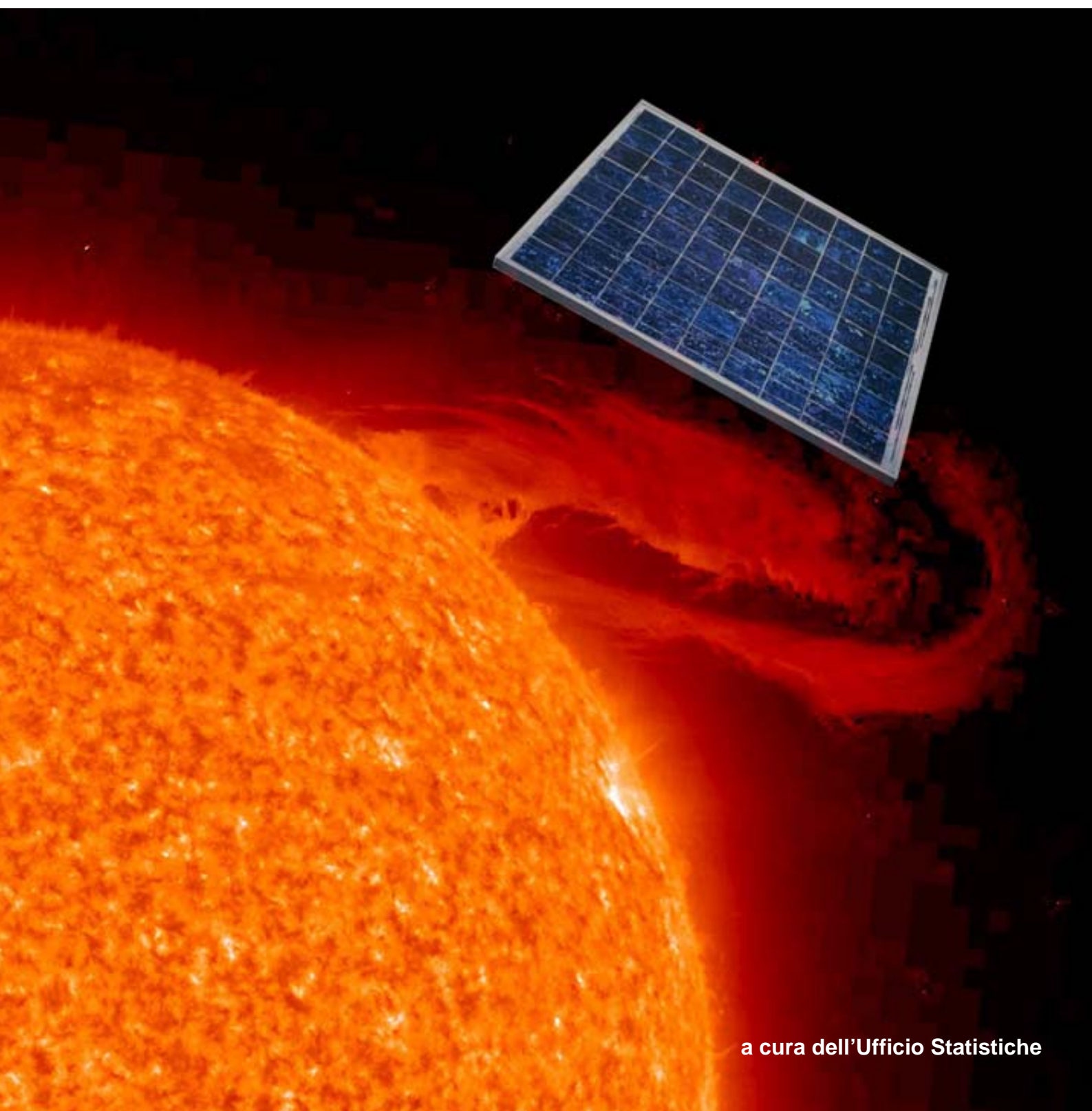




# Il solare

## Dati Statistici al 31 dicembre 2008





## INDICE

Introduzione .....	2
Impianti fotovoltaici .....	3
Schema impianto fotovoltaico .....	4
Potenza, numerosità e variazione % degli impianti a fonte solare in Italia.....	5
Produzione, numerosità e variazione % degli impianti a fonte solare in Italia .....	6
Distribuzione regionale % della produzione al 2008 .....	7
Distribuzione regionale % numero impianti al 2008 .....	8
Potenza % per tipologia di pannelli solari al 2008.....	12
Potenza % per tipologia di integrazione architettonica al 2008.....	13
Distribuzione provinciale % numero impianti al 2008.....	14
Produzione da fonte solare incentivata nel 2008 .....	18
Potenza da fonte solare nel 2008 .....	19
Potenza da fonte solare cumulata a fine 2008 .....	20
Potenza da fonte solare dal 1998 al 2008 .....	21
Previsione produzione da fonte solare.....	22
Immagini fotografiche .....	23

---

## Introduzione

Il documento, a cura dell'Ufficio Statistiche, intende fornire un quadro di riferimento delle principali caratteristiche degli impianti alimentati da fonte solare in esercizio in Italia a fine 2008 e della loro diffusione sul territorio nazionale. Si precisa che la fonte solare oggetto del rapporto riguarda esclusivamente gli impianti fotovoltaici, dato che, ad oggi, non sono ancora in esercizio impianti solari termodinamici. I dati di potenza e del numero d'impianti, su cui sono effettuate le elaborazioni statistiche, provengono da fonte Terna.

La presentazione inizia con una sintetica descrizione della tecnologia degli impianti solari corroborata da un'illustrazione semplice ed esemplificativa dello schema di funzionamento di un impianto fotovoltaico.

È stata inserita la mappa dell'Italia in cui è riportato il grado di producibilità annuale per kWp installato (kWh/kWp).

Si è proceduto a confrontare la variazione in termini di numero, potenza e produzione degli impianti fotovoltaici nel biennio 2007-2008 ed i valori da un anno all'altro risultano più che quadruplicati.

Con alcuni indicatori statistici e l'ausilio grafico di mappe tematiche si è determinata la ripartizione percentuale del numero, della potenza installata e della produzione degli impianti, della potenza per kmq e pro capite per Regione e Provincia italiana. Si è riportata anche la ripartizione percentuale regionale della capacità fotovoltaica installata, suddivisa per tipologia di pannello e per grado di integrazione architettonica.

Gli impianti fotovoltaici vagliati nel rapporto sono sia quelli che godono dell'incentivo in "conto energia" che quelli censiti da Terna non incentivati.

A titolo informativo, è stata inserita anche la tabella, che riporta l'energia prodotta ed incentivata al 31 dicembre 2008, dal GSE, attraverso il meccanismo di sostegno alla fonte solare denominato "conto energia".

Inoltre si è effettuato un raffronto, in termini di potenza installata nel 2008 e potenza installata cumulata a fine 2008, tra l'Italia ed i principali paesi al mondo, ove è sviluppata primariamente la tecnologia che utilizza la fonte solare e l'Italia occupa rispettivamente la quarta e la quinta posizione nelle due graduatorie.

Chiude la presentazione la descrizione della metodologia di previsione della produzione fotovoltaica degli impianti che hanno stipulato la convenzione di ritiro di energia elettrica con il GSE (regime di ritiro dedicato) ai sensi della delibera AEEG n. 280/07.

---

## Impianti fotovoltaici

La tecnologia fotovoltaica consente di trasformare direttamente in energia elettrica l'energia associata alla radiazione solare. Essa sfrutta il cosiddetto effetto fotovoltaico, basato sulle proprietà di alcuni materiali semiconduttori (il più utilizzato è il silicio, elemento molto diffuso in natura) che, opportunamente trattati, sono in grado di generare elettricità se colpiti da radiazione luminosa. Il dispositivo elementare capace di operare una conversione dell'energia solare si definisce cella fotovoltaica ed è in grado di produrre una potenza di circa 1,5 Watt. Il componente base, commercialmente disponibile, è invece il modulo composto da più celle collegate ed incapsulate. Più moduli fotovoltaici, collegati in serie e in parallelo, formano le sezioni di un impianto, la cui potenza può variare da poche centinaia di Watt a milioni di Watt.

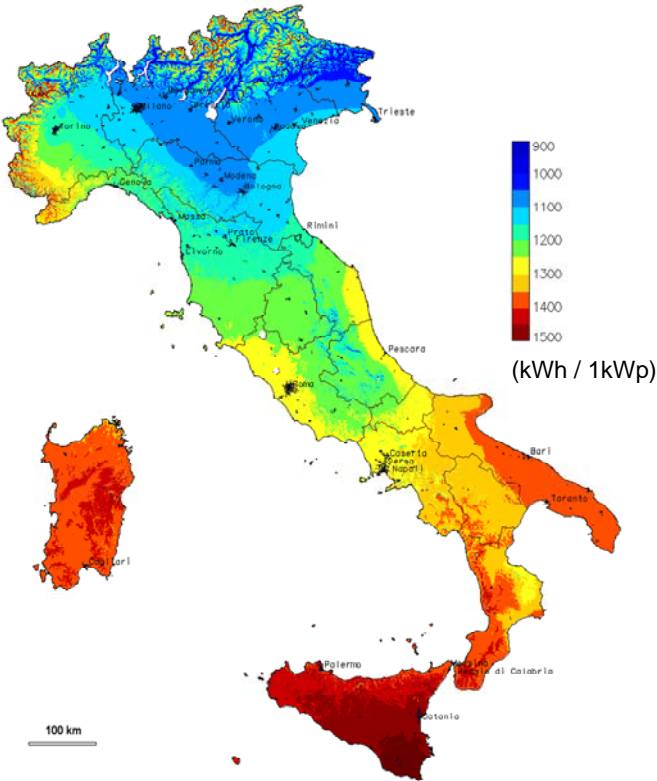
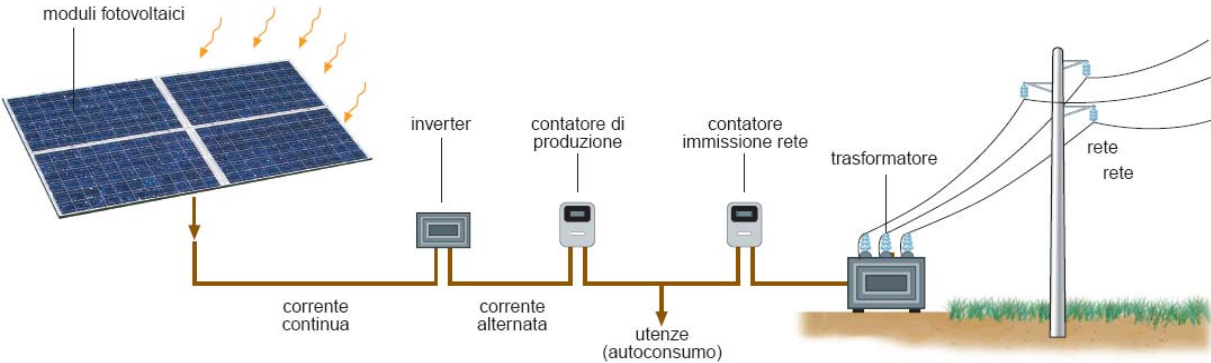
La corretta esposizione all'irraggiamento solare dei moduli fotovoltaici rappresenta un fattore chiave al fine di ottenere le prestazioni ottimali dell'impianto in termini di producibilità di energia elettrica. Ad esempio in Italia l'esposizione ottimale è verso Sud con una inclinazione di circa 30-35° gradi. Nella mappa viene mostrata per il territorio italiano la producibilità di un impianto fotovoltaico da 1kWp, ottimamente orientato ed inclinato, installato su una struttura fissa (orientativamente passando da Nord al Sud dell'Italia la produzione specifica è variabile da 1000 a 1400 kWh per ogni kWp installato). Inoltre ogni kWp installato richiede uno spazio netto di circa 8 – 10 m<sup>2</sup> qualora i moduli siano installati in modo complanare alle superfici di pertinenza degli edifici; occorre invece uno spazio maggiore se l'impianto è installato in più file successive su strutture di supporto inclinate collocate su superfici piane.

La configurazione dell'impianto prevede l'inserimento a valle dei moduli fotovoltaici di un inverter che trasforma la corrente continua generata dalle celle in corrente alternata direttamente utilizzabile dagli utenti. Infine il sistema è completato da una struttura di sostegno per fissare i moduli alla superficie d'installazione: terreno, tetto, facciata, parete, etc. La struttura può essere fissa o mobile, in grado di seguire il sole lungo il suo percorso giornaliero durante l'intero anno.

Le principali applicazioni dei sistemi fotovoltaici sono:

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

# Schema impianto fotovoltaico



Producibilità annuale per kWp installato, con inclinazione e orientamento dei moduli ottimale

(kWh / 1kWp)

## Potenza, numerosità e variazione % degli impianti a fonte solare in Italia

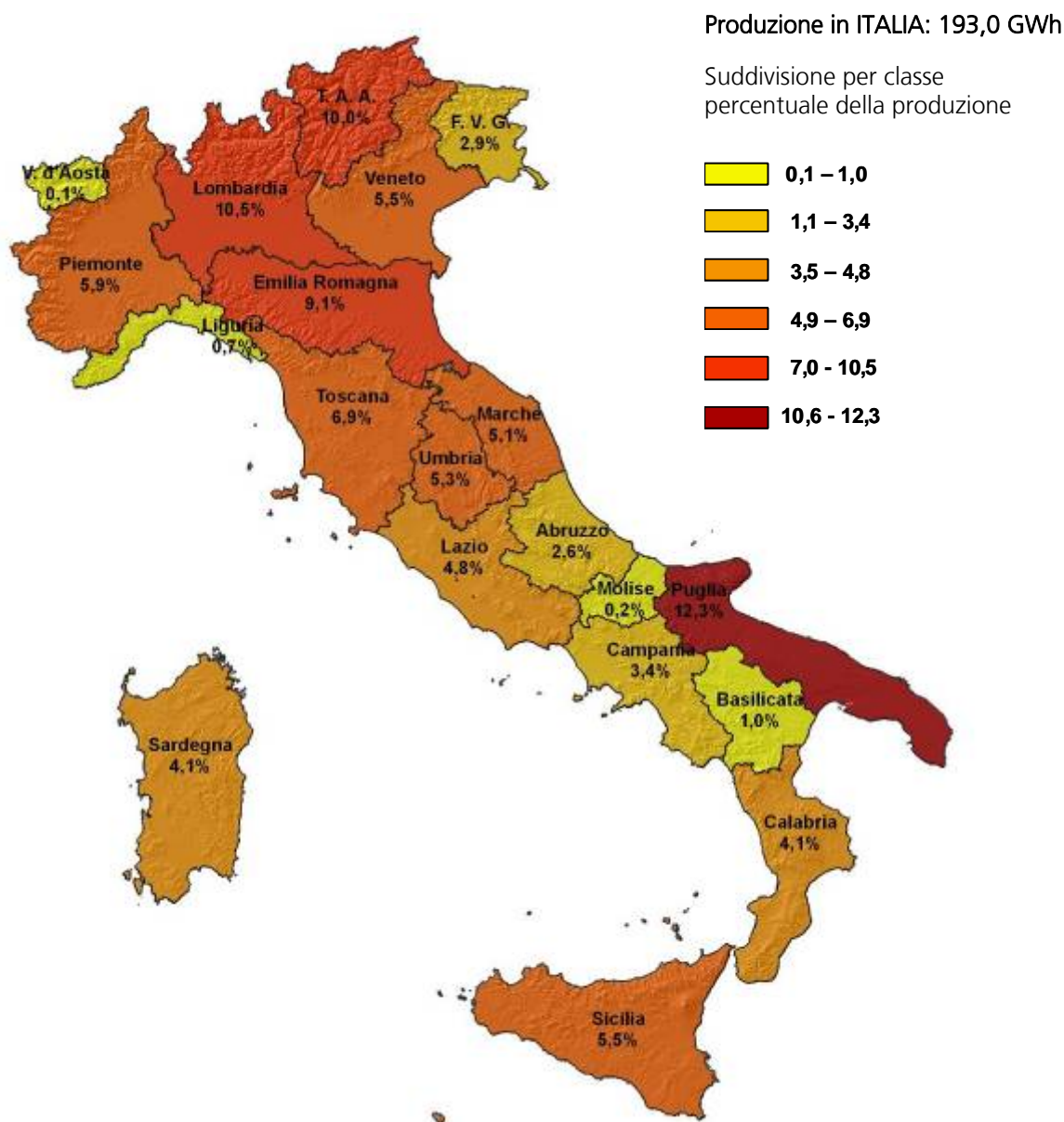
	Solare 2007			Solare 2008			Variazione 08/07 (%)	
	n°	MW	Q %	n°	MW	Q %	n°	MW
Piemonte	595	5,7	6,6	2.655	32,7	7,6	346	474
Valle d'Aosta	4	0,1	0,1	38	0,3	0,1	850	200
Lombardia	1.328	8,7	10,0	5.148	49,8	11,5	288	472
Trentino Alto Adige	414	9,0	10,4	1.691	33,7	7,8	308	274
Veneto	808	5,1	5,9	3.052	28,8	6,7	278	465
Friuli Venezia Giulia	386	3,0	3,5	1.683	12,9	3,0	336	330
Liguria	131	0,7	0,8	445	3,8	0,9	240	443
Emilia Romagna	933	7,2	8,3	3.420	39,8	9,2	267	453
<b>Nord</b>	<b>4.599</b>	<b>39,5</b>	<b>45,5</b>	<b>18.132</b>	<b>201,8</b>	<b>46,8</b>	<b>294</b>	<b>411</b>
Toscana	550	5,6	6,5	2.251	28,9	6,7	309	416
Umbria	229	4,9	5,6	791	18,4	4,3	245	276
Marche	330	2,6	3,0	1.367	24,8	5,7	314	854
Lazio	454	3,1	3,6	1.873	22,8	5,3	313	635
<b>Centro</b>	<b>1.563</b>	<b>16,2</b>	<b>18,7</b>	<b>6.282</b>	<b>94,9</b>	<b>22,0</b>	<b>302</b>	<b>486</b>
Abruzzo	106	2,1	2,4	608	9,9	2,3	474	371
Molise	17	0,1	0,1	92	1,1	0,3	441	1.000
Campania	149	6,5	7,5	627	15,5	3,6	321	138
Puglia	517	7,6	8,8	2.496	53,3	12,3	383	601
Basilicata	63	0,8	0,9	284	4,6	1,1	351	475
Calabria	118	6,1	7,0	637	17,6	4,1	440	189
Sicilia	344	4,4	5,1	1.557	17,4	4,0	353	295
Sardegna	171	3,5	4,0	1.303	15,5	3,6	662	343
<b>Sud</b>	<b>1.485</b>	<b>31,1</b>	<b>35,8</b>	<b>7.604</b>	<b>134,9</b>	<b>31,3</b>	<b>412</b>	<b>334</b>
<b>ITALIA</b>	<b>7.647</b>	<b>86,8</b>	<b>100,0</b>	<b>32.018</b>	<b>431,6</b>	<b>100,0</b>	<b>319</b>	<b>397</b>

## Produzione, numerosità e variazione % degli impianti a fonte solare in Italia

	Solare 2007			Solare 2008			Variazione 08/07 (%)	
	n°	GWh	Q %	n°	GWh	Q %	n°	GWh
Piemonte	595	2,6	6,6	2.655	11,3	5,9	346	335
Valle d'Aosta	4	0,1	0,3	38	0,1	0,1	850	40
Lombardia	1.328	4,5	11,5	5.148	20,3	10,5	288	351
Trentino Alto Adige	414	4,7	12,0	1.691	19,3	10,0	308	311
Veneto	808	2,9	7,4	3.052	10,6	5,5	278	266
Friuli Venezia Giulia	386	2,0	5,1	1.683	5,6	2,9	336	181
Liguria	131	0,3	0,8	445	1,3	0,7	240	333
Emilia Romagna	933	3,8	9,7	3.420	17,6	9,1	267	363
<b>Nord</b>	<b>4.599</b>	<b>20,9</b>	<b>53,5</b>	<b>18.132</b>	<b>86,2</b>	<b>44,6</b>	<b>294</b>	<b>312</b>
Toscana	550	2,0	5,1	2.251	13,3	6,9	309	565
Umbria	229	2,6	6,6	791	10,2	5,3	245	292
Marche	330	1,2	3,1	1.367	9,8	5,1	314	717
Lazio	454	1,6	4,1	1.873	9,3	4,8	313	481
<b>Centro</b>	<b>1.563</b>	<b>7,4</b>	<b>18,9</b>	<b>6.282</b>	<b>42,6</b>	<b>22,1</b>	<b>302</b>	<b>476</b>
Abruzzo	106	1,3	3,3	608	5,1	2,6	474	292
Molise	17	-	0,0	92	0,4	0,2	441	-
Campania	149	1,4	3,6	627	6,5	3,4	321	364
Puglia	517	3,7	9,5	2.496	23,7	12,3	383	541
Basilicata	63	0,5	1,3	284	1,9	1,0	351	284
Calabria	118	0,9	2,3	637	8,0	4,1	440	789
Sicilia	344	1,5	3,8	1.557	10,7	5,5	353	613
Sardegna	171	1,5	3,8	1.303	7,9	4,1	662	427
<b>Sud</b>	<b>1.485</b>	<b>10,8</b>	<b>27,6</b>	<b>7.604</b>	<b>64,3</b>	<b>33,3</b>	<b>412</b>	<b>495</b>
<b>ITALIA</b>	<b>7.647</b>	<b>39,1</b>	<b>100,0</b>	<b>32.018</b>	<b>193,0</b>	<b>100,0</b>	<b>319</b>	<b>394</b>



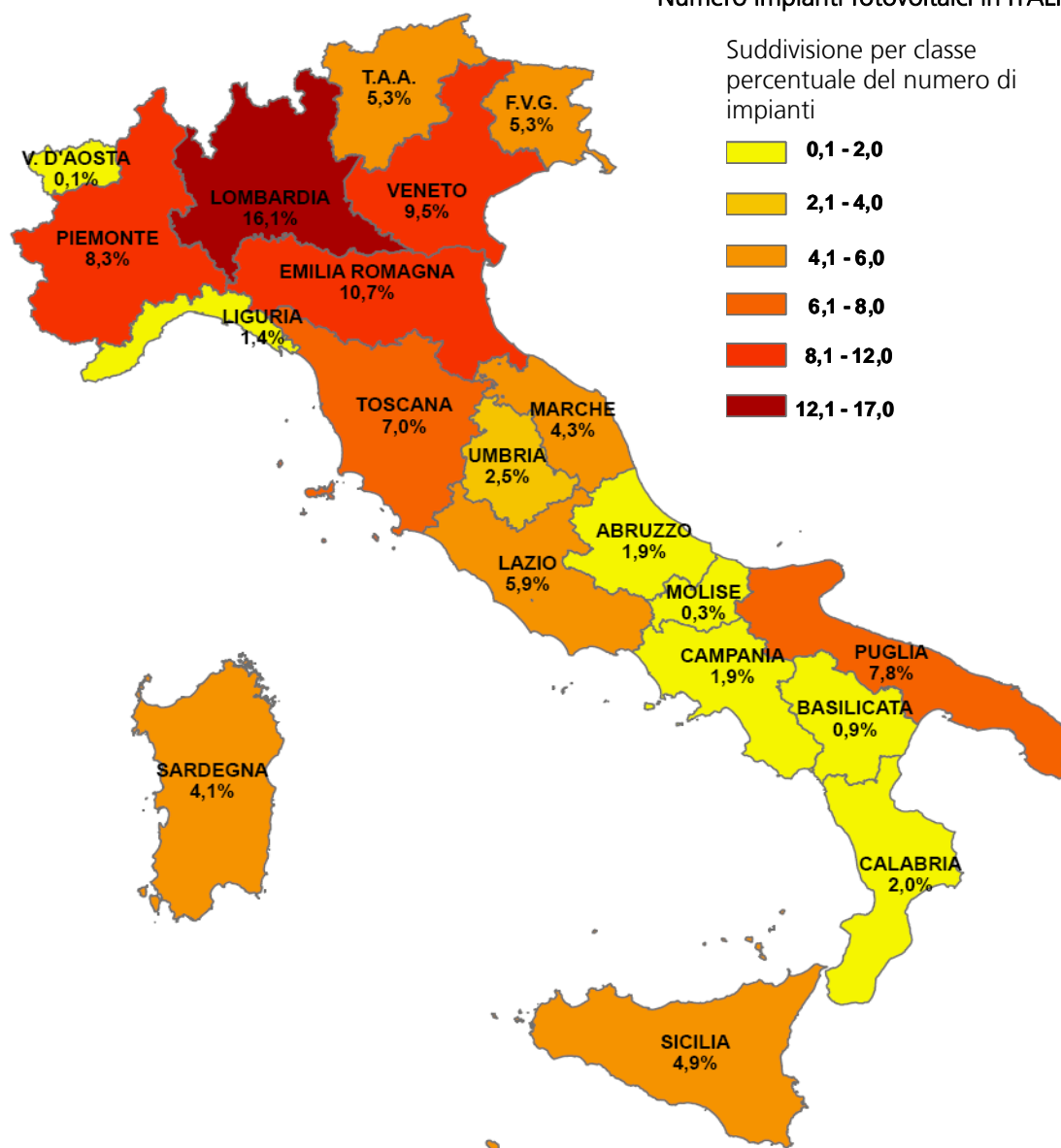
## Distribuzione regionale % della produzione al 2008



La rappresentazione cartografica della distribuzione regionale della produzione solare presenta valori elevati ed alquanto omogenei tra alcune regioni settentrionali: Lombardia (10,5%), Trentino (10,0%), Emilia Romagna (9,1%). Nell'Italia Centrale primeggiano l'Umbria e le Marche con rispettivamente il 5,3% ed il 5,1%. Nelle regioni meridionali e nelle isole, la Puglia detiene il primato nazionale con il 12,3% e la Sicilia con il 5,5% si attesta in seconda posizione.

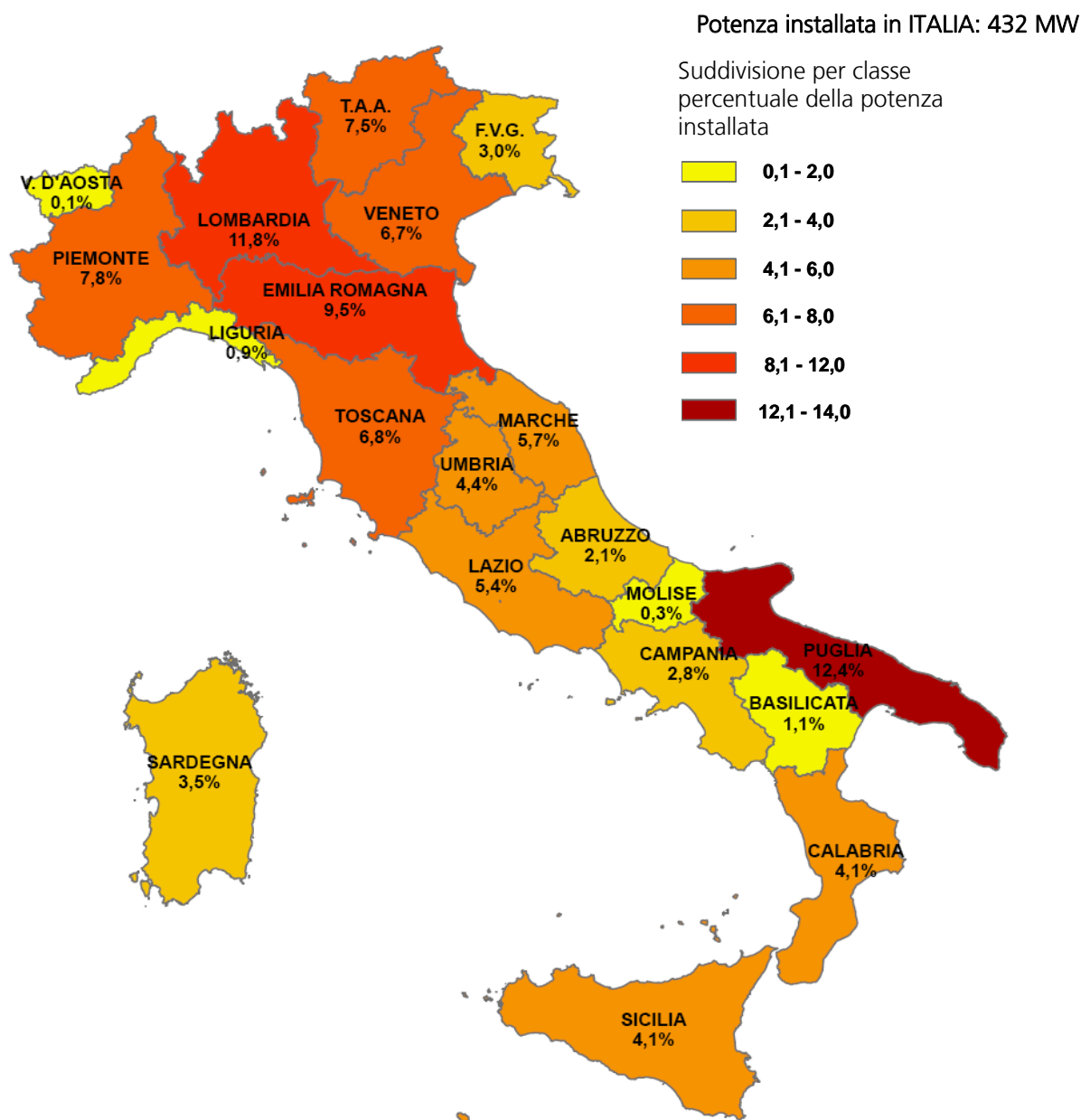
## Distribuzione regionale % numero impianti al 2008

Numero impianti fotovoltaici in ITALIA: 32.018



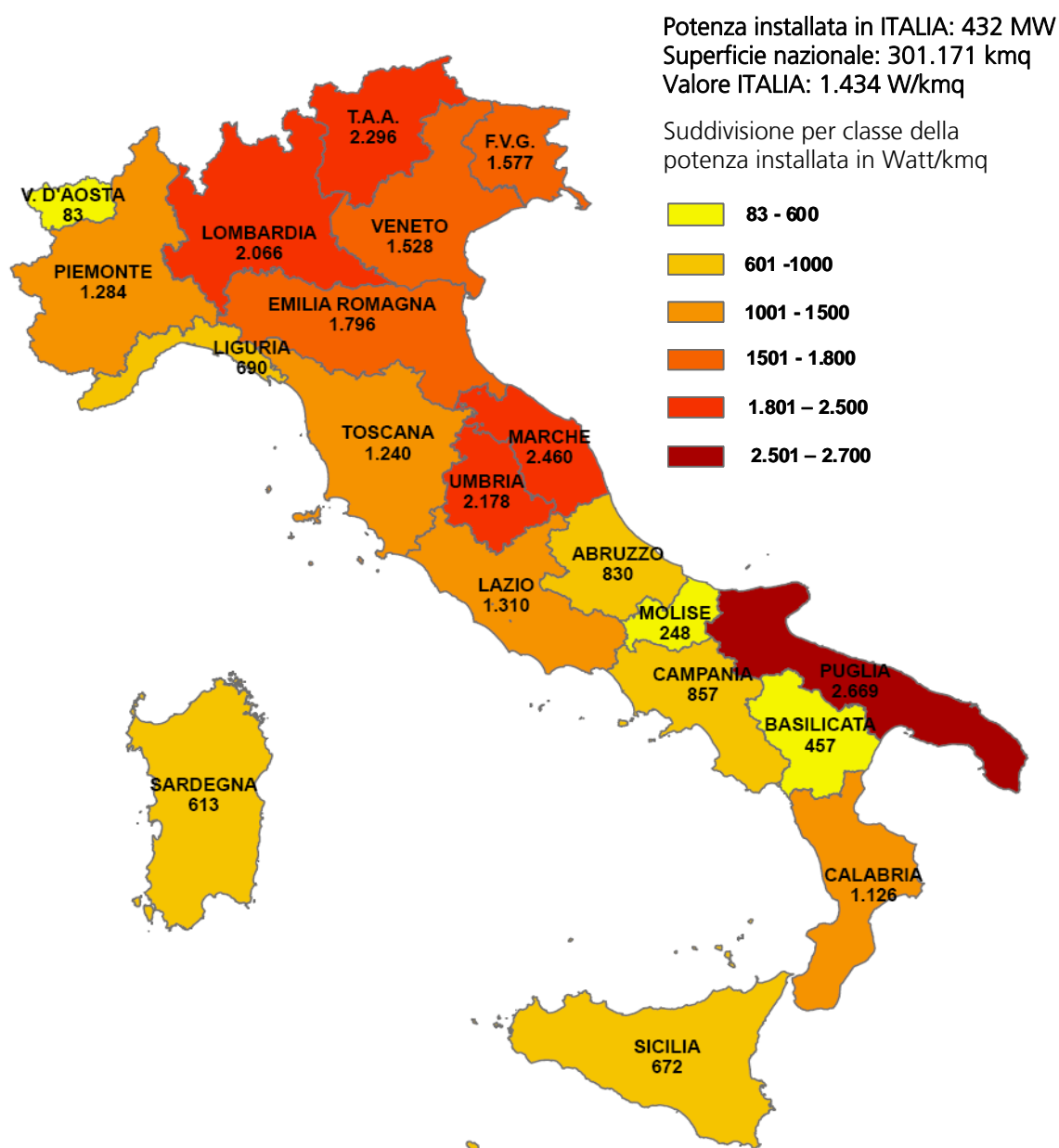
La rappresentazione cartografica della distribuzione regionale della numerosità degli impianti mostra che in Italia il numero maggiore di richieste di incentivazione d'impianti fotovoltaici proviene dalle regioni del Nord e del Centro. Infatti nell'Italia settentrionale vi è il più alto numero di impianti realizzati: in particolare in Lombardia ed Emilia Romagna, che insieme esprimono circa il 27% del totale nazionale. Tra le regioni dell'Italia centrale è il Lazio a detenere il primato con il 5,9%. Tra le regioni meridionali la Puglia con quasi l'8% distacca nettamente tutte le altre regioni del Sud, che unitamente alle isole raggiungono circa il 14% del totale nazionale.

## Distribuzione regionale % della potenza al 2008



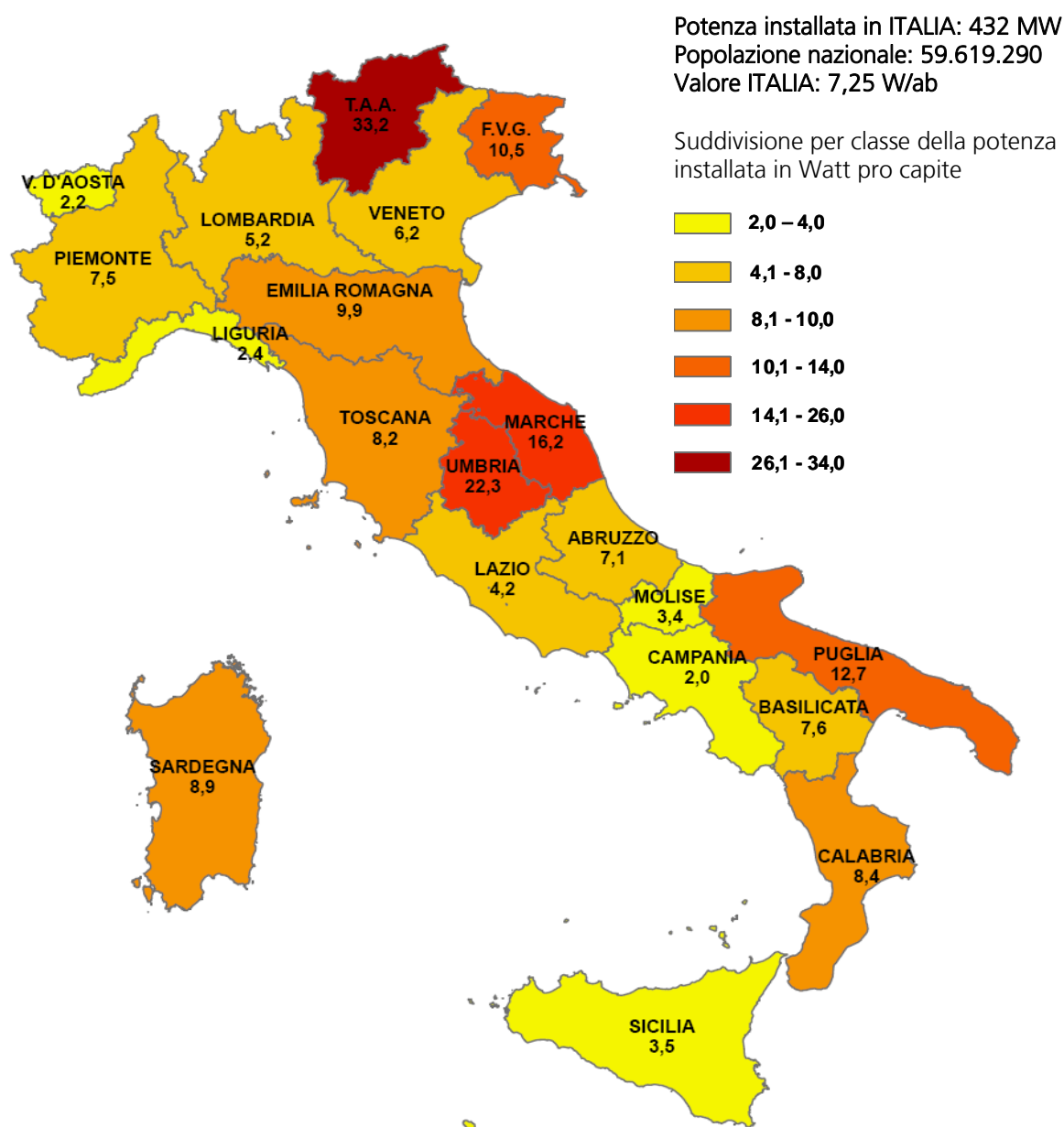
La rappresentazione cartografica della distribuzione regionale della potenza fotovoltaica installata mostra che nell'Italia settentrionale vi è la più alta concentrazione di capacità: in particolare in Lombardia ed Emilia Romagna, che da sole esprimono più del 20% del totale nazionale (90 MW su 418 MW). Tra le regioni meridionali, però, è la Puglia a detenere il primato nazionale di capacità installata con il 12,4%, mentre le altre regioni meridionali assieme alle isole costituiscono circa il 16% del totale nazionale. Per aumentare la significatività del confronto tra i dati regionali, occorre considerare, tuttavia, alcune grandezze demografiche e territoriali, che saranno esaminate nel seguito della presentazione.

## Distribuzione regionale Watt / kmq al 2008



La rappresentazione cartografica della distribuzione della potenza fotovoltaica installata in Watt su superficie regionale mostra che nell'Italia settentrionale vi è la più alta concentrazione di capacità per kmq: in particolare la Lombardia e l'Emilia Romagna, pur considerata la loro ampia estensione territoriale, presentano valori elevati. Le Marche e l'Umbria detengono i valori più elevati al Centro, dovuti alla modesta estensione territoriale. Tra le regioni meridionali è la Puglia a detenere il primato nazionale di capacità installata con 2.669 Watt per kmq, mentre le altre regioni meridionali e le isole sono caratterizzate da valori molto più bassi rispetto a quello nazionale.

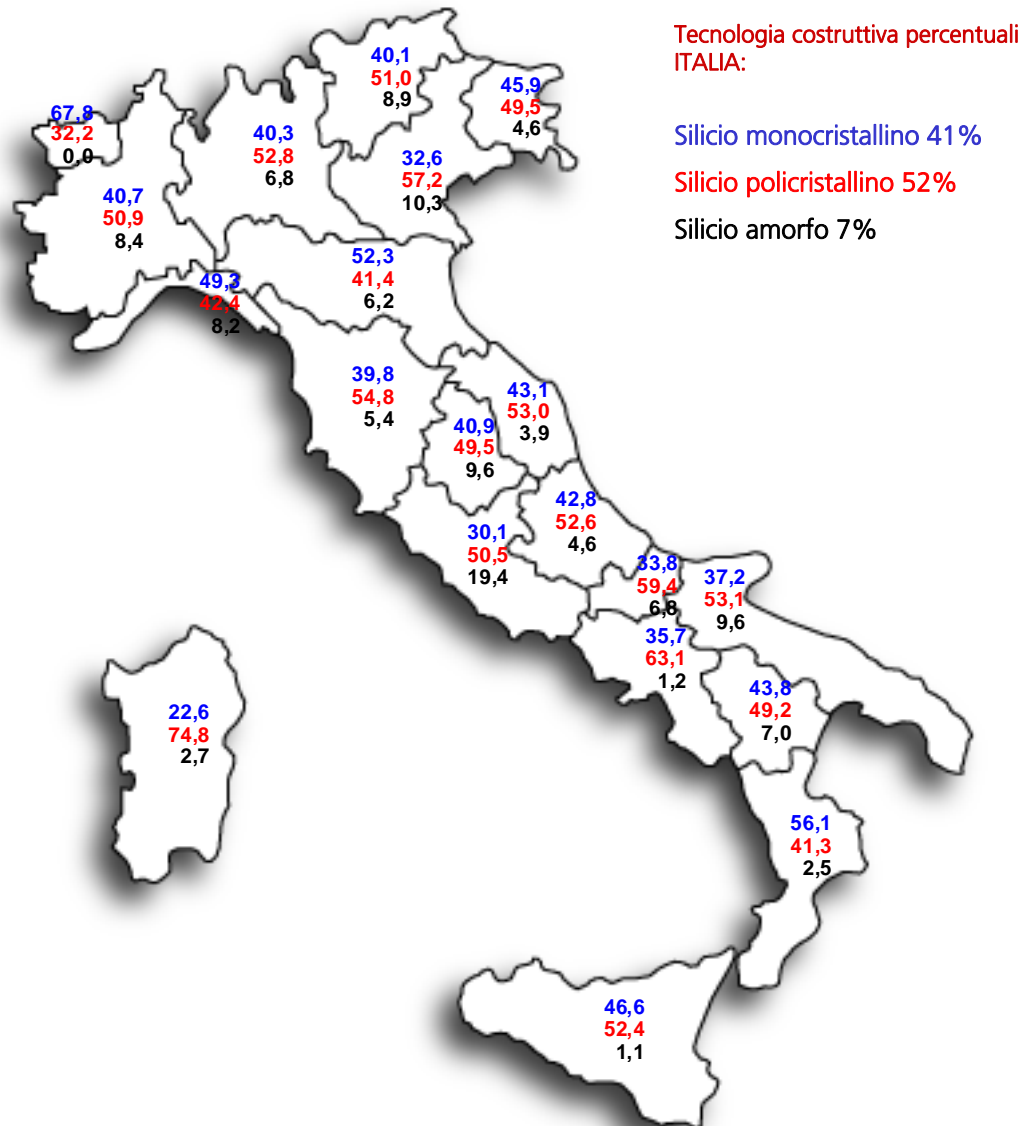
## Distribuzione regionale Watt pro capite al 2008



La rappresentazione cartografica della distribuzione della potenza fotovoltaica installata in Watt per abitante mostra valori molto bassi nell'Italia settentrionale, contrariamente a quanto rilevato nelle precedenti statistiche. Il fenomeno si spiega se si considera l'alta densità di popolazione delle regioni in esame. Il Trentino Alto Adige e l'Umbria detengono i valori pro capite più elevati, rispettivamente di 33,2 e 22,3 Watt per abitante, dovuti in parte alla bassa densità abitativa. Tra le regioni meridionali è ancora la Puglia a detenere il primato di capacità installata: 12,7 Watt pro capite. Infine dall'osservazione di questo indicatore emerge che i valori dell'Italia meridionale e delle isole sono prossimi ai valori delle regioni settentrionali.

## Potenza % per tipologia di pannelli solari al 2008

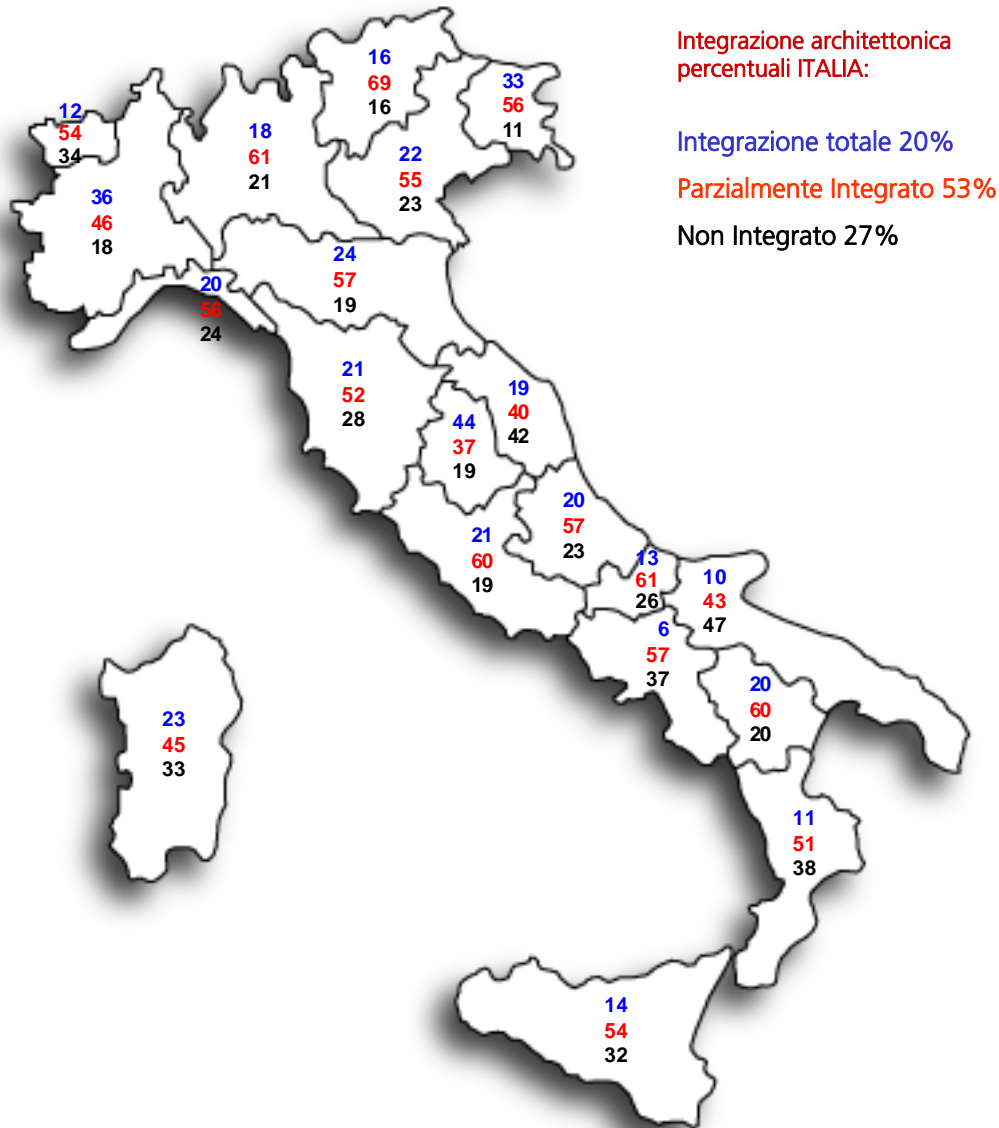
Potenza installata in ITALIA: 432 MW



La rappresentazione cartografica mostra la distribuzione percentuale della potenza fotovoltaica installata, suddivisa per tipologia di pannello fotovoltaico. Nella maggior parte delle regioni dell'Italia settentrionale le percentuali rispecchiano quelle nazionali ad esclusione della Valle d'Aosta che presenta la percentuale più elevata di utilizzo della tecnologia a silicio monocristallino: 67,8% e l'assenza di quella a silicio amorfo. Nella regione Lazio la percentuale di utilizzo della tecnologia a silicio amorfo, pari a 19,4%, è considerevolmente superiore a quella nazionale. La Sardegna presenta dei valori percentuali significativamente discordanti con quelli nazionali, per tutte le tipologie di tecnologia costruttiva.

## Potenza % per tipologia di integrazione architettonica al 2008

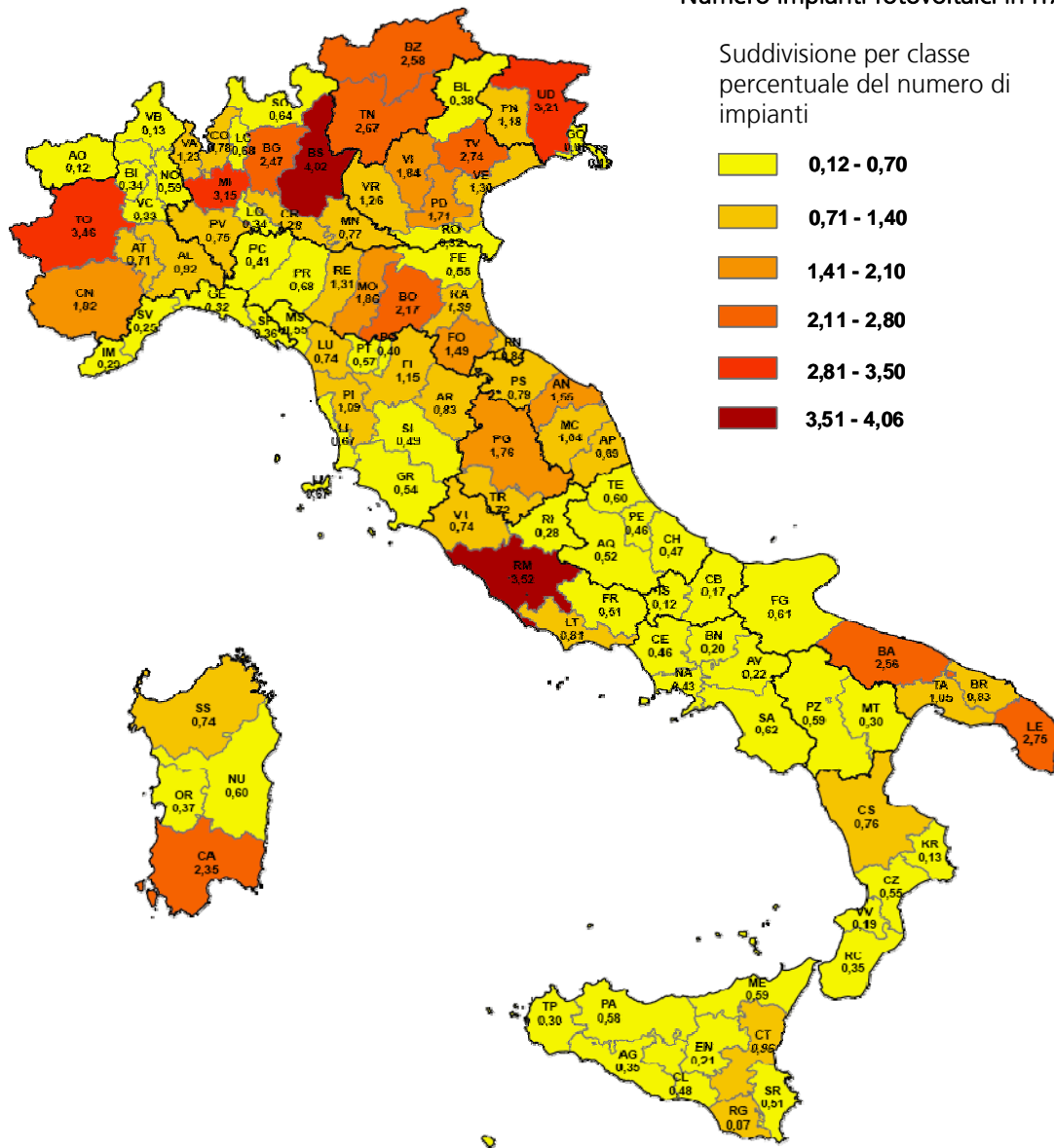
Potenza installata in ITALIA: 432 MW



La rappresentazione cartografica mostra la distribuzione percentuale della potenza fotovoltaica installata, suddivisa per tipologia di integrazione architettonica. Nella maggior parte delle regioni dell'Italia settentrionale le percentuali non rispecchiano quelle nazionali in particolare la Campania che presenta la percentuale più bassa in assoluto di potenza per impianti con integrazione totale: 6%; mentre l'Umbria presenta la percentuale più elevata pari al 44%. Il Trentino detiene la percentuale più elevata a livello nazionale di potenza per impianti parzialmente integrati: 69%. La Puglia con il 47% della potenza per impianti non integrati architettonicamente presenta la percentuale più elevata a livello nazionale.

## Distribuzione provinciale % numero impianti al 2008

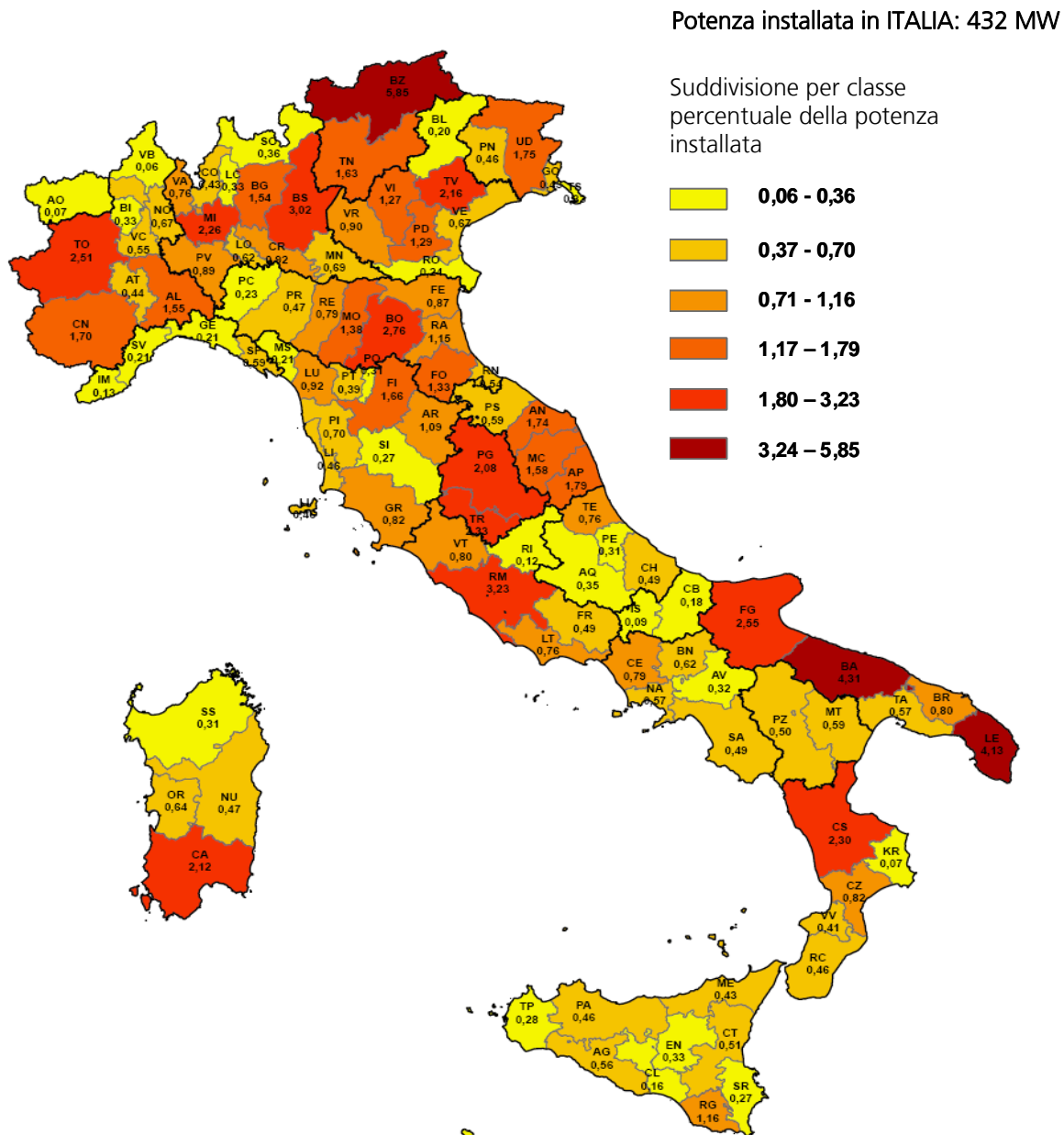
Numero impianti fotovoltaici in ITALIA: 32.018



La rappresentazione cartografica della distribuzione provinciale della numerosità degli impianti mostra che in Italia il numero maggiore di richieste di incentivazione alla realizzazione d'impianti fotovoltaici proviene dalle province dell'Italia settentrionale come nel caso di Brescia (4,02 %) che supera di molto le altre province lombarde. La ripartizione provinciale riproduce pressoché la situazione già vista a livello regionale, sebbene le province di Roma e di Lecce presentano valori prossimi a quelli delle province settentrionali e superiori in confronto a quelli delle province appartenenti rispettivamente a Lazio e Puglia. Le province sarde e siciliane presentano valori più bassi rispetto al dato complessivo regionale.



## Distribuzione provinciale % della potenza al 2008



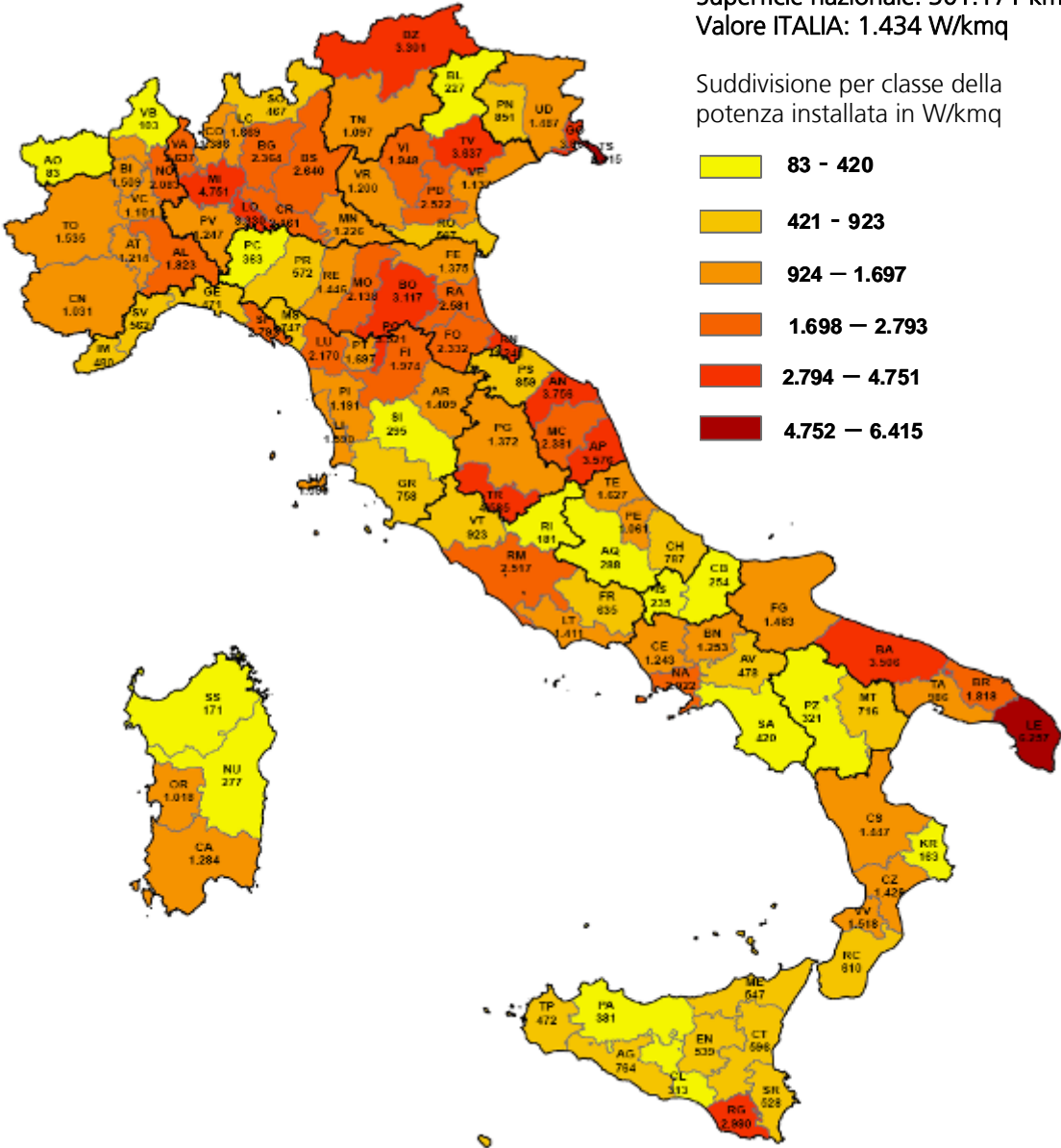
La rappresentazione cartografica della distribuzione provinciale della potenza fotovoltaica installata mostra che vi sono meno differenze a livello provinciale che a livello regionale come visto in precedenza. La provincia di Bolzano con 5,85% ha la concentrazione di capacità più elevata in Italia settentrionale. Le province di Perugia e Roma con rispettivamente il 2,08% e 3,23% hanno le percentuali più alte al Centro. Le province meridionali con le percentuali più elevate sono quelle pugliesi, in particolare Bari e Lecce, in linea con il valore regionale. Si evidenziano i discreti valori raggiunti da Cosenza, Ragusa, Cagliari.

# Distribuzione provinciale Watt / kmq al 2008

Potenza installata in ITALIA: 432 MW  
 Superficie nazionale: 301.171 kmq  
 Valore ITALIA: 1.434 W/kmq

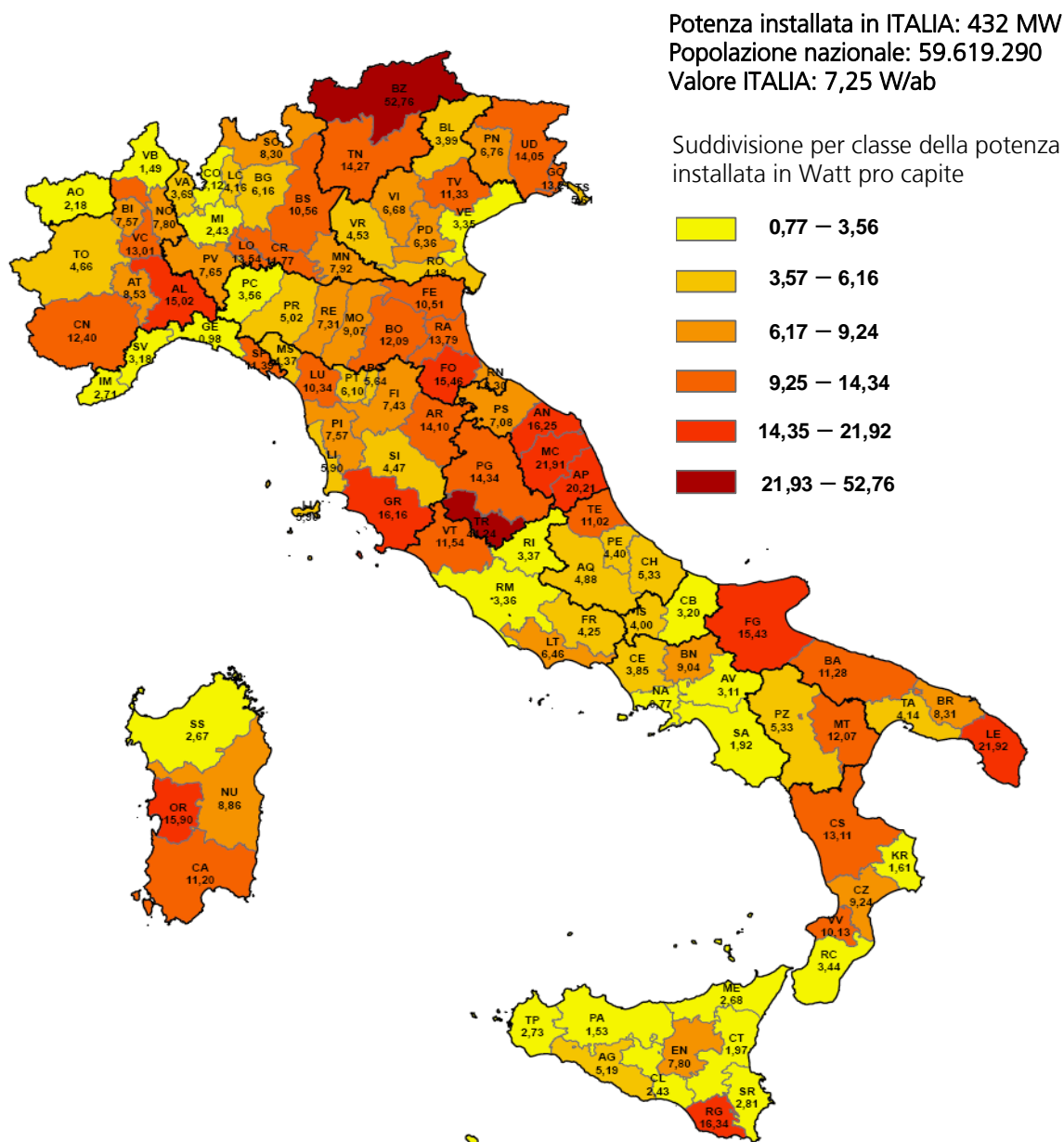
Suddivisione per classe della potenza installata in W/kmq

- 83 - 420
- 421 - 923
- 924 - 1.697
- 1.698 - 2.793
- 2.794 - 4.751
- 4.752 - 6.415



La rappresentazione cartografica della distribuzione provinciale della potenza fotovoltaica installata per kmq mostra che le province settentrionali come Trieste (6.415 W/kmq) e Milano (4.751 W/kmq), presentano una concentrazione di capacità per kmq particolarmente elevata. Le province dell'Italia centrale rispecchiano gli alti valori già rilevati a livello regionale. Si evidenziano i non trascurabili valori di alcune province meridionali come Lecce e Bari che rientrano in un contesto regionale generalmente elevato; Cosenza e Ragusa, che sono in controtendenza se confrontati ai valori delle rispettive regioni di appartenenza.

## Distribuzione provinciale Watt pro capite al 2008



La rappresentazione cartografica della distribuzione provinciale della potenza fotovoltaica installata in Watt per abitante mostra che essa è particolarmente elevata nell'Italia settentrionale (Bolzano 52,76 W/kmq). In Italia settentrionale vi sono impianti di media ed alta taglia ubicati in province con bassa densità abitativa. La provincia di Roma, pur avendo un'alta densità abitativa presenta un valore elevato, ciò è attribuibile all'alta richiesta di incentivi pervenuta ed alla presenza di un cospicuo numero di impianti di media taglia. Oristano e Ragusa hanno i valori più alti nelle rispettive regioni d'appartenenza.

## Produzione da fonte solare incentivata nel 2008

<i>Regione</i>	<i>Impianti convenzionati N°</i>	<i>Potenza Convenzionata kW</i>	<i>Energia Incentivata kWh</i>
Valle d'Aosta	15	157	129.401
Piemonte	1.484	15.859	11.298.548
Lombardia	3.218	24.082	20.305.385
Trentino Alto Adige	1028	18.964	17.757.023
Veneto	1.819	14.445	10.545.038
Friuli Venezia Giulia	934	6.003	5.013.314
Liguria	275	1.560	1.291.885
Emilia Romagna	2.115	20.024	17.606.934
Toscana	1.365	14.092	13.096.843
Marche	816	11.367	9.201.291
Umbria	479	12.008	10.194.966
Lazio	1.074	11.123	9.265.049
Abruzzo	325	4.668	4.454.374
Molise	52	792,64	371.014
Campania	364	5.449	4.653.815
Basilicata	171	2.409	1.875.080
Puglia	1.535	26.509	22.652.531
Calabria	331	7.212	8.037.714
Sicilia	963	9.991	10.542.384
Sardegna	656	7.296	7.894.516
ITALIA	19.019	214.010	186.187.105

La tabella mostra che i valori in termini di numerosità e di potenza degli impianti convenzionati col GSE, per i quali è già in atto il processo di erogazione degli incentivi, sono notevolmente inferiori rispetto ai dati presentati per gli impianti entrati in esercizio nelle slide precedenti. Ciò è dovuto al fisiologico sfasamento temporale (alcuni mesi) che interviene tra l'entrata in esercizio di un impianto e la stipula della convenzione.

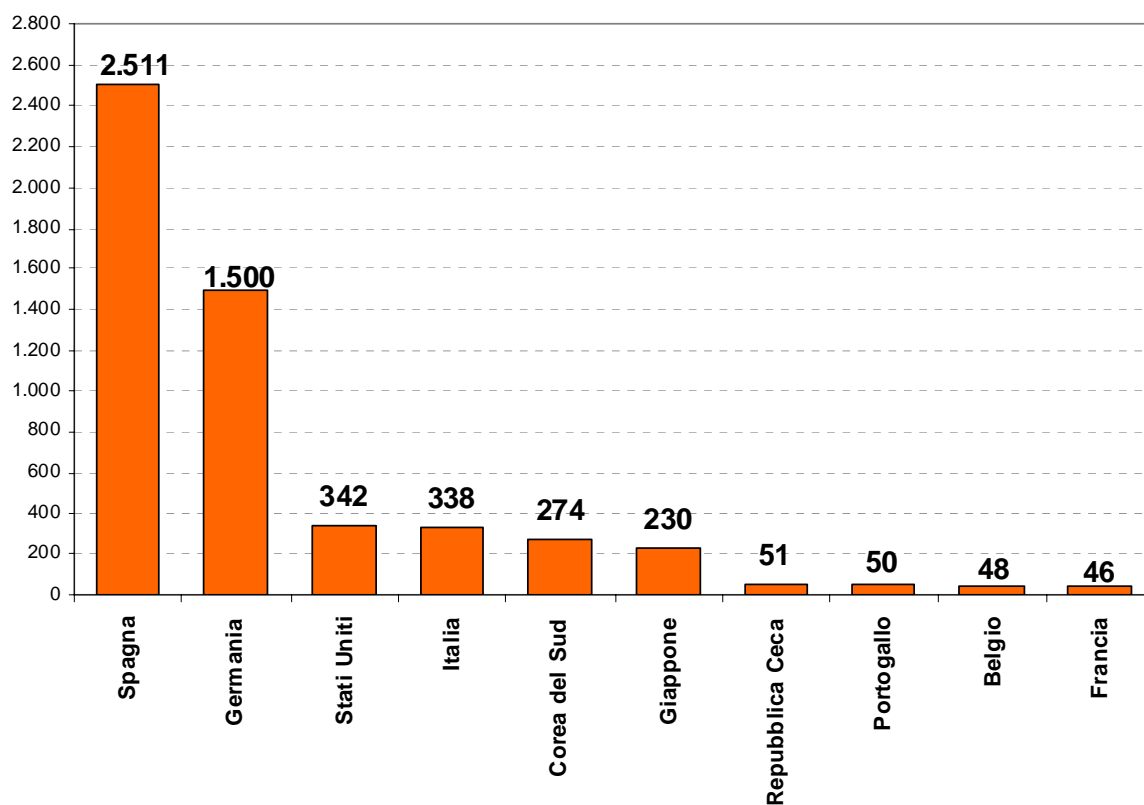
In Italia, al 31/12/2008, gli impianti convenzionati sono 19.019 su 31.875 entrati in esercizio, con una potenza di circa 214 MW su 418 MW.

L'energia prodotta nel 2008 ammonta a circa 186.187 MWh.

---

## Potenza da fonte solare nel 2008

### Graduatoria della potenza installata per Paese



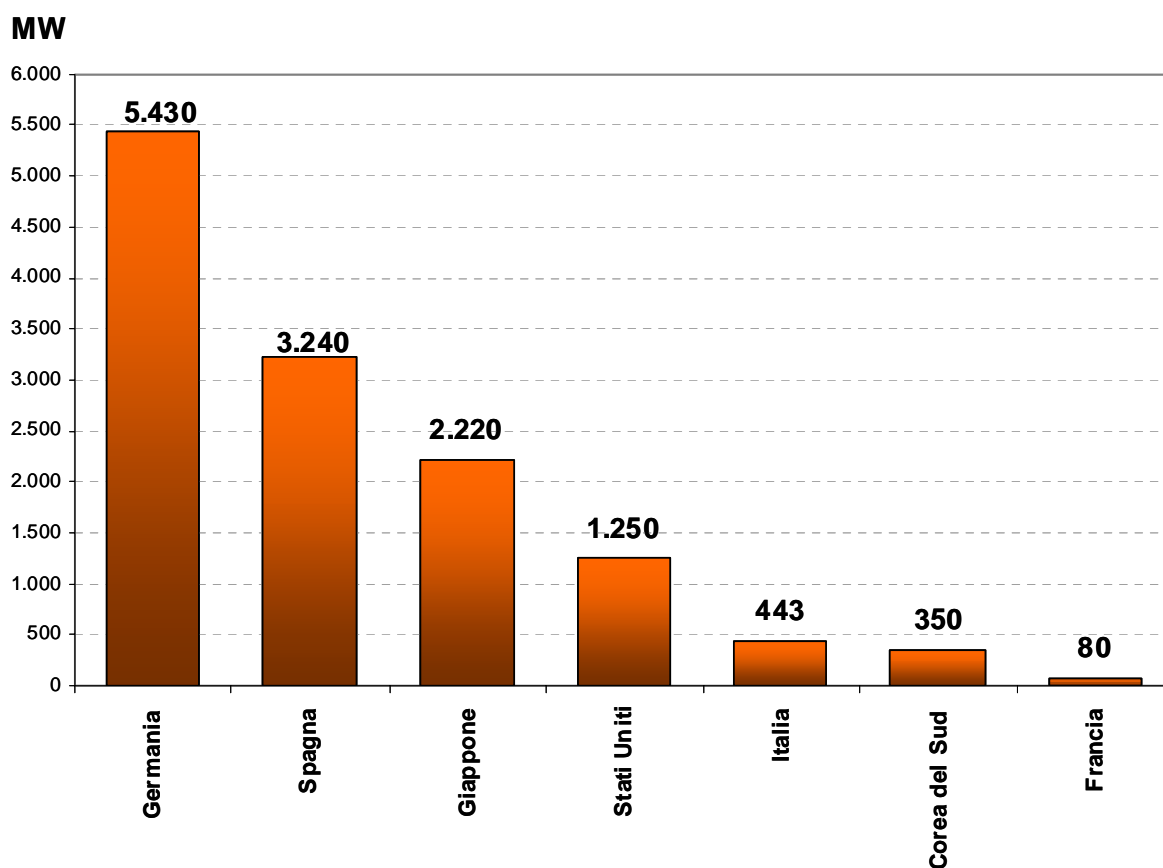
Fonte: European Photovoltaic Industry Association (EPIA) e GSE (Italia)

Il grafico mostra che l'Italia, nel ranking internazionale della potenza installata nell'anno 2008, occupa i primi posti. Infatti, dopo Spagna e Germania, è quasi a pari merito con gli Stati Uniti..

---

## Potenza da fonte solare cumulata a fine 2008

Graduatoria della potenza cumulata installata per Paese



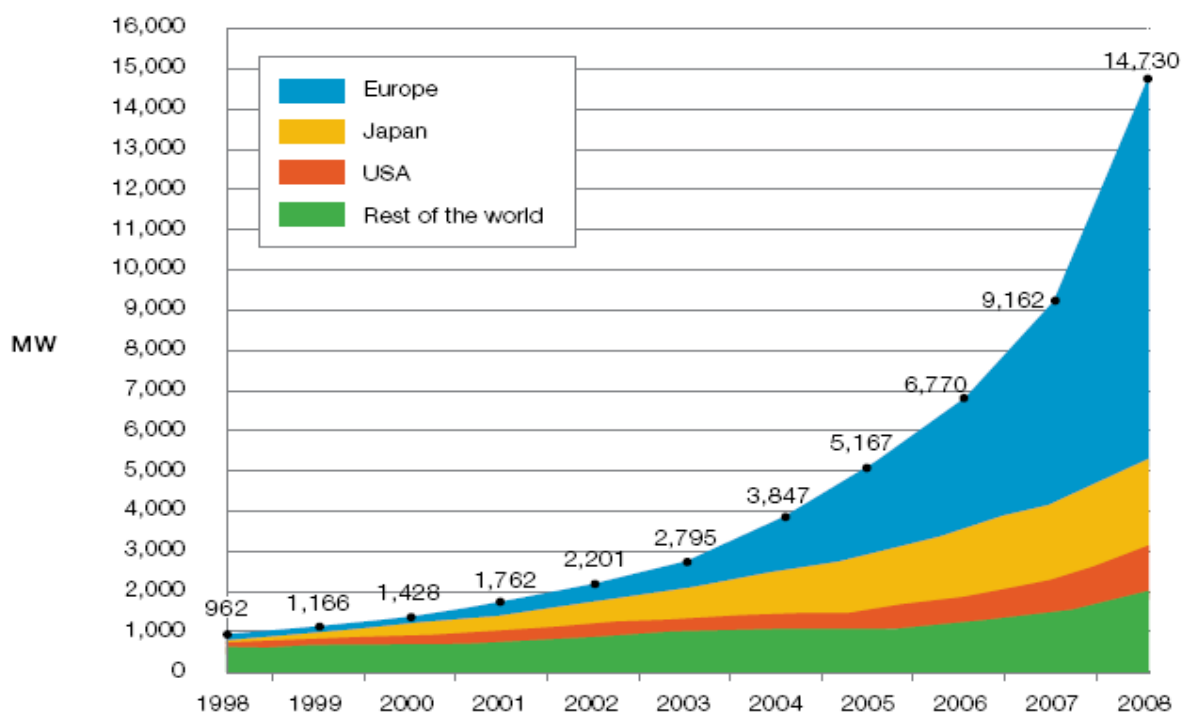
Fonte: elaborazioni GSE (Italia) - fino al 2006 IEA, 2007 e 2008 European Photovoltaic Industry Association (EPIA)

Il grafico mostra che l'Italia, nel ranking internazionale della potenza cumulata installata fino al 2008, occupa il 5° posto nel Mondo e il 3° in Europa.

---

## Potenza da fonte solare dal 1998 al 2008

### Potenza installata cumulata nelle principali aree geografiche



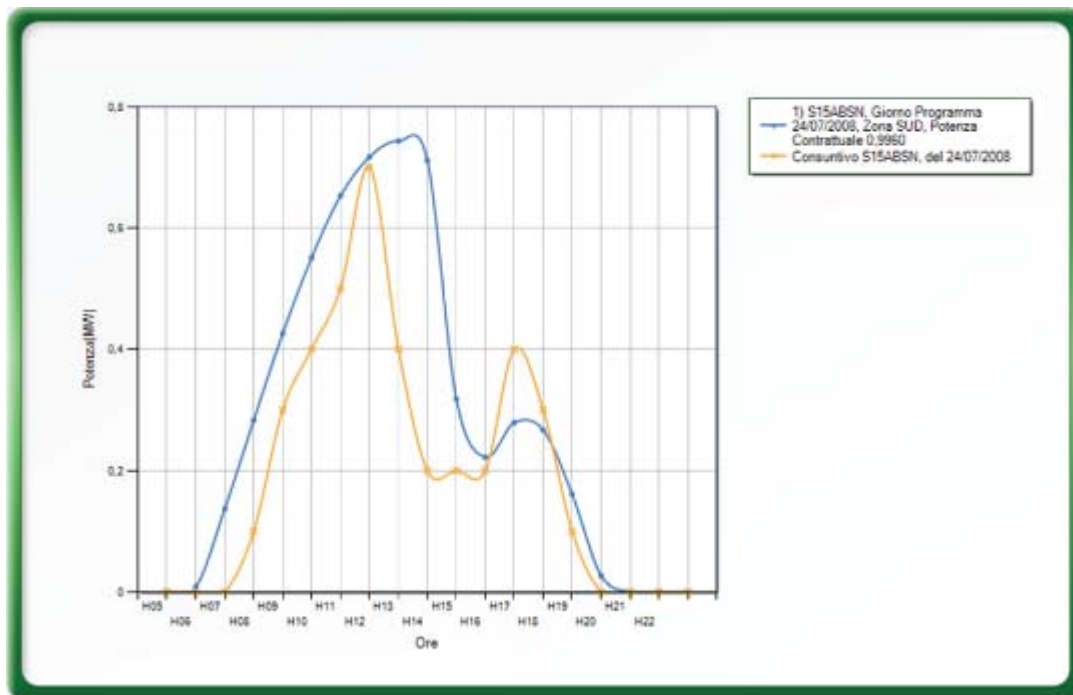
Fonte: European Photovoltaic Industry Association (EPIA)

Il grafico mostra la crescita della potenza installata cumulata nelle più importanti aree geografiche del pianeta e nel resto del mondo. Alla fine del 2008 la capacità totale installata cumulata risulta essere pari a 15 GW. L'Europa è la regione in cui vi è stato il maggiore sviluppo di capacità con 9 GW. Infatti detiene il 65% della capacità cumulata globale. Seguono Giappone e Stati Uniti con, rispettivamente, il 15% e l'8%.

---

## Previsione produzione da fonte solare

Confronto tra previsione (azzurro) e consuntivo (giallo) ZONA SUD



A cura della Direzione Sistemi-Applicazioni GSE

Il GSE effettua previsioni su tutti gli impianti fotovoltaici che hanno stipulato convenzione di ritiro di energia elettrica ai sensi della delibera dell'AEEG n. 280/07.

Gli impianti sparsi sul territorio nazionale, di potenza unitaria non superiore a 3,3 MW, sono 1.390 per un totale di circa 105 MW.

L'approccio alla previsione è di tipo aggregato. Per ogni impianto della provincia considerata si effettua una previsione di produzione che viene poi aggregata per zona di mercato allo scopo di formulare offerte zonali sulla borsa elettrica.

La previsione è su un orizzonte di 72 ore (3gg) e si basa sulla previsione di irraggiamento solare per provincia opportunamente calibrata in funzione delle caratteristiche delle installazioni (posizionamento e potenza impianto).

Per alcuni impianti campione delle province, si effettua una comparazione fra la curva di misura dell'energia del contatore teletto con il sistema di metering del GSE e la curva di previsione oraria, rilevando gli scostamenti fra la previsione oraria e la misura effettiva.



Immagini fotografiche

