1	40,3	0,2	1.204	0,1	41,5	0,2	5,2	2,9
Campania	34.939	4,0	833,3	4,0	37.208	4,0	877,5	4,1	6,5	5,3
Avellino	5.262	0,6	86,2	0,4	5.556	0,6	89,1	0,4	5,6	3,4
Benevento	4.169	0,5	66,5	0,3	4.348	0,5	69,1	0,3	4,3	4,0
Caserta	8.235	0,9	257,6	1,3	8.698	0,9	269,0	1,2	5,6	4,4
Napoli	8.655	1,0	171,7	0,8	9.353	1,0	185,7	0,9	8,1	8,1
Salerno	8.618	1,0	251,3	1,2	9.253	1,0	264,5	1,2	7,4	5,2
Puglia	51.209	5,9	2.826,5	13,2	54.271	5,8	2.899,9	13,4	6,0	2,6
Bari	14.209	1,6	500,3	2,4	15.227	1,6	512,1	2,4	7,2	2,4
Barletta-Andria-Trani	2.532	0,3	173,3	0,9	2.754	0,3	176,6	0,8	8,8	1,9
Brindisi	5.731	0,7	500,3	2,5	6.101	0,7	502,3	2,3	6,5	0,4
Foggia	5.480	0,6	577,8	2,1	5.780	0,6	623,0	2,9	5,5	7,8
Lecce	16.443	1,9	700,2	3,5	17.230	1,8	707,7	3,3	4,8	1,1
Taranto	6.814	0,8	374,6	1,9	7.179	0,8	378,2	1,7	5,4	1,0
Basilicata	8.537	1,0	371,1	1,8	8.894	1,0	378,1	1,7	4,2	1,9
Matera	2.770	0,3	182,3	0,9	2.936	0,3	186,3	0,9	6,0	2,2
Potenza	5.767	0,7	188,7	0,9	5.958	0,6	191,9	0,9	3,3	1,7
Calabria	25.975	3,0	536,4	2,6	27.386	2,9	551,9	2,5	5,4	2,9
Catanzaro	5.720	0,7	138,3	0,7	6.029	0,6	141,0	0,7	5,4	2,0
Cosenza	10.233	1,2	250,3	1,2	10.690	1,1	256,3	1,2	4,5	2,4
Crotone	1.895	0,2	36,2	0,2	2.021	0,2	37,4	0,2	6,6	3,3
Reggio di Calabria	5.583	0,6	70,3	0,3	5.982	0,6	74,7	0,3	7,1	6,3
Vibo Valentia	2.544	0,3	41,4	0,2	2.664	0,3	42,5	0,2	4,7	2,8
Sicilia	56.193	6,4	1.432,8	7,0	59.824	6,4	1.486,6	6,9	6,5	3,8
Agrigento	6.294	0,7	213,0	1,0	6.638	0,7	232,4	1,1	5,5	9,1
Caltanissetta	3.920	0,5	95,3	0,5	4.105	0,4	97,0	0,4	4,7	1,8
Catania	10.651	1,2	233,2	1,1	11.403	1,2	240,6	1,1	7,1	3,2
Enna	2.357	0,3	75,2	0,4	2.465	0,3	76,8	0,4	4,6	2,0
Messina	6.219	0,7	69,2	0,3	6.666	0,7	72,3	0,3	7,2	4,5
Palermo	7.823	0,9	180,8	0,9	8.350	0,9	185,7	0,9	6,7	2,7
Ragusa	6.107	0,7	215,6	1,1	6.522	0,7	219,0	1,0	6,8	1,6
Siracusa	6.599	0,8	204,5	1,0	7.060	0,8	208,0	1,0	7,0	1,7
Trapani	6.223	0,7	145,9	0,7	6.615	0,7	154,7	0,7	6,3	6,0
Sardegna	38.014	4,4	872,6	3,9	39.690	4,2	973,8	4,5	4,4	11,6
Cagliari	7.077	0,8	191,8	0,6	7.501	0,8	249,0	1,2	6,0	29,8
Nuoro	6.712	0,8	137,7	0,7	6.950	0,7	139,5	0,6	3,5	1,3
Oristano	4.272	0,5	139,9	0,7	4.431	0,5	142,5	0,7	3,7	1,9
Sassari	10.494	1,2	205,9	1,0	10.936	1,2	242,0	1,1	4,2	17,5
Sud Sardegna	9.459	1,1	197,3	1,0	9.872	1,1	200,7	0,9	4,4	1,7
Italia	880.090	100,0	20.865,3	100,0	935.838	100,0	21.650,0	100,0	6,3	3,8

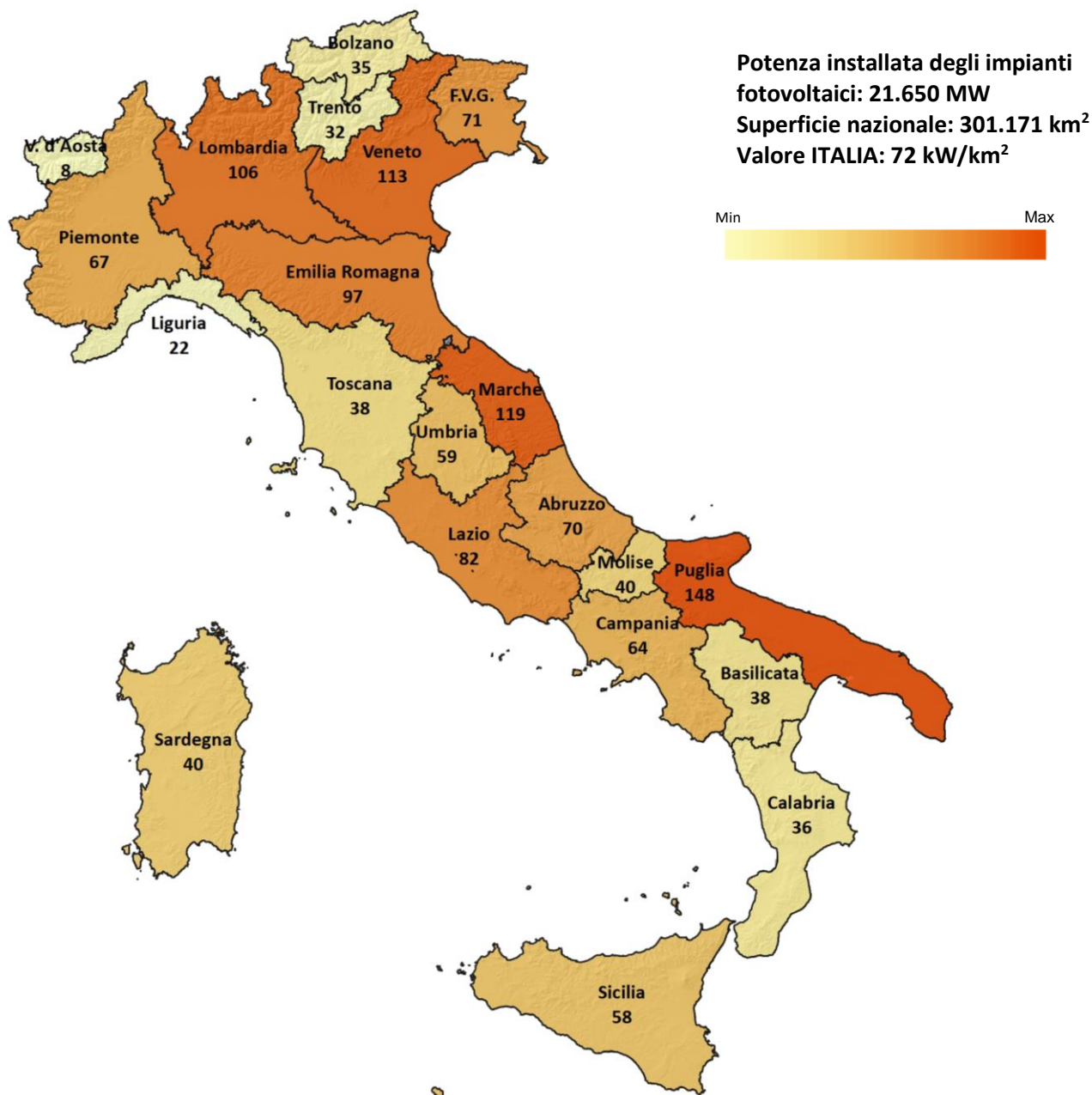
Potenza installata pro capite e per kmq nelle regioni

Regione	Al 31/12/2019			Al 31/12/2020		
	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	1.100	721	117	1.118	733	119
Puglia	2.826	702	146	2.900	720	150
Basilicata	371	659	37	378	672	38
Molise	176	574	40	178	584	40
Abruzzo	742	566	69	755	575	70
Umbria	488	554	58	499	566	59
Sardegna	873	532	36	974	594	40
Provincia Autonoma di Bolzano	250	471	34	257	484	35
Emilia Romagna	2.100	471	94	2.170	487	97
Friuli Venezia Giulia	545	449	69	561	462	71
Veneto	1.996	407	108	2.079	424	113
Piemonte	1.643	377	65	1.714	393	67
Provincia Autonoma di Trento	192	355	31	197	364	32
Sicilia	1.433	287	56	1.487	297	58
Calabria	536	275	36	552	283	37
Lombardia	2.399	238	101	2.527	251	106
Lazio	1.385	236	80	1.416	241	82
Toscana	838	225	36	866	232	38
Valle D'Aosta	25	196	8	25	202	8
Campania	833	144	61	877	151	65
Liguria	113	73	21	119	77	22
ITALIA	20.865	346	69	21.650	359	72

La tabella riporta i dati di potenza installata degli impianti fotovoltaici pro capite e per kmq a livello regionale; su questi stessi dati sono sviluppate anche le mappe nelle due pagine che seguono.

A fine 2020 il dato di potenza pro-capite nazionale è pari a 359 W per abitante, in aumento di circa 13 W rispetto al 2019; similmente, il dato nazionale di potenza installata, pari a 72 kW per km², è aumentato di circa 3 kW/ km² rispetto all'anno precedente.

Densità della potenza installata a fine 2020 per regione (kW / km²)



L'incremento di potenza installata rilevato nel 2020 ha portato il dato medio nazionale a 72 kW per km². Le regioni che si attestano al di sopra dei 100 kW per km² sono la Puglia, con 148 kW, le Marche con 119 kW, il Veneto con 113 kW e la Lombardia con 106 kW.

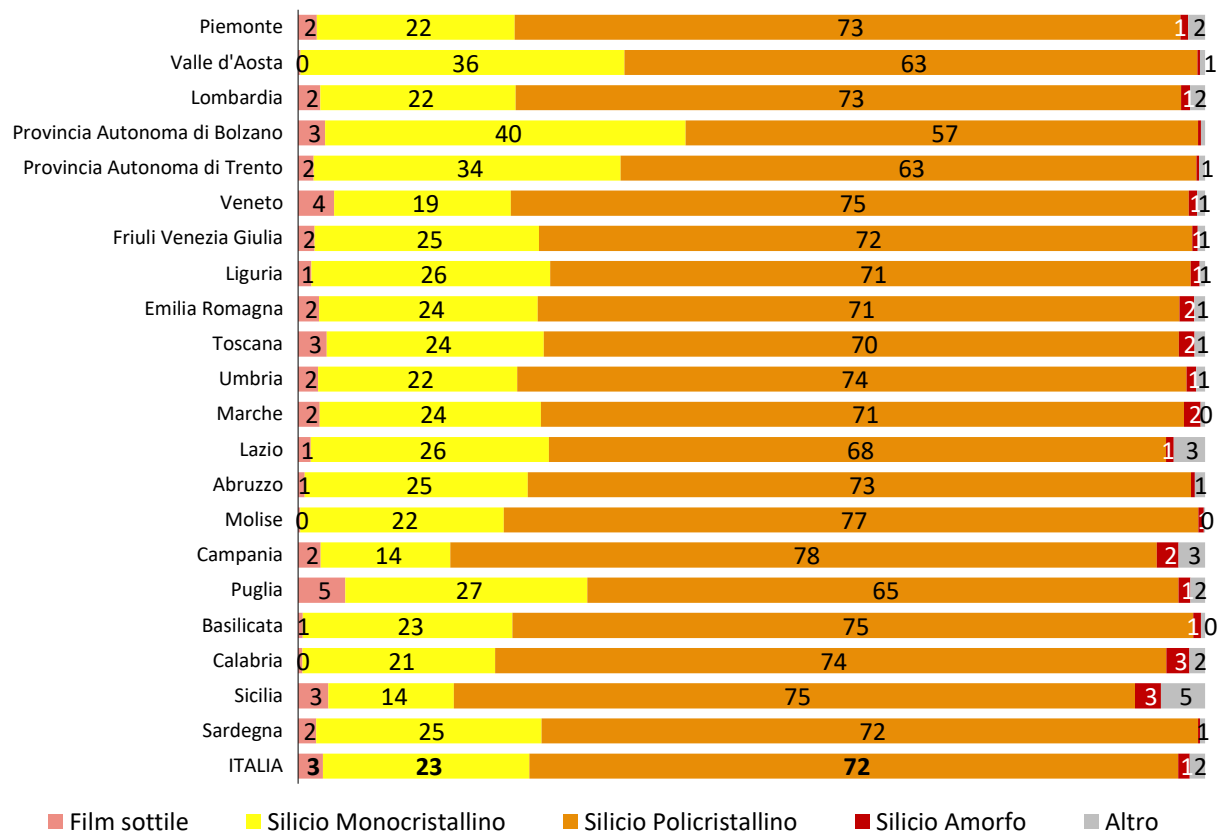
Potenza installata pro capite a fine 2020 (Watt / abitante)



A fine 2020 il dato di potenza pro-capite nazionale è pari a 365 W per abitante.

Il dato più elevato (744 Watt per abitante) si rileva nelle Marche; le altre regioni con valori superiori ai 500 W per abitante sono Puglia (738 W/ab), Basilicata (691 W/ab), Sardegna (609 W/ab), Molise (601 W/ab), Abruzzo (587 W/ab) e Umbria (577 W/ab).

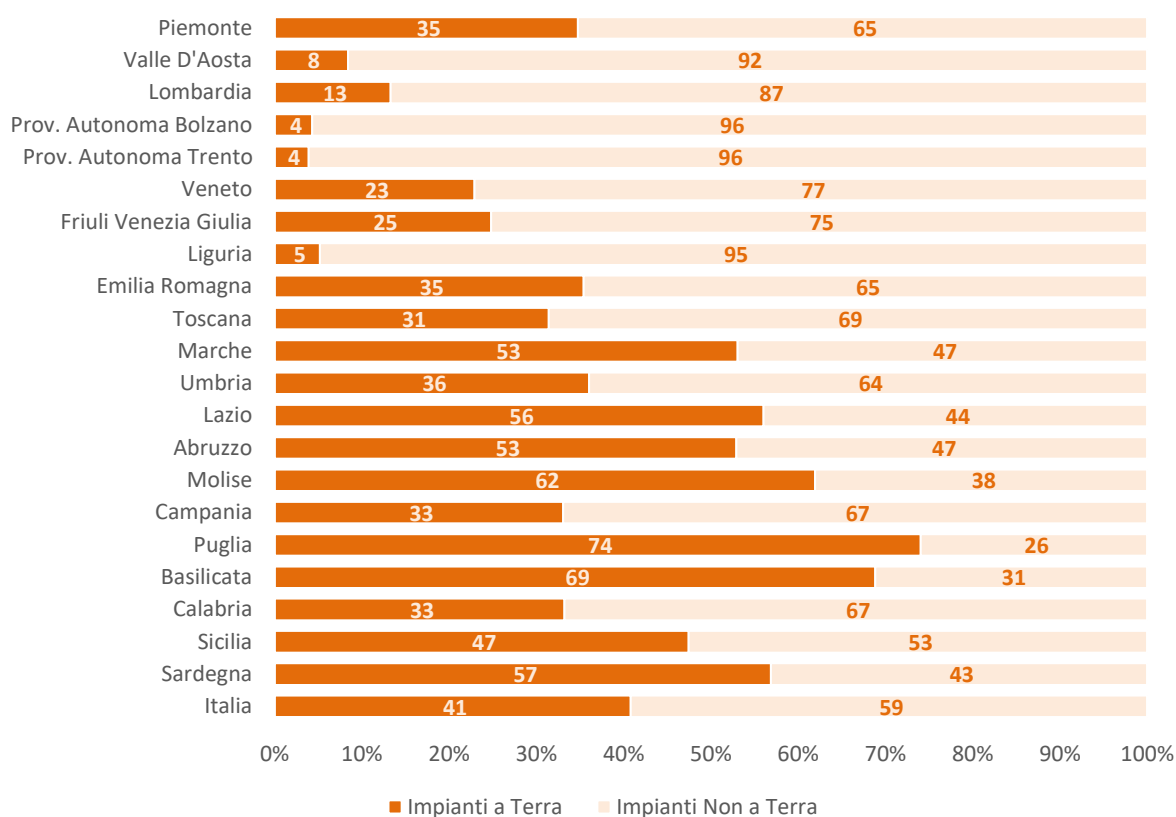
Distribuzione dei pannelli fotovoltaici per tipologia nelle regioni a fine 2020



In Italia il 71,5% della potenza fotovoltaica installata è realizzata in silicio policristallino, il 22,8% in silicio monocristallino e il 5,7% 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: la diffusione dei pannelli a film sottile e delle altre tipologie è, invece, piuttosto limitata.

I pannelli in film sottile, silicio amorfo e altre tipologie sono utilizzate in misura relativamente 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 40% del totale).

Distribuzione dei pannelli fotovoltaici per collocazione nelle regioni a fine 2020



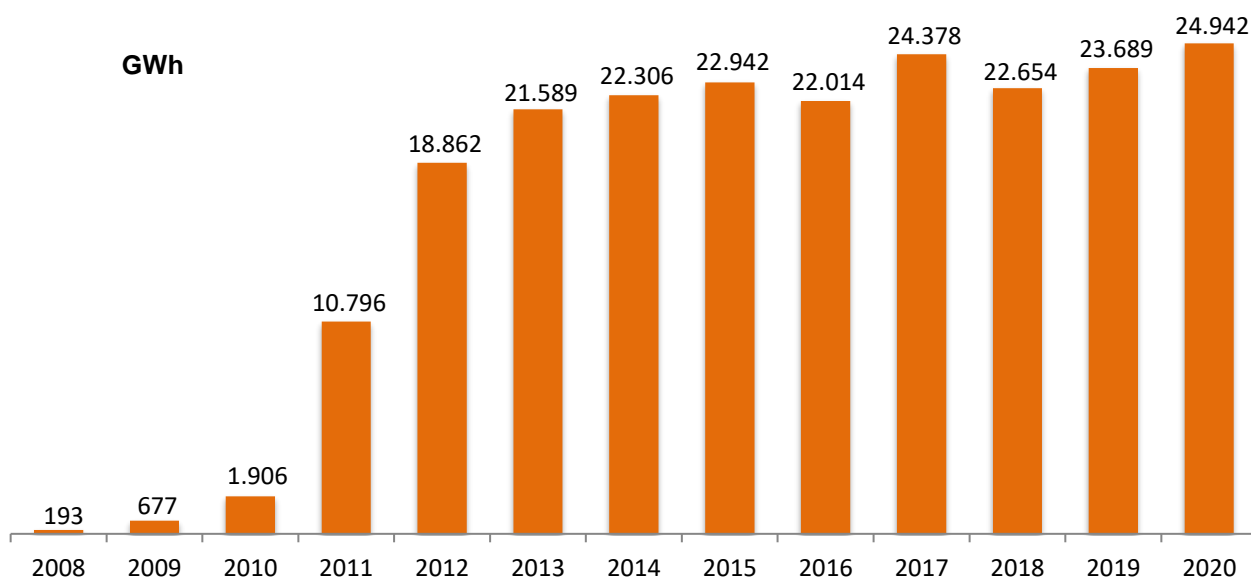
I fattori che determinano l'incidenza delle installazioni di impianti fotovoltaici a terra sono molteplici; tra questi, ad esempio, la posizione geografica, le caratteristiche morfologiche del territorio, le condizioni climatiche, la disponibilità di aree idonee. La distribuzione della potenza installata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

Il 41% dei 21.650 MW installati a fine 2020 in Italia è situato a terra, mentre il restante 59% 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 a terra relativamente molto elevata (rispettivamente, 74% e 69% del totale regionale). Tra le altre regioni che si distinguono per capacità installata a terra figurano Sardegna e Molise, rispettivamente con il 57% e 62% dei rispettivi valori regionali. Nelle regioni settentrionali, al contrario, è possibile osservare una diffusa penetrazione della capacità degli impianti non a terra, con valori massimi osservabili ben oltre il 90% in Liguria, Valle d'Aosta e nelle province di Trento e Bolzano.

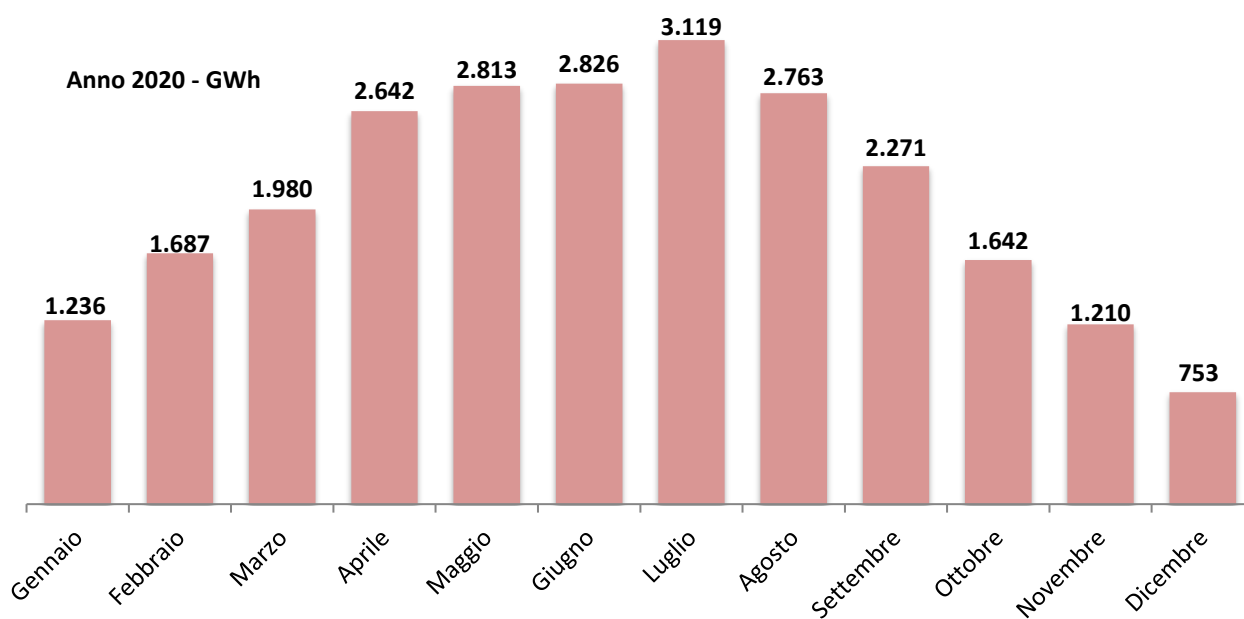
Produzione

Produzione annuale e mensile degli impianti fotovoltaici in Italia

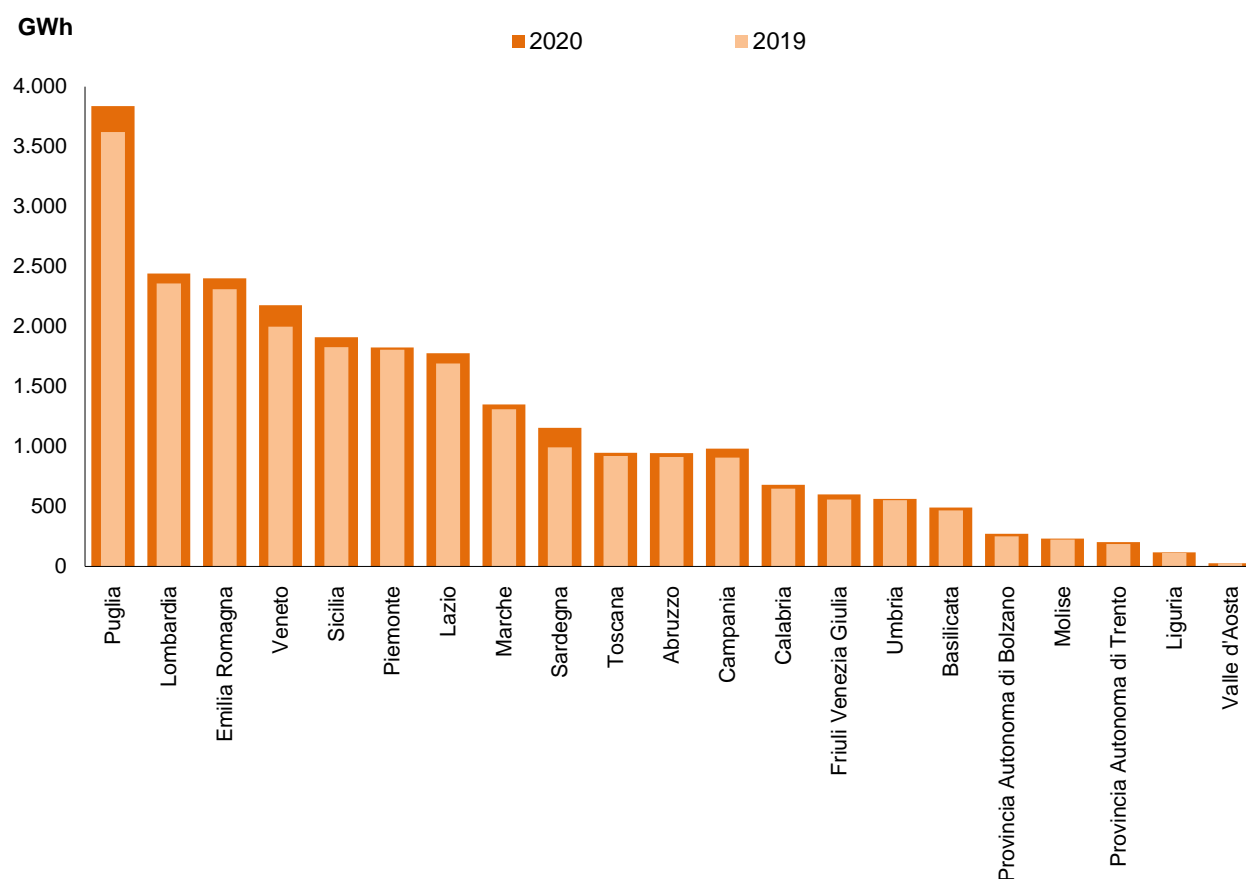


Nel corso del 2020 gli oltre 935.000 impianti fotovoltaici in esercizio in Italia hanno prodotto complessivamente 24.942 GWh di energia elettrica; rispetto all'anno precedente si osserva un aumento di produzione pari a +5,3%, legato principalmente a migliori condizioni di irraggiamento.

Dall'analisi dell'andamento mensile della produzione 2020 emerge il primato di produzione dei mesi centrali; luglio, in particolare, è il mese caratterizzato dalla maggiore produzione (poco più di 3,1 TWh).



Produzione degli impianti fotovoltaici nelle regioni italiane nel 2019 e 2020



In continuità con gli anni precedenti, nel 2020 la regione con la maggiore produzione fotovoltaica risulta la Puglia, con 3.839 GWh (15,4% dei 24.942 GWh prodotti complessivamente a livello nazionale). Seguono la Lombardia con 2.441 GWh e l'Emilia Romagna con 2.402 GWh, che hanno fornito un contributo pari rispettivamente al 9,8% e al 9,6% della produzione complessiva del Paese.

Per tutte le regioni italiane, nel 2020 si osservano variazioni positive delle produzioni rispetto all'anno precedente; la regione caratterizzata dall'aumento più rilevante è la Sardegna (+16,3% rispetto al 2019), seguita da Veneto (+9,0%) e dalle Province Autonome di Bolzano e Trento (rispettivamente +8,7% e +8,5%).

Produzione degli impianti fotovoltaici per regione nel 2020 (GWh)

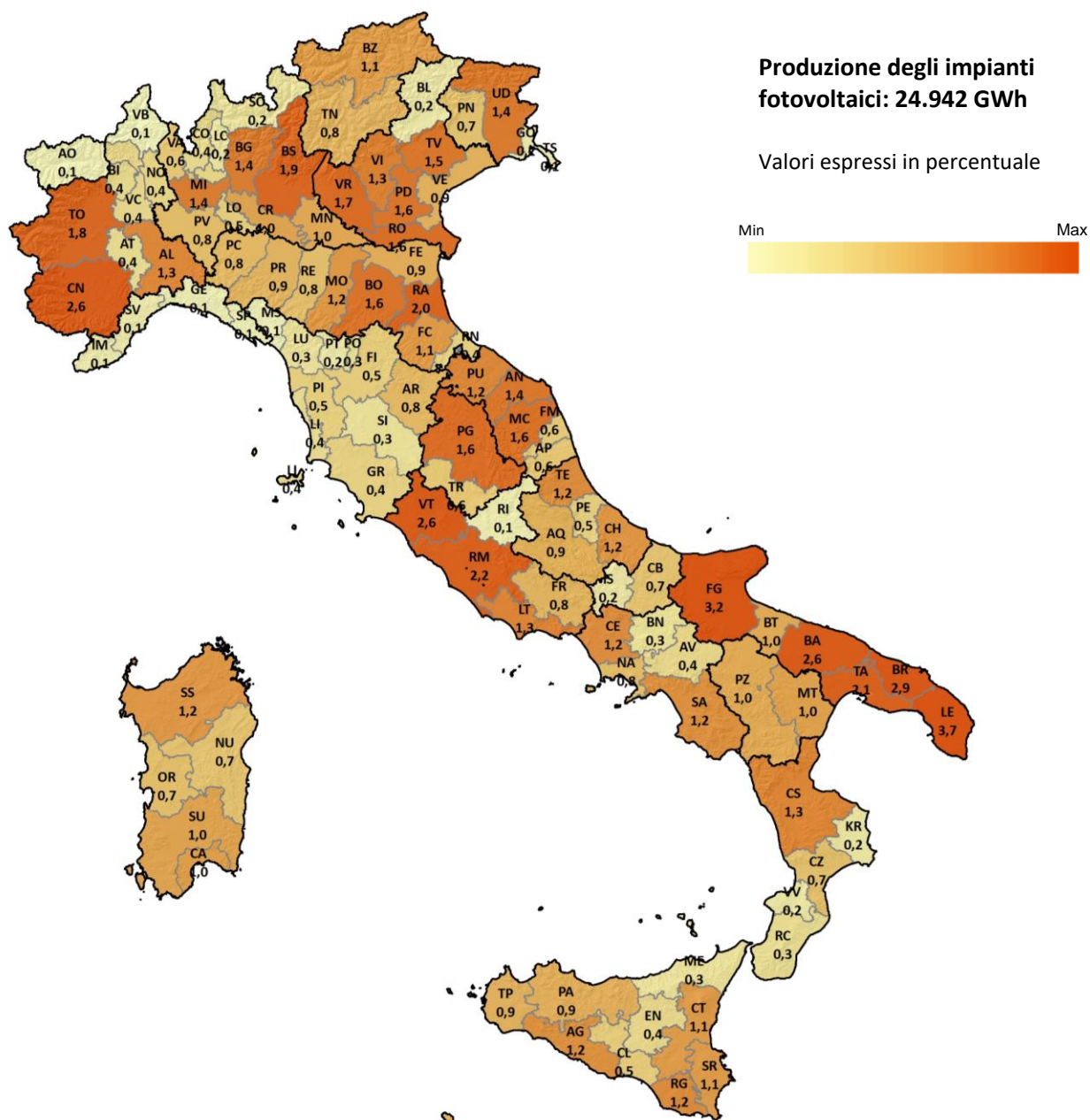
Piemonte	1.826,5	Liguria	116,6	Molise	231,2
Valle d'Aosta	27,8	Emilia Romagna	2.401,6	Campania	981,5
Lombardia	2.441,0	Toscana	946,4	Puglia	3.839,2
Provincia Autonoma di Bolzano	272,4	Umbria	562,3	Basilicata	491,3
Provincia Autonoma di Trento	202,9	Marche	1.351,3	Calabria	681,3
Veneto	2.178,8	Lazio	1.777,7	Sicilia	1.911,3
Friuli Venezia Giulia	600,1	Abruzzo	945,5	Sardegna	1.154,7

Distribuzione regionale della produzione nel 2020



Nel 2020 la Puglia si conferma la regione italiana con la maggiore produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici (3.839 GWh, pari al 15,4% del totale nazionale); seguono la Lombardia con il 9,8%, l'Emilia Romagna con il 9,6% e il Veneto con l'8,7%. 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 2020



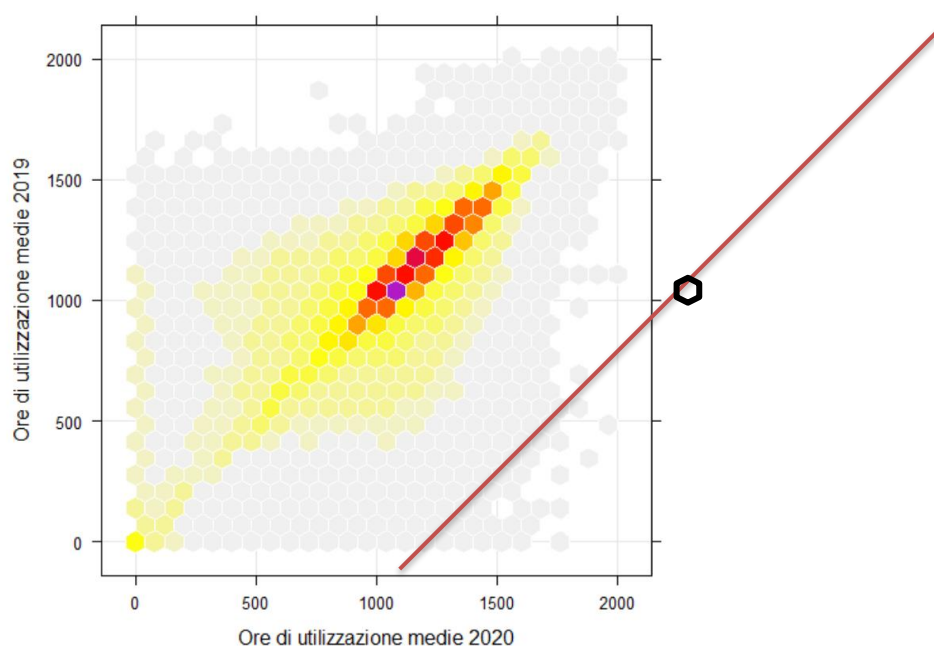
La provincia di Lecce, con 925 GWh, fornisce la quota più elevata di produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici nel 2020 (3,7% del totale nazionale); tra le altre province emergono Foggia, Brindisi e Bari al Sud, Viterbo e Roma al Centro, Cuneo e Ravenna al Nord.

Produzione per provincia degli impianti fotovoltaici in Italia nel 2019 e 2020

	Produzione GWh		Quote %		Var %
	2019	2020	2019	2020	2020/2019
Piemonte	1.808,2	1.826,5	7,6	7,3	1,0
Alessandria	322,1	315,1	1,4	1,3	-2,2
Asti	93,0	92,5	0,4	0,4	-0,6
Biella	98,8	99,7	0,4	0,4	0,9
Cuneo	632,5	640,8	2,7	2,6	1,3
Novara	102,9	104,2	0,4	0,4	1,2
Torino	443,8	457,2	1,9	1,8	3,0
Verbano-Cusio-Ossola	16,1	16,9	0,1	0,1	5,0
Vercelli	98,9	100,2	0,4	0,4	1,3
Valle d'Aosta	27,1	27,8	0,1	0,1	2,7
Aosta	27,1	27,8	0,1	0,1	2,7
Lombardia	2.358,7	2.441,0	10,0	9,8	3,5
Bergamo	324,4	339,1	1,4	1,4	4,5
Brescia	462,7	486,0	2,0	1,9	5,0
Como	92,2	95,7	0,4	0,4	3,8
Cremona	240,5	246,5	1,0	1,0	2,5
Lecco	50,5	51,9	0,2	0,2	2,7
Lodi	127,3	127,7	0,5	0,5	0,3
Mantova	236,4	246,3	1,0	1,0	4,2
Milano	332,8	343,0	1,4	1,4	3,0
Monza e della Brianza	104,6	108,2	0,4	0,4	3,4
Pavia	194,7	196,2	0,8	0,8	0,7
Sondrio	52,3	53,6	0,2	0,2	2,5
Varese	140,2	146,8	0,6	0,6	4,7
Trentino-Alto Adige	437,6	475,3	1,8	1,9	8,6
Provincia Autonoma di Bolzano	250,6	272,4	1,1	1,1	8,7
Provincia Autonoma di Trento	187,0	202,9	0,8	0,8	8,5
Veneto	1.999,4	2.178,8	8,4	8,7	9,0
Belluno	42,8	47,1	0,2	0,2	9,9
Padova	354,6	387,7	1,5	1,6	9,3
Rovigo	377,0	397,7	1,6	1,6	5,5
Treviso	336,0	380,3	1,4	1,5	13,2
Venezia	196,7	217,4	0,8	0,9	10,5
Verona	387,5	414,7	1,6	1,7	7,0
Vicenza	304,7	333,8	1,3	1,3	9,5
Friuli Venezia Giulia	557,4	600,1	2,4	2,4	7,7
Gorizia	40,0	42,2	0,2	0,2	5,5
Pordenone	162,4	174,5	0,7	0,7	7,4
Trieste	27,8	30,0	0,1	0,1	8,1
Udine	327,2	353,4	1,4	1,4	8,0
Liguria	112,7	116,6	0,5	0,5	3,5
Genova	25,6	27,5	0,1	0,1	7,7
Imperia	30,5	31,2	0,1	0,1	2,4
La Spezia	23,9	25,2	0,1	0,1	5,5
Savona	32,8	32,7	0,1	0,1	-0,2
Emilia-Romagna	2.311,9	2.401,6	9,8	9,6	3,9
Bologna	367,9	388,7	1,6	1,6	5,7
Ferrara	220,7	228,4	0,9	0,9	3,5
Forlì	269,7	278,7	1,1	1,1	3,4
Modena	277,6	293,0	1,2	1,2	5,5
Parma	206,0	212,8	0,9	0,9	3,3
Piacenza	196,8	197,9	0,8	0,8	0,6
Ravenna	493,6	504,1	2,1	2,0	2,1
Reggio Emilia	175,9	188,2	0,7	0,8	7,0
Rimini	103,7	109,7	0,4	0,4	5,8
Toscana	919,6	946,4	3,9	3,8	2,9
Arezzo	190,1	200,6	0,8	0,8	5,5
Firenze	114,8	120,4	0,5	0,5	4,9
Grosseto	107,3	108,5	0,5	0,4	1,0
Livorno	94,3	95,6	0,4	0,4	1,4
Lucca	71,9	74,1	0,3	0,3	3,0
Massa Carrara	23,9	23,7	0,1	0,1	-0,7
Pisa	113,6	114,7	0,5	0,5	1,0
Pistoia	43,0	45,1	0,2	0,2	4,8
Prato	82,0	83,4	0,3	0,3	1,7
Siena	78,8	80,4	0,3	0,3	2,1

	Produzione GWh		Quote %		Var %
	2019	2020	2019	2020	2020/2019
Umbria	553,4	562,3	2,3	2,4	1,6
Perugia	394,5	401,0	1,7	1,7	1,6
Terni	158,9	161,3	0,7	0,7	1,5
Marche	1.310,9	1.351,3	5,5	5,7	3,1
Ancona	353,1	361,6	1,5	1,5	2,4
Ascoli Piceno	143,9	149,4	0,6	0,6	3,8
Fermo	135,6	140,6	0,6	0,6	3,7
Macerata	380,5	391,9	1,6	1,7	3,0
Pesaro e Urbino	297,8	307,8	1,3	1,3	3,4
Lazio	1.692,3	1.777,7	7,1	7,5	5,0
Frosinone	195,0	205,7	0,8	0,9	5,5
Latina	323,1	332,7	1,4	1,4	3,0
Rieti	29,5	31,1	0,1	0,1	5,5
Roma	525,7	560,4	2,2	2,4	6,6
Viterbo	619,0	647,7	2,6	2,7	4,6
Abruzzo	911,5	945,5	3,8	4,0	3,7
Chieti	286,9	296,4	1,2	1,3	3,3
L'Aquila	217,6	226,4	0,9	1,0	4,0
Pescara	110,0	115,8	0,5	0,5	5,3
Teramo	296,9	306,9	1,3	1,3	3,4
Molise	223,8	231,2	0,9	1,0	3,3
Campobasso	175,5	179,6	0,7	0,8	2,3
Isernia	48,3	51,6	0,2	0,2	6,9
Campania	907,0	981,5	3,8	4,1	8,2
Avellino	93,8	101,9	0,4	0,4	8,7
Benevento	73,7	80,4	0,3	0,3	9,2
Caserta	288,7	302,6	1,2	1,3	4,8
Napoli	175,4	197,8	0,7	0,8	12,8
Salerno	275,4	298,7	1,2	1,3	8,5
Puglia	3.621,5	3.839,2	15,3	16,2	6,0
Bari	636,3	641,3	2,7	2,7	0,8
Barletta-Andria-Trani	232,4	238,8	1,0	1,0	2,7
Brindisi	707,9	729,0	3,0	3,1	3,0
Foggia	584,6	789,1	2,5	3,3	35,0
Lecce	962,0	924,6	4,1	3,9	-3,9
Taranto	498,3	516,4	2,1	2,2	3,6
Basilicata	466,6	491,3	2,0	2,1	5,3
Matera	241,2	252,3	1,0	1,1	4,6
Potenza	225,4	238,9	1,0	1,0	6,0
Calabria	649,5	681,3	2,7	2,9	4,9
Catanzaro	175,0	181,7	0,7	0,8	3,8
Cosenza	304,4	317,6	1,3	1,3	4,4
Crotone	43,5	47,7	0,2	0,2	9,7
Reggio di Calabria	79,1	84,8	0,3	0,4	7,1
Vibo Valentia	47,5	49,5	0,2	0,2	4,4
Sicilia	1.826,9	1.911,3	7,7	8,1	4,6
Agrigento	272,5	300,3	1,2	1,3	10,2
Caltanissetta	125,2	131,0	0,5	0,6	4,7
Catania	270,2	278,2	1,1	1,2	3,0
Enna	97,6	100,8	0,4	0,4	3,2
Messina	76,5	78,9	0,3	0,3	3,2
Palermo	215,6	226,6	0,9	1,0	5,1
Ragusa	296,2	303,1	1,3	1,3	2,3
Siracusa	268,2	278,0	1,1	1,2	3,6
Trapani	204,8	214,3	0,9	0,9	4,6
Sardegna	993,0	1.154,7	4,2	4,9	16,3
Cagliari	154,9	260,1	0,7	1,1	67,8
Nuoro	160,8	167,9	0,7	0,7	4,5
Oristano	180,3	183,9	0,8	0,8	2,0
Sassari	249,5	292,8	1,1	1,2	17,4
Sud Sardegna	247,5	250,0	1,0	1,1	1,0
Italia	23.688,9	24.941,5	100,0	100,0	5,3

Ore di utilizzazione degli impianti fotovoltaici – un confronto tra 2019 e 2020

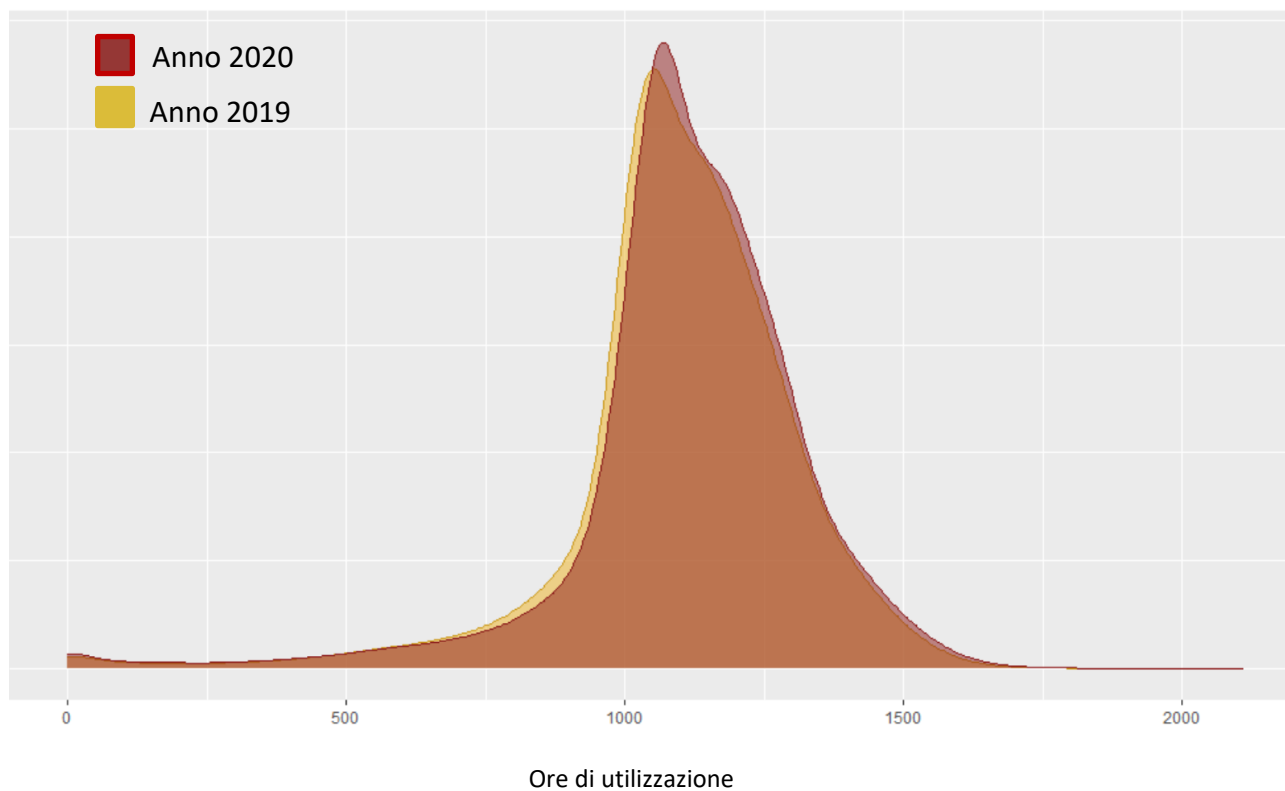


1  121.267

Il grafico mette a confronto le ore di utilizzazione, rilevate negli anni 2019 e 2020, degli impianti entrati in esercizio entro il 31 dicembre 2018. Ogni unità grafica rappresentata (esagono) contiene un insieme di impianti. Il posizionamento degli esagoni indica le ore di utilizzazione degli stessi impianti nel 2019 (asse verticale) e nel 2020 (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 (121.267).

Gli esagoni e quindi gli impianti collocati lungo la bisettrice colorata hanno avuto, nei due anni di analisi considerate, medesime performance. Gli esagoni collocati a destra della bisettrice colorata hanno avuto maggiori ore di producibilità nel 2020 rispetto al 2019. In generale, sugli impianti installati entro il 31 dicembre 2018 si rilevano, nel 2020, performance mediamente superiori a quelle del 2019.

Nella figura seguente sono illustrate le distribuzioni delle ore di produzione degli impianti nel 2019 e nel 2020. Lo spostamento verso sinistra della distribuzione del 2019 (colore più chiaro) rispetto a quella del 2020 dimostra - come evidenziato anche nella figura precedente - come il 2020 sia stato mediamente più produttivo rispetto al 2019.



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

Regione	ore 2014	ore 2015	ore 2016	ore 2017	ore 2018	ore 2019	ore 2020
Puglia	1.401	1.416	1.327	1.441	1.302	1.357	1.343
Basilicata	1.342	1.341	1.232	1.385	1.228	1.272	1.316
Molise	1.310	1.333	1.193	1.351	1.236	1.283	1.308
Sicilia	1.477	1.396	1.316	1.436	1.288	1.291	1.304
Lazio	1.322	1.339	1.224	1.361	1.210	1.237	1.272
Abruzzo	1.251	1.257	1.179	1.305	1.179	1.237	1.266
Calabria	1.354	1.285	1.255	1.320	1.189	1.224	1.254
Sardegna	1.340	1.272	1.260	1.355	1.197	1.243	1.249
Marche	1.197	1.226	1.157	1.291	1.151	1.203	1.219
Campania	1.217	1.180	1.121	1.216	1.106	1.108	1.148
Umbria	1.161	1.210	1.121	1.250	1.108	1.143	1.140
Emilia Romagna	1.139	1.158	1.094	1.199	1.092	1.122	1.129
Valle d'Aosta	1.112	1.136	1.141	1.149	1.056	1.117	1.116
Toscana	1.164	1.183	1.133	1.222	1.094	1.115	1.114
Piemonte	1.105	1.148	1.093	1.163	1.069	1.114	1.092
Friuli Venezia Giulia	1.033	1.133	1.024	1.091	1.068	1.036	1.089
Provincia Autonoma di Bolzano	1.025	1.094	1.064	1.097	1.040	1.012	1.075
Veneto	1.054	1.125	1.061	1.113	1.059	1.026	1.073
Provincia Autonoma di Trento	985	1.042	1.029	1.072	996	991	1.045
Liguria	1.075	1.079	1.051	1.101	1.004	1.025	1.005
Lombardia	1.004	1.037	1.008	1.055	996	1.005	995
Italia	1.211	1.225	1.158	1.252	1.141	1.164	1.176

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 sono rilevate per gli impianti ubicati nel Sud Italia, grazie al favorevole irraggiamento e alla diffusione di grandi impianti ubicati a terra (in genere caratterizzati da maggiori ore di produzione), e nel Lazio, favorito dalla significativa incidenza di impianti a terra e impianti a inseguimento.

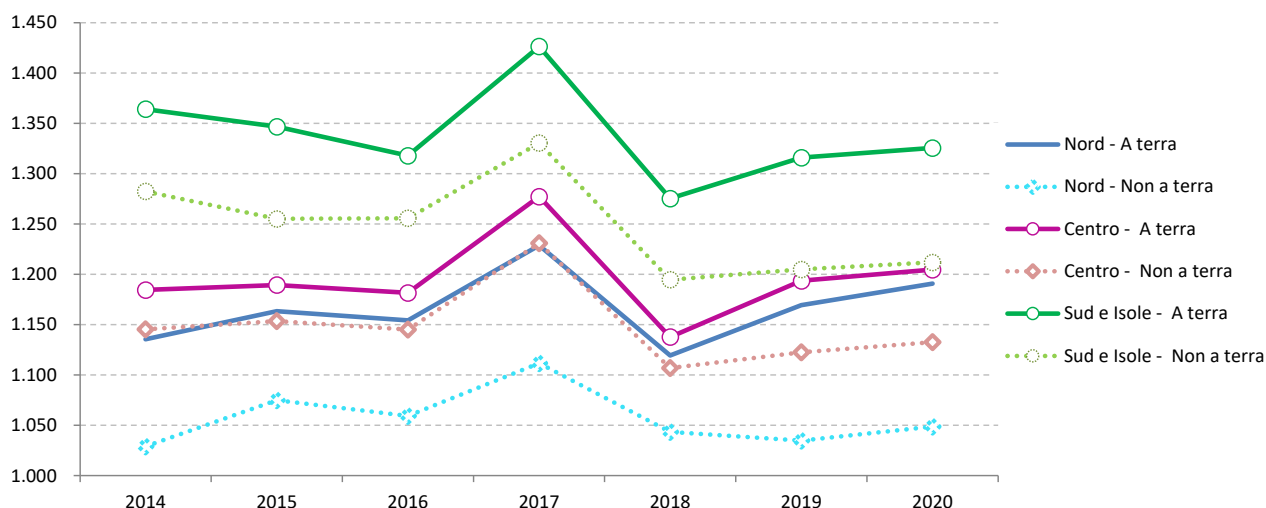
I trend osservati negli anni dipendono da diversi fattori; tra questi, assumono particolare rilievo la variazione nel tempo dell'irraggiamento e della composizione del parco degli impianti.

	ore 2014	ore 2015	ore 2016	ore 2017	ore 2018	ore 2019	ore 2020
Ore medie tutti gli impianti	1.198,7	1.214,4	1.146,3	1.238,6	1.126,6	1.135,3	1.152,0
Ore medie impianti all'anno n - 1	1.210,7	1.225,3	1.157,7	1.251,7	1.141,1	1.163,6	1.175,9

Ore di utilizzazione degli impianti entrati in esercizio prima del 2011

Regione	ore 2014	ore 2015	ore 2016	ore 2017	ore 2018	ore 2019	ore 2020
Lazio	1.434	1.464	1.376	1.487	1.297	1.413	1.436
Puglia	1.413	1.441	1.335	1.463	1.328	1.385	1.382
Sicilia	1.476	1.435	1.299	1.459	1.320	1.312	1.331
Molise	1.264	1.282	1.229	1.325	1.202	1.267	1.309
Basilicata	1.356	1.369	1.232	1.382	1.243	1.262	1.302
Sardegna	1.370	1.354	1.281	1.412	1.235	1.287	1.267
Calabria	1.336	1.289	1.232	1.321	1.175	1.203	1.211
Abruzzo	1.239	1.254	1.165	1.302	1.158	1.196	1.210
Marche	1.196	1.227	1.161	1.273	1.148	1.201	1.210
Emilia Romagna	1.178	1.213	1.144	1.270	1.139	1.189	1.192
Campania	1.278	1.230	1.194	1.287	1.144	1.178	1.181
Umbria	1.162	1.210	1.099	1.260	1.119	1.146	1.158
Toscana	1.175	1.193	1.136	1.229	1.109	1.119	1.117
Valle d'Aosta	1.130	1.154	1.152	1.155	1.059	1.130	1.112
Veneto	1.069	1.146	1.076	1.137	1.096	1.060	1.105
Piemonte	1.095	1.137	1.091	1.164	1.072	1.130	1.097
Provincia Autonoma di Bolzano	1.034	1.105	1.079	1.106	1.050	1.021	1.086
Friuli Venezia Giulia	1.012	1.113	1.048	1.087	1.062	1.031	1.080
Provincia Autonoma di Trento	999	1.061	1.049	1.089	1.008	1.006	1.059
Lombardia	1.012	1.057	1.032	1.090	1.018	1.026	1.020
Liguria	1.073	1.090	1.072	1.112	1.028	1.007	1.001
Italia	1.226	1.257	1.184	1.283	1.170	1.202	1.211

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 2014 e il 2020. Considerando il medesimo perimetro di impianti, il grafico seguente illustra l'andamento negli ultimi 7 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 livelli di utilizzazione 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.



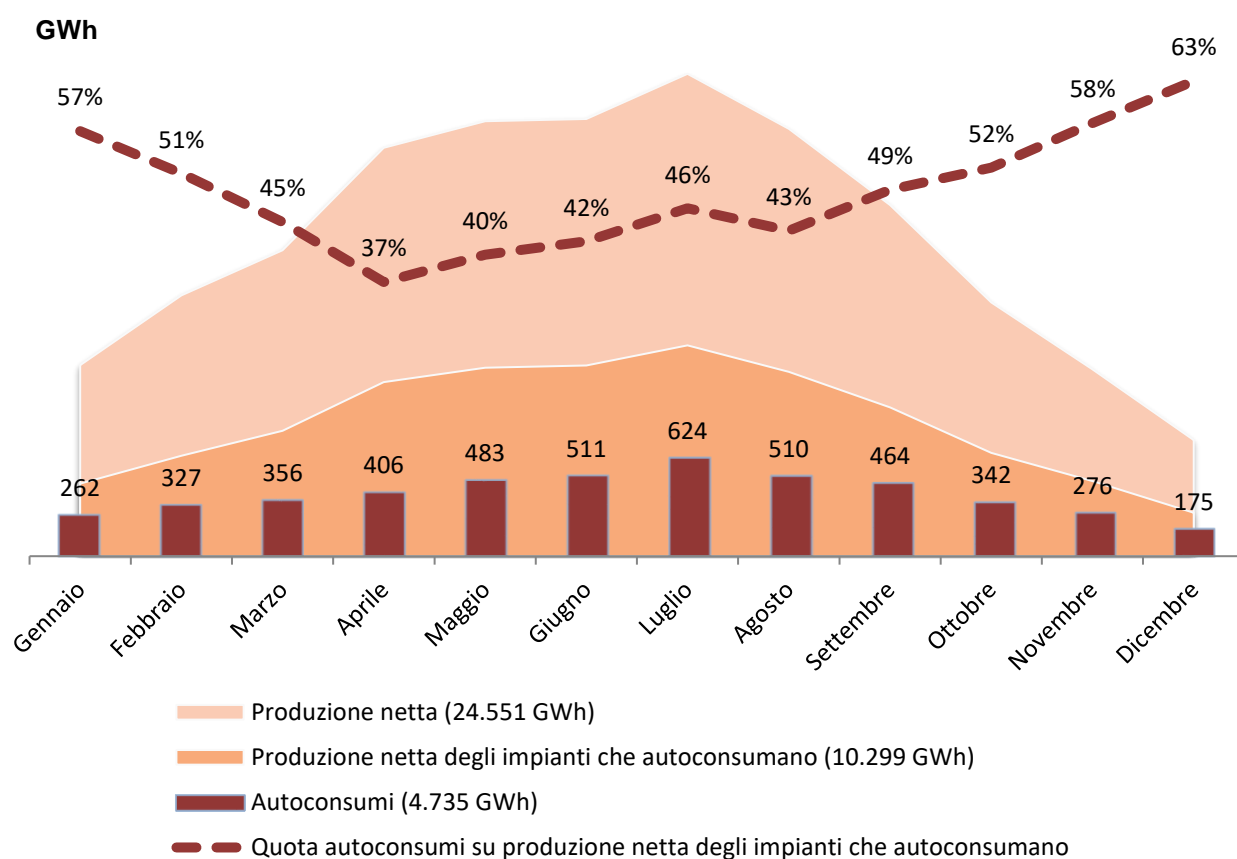
Autoconsumi

Autoconsumi¹ in Italia nel 2020

Per autoconsumo si intende l'energia elettrica prodotta e utilizzata direttamente nel luogo di produzione, quindi non immessa nella rete di trasmissione o di distribuzione dell'energia elettrica.

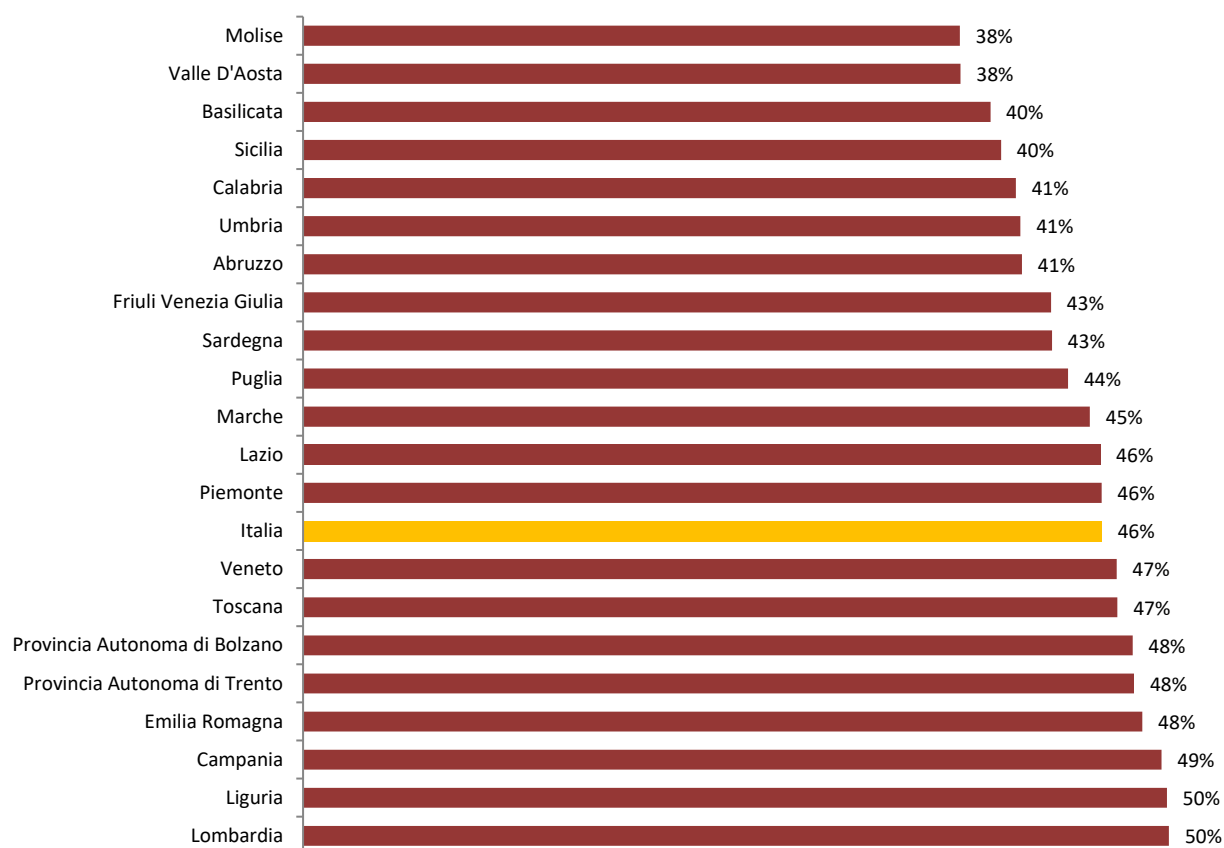
Nel 2020, in Italia, gli autoconsumi ammontano a 4.735 GWh, un valore pari al 19,0% della produzione complessiva degli impianti fotovoltaici e al 46,0% della produzione dei soli impianti che autoconsumano.

In termini assoluti, il massimo livello di autoconsumo è registrato nel mese di luglio; in termini percentuali, le quote di autoconsumo più elevate si rilevano invece 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 2020



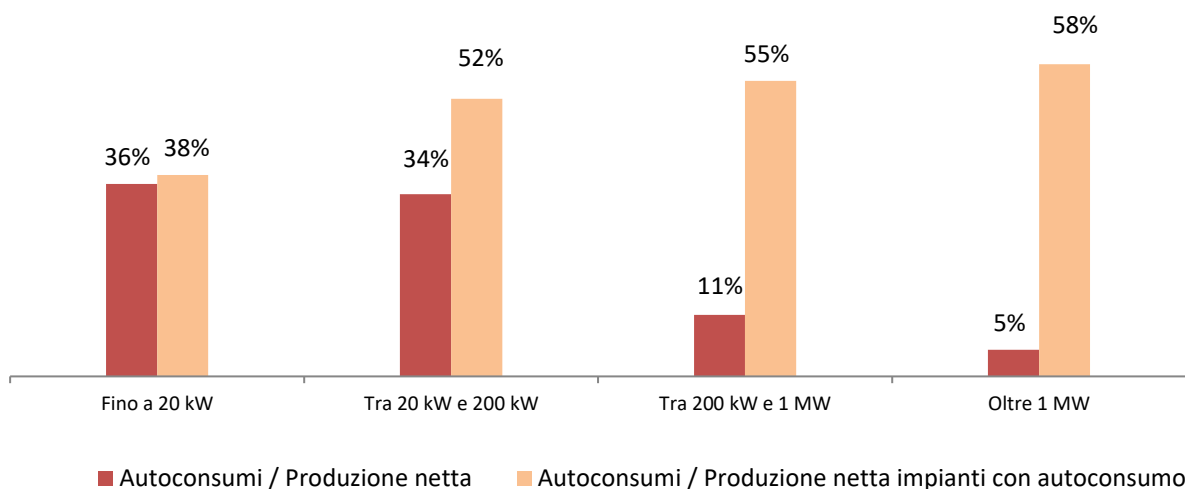
Con riferimento ai soli impianti che autoconsumano, il grafico riporta per ogni regione la percentuale di energia autoconsumata rispetto all'energia prodotta nell'anno 2019.

Nel 2020 il rapporto tra gli autoconsumi e la produzione netta degli impianti che autoconsumano risulta generalmente elevato nelle regioni del Nord Italia, con valori massimi rilevati in Lombardia e Liguria. In valore assoluto, il dato di autoconsumo più elevato è registrato in Lombardia, il più basso in Valle d'Aosta.

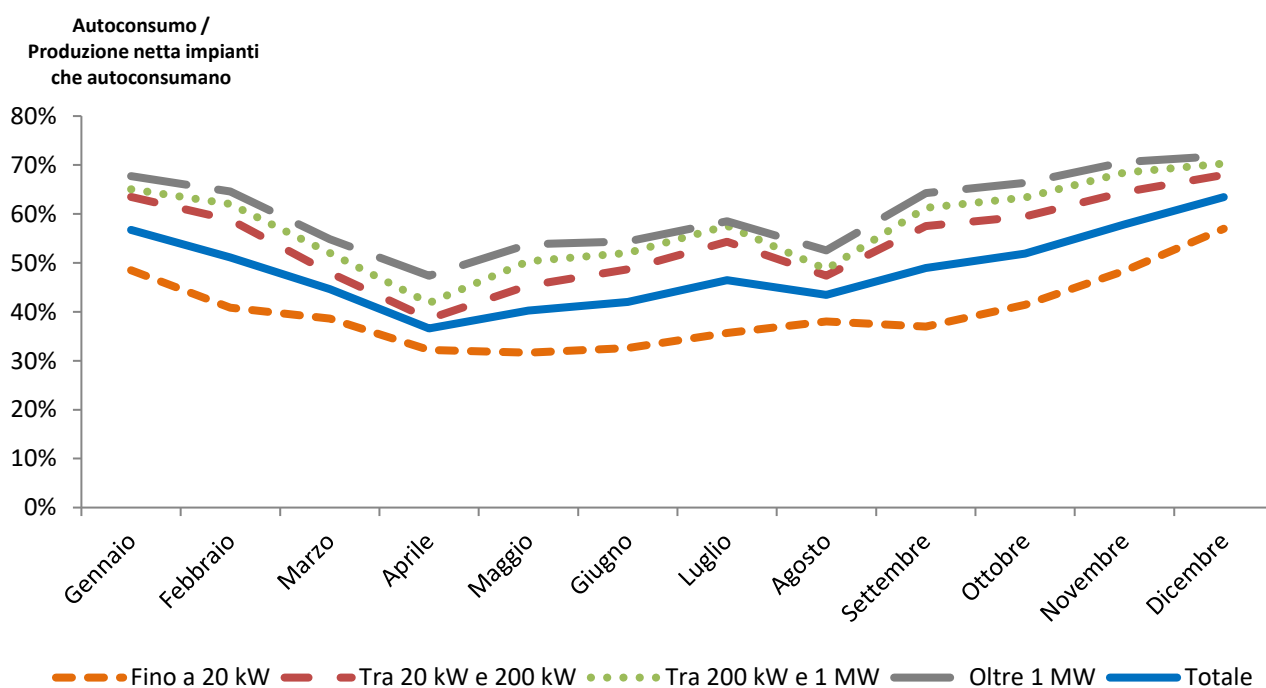
Autoconsumi degli impianti fotovoltaici per regione nel 2020 (GWh)

Piemonte	365,9	Liguria	41,0	Molise	20,5
Valle d'Aosta	7,9	Emilia Romagna	525,0	Campania	244,9
Lombardia	792,3	Toscana	235,2	Puglia	287,0
Provincia Autonoma di Bolzano	87,9	Umbria	93,7	Basilicata	41,6
Provincia Autonoma di Trento	79,3	Marche	186,2	Calabria	121,7
Veneto	613,3	Lazio	254,1	Sicilia	266,7
Friuli Venezia Giulia	145,3	Abruzzo	116,9	Sardegna	208,1

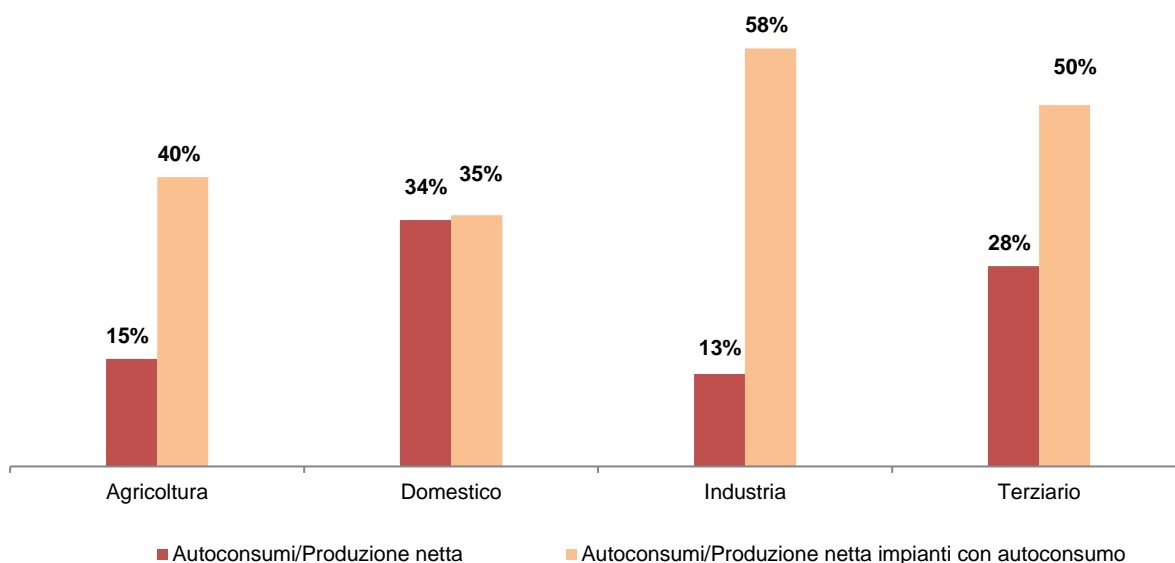
Profili di autoconsumo per classe di potenza nel 2020



Il grafico rappresenta le percentuali di autoconsumo (rapporto tra energia autoconsumata ed energia prodotta) rilevate nel 2020 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). Con l'eccezione degli impianti con potenza fino a 20 kW, la percentuale più bassa di autoconsumo si rileva in corrispondenza dei mesi di aprile (a causa delle restrizioni imposte causa pandemia da COVID-19) e agosto; tale andamento si spiega principalmente con i minori consumi delle attività produttive durante il periodo estivo, in una fase di produzione fotovoltaica elevata e presenza di consumatori relativamente bassa.



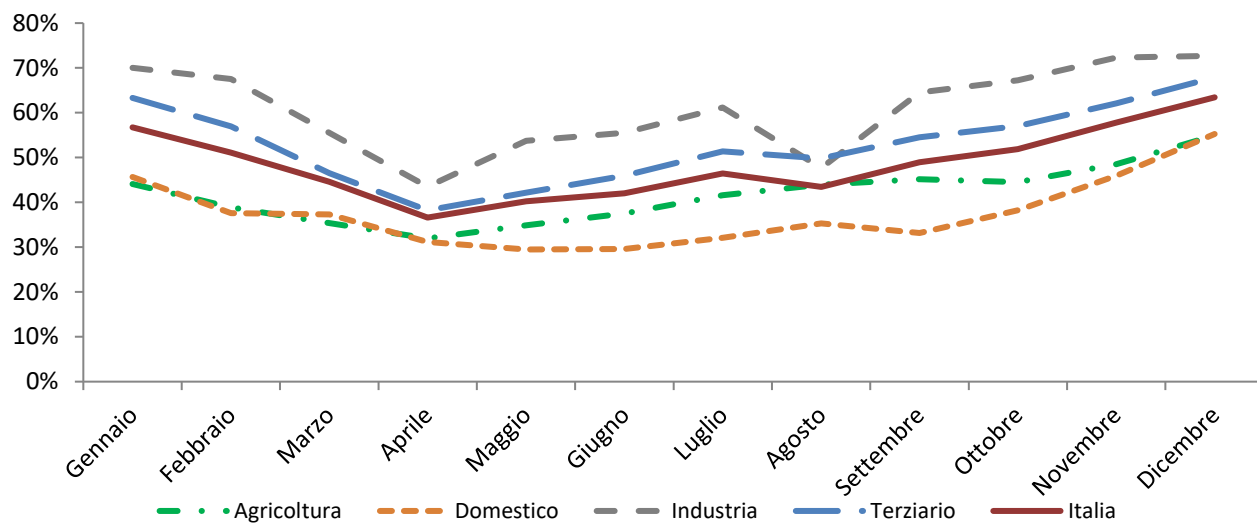
Profili di autoconsumo per settore di attività nel 2020



Nel settore domestico, la quasi totalità dei titolari di impianti fotovoltaici autoconsuma; è tuttavia nei settori terziario e industriale - considerando i soli impianti che hanno autoconsumato - che si rilevano le quote percentuali di autoconsumo più elevate.

Dei 24.942 GWh complessivamente prodotti in Italia da fotovoltaico nel corso del 2020, il 54% è generato dal settore industriale (che include anche le centrali fotovoltaiche), il 20% dal settore terziario, il 15% dal domestico e l'11% dal settore agricolo. Il settore industriale è anche quello caratterizzato da maggiori autoconsumi (36% dei 4.735 GWh autoconsumati in Italia nel corso del 2020), seguito dal terziario (29%), dal domestico (27%) e dal settore agricolo (9%). Osservando le curve mensili degli autoconsumi risulta evidente la flessione del settore industriale ad agosto, in corrispondenza del rallentamento dei consumi delle attività produttive, e soprattutto nel mese di aprile, condizionato dalle misure restrittive applicate alle attività produttive in seguito alla diffusione della pandemia da COVID-19.

Autoconsumo /
Produzione netta impianti
con autoconsumo



Settore di attività

Settori di attività



Agricoltura

Impianti	38.115
Potenza	2.497 MW
Produzione lorda	2.870 GWh
Autoconsumi	423 GWh

Nel settore agricoltura sono comprese le aziende agricole o di allevamento



Domestico

Impianti	756.799
Potenza	3.458 MW
Produzione lorda	3.732 GWh
Autoconsumi	1.271 GWh

Nel settore domestico sono comprese le unità residenziali.



Industria

Impianti	39.959
Potenza	11.013 MW
Produzione lorda	13.411 GWh
Autoconsumi	1.685 GWh

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



Terziario

Impianti	100.965
Potenza	4.682 MW
Produzione lorda	4.929 GWh
Autoconsumi	1.356 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	Impianti installati al 31/12/2020		Impianti installati nell'anno 2020	
	Numero	Potenza (MW)	Numero	Potenza (MW)
Agricoltura	38.115	2.496,6	1.143	35,6
Domestico	756.799	3.457,7	47.600	212,0
Industria	39.959	11.013,4	1.710	337,0
Terziario	100.965	4.682,4	5.097	164,7
Totale complessivo	935.838	21.650,0	55.550	749,2

Alla fine del 2020, l'81% circa dei 935.838 impianti complessivamente in esercizio in Italia si concentrano nel settore domestico; la quota maggiore (51%) della potenza installata totale si rileva invece nel settore industriale.

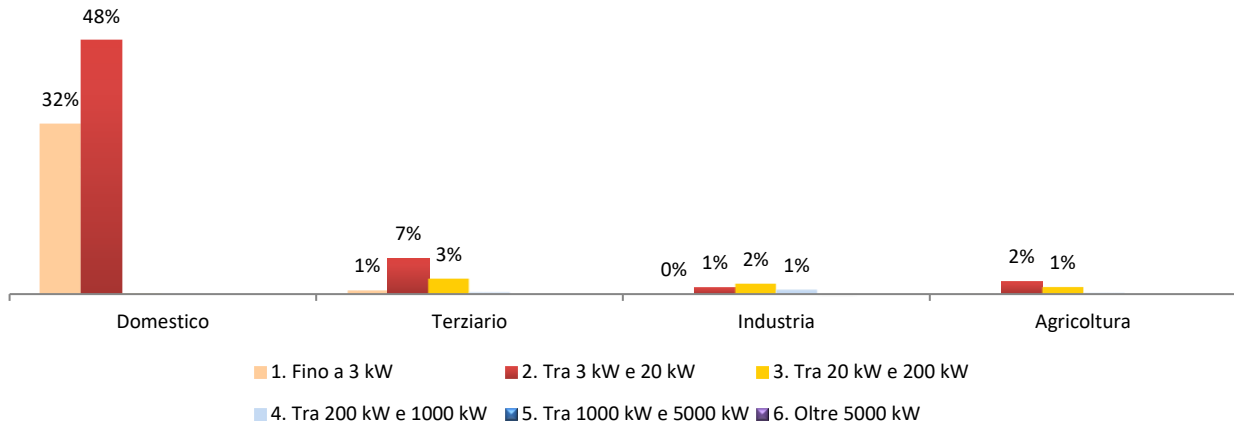
Se si considera il solo 2020, l'86% degli impianti installati nel corso dell'anno afferiscono al settore domestico; in termini di potenza, invece, il 45% si concentra nel settore industriale.

Settore di attività	Taglia media degli impianti (kW)	
	Installati al 31/12/2020	Installati nell'anno 2020
Agricoltura	65,5	31,1
Domestico	4,6	4,5
Industria	275,6	197,1
Terziario	46,4	32,3
Totale complessivo	23,1	13,5

Per tutti i settori diversi dal domestico la taglia media degli impianti entrati in esercizio nel 2020 risulta significativamente inferiore rispetto a quella del parco totale installato.

Numero e potenza degli impianti per classe e settore di attività

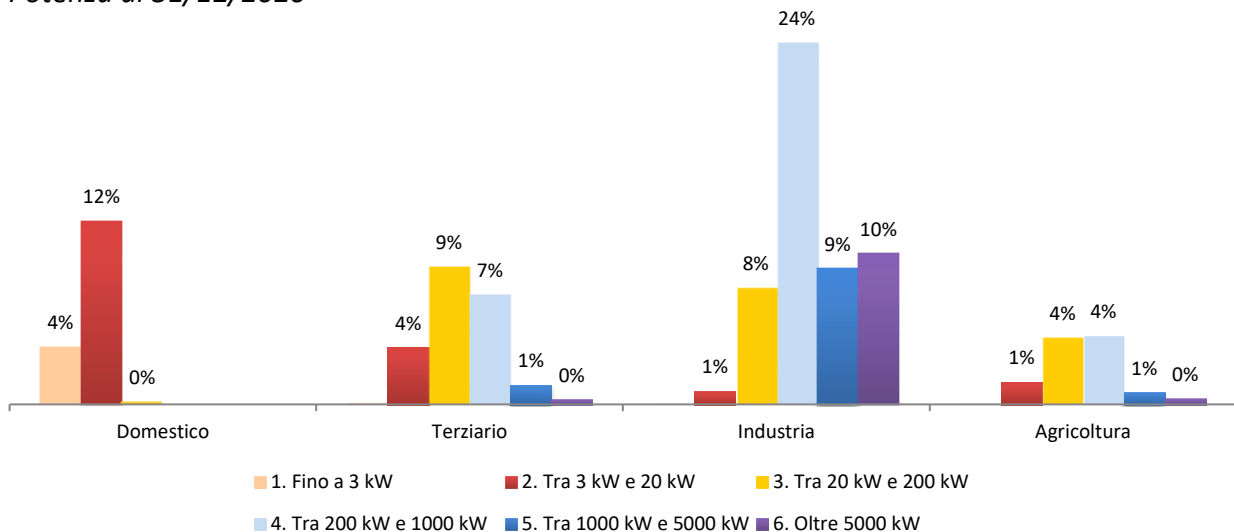
Numerosità al 31/12/2020



Nei grafici sono illustrate le distribuzioni degli impianti installati in Italia alla fine del 2020, in numero e potenza, tra i diversi settori e classi di potenza.

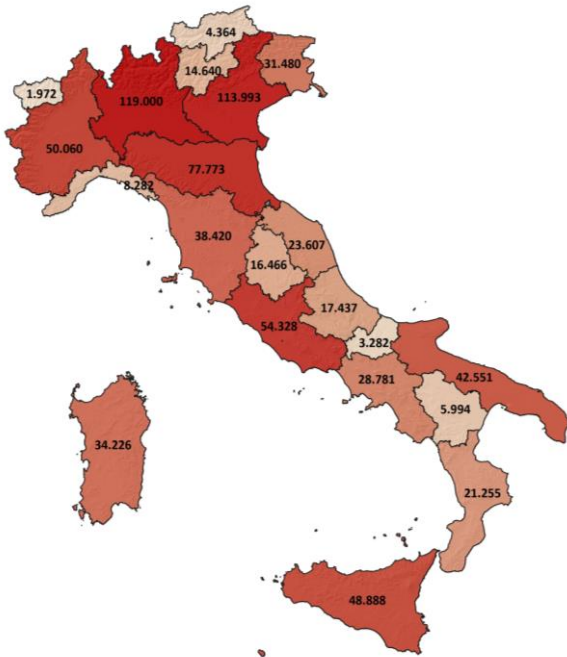
In termini di numerosità si osserva una grande diffusione degli impianti domestici di piccola taglia, principalmente tra 3 kW e 20 kW, seguiti da quelli con potenza fino a 3 kW. La maggior parte della potenza installata si concentra invece nel settore industriale, in particolare negli insediamenti produttivi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

Potenza al 31/12/2020

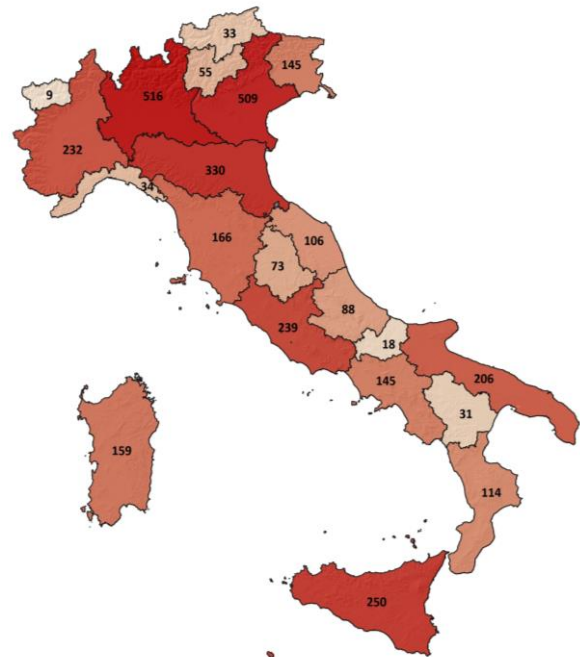


Impianti fotovoltaici nel settore domestico – distribuzioni regionali

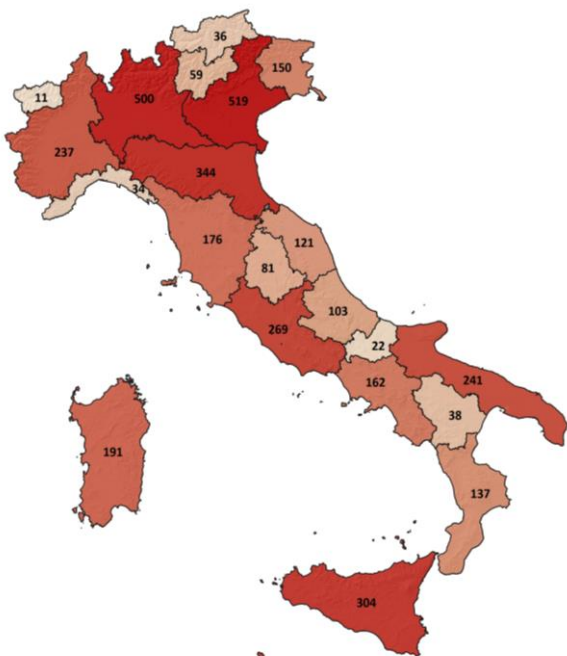
Numerosità



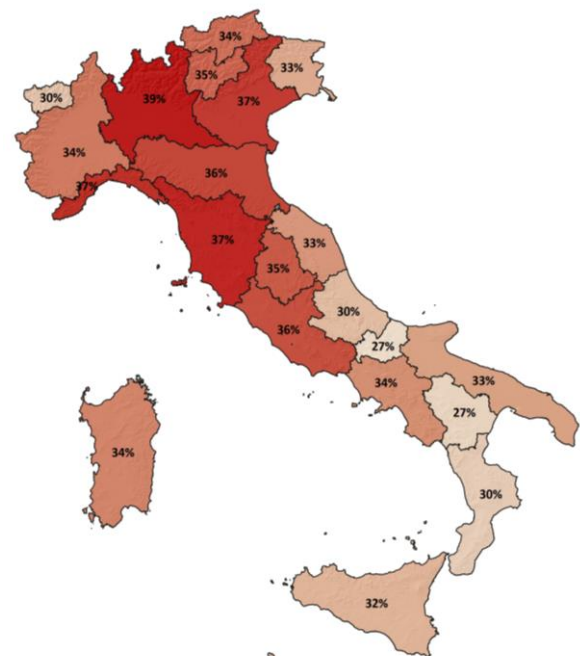
Potenza (MW)



Produzione lorda (GWh)

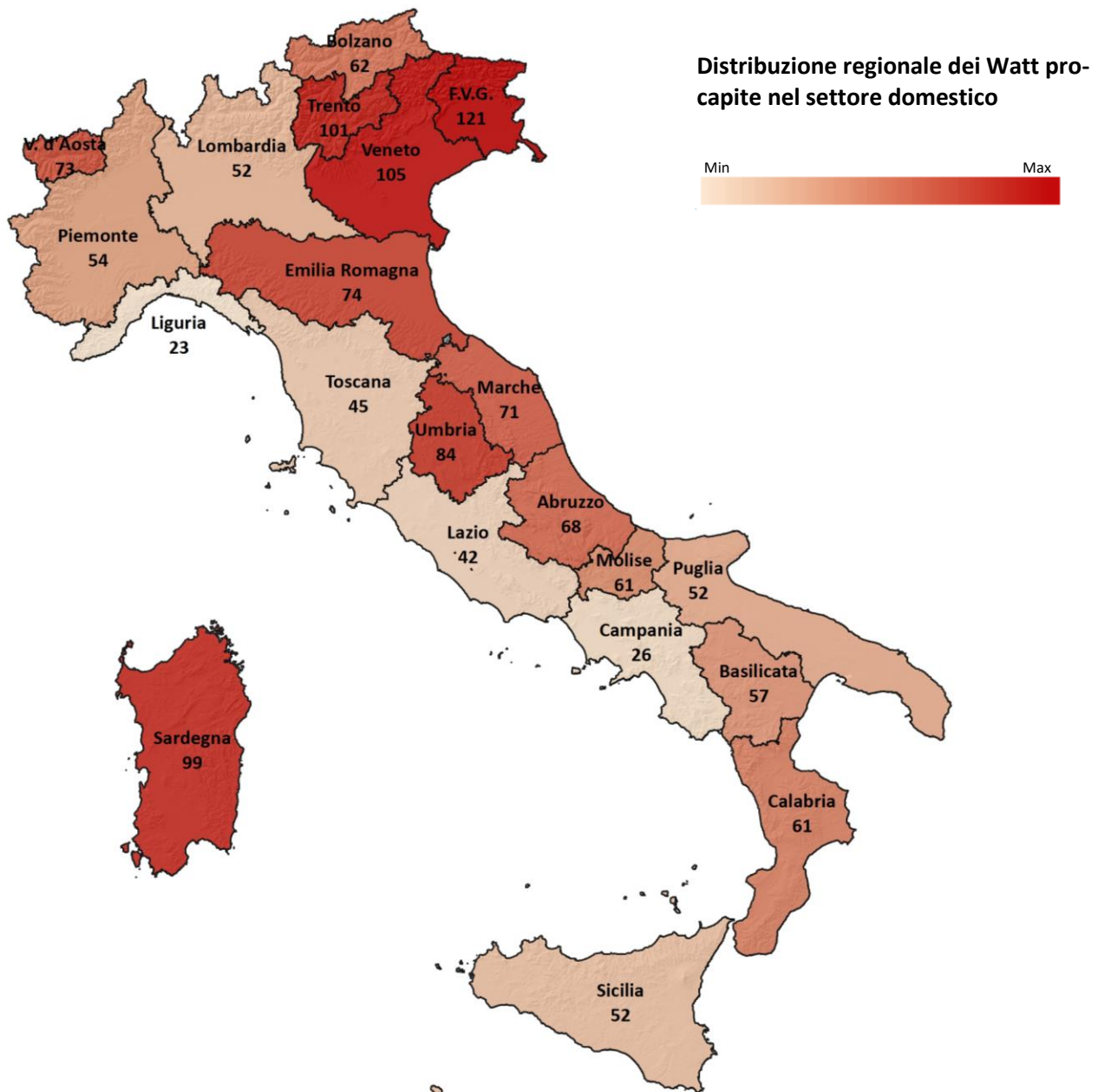


Autoconsumo (%)



A fine 2020 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 su cui si rilevano i valori più elevati risultano Lombardia, Veneto e Toscana.

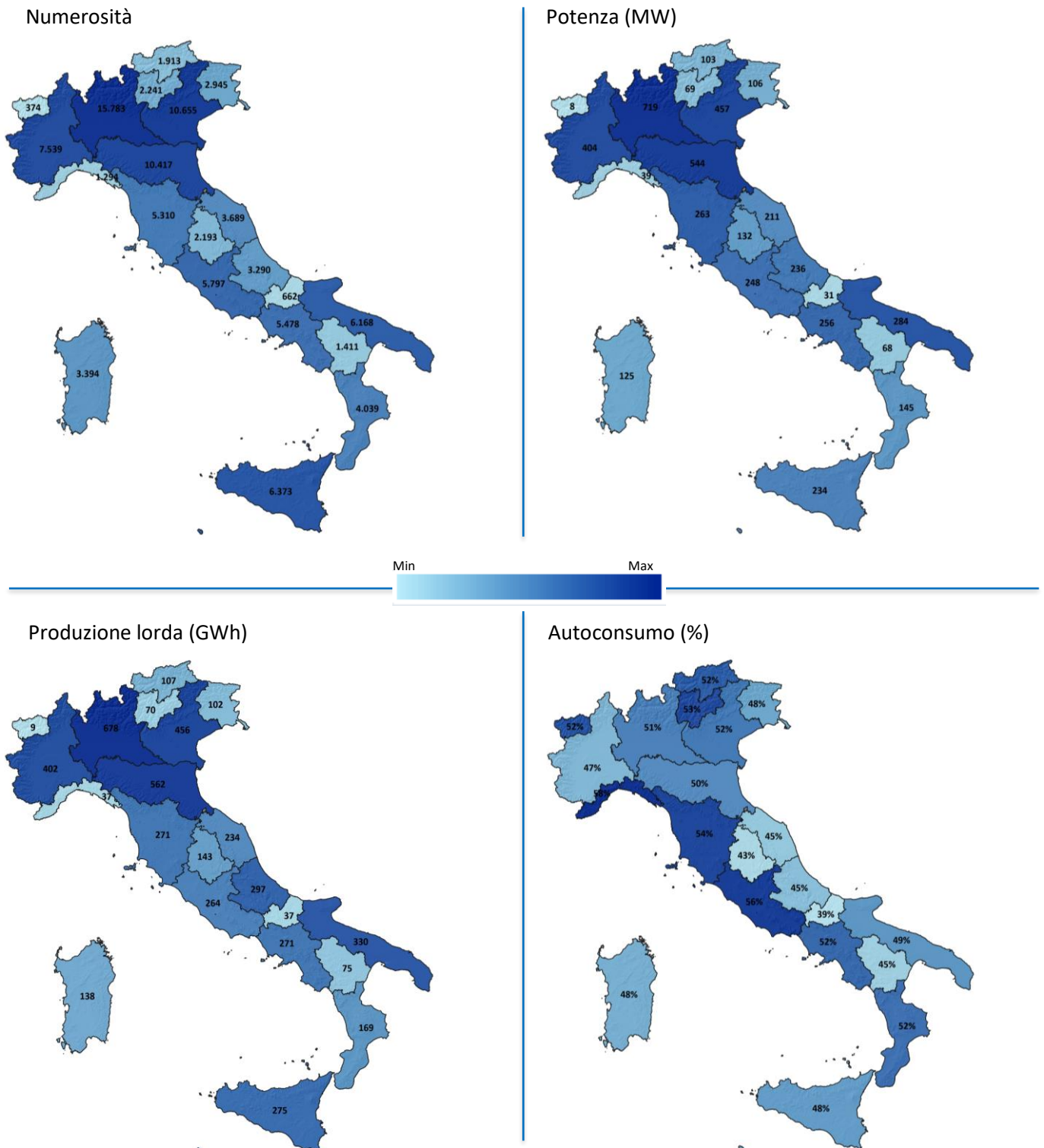
Potenza installata pro capite a fine 2020 (Watt / abitante) nel settore domestico



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

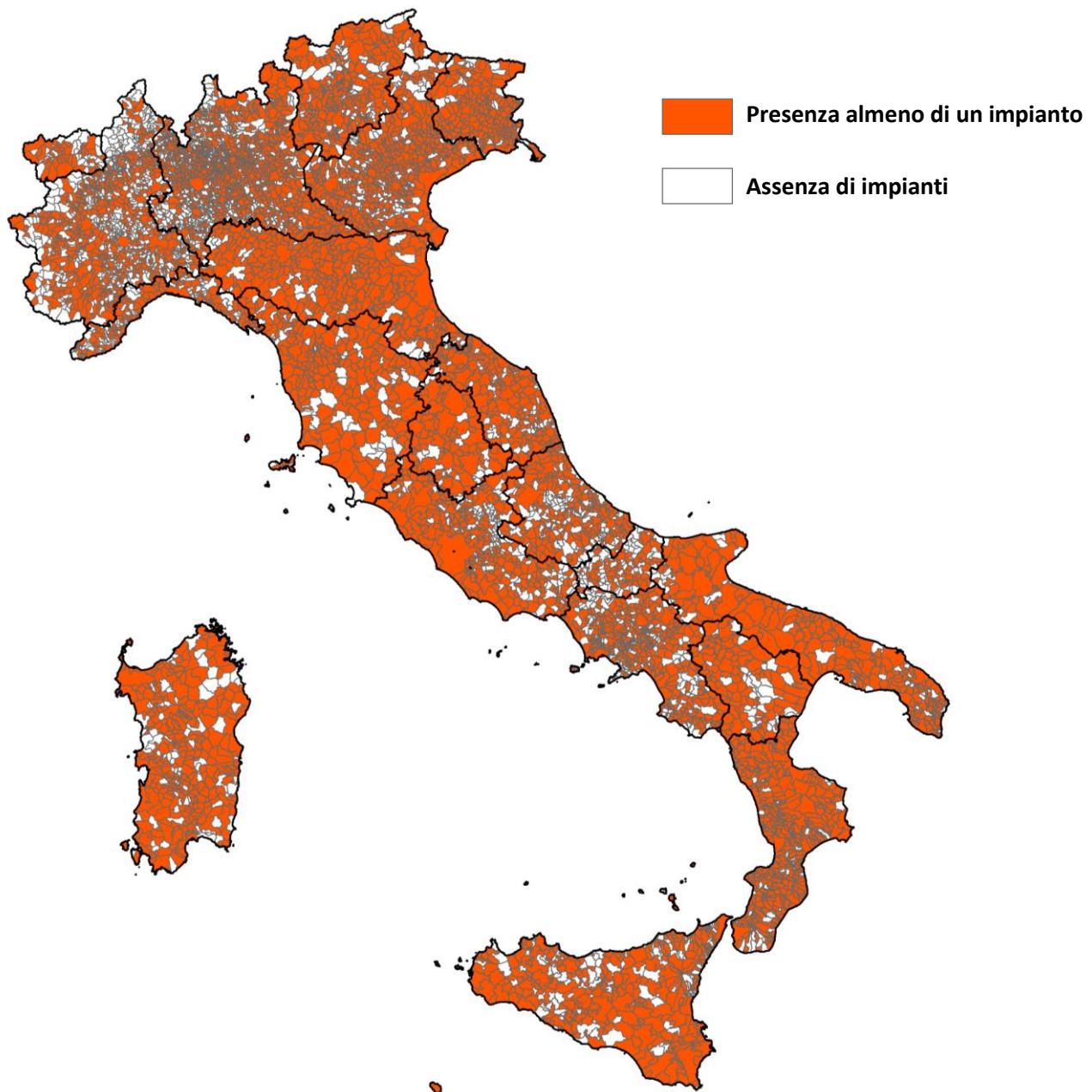
La regione in cui si rileva il dato più alto è il Friuli Venezia Giulia (121 W/ab), seguita dalle altre regioni del Nord Est e dalla Sardegna (99 W/ab).

Impianti fotovoltaici nel settore terziario – distribuzioni regionali



A fine 2020 la regione con il più alto numero di impianti appartenenti al settore terziario è la Lombardia, con 15.783 unità. Per quanto riguarda la quota degli autoconsumi sull'energia prodotta dagli impianti che autoconsumano, le percentuali più elevate si osservano in Liguria (58%), Lazio (56%) e Toscana (54%).

Comuni con impianti fotovoltaici su edifici dei settori PA, Istruzione e Sanità al 2020



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 2020¹.

Il numero degli impianti sul territorio appartenenti ai questi settori è pari a 18.727, per una potenza di 789 MW (il 3,6% della potenza totale); alla fine del 2020, l'insieme delle unità amministrative con un impianto fotovoltaico in almeno uno dei tre settori è pari al 72% dei comuni italiani.

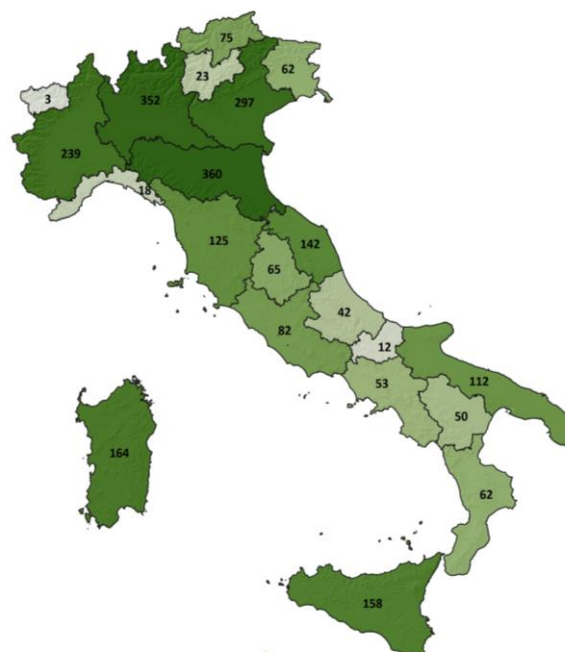
¹ Il dato si riferisce ai comuni italiani nel cui territorio si rileva, al 31/12/2020, almeno un impianto fotovoltaico installato su edifici associati ai settori di attività economica "Amministrazione pubblica e difesa", "Istruzione" o "Assistenza sanitaria".

Impianti fotovoltaici nel settore agricolo – distribuzioni regionali

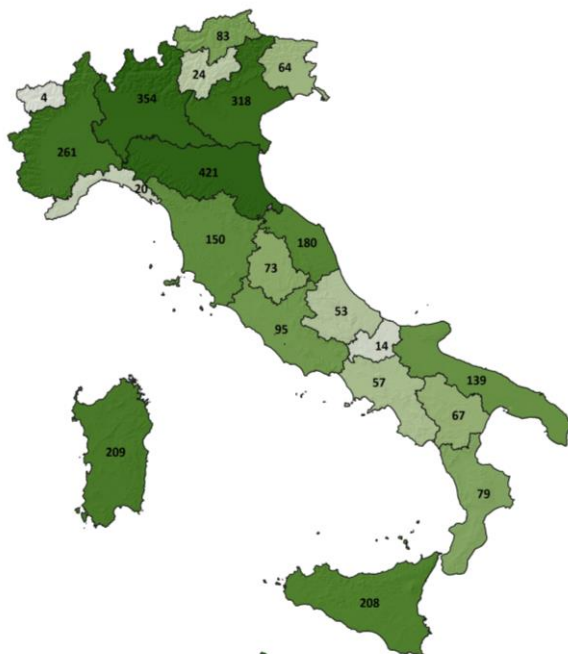
Numerosità



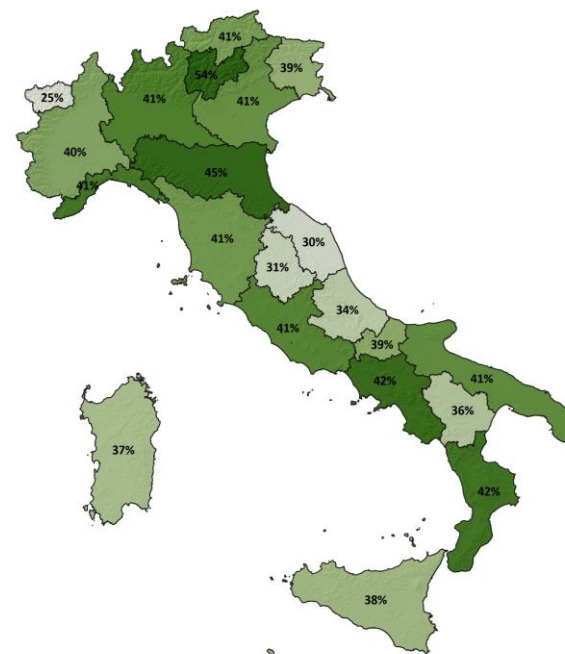
Potenza (MW)



Produzione lorda (GWh)



Autoconsumo (%)



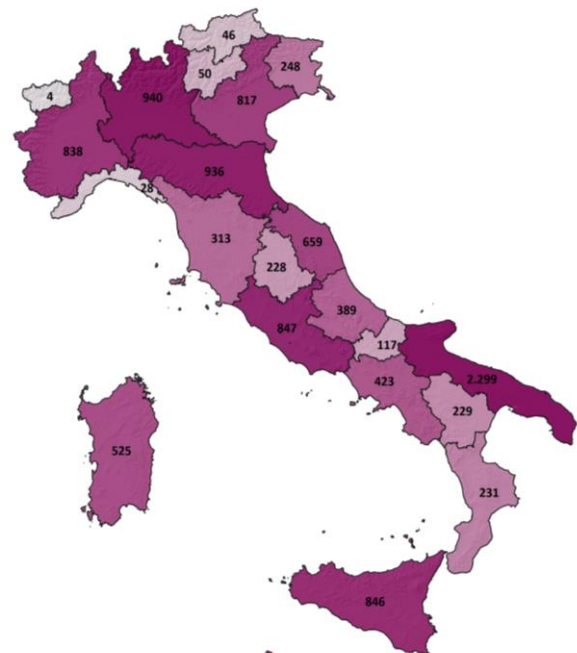
A fine 2020 gli impianti appartenenti al settore agricolo sono presenti principalmente nelle regioni settentrionali, in particolare Emilia Romagna, Veneto, Lombardia e Piemonte. La quota maggiore di energia autoconsumata sull'energia prodotta dagli impianti che autoconsumano si osserva nella provincia autonoma di Bolzano (54%) al Nord, nel Lazio al Centro (41%) e in Campania e Calabria al Sud (42%).

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. A fine 2020, in Puglia si concentra la maggior parte della potenza installata nel Paese; nel Nord Italia la quota di autoconsumo più alta è in Liguria 65%, mentre al Sud è in Campania sempre con il 65%, al centro invece la quota più alta è nel Lazio con il 59%.

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, a fine 2020, di oltre 5.600 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 circa 9.300 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. Tutti i dati sono relativi al 2020.

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%	14%
Da 3 a 20 kW	5,1	5,3	34%	32%
Da 20 a 100 kW	30,2	46,6	48%	25%
Da 100 a 200 kW	79,1	147,1	59%	20%
Da 200 a 1 MW	124,9	410,0	70%	11%
Maggiore di 1 MW	143,0	2.122,9	83%	3%
Totale	8,6	14,3	44%	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 in genere significativamente superiore alla potenza installata. Le prime due classi (fino a 20 kW di potenza in prelievo) rappresentano il 91% delle utenze contro il 9% 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	27,2	31,7	42%	24%
Domestico	4,4	5,0	35%	30%
Industria	59,0	148,2	58%	12%
Terziario	23,9	50,6	51%	17%
Totale	8,3	13,8	44%	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.

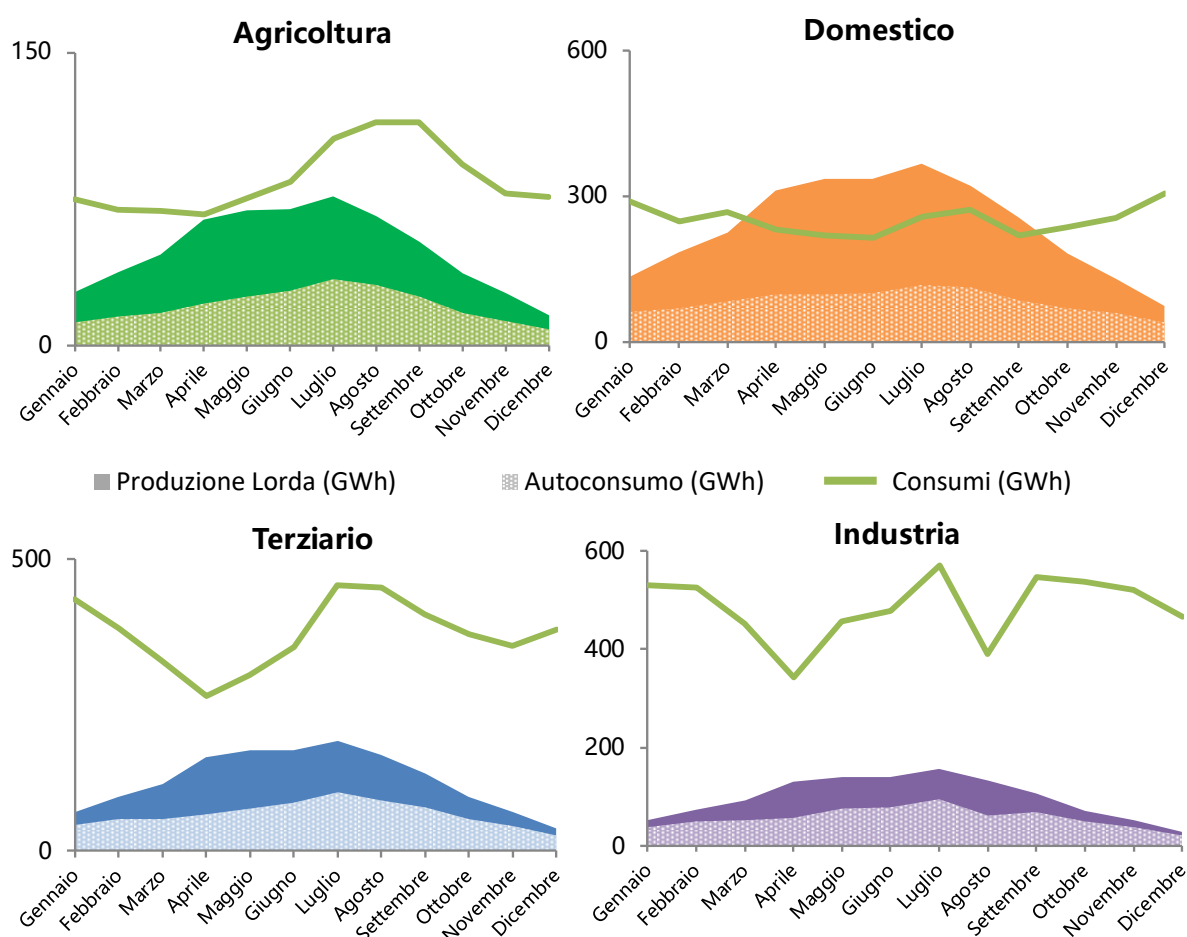
Con l'eccezione del domestico, per tutti i settori di attività l'incidenza dell'energia autoconsumata sui consumi è di gran lunga inferiore rispetto alla percentuale media di autoconsumo; il settore domestico risulta invece l'unico nel quale, complessivamente, la produzione totale degli impianti è pressoché 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 2020; 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.

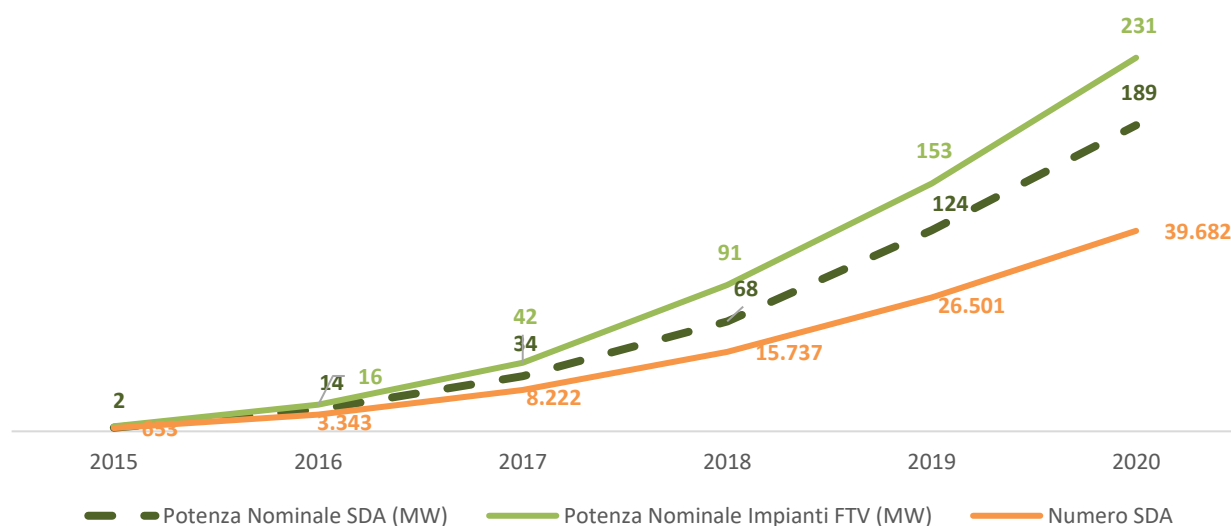


Sistemi di Accumulo

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 elemento di sviluppo in termini di autonomia energetica e 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 2020, in Italia, risultano installati poco meno di 40.000 sistemi di accumulo, per una potenza nominale di 189 MW, ai quali corrisponde una potenza installata degli impianti connessi ai sistemi di accumulo di 231 MW. Dal 2015 il trend delle installazioni dei SDA è caratterizzato da una crescita decisa; nel 2020, 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 12.162 SDA installati; considerate insieme, la stessa Lombardia, il Veneto (6.704) e l'Emilia Romagna (4.150) concentrano il 58% circa del totale nazionale dei sistemi.

Numero SDA per Regione nel 2020

Piemonte	2.866	Liguria	458	Molise	79
Valle d'Aosta	81	Emilia Romagna	4.150	Campania	1.281
Lombardia	12.162	Toscana	1.638	Puglia	1.130
Provincia Autonoma di Bolzano	182	Umbria	423	Basilicata	111
Provincia Autonoma di Trento	822	Marche	741	Calabria	568
Veneto	6.704	Lazio	2.162	Sicilia	1.006
Friuli Venezia Giulia	1.483	Abruzzo	470	Sardegna	1.165

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

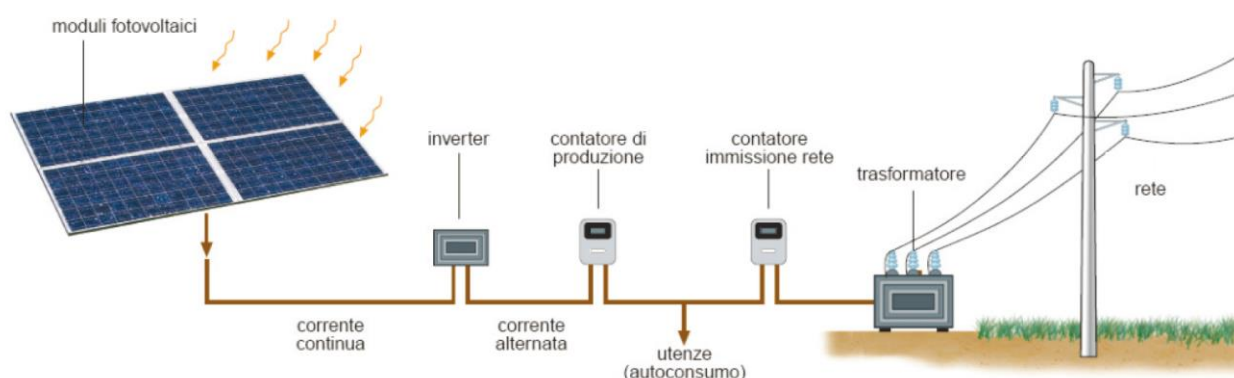
La tecnologia fotovoltaica consente di trasformare direttamente l'energia solare in energia elettrica attraverso l'effetto fotovoltaico, ossia la proprietà di alcuni materiali semiconduttori di generare elettricità se colpiti da radiazione luminosa. Il silicio, elemento molto diffuso in natura, è il 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