

# Solare fotovoltaico

Rapporto Statistico

2009



# Indice

Introduzione.....	2
Definizioni.....	3
Impianti fotovoltaici.....	4
Schema impianto fotovoltaico .....	5
L'irraggiamento solare in Italia nel 2009 .....	6
Mappa della radiazione solare nel 2009.....	8
Potenza e numerosità degli impianti fotovoltaici in Italia .....	9
Evoluzione della potenza e della numerosità degli impianti fotovoltaici in Italia .....	10
Composizione per classi della potenza installata degli impianti fotovoltaici in Italia.....	11
Potenza e numerosità degli impianti fotovoltaici in Italia .....	12
Analisi della distribuzione regionale della numerosità e della potenza al 2009.....	13
Distribuzione % regionale e provinciale del numero impianti al 2009.....	14
Distribuzione % regionale e provinciale della potenza al 2009 .....	16
Distribuzione regionale kW / kmq e Watt pro capite nel 2009 .....	18
Potenza % secondo tipologia di pannelli solari nel 2009.....	20
Potenza % secondo tipologia di integrazione architettonica nel 2009.....	21
Potenza % secondo la tipologia di sito nel 2009.....	22
Produzione degli impianti fotovoltaici in Italia .....	23
Distribuzione % regionale e provinciale della produzione nel 2009 .....	24
Incentivazione con il Conto Energia nel 2009 .....	26
Ore di utilizzazione equivalenti degli impianti fotovoltaici in Italia nel 2009 .....	27
Potenza degli impianti fotovoltaici installata nel 2009 e cumulata a fine 2009 nei principali paesi .....	29
Previsione produzione degli impianti fotovoltaici.....	30
Immagini fotografiche .....	32



## Introduzione

Il documento fornisce un quadro di riferimento delle principali caratteristiche degli impianti solari fotovoltaici in esercizio in Italia a fine 2009 e della loro diffusione sul territorio nazionale. Si precisa che la fonte solare oggetto del rapporto riguarda esclusivamente gli impianti fotovoltaici poiché, a oggi, non sono ancora in esercizio impianti solari termodinamici.

Il rapporto si apre con una sintetica descrizione della tecnologia degli impianti fotovoltaici seguita da un'illustrazione semplice ed esemplificativa dello schema di funzionamento. Di seguito viene riportata una analisi sull'irraggiamento solare e una mappa della radiazione solare per l'anno 2009.

Nel documento sono state confrontate le variazioni in termini di numero, potenza e produzione degli impianti fotovoltaici nel biennio 2008-2009: i valori evidenziano come il parco impianti fotovoltaici sia più che raddoppiato da un anno all'altro e la loro produzione addirittura triplicata.

Con alcuni indicatori statistici e l'ausilio grafico di mappe tematiche è stata 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. E' stata riportata anche la ripartizione percentuale regionale della capacità fotovoltaica installata, suddivisa per tipologia di pannello, per grado di integrazione architettonica e per tipologia di sito.

A titolo informativo è stata inserita anche la tabella che riporta l'energia prodotta e incentivata al 31 dicembre 2009 dal Gestore dei Servizi Energetici GSE attraverso il meccanismo di sostegno alla fonte solare noto come "conto energia".

Per valutare le performance degli impianti fotovoltaici sono state analizzate inoltre le ore di utilizzazione degli impianti ponendo particolare evidenza sui dati regionali.

Inoltre è stato effettuato un raffronto, in termini di potenza installata nel 2009 e potenza installata cumulata a fine 2009, tra l'Italia e i Paesi del mondo dove la tecnologia fotovoltaica è maggiormente diffusa.

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.



## Definizioni

**Potenza di nominale di un impianto fotovoltaico:** corrisponde alla potenza nominale (o di picco) del suo generatore fotovoltaico, che è determinata dalla somma delle singole potenze elettriche di ciascun modulo costituente il generatore fotovoltaico, misurate in Condizioni di Prova Standard (STC).

**Energia elettrica prodotta da un impianto fotovoltaico:** è l'energia elettrica misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata 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:** integrale dell'irraggiamento su un periodo di tempo specificato (MJ/mq o kWh/mq per ora, giorno, settimana, mese, anno, a seconda dei casi)

**Ore annue di utilizzazione a potenza nominale:** sono pari al rapporto tra l'energia elettrica prodotta durante l'anno e la potenza nominale dell'impianto.

Unità di misura:

<b>Potenza</b>	<b>1 MW=1.000 kW</b>	<b>1 GW=1.000.000 kW</b>	<b>1 TW=1.000.000.000 kW</b>
<b>Produzione</b>	<b>1 MWh=1.000 kWh</b>	<b>1 GWh=1.000.000 kWh</b>	<b>1 TWh=1.000.000.000 kWh</b>



## 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. Nel territorio italiano un impianto fotovoltaico da 1kWp, ottimamente orientato ed inclinato, installato su una struttura fissa è capace, passando da Nord al Sud, di una produzione specifica variabile tra 1.000 e 1.400 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.

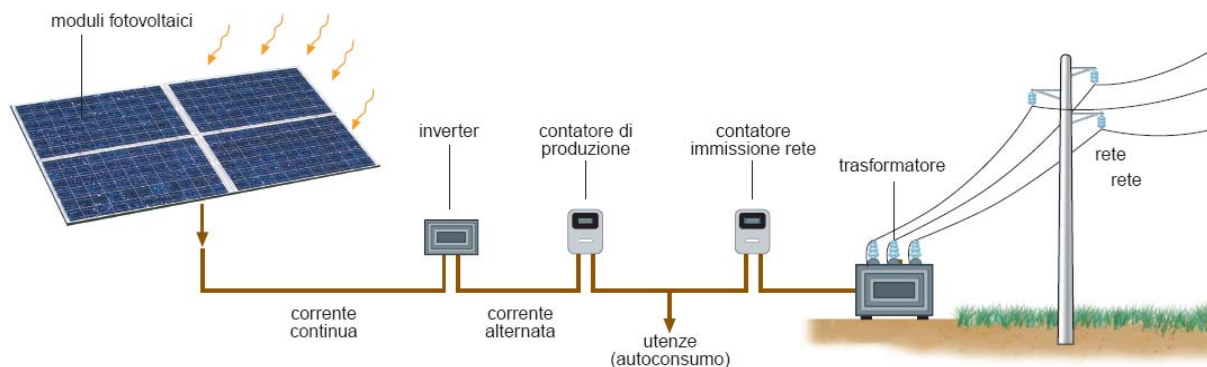
La configurazione dell'impianto prevede l'inserimento a valle dei moduli fotovoltaici di un inverter che trasforma la corrente continua generata dalle celle in corrente alternata direttamente utilizzabile dagli utenti. Infine il sistema è completato da una struttura di sostegno per fissare i moduli alla 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:

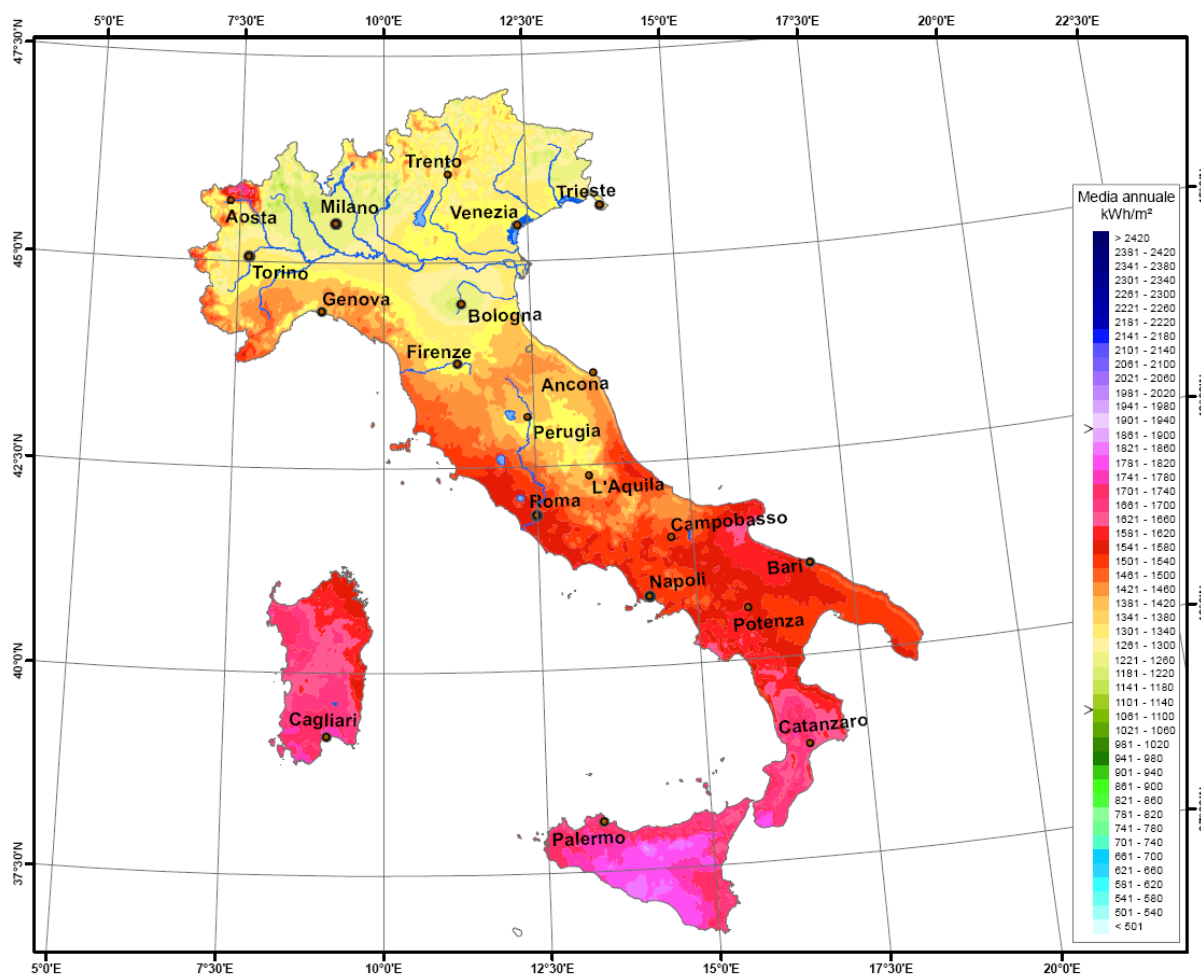
- impianti con sistema di accumulo per utenze isolate dalla rete;
- impianti per utenze collegate alla rete in bassa tensione;
- centrali di produzione di energia elettrica collegate alla rete in media o alta tensione



## Schema impianto fotovoltaico



## Mappa della radiazione solare media tra il 1981 ed il 2000



Publicata da PHOTON

Fonte dati: METEOTEST ([www.meteotest.com](http://www.meteotest.com) / [www.meteonorm.com](http://www.meteonorm.com))



## L'irraggiamento solare in Italia nel 2009

Le moderne tecnologie modellistiche permettono di correlare i dati di inizializzazione dei modelli meteorologici, cioè la "fotografia" meteorologica di quanto rilevato in un lasso temporale da poche ore prima a molti anni indietro.

Questi dati di analisi sono raccolti in archivi specifici disponibili con buona approssimazione per tutto il globo e rappresentano il punto di inizio di elaborazione di ogni nuova simulazione modellistica che i tecnici chiamano "run".

Trattandosi di una fotografia della situazione meteorologica in atto a scala globale, con dati e rilevamenti provenienti da svariate fonti come i report meteo di routine o sinottici di stazioni meteo sul territorio o il monitoraggio satellitare, la simulazione modellistica (il "run") conseguente avrà, alle nostre latitudini, un dettaglio di elaborazione che arriva ad avere un dato meteo previsto per punti distanti tra di loro circa 45 Km.

Non basta quindi estrarre semplicemente i dati di analisi del periodo temporale che ci interessa del luogo oggetto della nostra analisi poiché lo stesso potrebbe distare chilometri dal punto griglia di previsione più prossimo del modello.

I dati estratti dai modelli vanno quindi rielaborati, o per meglio dire "reanalizzati", ossia occorre aprire una finestra di simulazione ad altissima risoluzione, per riportare nel caso specifico la radiazione solare, ad un opportuno dettaglio sul luogo oggetto della valutazione.

Attualmente lo stato dell'arte della simulazione atmosferica ad area limitata è rappresentato dal modello Weather Research and Forecasting model (WRF), sviluppato da National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) e da National Centers for Environmental Prediction (NCEP).

Frutto di una vasta collaborazione tra enti ed università statunitensi, WRF si presta per innumerevoli applicazioni sia previsionali che di analisi storica meteorologica, la reanalisi appunto, su porzioni di territorio estese da pochi metri fino a migliaia di chilometri.

I dati di reanalisi della radiazione solare per il 2009 sono stati elaborati dalla Direzione Gestione Energia del GSE, tramite il modello WRF in versione NMM (Nonhydrostatic Mesoscale Model), inizializzato con i dati del modello globale GFS (Global forecasting System).

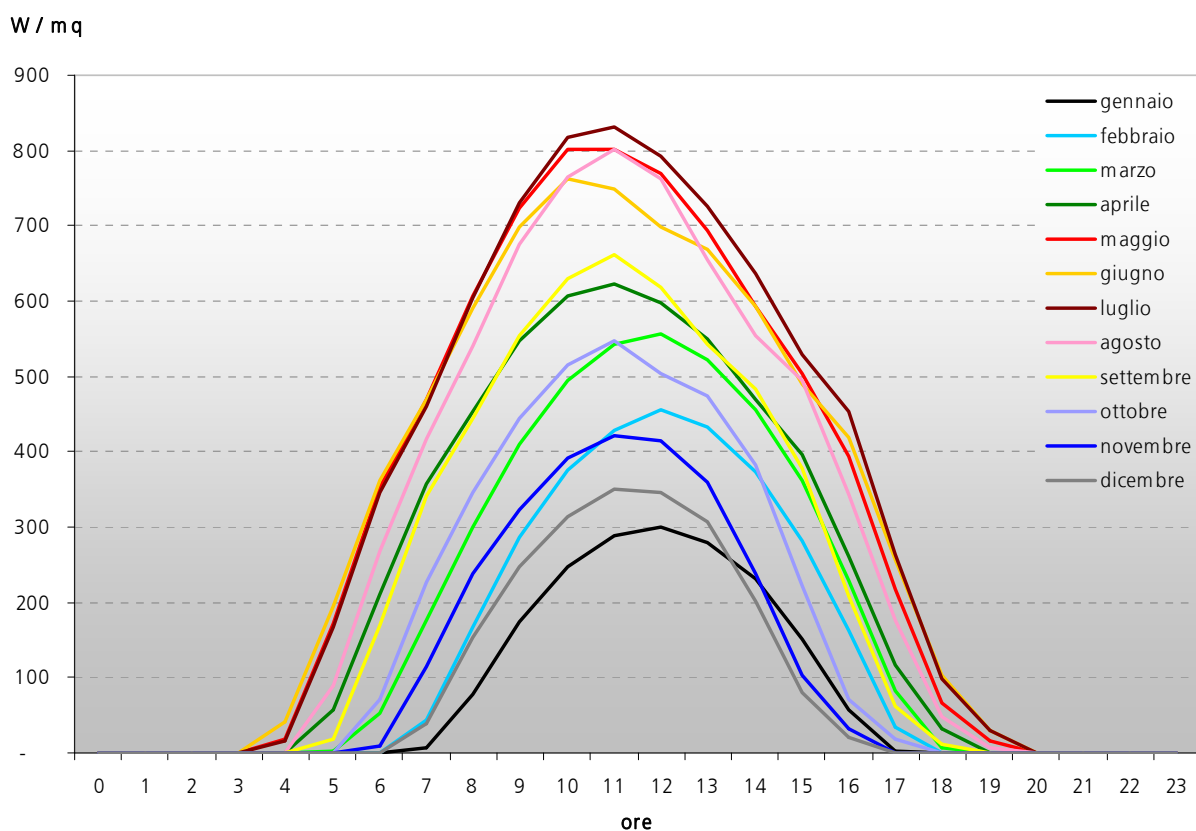
La reanalisi della radiazione per l'anno 2009 è stata elaborata, dal *provider* di previsioni meteo del GSE, ad altissima risoluzione (1,9 km di griglia), al fine di ridurre i rumori di fondo e limitare gli errori strumentali.

Nel caso della reanalisi della radiazione solare viene estratto il dato istantaneo a step orario reanalizzato sul capoluogo di ogni provincia, misurato in W/mq.





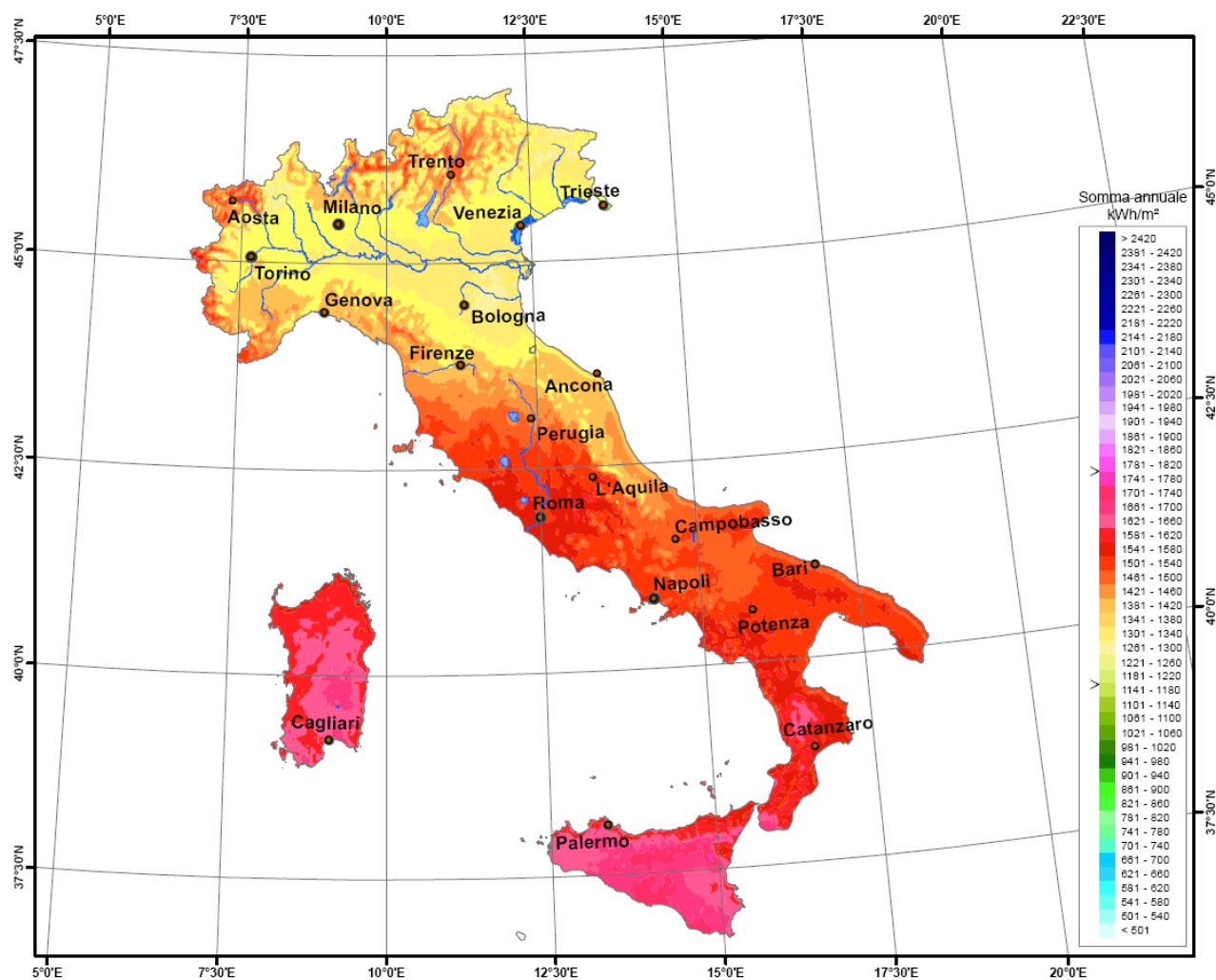
Irraggiamento medio orario giornaliero nel 2009



Nel 2009 l'irraggiamento medio orario giornaliero, determinato ponderando i dati in W/mq relativi alle 110 provincie italiane, conferma che i mesi di gennaio e dicembre e, a seguire, di febbraio e novembre siano i meno assoluti dell'anno. Il numero medio di ore di luce giornaliera va da un massimo di 12 a febbraio ad un minimo di 10 del mese di gennaio. Per contro, luglio, agosto, maggio e giugno hanno raggiunto le punte più elevate di irraggiamento nell'anno (valore medio max 832 W/mq alle ore 11 nel mese di luglio). Le ore di luce giornaliera massime si sono registrate nel mese di luglio (16 ore).



## Mappa della radiazione solare nel 2009



Publicata da PHOTON

Fonte dati: METEOTEST ([www.meteotest.com](http://www.meteotest.com) / [www.meteonorm.com](http://www.meteonorm.com))



## Potenza e numerosità degli impianti fotovoltaici in Italia

- secondo classe di potenza

	2008		2009		'09 / '08 %	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
<b>Classi di potenza:</b>						
1 _ 3	15.721	40,6	32.670	86,7	+108	+113
3 _ 20 (kW)	13.865	112,7	33.350	262,9	+141	+133
> 20	2.432	278,2	5.264	792,7	+116	+185
<b>Totale</b>	<b>32.018</b>	<b>431,5</b>	<b>71.284</b>	<b>1.142,3*</b>	<b>+123</b>	<b>+165</b>

Gli impianti da fonte solare presentati in tabella sono tutti gli impianti fotovoltaici installati in Italia che sfruttando l'energia solare producono energia elettrica. Questi comprendono tutti gli impianti incentivati con il Conto Energia o con altri sistemi incentivanti e tutti quegli impianti che non ricevono incentivi.

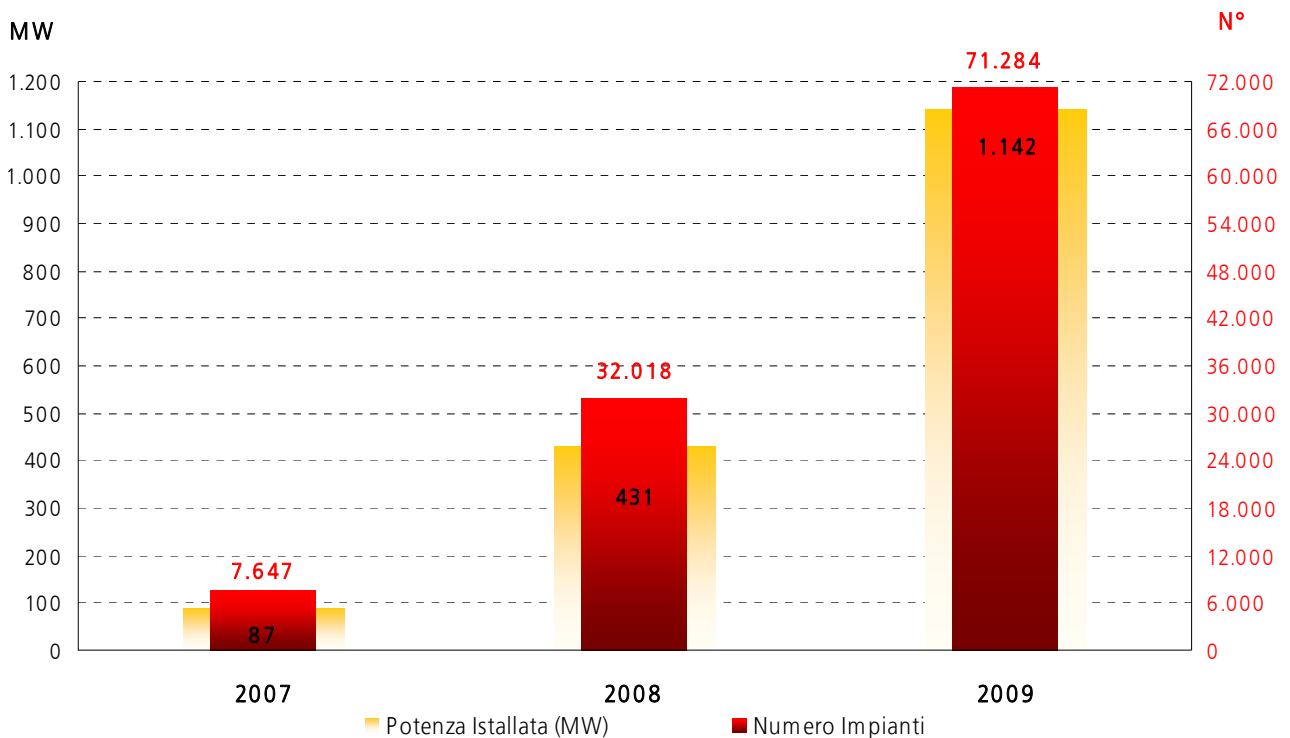
Al 31 dicembre 2009, il parco impianti annovera 71.284 unità (+123 %) per una potenza installata di 1.142,3 MW (+165 %).

Rispetto all'anno precedente il 2009 ha visto il parco impianti più che duplicarsi sia in termini di numerosità che di potenza. Nel particolare dei 39.266 nuovi impianti ben 19.485, circa il 50%, hanno potenza compresa tra 3 e 20 kW. Un ulteriore 43% è costituito dagli impianti piccoli (1-3 kW) e solamente il 7% è la quota di quelli maggiori di 20 kW.

\* La variazione della potenza rispetto all'anno precedente è frutto del grande incremento della potenza installata in conto energia (+719,6 MW) leggermente ridotto della dismissione di vecchi impianti non più statisticamente censiti da Terna (-8,8 MW).



## Evoluzione della potenza e della numerosità degli impianti fotovoltaici in Italia



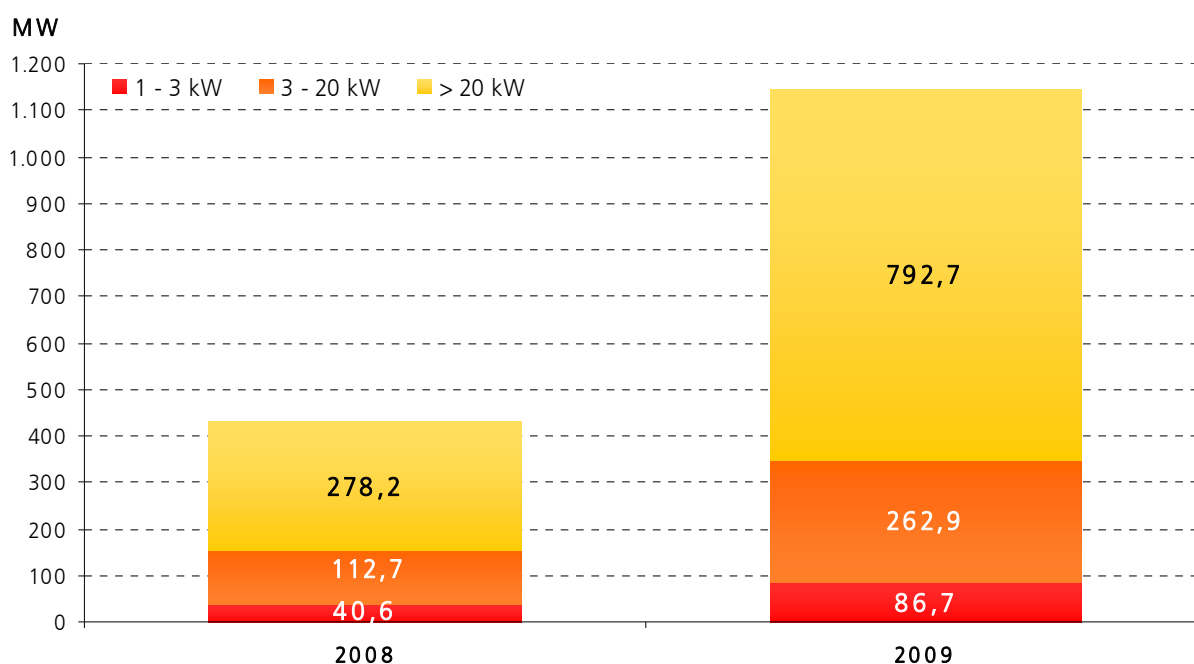
L'evoluzione della numerosità e della potenza negli ultimi anni è avvenuta a ritmi estremamente sostenuti. Gli impianti esistenti a fine 2008 sono circa 5 volte di più rispetto a quelli installati fino al 2007. E ancora nel 2009 il parco impianti è più che raddoppiato.

In linea anche l'evoluzione della potenza, dagli 87 MW del 2007 a 5 volte tanto nel 2008 e ancor più del doppio nel 2009.

kW	2007	2008	2009
Potenza media cumulata	11,4	13,5	16,0
Potenza media annua	10,4	14,1	18,1



## Composizione per classi della potenza installata degli impianti fotovoltaici in Italia



Il grafico mostra la scomposizione per classi di potenza del parco fotovoltaico italiano nel 2008 e nel 2009. E' evidente come, mentre le classi tra 1-3 kW e 3-20 kW poco più che raddoppiano la loro potenza installata, la classe comprendente gli impianti con potenza maggiore di 20 kW passi da 278,2 MW installati a 792,7 fino quasi a triplicare rispetto all'anno precedente.

Potenza media	2008	2009
1 _ 3	2,6	2,7
3 _ 20	8,1	7,9
> 20	114,4	150,6
<b>Totale</b>	<b>13,5</b>	<b>16,0</b>

Non solo aumenta la potenza installata degli impianti appartenenti alla classe >20 kW, ma aumenta del 32% rispetto al 2008 anche la loro dimensione media. Subisce una riduzione del 3% la classe compresa tra 3 e 20 kW e cresce del 3% la potenza media dei piccoli impianti.



## Potenza e numerosità degli impianti fotovoltaici in Italia

Regione	2008		2009		'09 / '08 %	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
Piemonte	2.655	32,7	5.777	81,3	+118	+149
Valle d'Aosta	38	0,3	96	1,0	+153	+240
Lombardia	5.148	49,8	10.814	126,3	+110	+154
Trentino Alto Adige	1.691	33,7	3.723	63,7	+120	+89
Veneto	3.052	28,8	6.867	78,3	+125	+172
Friuli Venezia Giulia	1.683	12,9	3.491	29,1	+107	+125
Liguria	445	3,8	934	7,8	+110	+105
Emilia Romagna	3.420	39,8	6.657	95,0	+95	+139
Toscana	2.251	28,9	4.973	54,8	+121	+90
Umbria	791	18,4	1.645	33,9	+108	+84
Marche	1.367	24,8	2.820	62,0	+106	+150
Lazio	1.873	22,8	4.302	85,1	+130	+273
Abruzzo	608	9,9	1.370	24,3	+125	+146
Molise	92	1,1	230	8,5	+150	+676
Campania	627	15,5	1.710	31,7	+173	+105
Puglia	2.496	53,3	5.290	214,4	+112	+302
Basilicata	284	4,6	966	29,2	+240	+535
Calabria	637	17,6	1.657	29,1	+160	+65
Sicilia	1.557	17,4	3.760	45,2	+141	+160
Sardegna	1.303	15,5	4.202	41,5	+222	+168
<b>ITALIA</b>	<b>32.018</b>	<b>431,6</b>	<b>71.284</b>	<b>1.142,3</b>	<b>+123</b>	<b>+165</b>

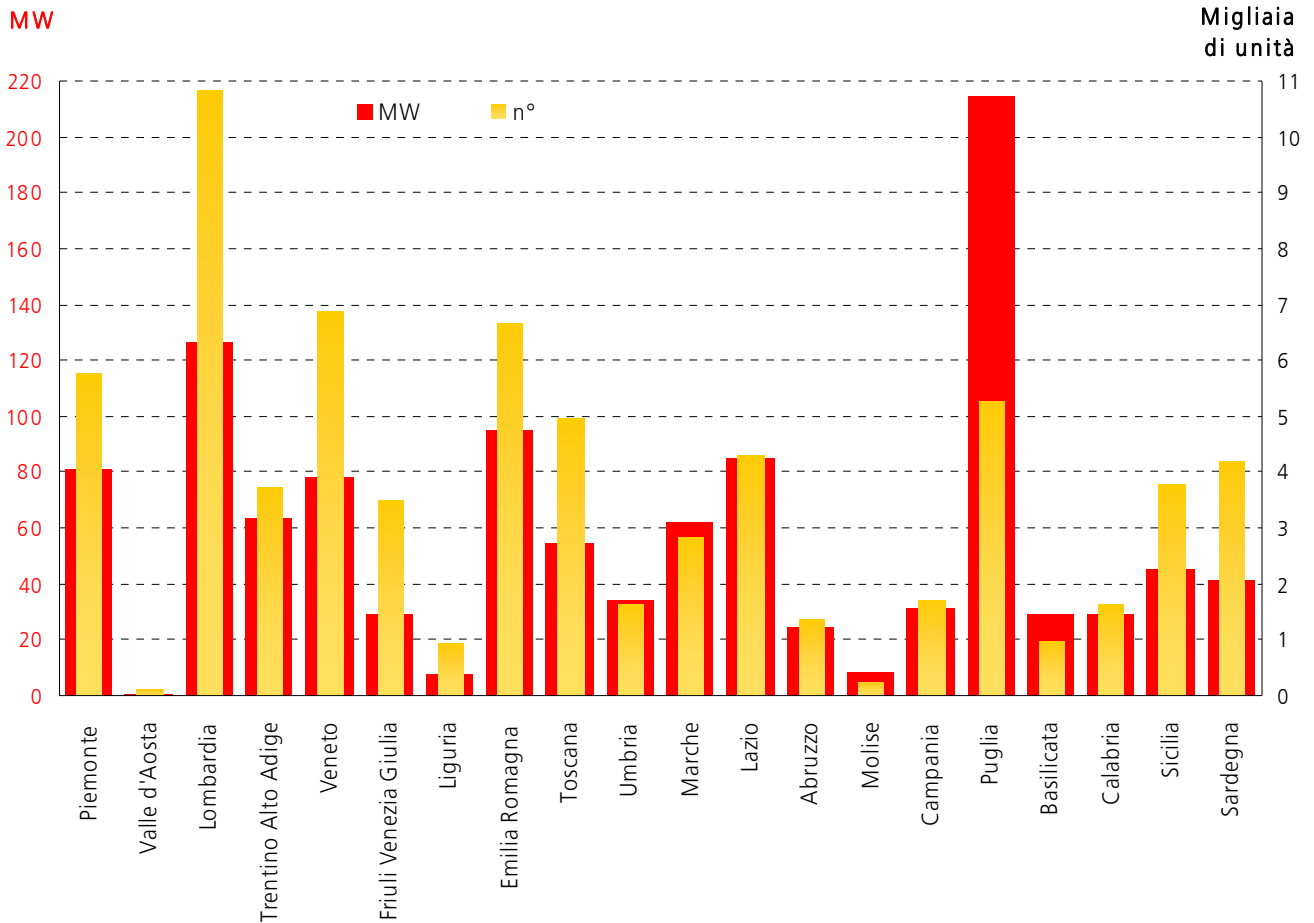
Come nell'anno precedente, la regione Lombardia si conferma al primo posto in termini di numerosità di impianti (10.814 unità); seguono a notevole distanza il Veneto (6.867 unità) e l'Emilia Romagna (6.657 unità). Le regioni che hanno evidenziato i maggiori tassi di crescita sono state Basilicata e Sardegna (+240% e +222%).

In termini di potenza il primato spetta alla Puglia (214,4 MW) seguita da Lombardia (126,3 MW) ed Emilia Romagna (95 MW). Le variazioni più rilevanti rispetto all'anno precedente si riconducono a Molise e Basilicata, anche se in termini assoluti la regione con la maggiore nuova potenza installata è la Puglia con 161 MW.

La maggiore numerosità degli impianti fotovoltaici riscontrata nelle regioni del nord e del centro è da attribuirsi anche alla elevata densità abitativa di queste regioni.



## Analisi della distribuzione regionale della numerosità e della potenza al 2009



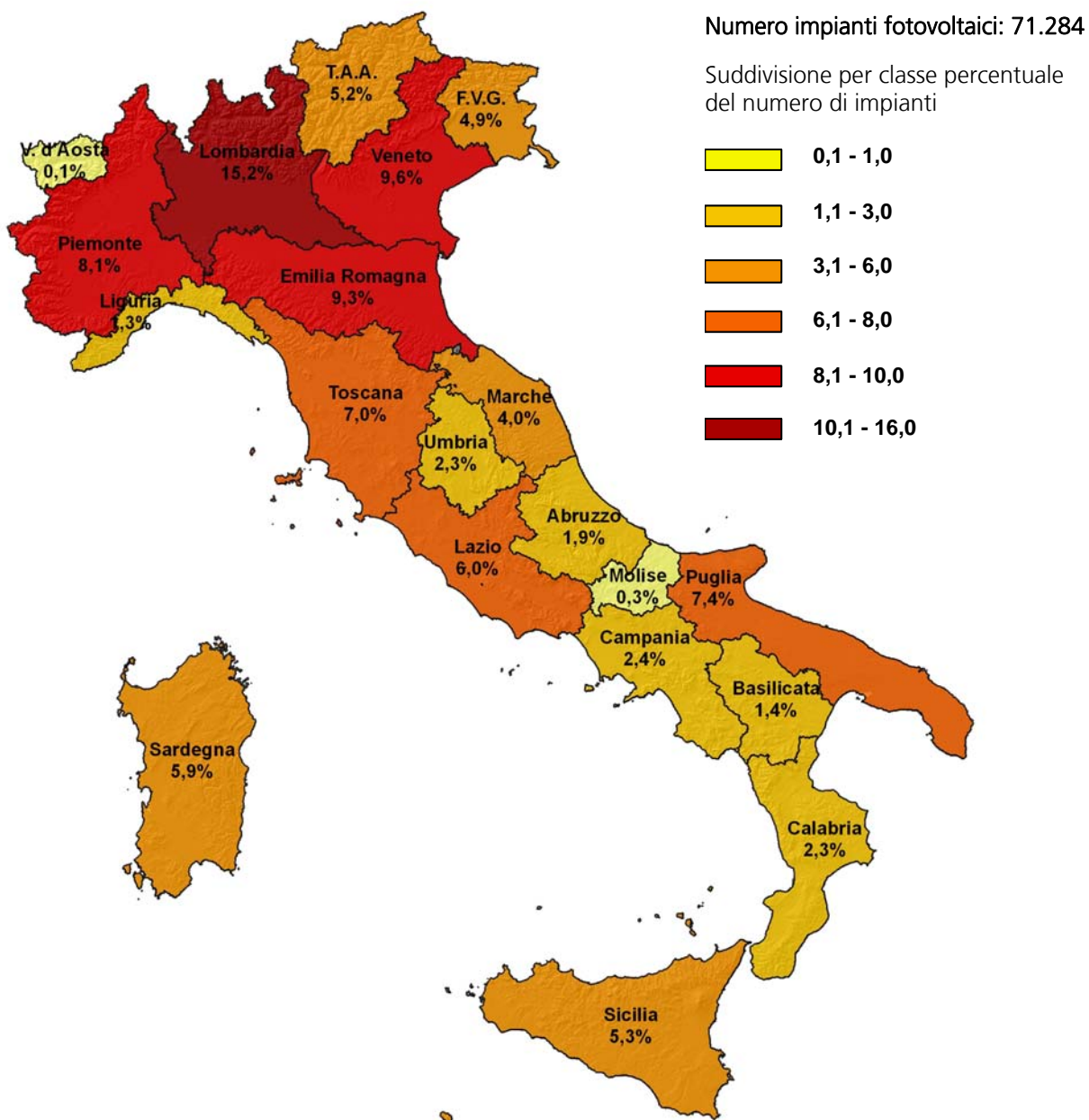
La distribuzione della potenza e della numerosità per regione è piuttosto variegata. La tendenza di fondo evidenzia però che al nord la dimensione media per impianto risulta minore che al sud. La Puglia è caratterizzata dagli impianti più grandi, seguita da Molise e Basilicata. Le isole si attestano invece su valori caratteristici del nord Italia.

### Dimensione media per regione kW

Piemonte	14,1	Friuli Venezia Giulia	8,3	Marche	22,0	Puglia	40,5
Valle d'Aosta	10,6	Liguria	8,3	Lazio	19,8	Basilicata	30,3
Lombardia	11,7	Emilia Romagna	14,3	Abruzzo	17,8	Calabria	17,5
Trentino Alto Adige	17,1	Toscana	11,0	Molise	37,1	Sicilia	12,0
Veneto	11,4	Umbria	20,6	Campania	18,5	Sardegna	9,9



## Distribuzione regionale % del numero impianti al 2009

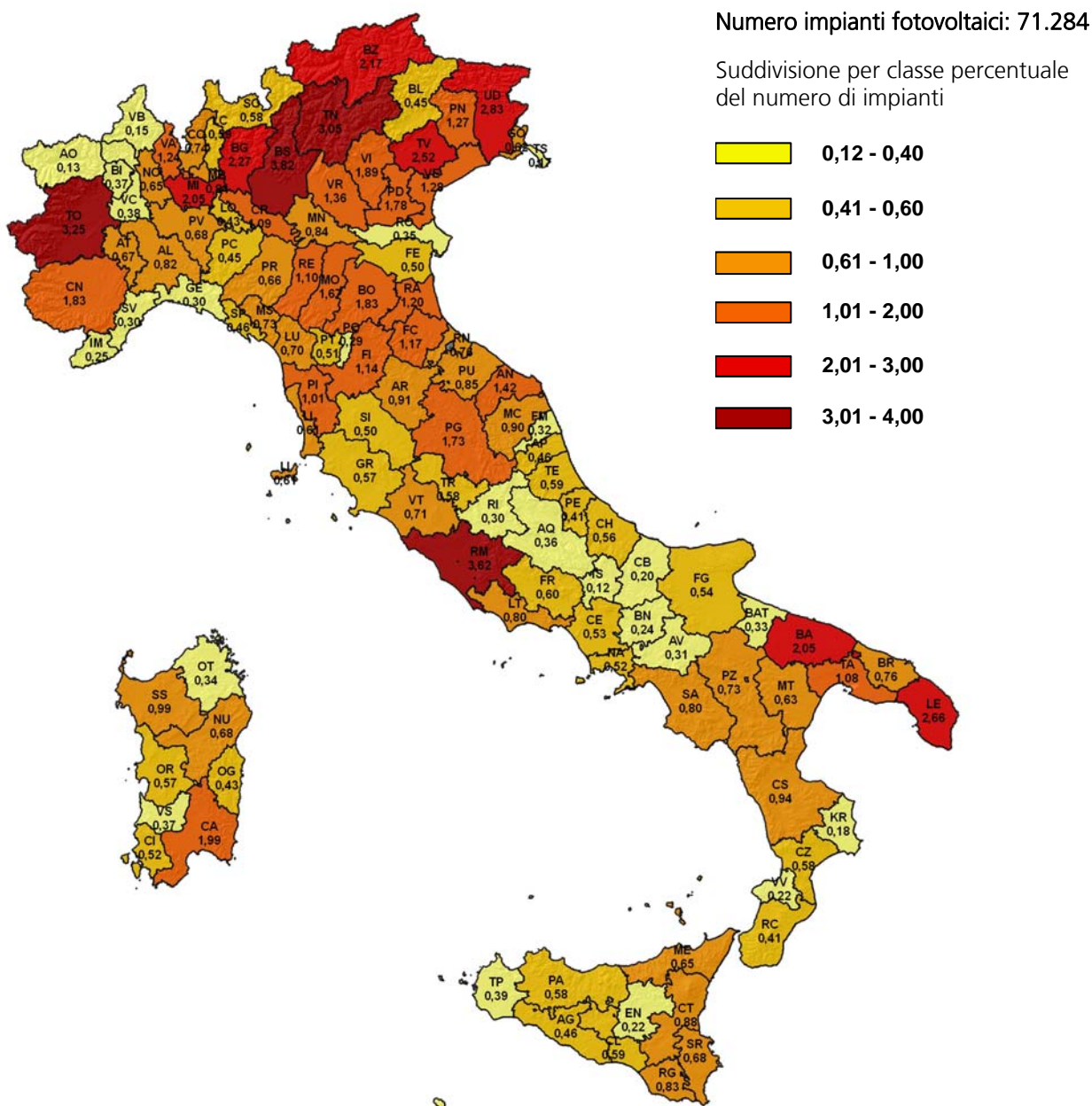


La mappa tematica descrive la distribuzione regionale della numerosità degli impianti in Italia. Le regioni del Nord rappresentano circa il 54% delle installazioni, quelle del sud il 27% ed infine le regioni del centro il 19%. La regione con il maggior numero di impianti è la Lombardia (15,2%) seguita da Veneto (9,6%) ed Emilia Romagna (9,3%). Al sud si distingue la Puglia con il 7,4% e al centro la Toscana al 7%.





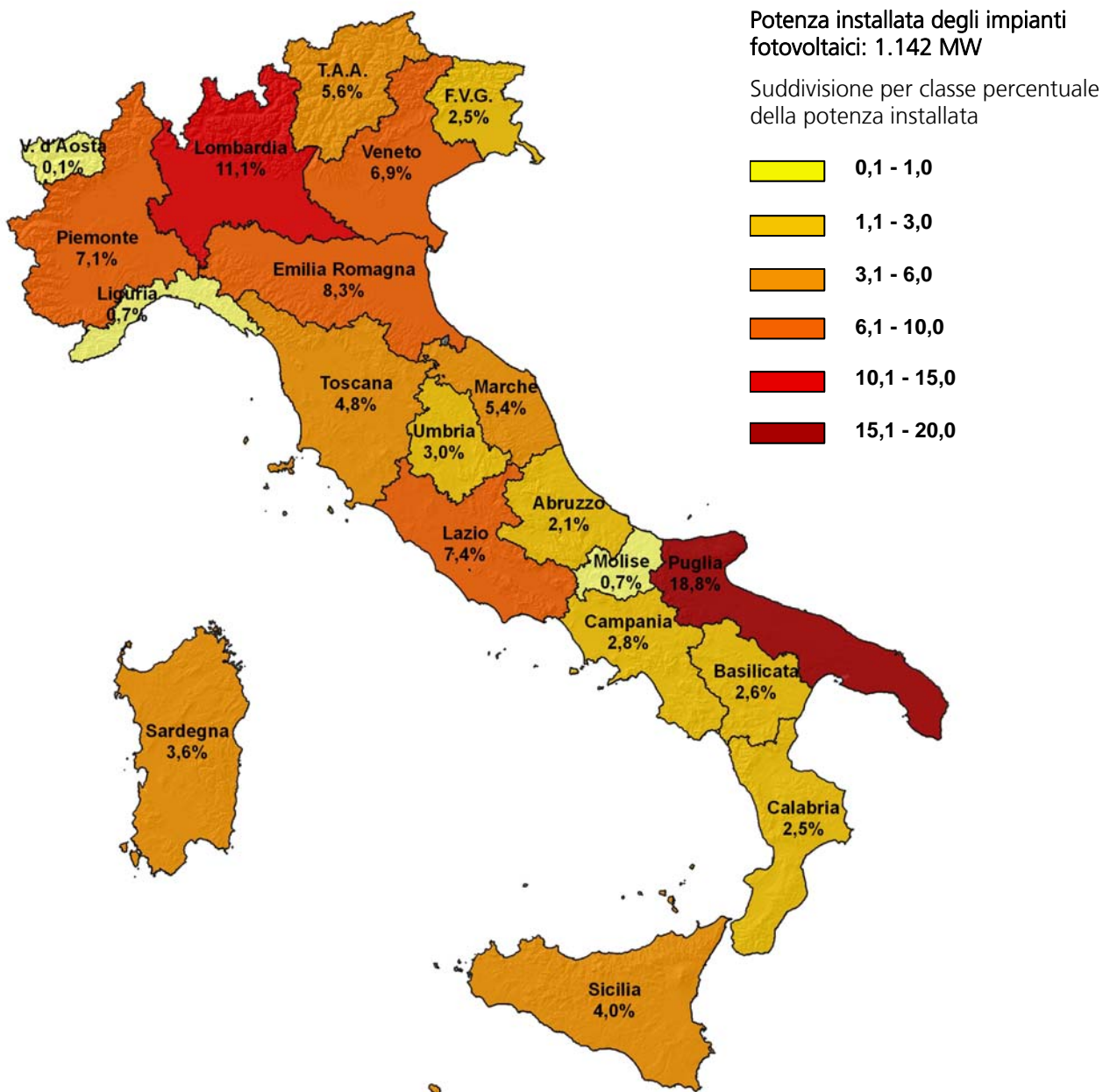
## Distribuzione provinciale % del numero impianti al 2009



La rappresentazione provinciale della distribuzione degli impianti in Italia, oltre a confermare che le regioni con il maggior numero di installazioni sono quelle del nord, evidenzia il peso di alcune province come quella di Brescia in Lombardia, che detiene il primato italiano con il 3,82%, di Roma nel Lazio che si attesta al secondo posto con il 3,62% e di Torino in Piemonte con il 3,25%. Tra le province del sud le uniche comprese nella classe tra il 2 e 3% sono Lecce e Bari.



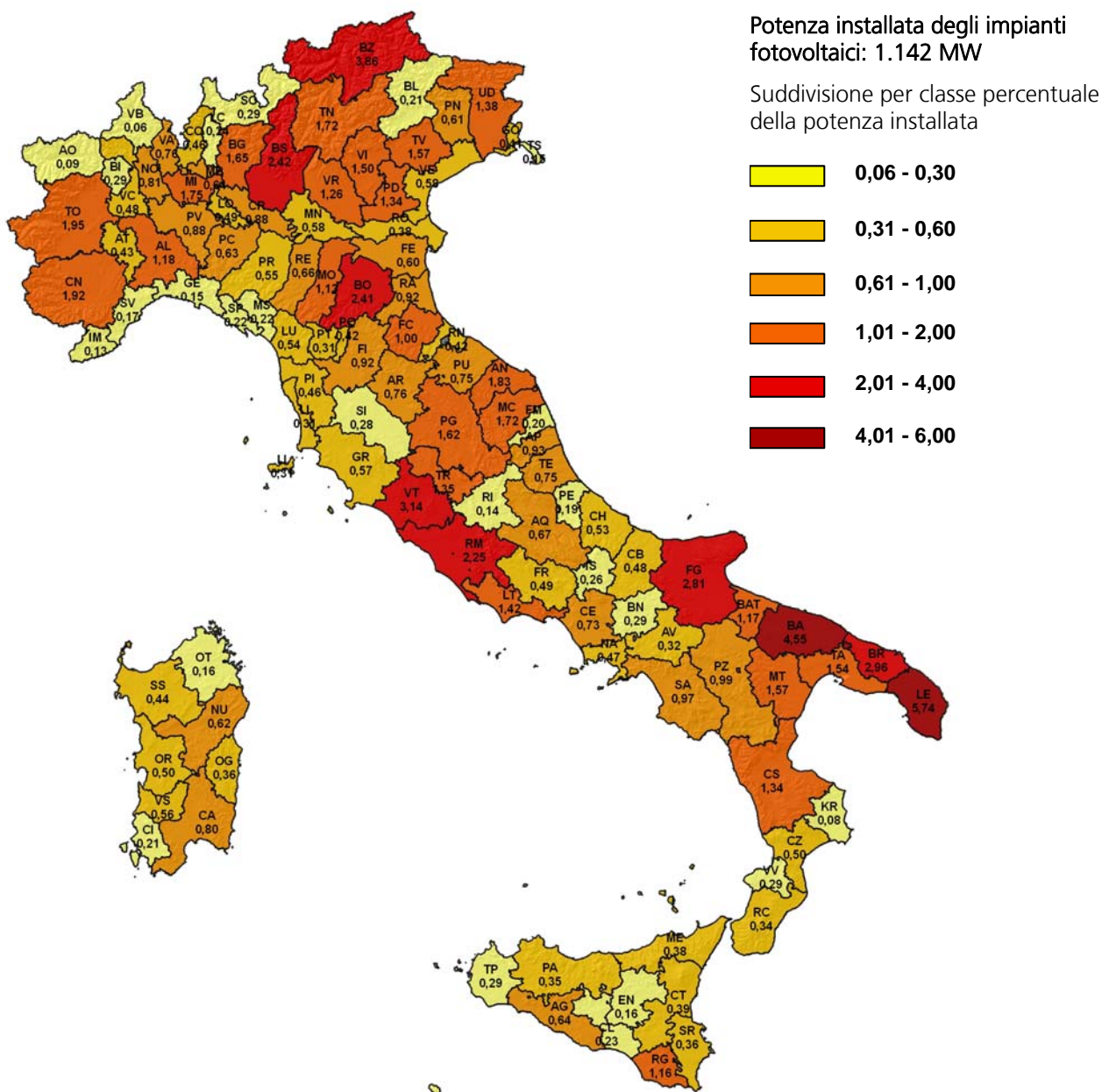
## Distribuzione regionale % della potenza al 2009



La mappa tematica della distribuzione regionale della potenza installata degli impianti fotovoltaici mostra che oltre il 42% della capacità installata è al Nord, il 37% al Sud e il 21% al Centro. In particolare è la Puglia, con il 18,8%, ad avere la massima potenza installata, seguita da Lombardia (11,1%) ed Emilia Romagna (8,3%).



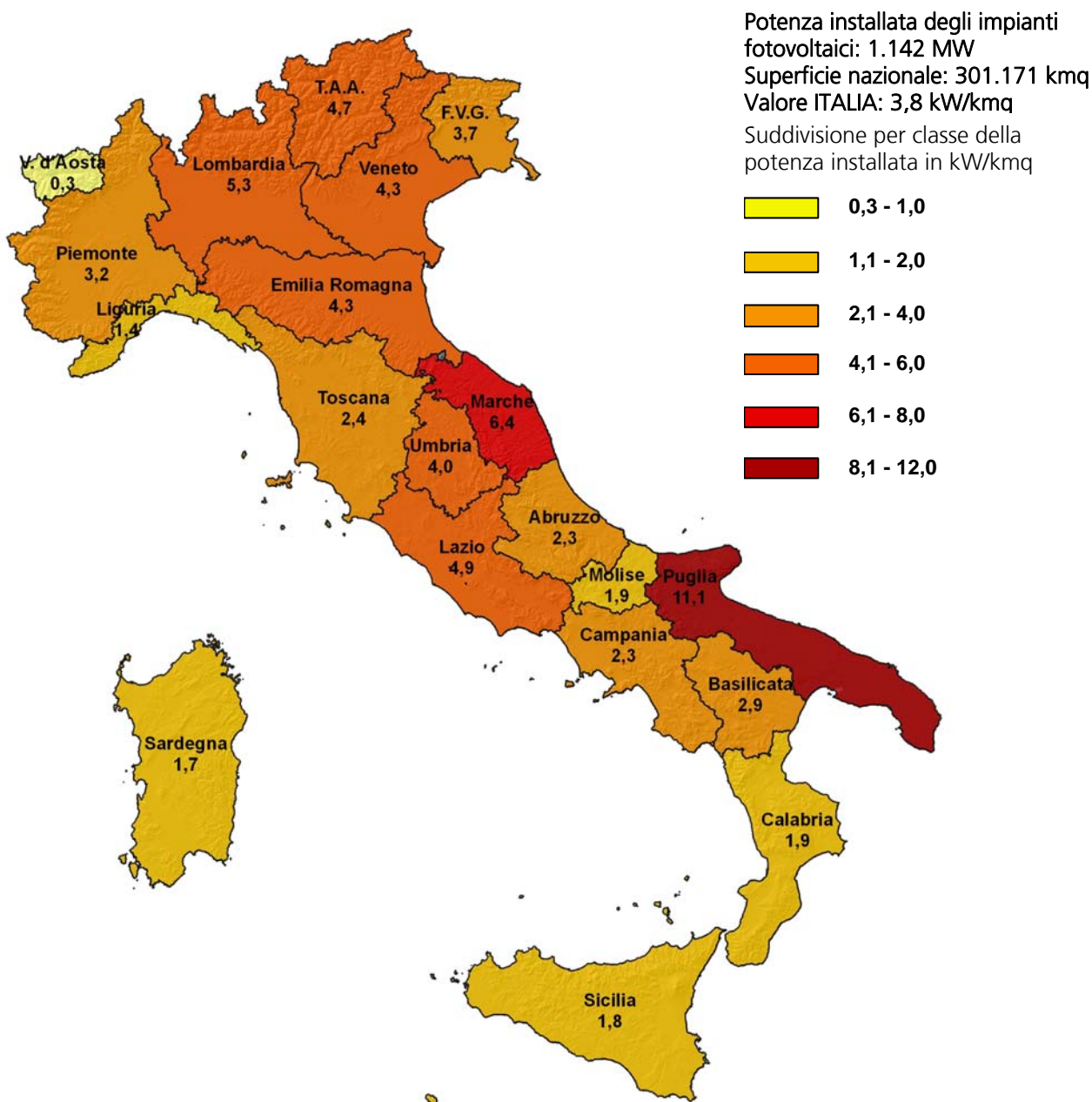
## Distribuzione provinciale % della potenza al 2009



La mappa tematica a livello provinciale sulla distribuzione della potenza, nell'evidenziare il contributo che le regioni del Nord hanno sul totale, mette in risalto alcune delle sue provincie che, più di altre, danno un sostanziale contributo: a Bolzano sono installati il 3,86% dei 1.142 MW totali e a Brescia il 2,42%. Le uniche due provincie che superano invece i 45,8 MW installati sono Lecce e Bari nella sola Puglia. Nelle regioni del centro si distinguono le provincie di Viterbo con il 3,14% e Roma con il 2,25%.



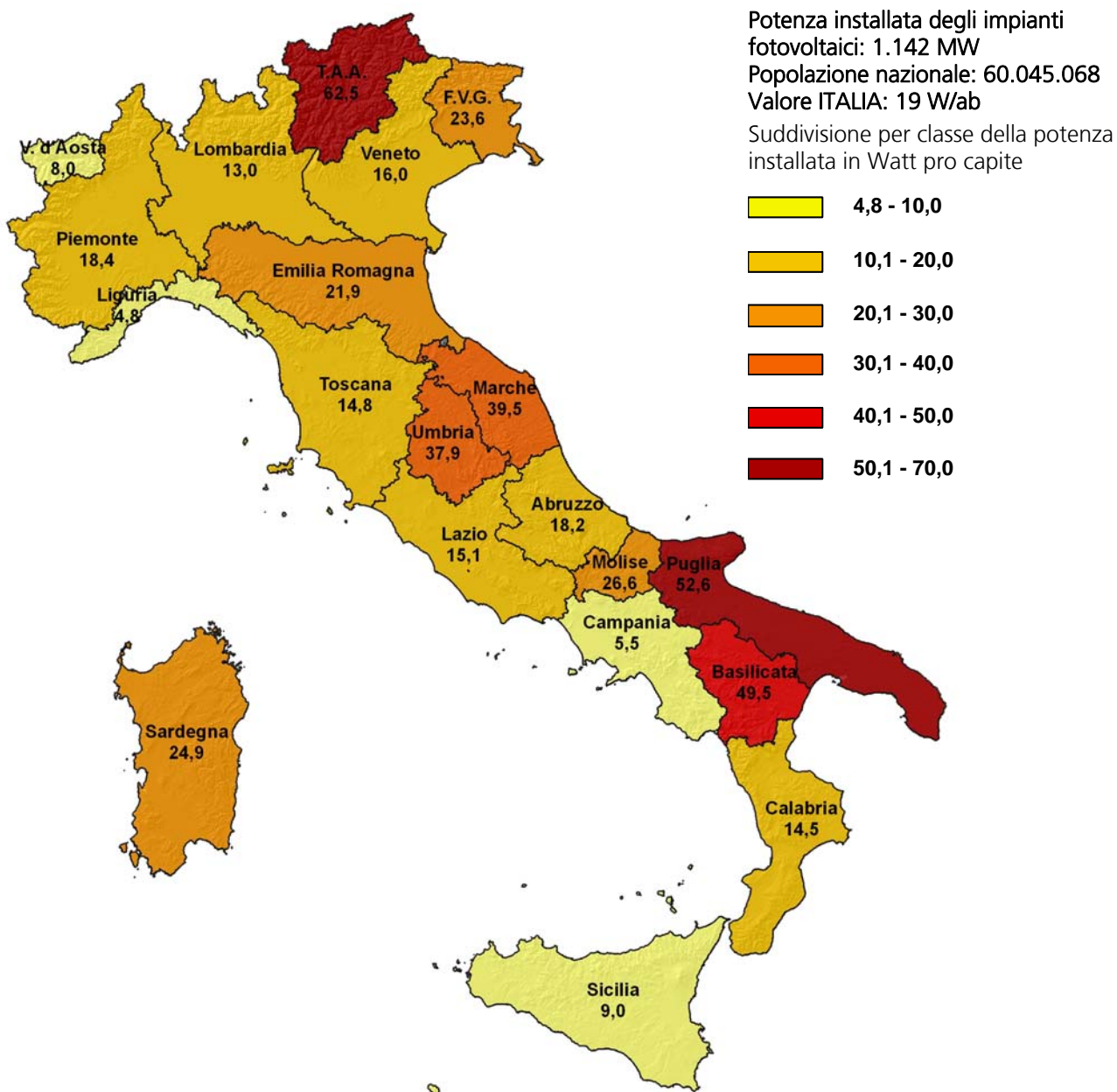
## Distribuzione regionale kW / kmq nel 2009



La mappa tematica della distribuzione della potenza fotovoltaica installata rispetto alla superficie regionale mostra come la più alta concentrazione di capacità per kmq spetta alla Puglia, dove ci sono ben 11,1 kW installati per kmq. La segue a distanza la regione Marche con 6,4 kW per kmq e la Lombardia con 5,3 kW per kmq.



## Distribuzione regionale Watt pro capite nel 2009

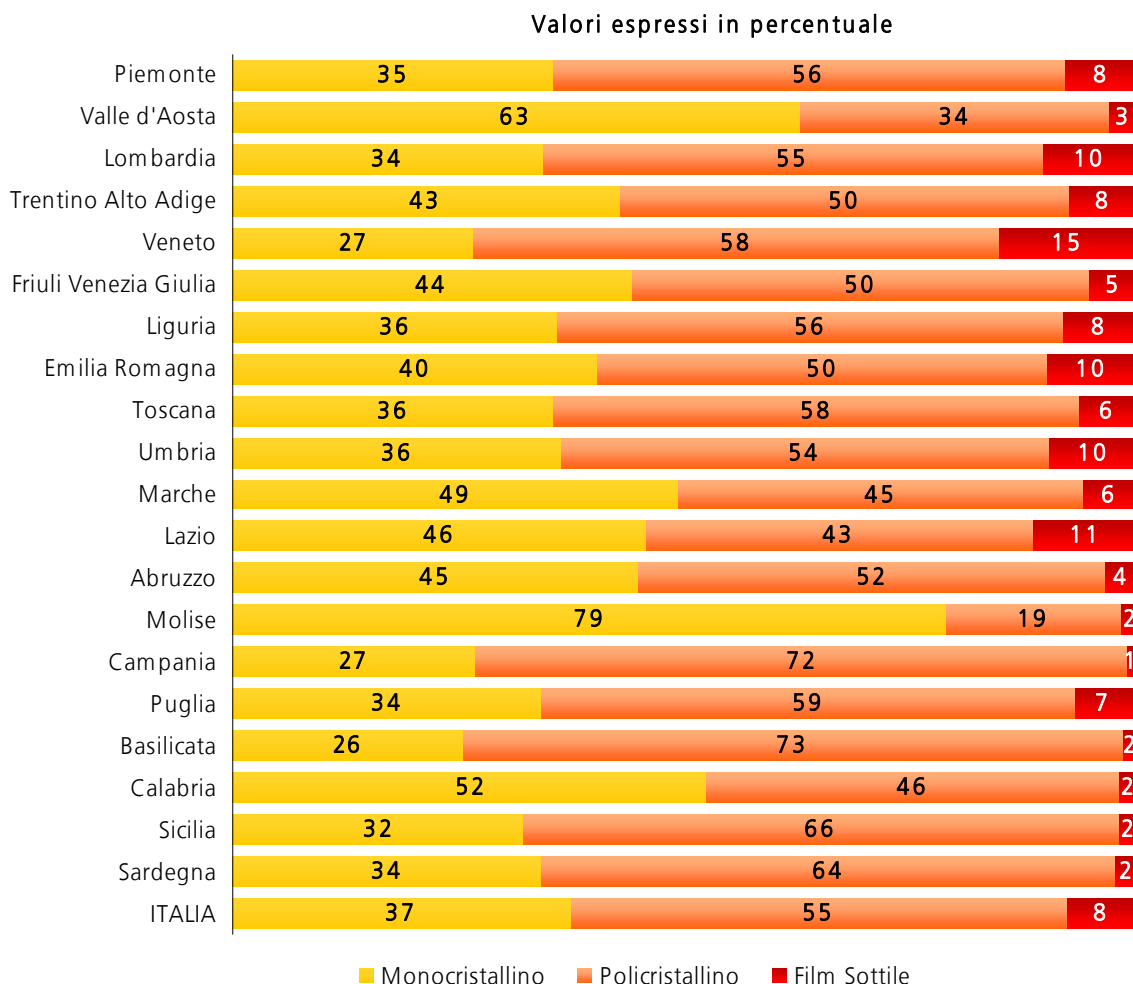


La mappa tematica rappresenta per ogni singola regione i W installati per abitante. Il primato è detenuto dal Trentino Alto Adige, spinto dalla bassa densità abitativa. Contrariamente a quanto descritto fino ad ora le regioni del Nord mostrano valori molto bassi: il fenomeno si spiega considerando l'alta densità abitativa delle stesse. La Puglia si attesta al secondo posto con 52,6 W per abitante seguita dalla Basilicata con 49,5 W per abitante.



## Potenza % secondo tipologia di pannelli solari nel 2009

- secondo regione



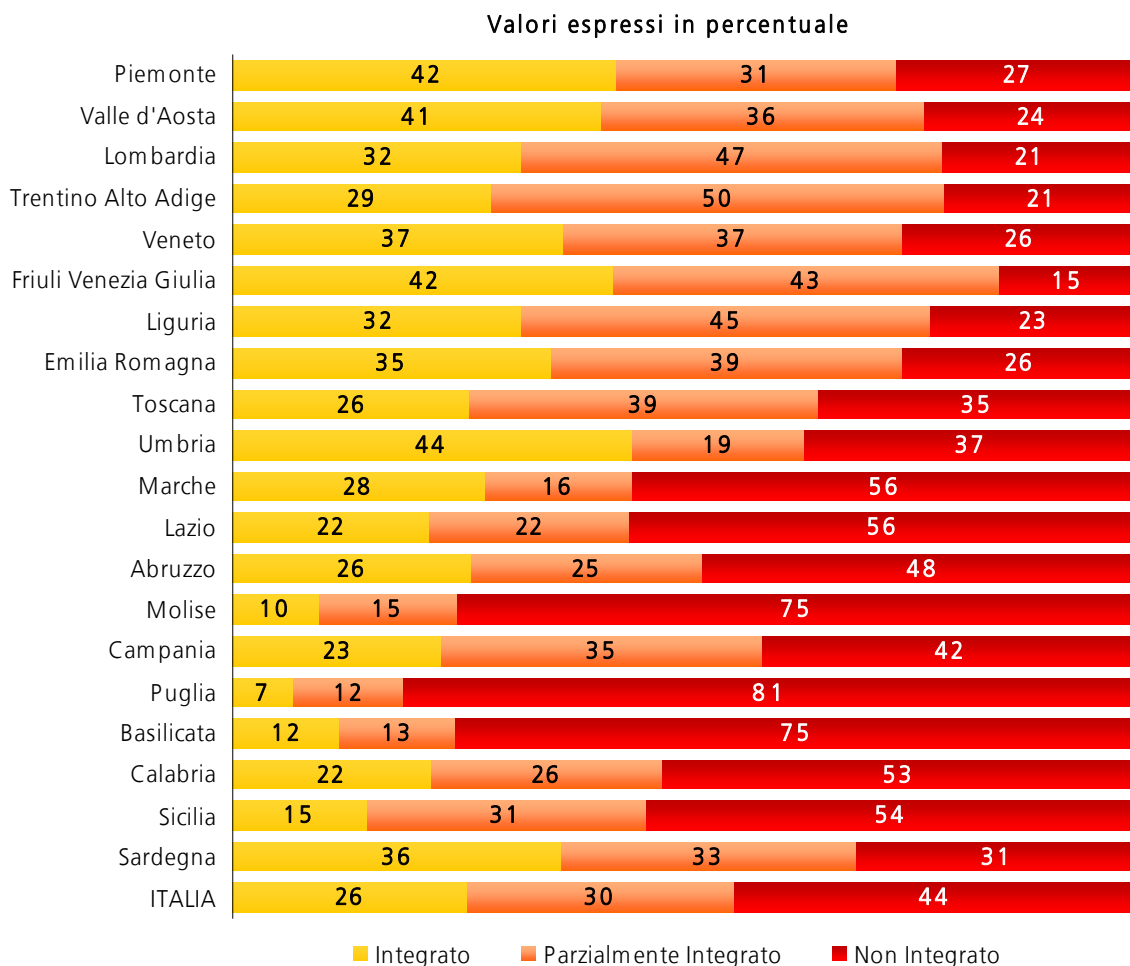
Il grafico a barre mostra la distribuzione percentuale della potenza fotovoltaica installata per tipologia di pannello fotovoltaico. Nella maggior parte delle regioni i pannelli più utilizzati sono a silicio policristallino anche se il silicio monocristallino ricopre sempre larga parte del residuo. Si distinguono in tal senso Molise e Valle d'Aosta (anche se in termini assoluti sono gli ultimi). A livello nazionale il 55% degli impianti hanno tecnologia policristallino, il 37% monocristallino e l'8% altro.

Veneto e Lazio sono le regioni con la più elevata percentuale di film sottile.



## Potenza % secondo tipologia di integrazione architettonica nel 2009

- secondo regione



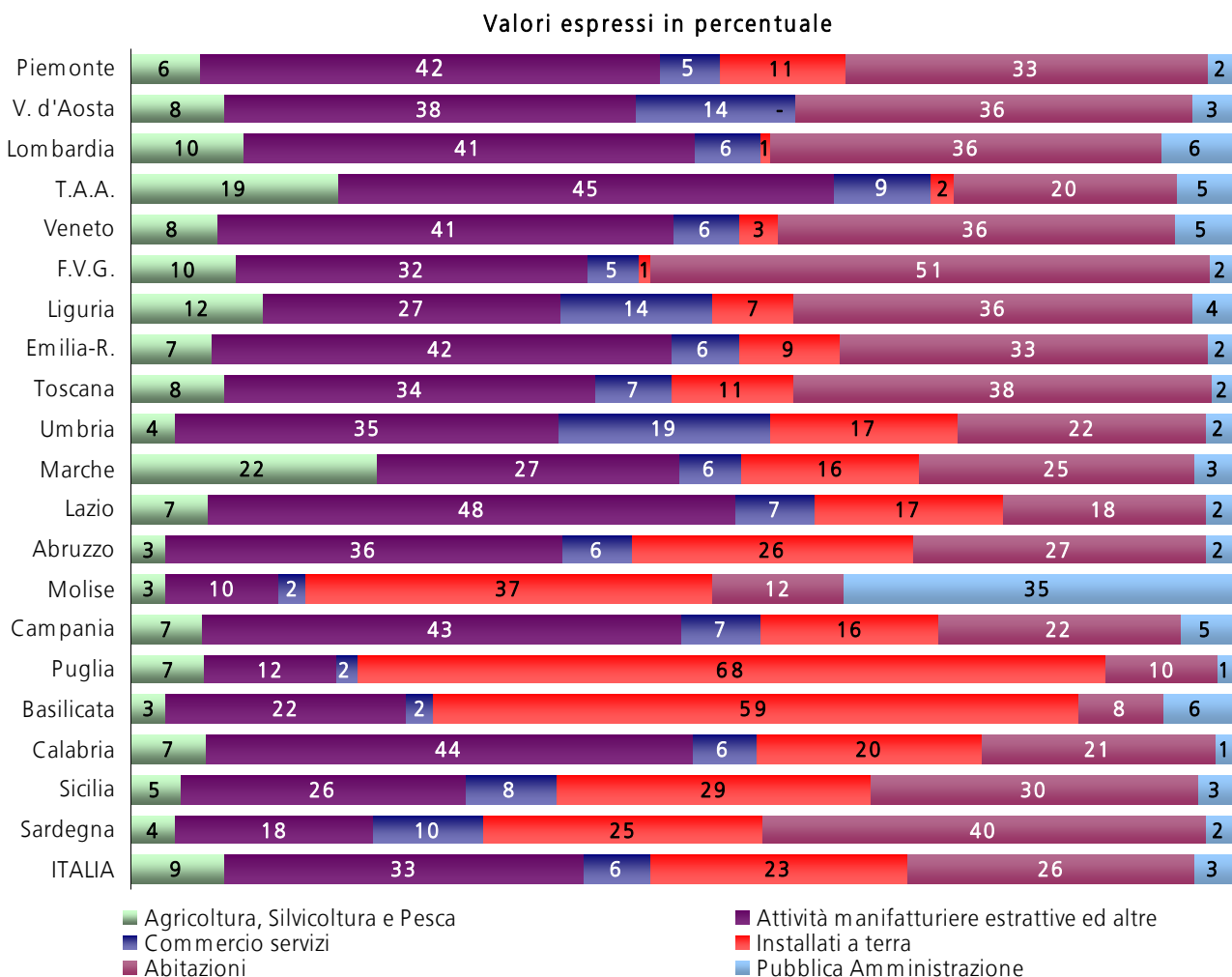
Il grafico a barre mostra la distribuzione percentuale della potenza per regione secondo il tipo di integrazione architettonica. L'integrazione architettonica rappresenta la tipologia installativa che misura quanto l'impianto sia integrato con l'ambiente circostante nell'architettura piuttosto che nell'arredo urbano. In generale è non integrato un impianto installato a terra, è integrato parzialmente se i moduli sono montati su strutture preesistenti senza aver sostituito il materiale stesso di costruzione ed infine sono integrati quando l'impianto è parte imprescindibile della costruzione.

A livello nazionale il 44% della potenza installata non è integrata, il 30% è integrata parzialmente e il 26% è totalmente integrata. E' possibile notare come le regioni del sud abbiano una fetta molto consistente della loro capacità installata a terra, mentre Umbria, Piemonte e Friuli sono le regioni nelle quali vi è la quota maggiore di impianti totalmente integrati.



## Potenza % secondo la tipologia di sito nel 2009

- secondo regione



Il grafico a barre mostra la distribuzione percentuale della potenza secondo la tipologia di sito dove l'impianto è stato installato. Le varie casistiche sono state ricondotte a 6 classi principali.

Gli impianti fotovoltaici installati in aziende agricole o di allevamento ricadono nella prima classe che ha il maggiore peso nelle Marche, dove raggiunge il 22% del totale. Nelle "attività manifatturiere, estrattive ed altre" sono compresi, tra l'altro, tutti gli insediamenti produttivi: la potenza percentuale più elevata è nel Lazio (48%). La classe comprendente "commercio e servizi", nonché depositi o strutture alberghiere, raggiunge il 19% in Umbria. Gli impianti installati a terra caratterizzano la composizione del parco fotovoltaico delle regioni del Sud, con in testa la regione Puglia (68%). Le ultime due classi interessano tutti gli impianti installati su edifici abitativi dove si evidenzia il Friuli Venezia Giulia (51%) e quelli installati dalle Pubbliche Amministrazioni con il Molise in testa (35% a causa dell'esiguità degli impianti installati).





## Produzione degli impianti fotovoltaici in Italia

Regione	Produzione GWh		Quote %		Variazione %
	2008	2009	2008	2009	'09/'08
Piemonte	11,3	50,2	5,9	7,5	+344
Valle d'Aosta	0,1	0,4	0,1	0,1	+182
Lombardia	20,3	72,9	10,5	10,8	+259
Trentino Alto Adige	19,3	42,3	10,0	6,3	+119
Veneto	10,6	45,4	5,5	6,7	+329
Friuli Venezia Giulia	5,6	18,1	2,9	2,7	+223
Liguria	1,3	5,1	0,7	0,8	+294
Emilia Romagna	17,6	55,3	9,1	8,2	+214
Toscana	13,3	40,4	6,9	6,0	+204
Umbria	10,2	25,8	5,3	3,8	+153
Marche	9,8	35,8	5,1	5,3	+265
Lazio	9,3	38,1	4,8	5,7	+309
Abruzzo	5,1	12,7	2,6	1,9	+150
Molise	0,4	2,5	0,2	0,4	+529
Campania	6,5	20,0	3,4	3,0	+208
Puglia	23,7	95,4	12,3	14,2	+302
Basilicata	1,9	21,7	1,0	3,2	+1.030
Calabria	8,0	27,1	4,1	4,0	+239
Sicilia	10,7	33,2	5,5	4,9	+210
Sardegna	7,9	31,2	4,1	4,6	+295
<b>ITALIA</b>	<b>193,0</b>	<b>673,8</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>+249</b>

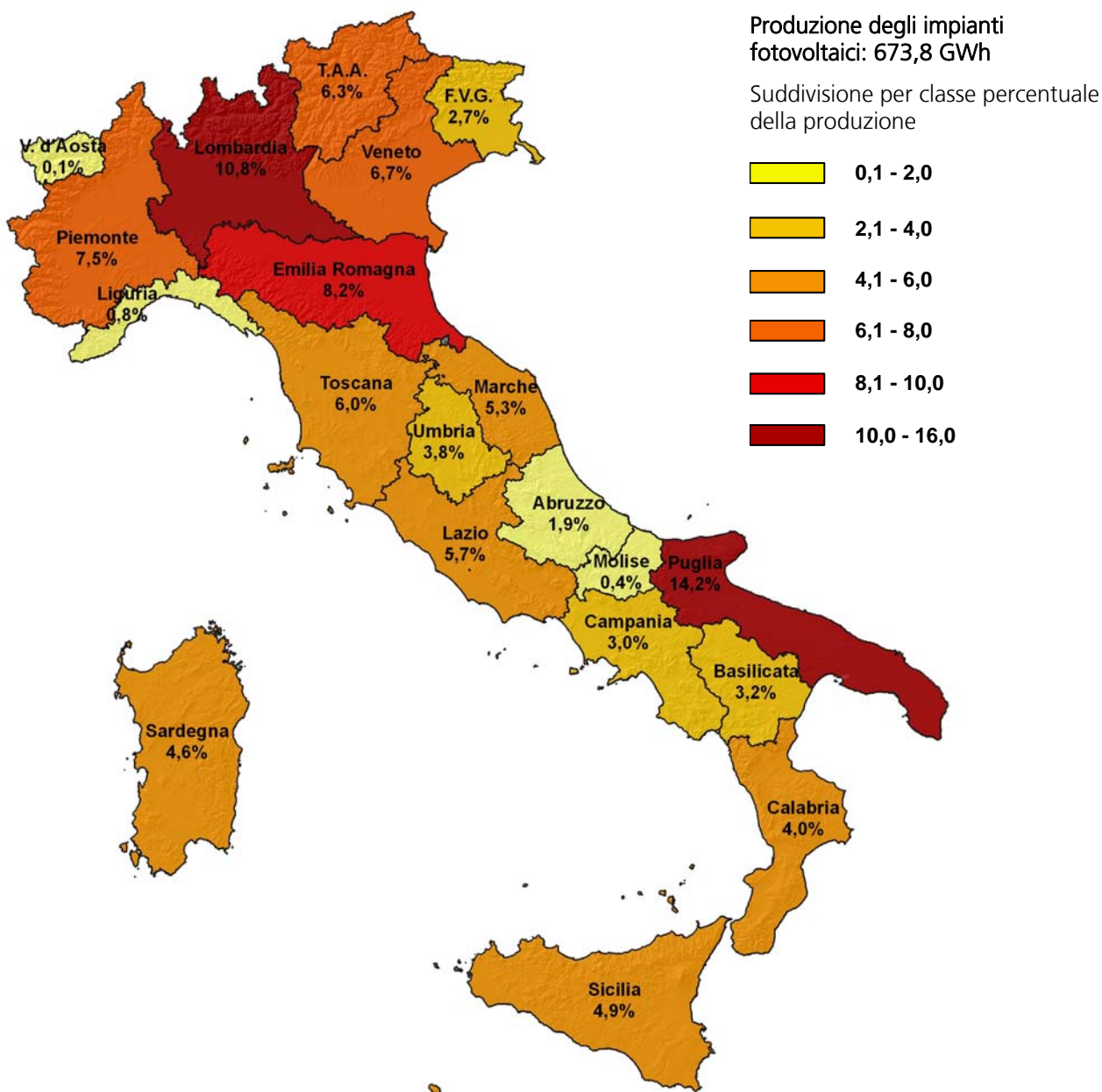
La produzione degli impianti fotovoltaici in Italia ha raggiunto nel 2009 i 673,8 GWh con un incremento del 249% rispetto all'anno precedente.

Il 43% dell'energia elettrica è stata prodotta al Nord in leggero calo rispetto al 45% dell'anno precedente; cresce invece il peso del Sud che passa dal 33 al 36%, mentre il Centro, con il suo 21%, decresce di circa un punto percentuale.

Tutte le regioni hanno più che raddoppiato la loro produzione rispetto all'anno precedente. In percentuale la variazione più cospicua è quella della Basilicata che passa da 1,9 GWh a 21,7 GWh; in senso assoluto la crescita maggiore invece è da ricondursi alla Puglia che ha visto aumentare la sua produzione di 71,6 GWh.



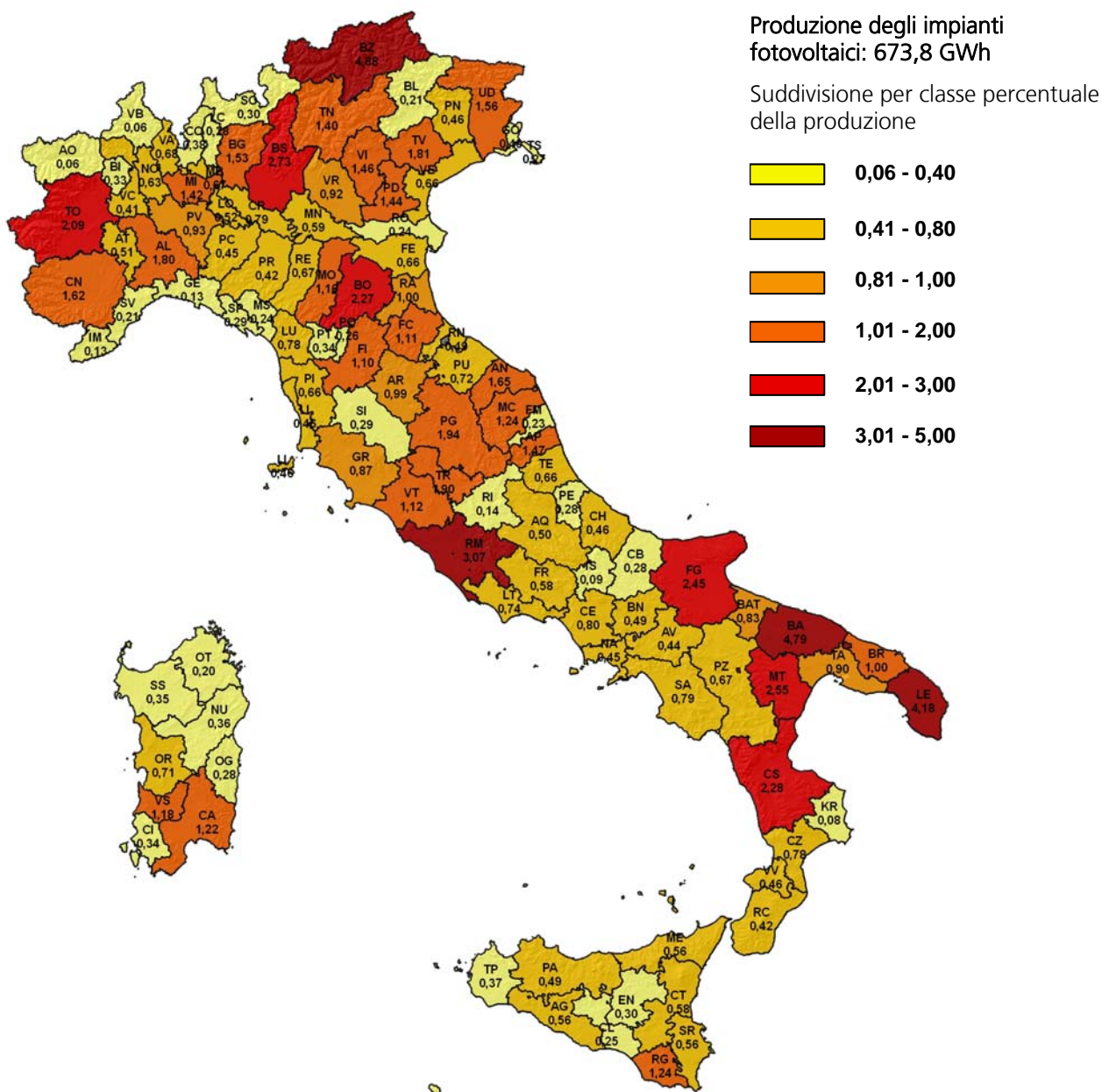
## Distribuzione regionale % della produzione nel 2009



La mappa tematica descrive la distribuzione percentuale della produzione da impianti fotovoltaici. La regione più produttiva è la Puglia che con i suoi 95,4 GWh ricopre il 14,2% del totale. Al secondo posto la Lombardia, che spinta dalle sue numerosissime installazioni, raggiunge il 10,8%. Mentre le prime posizioni sono invariate rispetto all'anno precedente, al terzo posto sale l'Emilia Romagna con l'8,2% della produzione totale.



## Distribuzione provinciale % della produzione nel 2009



La mappa tematica della distribuzione provinciale della produzione da impianti fotovoltaici evidenzia in particolare l'apporto di quattro provincie. Prima tra tutte Bolzano dove viene prodotto il 4,88%: circa il 50% della potenza installata è da ricondursi a grandi insediamenti produttivi con impianti da oltre 70 kW medi. Di seguito le provincie pugliesi di Bari con il 4,79% e Lecce con il 4,18%. Cospicua anche la percentuale realizzata da Roma, pari al 3,07%, dovuta alla diffusione degli impianti sugli edifici abitativi ma anche negli insediamenti industriali e nei servizi.



## Incentivazione con il Conto Energia nel 2009

Come noto, il GSE incentiva la produzione di energia elettrica con impianti fotovoltaici tramite il meccanismo del Conto Energia (CE), con tariffe incentivanti differenziate in relazione alla classe di potenza e alla tipologia di integrazione dell'impianto. Le procedure per la concessione dell'incentivo comportano che si verifichi uno sfasamento temporale tra la richiesta di accesso al Conto Energia (l'impianto è già in esercizio) e l'effettiva erogazione dell'incentivo. Il disallineamento si annulla nel corso dei primi mesi dell'anno successivo a quello di riferimento delle incentivazioni.

Regione	Impianti incentivati	Potenza incentivata	Produzione incentivata	Incentivo erogato	Incentivo per kWh
	n°	MW	GWh	M€	€/kWh
Piemonte	5.030	64,6	50,2	21,68	0,432
Valle d'Aosta	72	0,6	0,4	0,17	0,425
Lombardia	9.551	99,8	72,9	30,93	0,424
Trentino Alto Adige	3.104	50,0	42,3	18,60	0,439
Veneto	5.943	59,3	45,4	19,53	0,430
Friuli Venezia Giulia	3.053	23,2	18,1	7,96	0,439
Liguria	794	6,0	5,1	2,19	0,427
Emilia Romagna	5.823	75,1	55,3	24,31	0,440
Toscana	4.514	46,7	40,4	17,81	0,441
Umbria	1.467	31,1	25,8	11,34	0,439
Marche	2.507	45,9	35,8	15,78	0,441
Lazio	3.800	76,1	38,1	16,67	0,438
Abruzzo	1.178	18,7	12,7	5,47	0,429
Molise	200	4,9	2,5	1,12	0,452
Campania	1.489	22,3	18,4	7,94	0,431
Puglia	4.797	136,8	95,0	40,32	0,424
Basilicata	859	23,4	21,7	10,03	0,463
Calabria	1.447	26,6	27,0	11,99	0,445
Sicilia	3.377	31,9	31,7	14,20	0,448
Sardegna	3.822	33,3	31,2	13,76	0,442
<b>ITALIA</b>	<b>62.827</b>	<b>876,2</b>	<b>670,1</b>	<b>291,79</b>	<b>0,435</b>

Valori preliminari soggetti a conguaglio

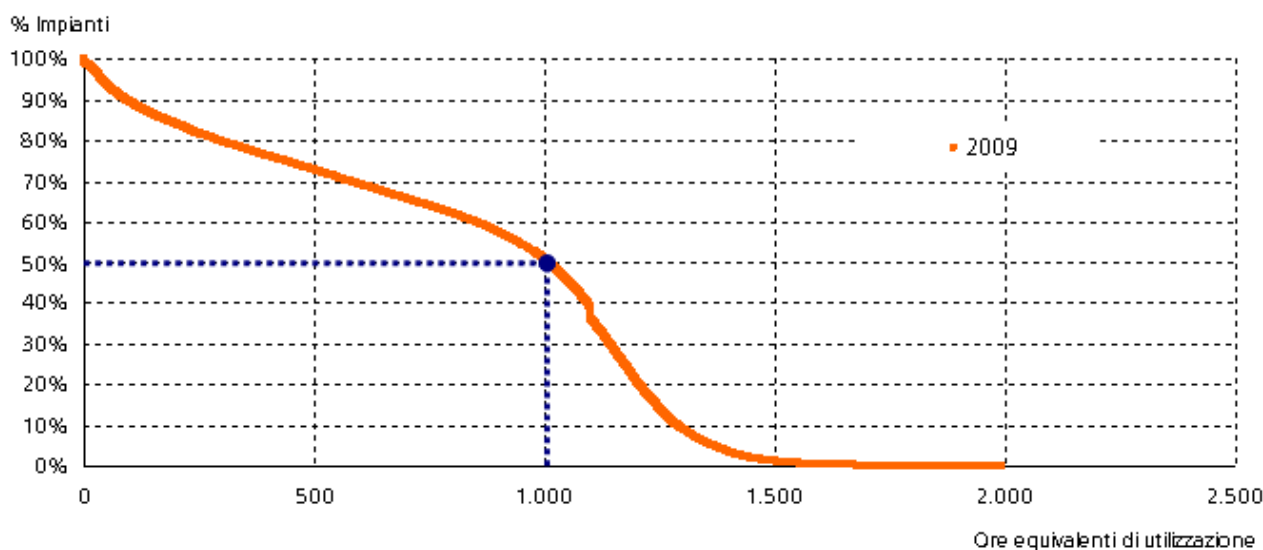
Per l'anno 2009, dei 71.284 impianti con potenza pari a 1.142,3 MW, l'erogazione dell'incentivo è avvenuta per 62.827 impianti con potenza pari a 876,2 MW. Ad oggi, al netto dei conguagli che dovranno essere effettuati nel breve termine e che comporteranno un incremento del costo del Conto Energia, l'incentivo complessivo erogato a livello nazionale è stato di circa 292 M€.

La regione che nel 2009 ha realizzato più produzione incentivata è stata la Puglia, per la quale sono stati erogati 40,32 M€. Con un margine di distacco di circa 9 M€ segue la Lombardia (30,93 M€), al terzo posto per incentivo percepito vi è l'Emilia Romagna (24,31 M€).

Le regioni per le quali si registrano le minori erogazioni sono la Valle d'Aosta (0,17 M€), il Molise (1,12 M€) e la Liguria (2,19 M€).



## Ore di utilizzazione equivalenti degli impianti fotovoltaici in Italia nel 2009



Nel grafico ogni punto indica la percentuale di impianti incentivati che hanno avuto ore di utilizzazione maggiori del valore definito sull'asse delle x. Per esempio il 100% degli impianti ha avuto ore di utilizzazione maggiori di 0, mentre il 50% ha avuto, nell'anno 2009, performance migliori di circa 1.000. La distribuzione generale è fortemente influenzata dalla numerosità degli impianti entrati in esercizio nel corso dell'anno, che abbassano la percentuale.

Per avere un valore reale delle ore di utilizzazione si è proceduto a depurare i dati degli impianti entrati in esercizio nel corso dell'ultimo anno e di quelli che hanno prodotto per meno di 500 ore di utilizzazione per problemi tecnici e di ogni altro ordine. Quindi il valore nazionale medio è risultato pari a **1.200 ore**.

Nella tabella di seguito i risultati ottenuti riportati per regione:

### Ore di utilizzazione per regione

Piemonte	1.111	Friuli	1.139	Marche	1.221	Puglia	1.285
Valle d'Aosta	1.109	Liguria	1.133	Lazio	1.278	Basilicata	1.195
Lombardia	1.119	Emilia Romagna	1.115	Abruzzo	1.211	Calabria	1.288
Trentino Alto Adige	1.132	Toscana	1.221	Molise	1.129	Sicilia	1.371
Veneto	1.146	Umbria	1.214	Campania	1.226	Sardegna	1.369

Nel Nord le regioni si attestano intorno alle 1.125 ore, la migliore performance è del Veneto (1.146), la peggiore della Valle d'Aosta (1.109) non a caso fanalino di coda per potenza installata.

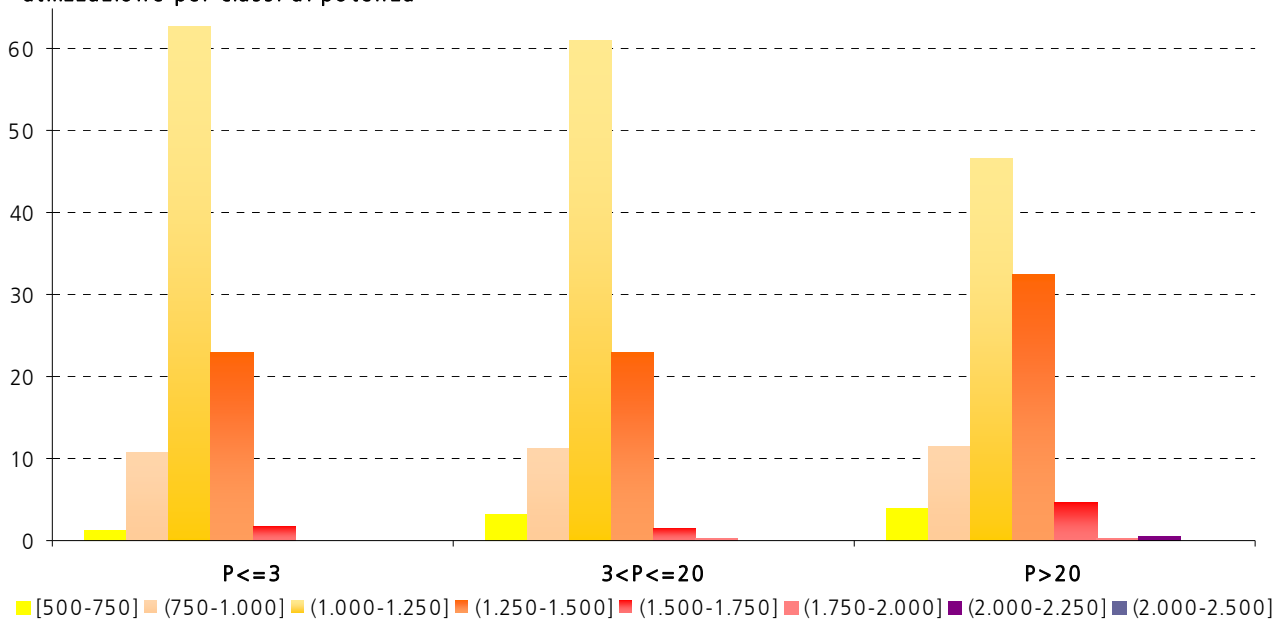
Le regioni del Centro hanno una media di ore di utilizzazione pari a 1.233, comprese tra le 1.214 ore dell'Umbria e le 1.278 ore del Lazio.



Il Sud registra le migliori performance. Le ore medie sono pari a 1.266, frutto dell'aggregazione di regioni come Molise e Basilicata, che si comportano in maniera simile a quelle del Nord, con regioni come Sicilia e Sardegna che si attestano intorno alle 1.370 ore.

Inoltre è stata analizzata la percentuale del numero di impianti nelle 3 differenti classi di potenza secondo le ore di utilizzazione realizzate.

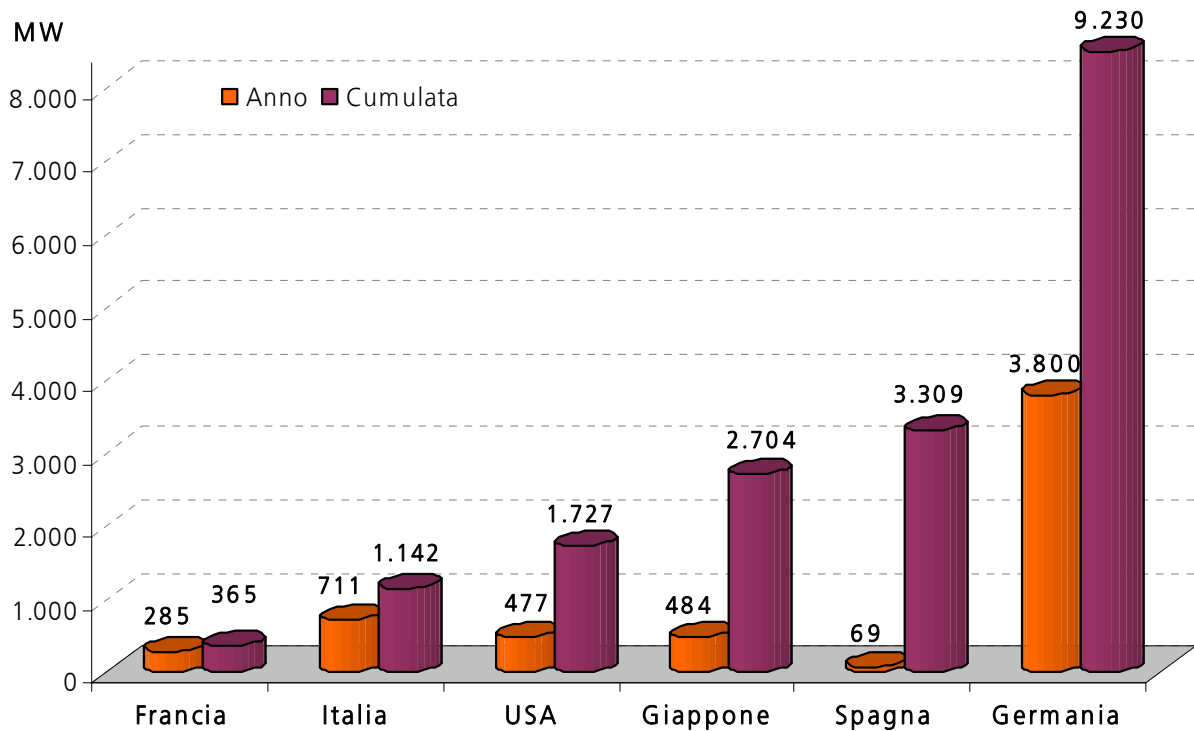
**% impianti secondo classi di ore di utilizzazione per classi di potenza**



E' evidente come le prime due campane siano piuttosto simili e caratterizzate dalla classe compresa tra 1.000 e 1.250 ore di utilizzazione. Si discosta invece il diagramma che descrive gli impianti con potenza maggiore di 20 kW infatti, anche se la classe più rilevante continua ad essere la stessa delle precedenti (1.000;1.250], aumenta la percentuale di impianti con ore di utilizzazione comprese tra 1.250 e 1.500 e anche tra 1.500 e 1.750.



## Potenza degli impianti fotovoltaici installata nell'anno 2009 e cumulata a fine 2009 nei principali paesi



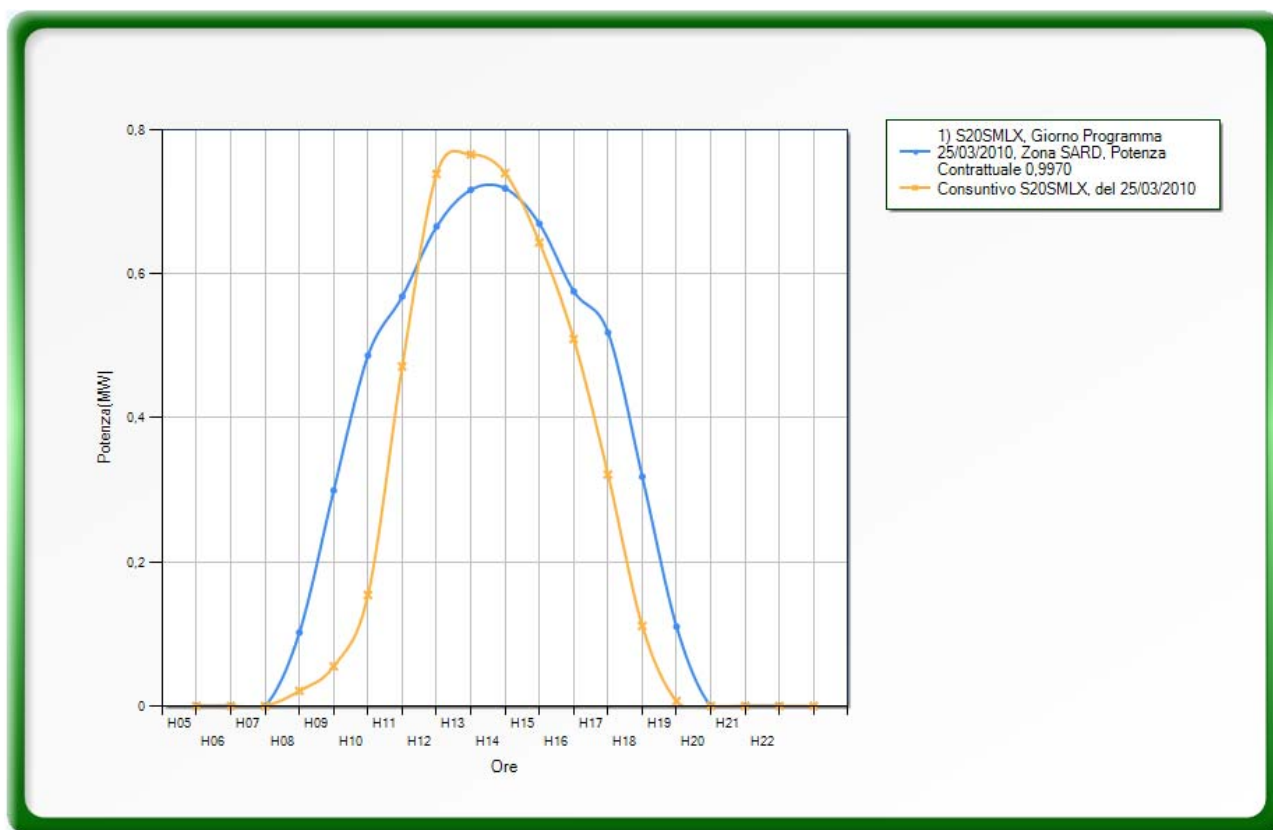
Nella graduatoria mondiale di nuova potenza installata nel corso dell'anno, l'Italia, grazie all'incentivazione del Conto Energia, è salita dal quarto posto del 2008 al secondo posto del 2009 (con 711 nuovi MW installati), dopo la Germania (3.800 nuovi MW installati).

I dati, pubblicati dall'European Photovoltaic Industry Association (EPIA), mostrano come invece la Spagna abbia subito una battuta d'arresto nello sviluppo di questo mercato; infatti la nuova potenza installata è stata di soli 69 MW.

Quanto alla potenza cumulata a fine 2009, l'Italia continua ad essere al quinto posto a livello mondiale, mentre la Germania continua a staccare la Spagna, secondo paese nella classifica, di circa 6 GW di potenza installata.



## Previsione produzione degli impianti fotovoltaici



Il GSE, ai fini dell'ottimizzazione delle offerte presentate sulla borsa elettrica, 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.

Nel 2010, con la deliberazione ARG/elt 4/10, è stata assegnata al GSE l'attività di previsione dell'immissione in rete dell'energia elettrica da tutte le fonti rinnovabili non programmabili prodotta da unità di produzione non rilevanti, ossia con potenza inferiore a 10 MVA.

Gli impianti ubicati sul territorio nazionale, di potenza unitaria non superiore a 10 MVA, che hanno stipulato convenzione di ritiro dell'energia elettrica ai sensi della citata deliberazione 280/07, sono, ad aprile 2010, 4.810 per circa 635 MW su un totale di circa 76.000 impianti del conto energia per complessivi 1.150 MW.

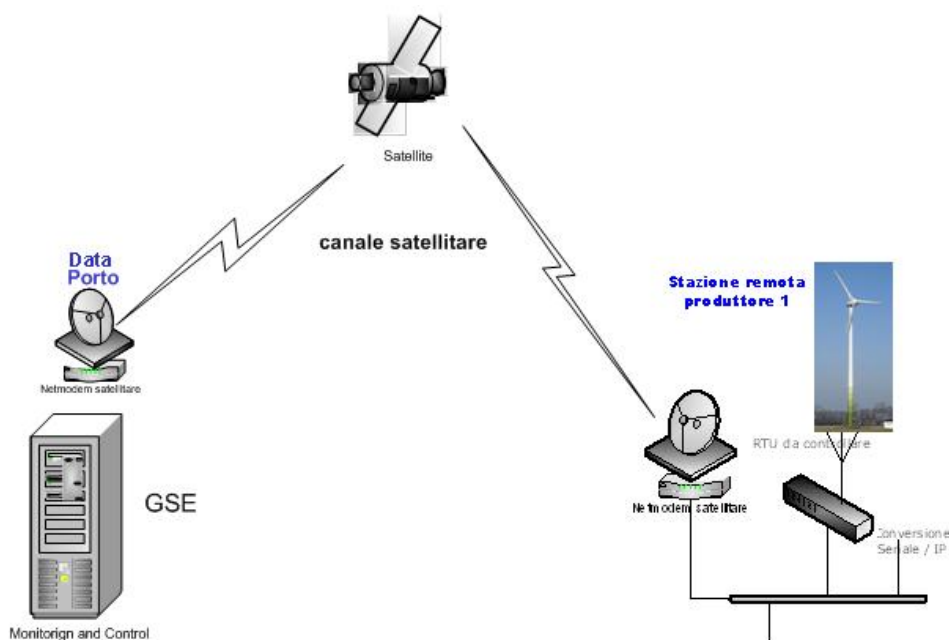
L'approccio alla previsione è di tipo aggregato. Per ogni impianto si effettua una previsione di produzione che viene poi aggregata per zona di mercato, allo scopo di formulare offerte zonali sulla borsa elettrica.





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

La recente deliberazione dell'AEEG ARG/elt 4/10 già citata, al fine di migliorare le previsioni di energia, assegna al GSE il compito di rilevare le grandezze elettriche e di fonte primaria degli impianti a fonte rinnovabile non programmabile e non rilevanti. A tal fine il GSE sta implementando il progetto di acquisizione dati mediante un canale satellitare, come mostrato nella figura seguente, che illustra l'acquisizione da un impianto eolico.



Il progetto coinvolge circa 5.000 impianti a fonte rinnovabile non programmabile e, per quanto riguarda gli impianti fotovoltaici, fra i parametri che si intende rilevare, ci sono l'irraggiamento solare, la temperatura, l'umidità relativa etc., così come rilevati dalle centraline poste sugli impianti ove presenti o installati dal GSE dove ritenuto necessario.

Il progetto prevede un periodo di implementazione di circa 2 anni e sarà realizzato in maniera progressiva, a partire dagli impianti già dotati di apparati di rilevazione della fonte primaria, secondo le indicazioni della citata deliberazione dell'AEEG.



## Immagini fotografiche

