

# Rapporto Statistico 2011

## Impianti a fonti rinnovabili



12729023783343882961GWh



# Indice

Introduzione.....	2
Definizioni.....	3
Numerosità e potenza degli impianti da fonte rinnovabile in Italia .....	5
Produzione degli impianti FER in Italia .....	10
Caratteristiche del parco impianti a fonte rinnovabile .....	16
Confronto delle ore di utilizzazione degli impianti FER.....	17
Bilancio elettrico nazionale e produzione lorda in Italia.....	18
Quota di energia rinnovabile sul consumo finale lordo in Italia e nelle Regioni .....	20
<b>Solare fotovoltaica .....</b>	<b>25</b>
Impianti fotovoltaici.....	27
Numerosità e potenza degli impianti fotovoltaici in Italia .....	28
Produzione degli impianti fotovoltaici in Italia.....	34
Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti fotovoltaici.....	38
<b>Eolica.....</b>	<b>39</b>
Impianti eolici.....	41
Numerosità e potenza degli impianti eolici in Italia .....	42
Produzione degli impianti eolici in Italia.....	48
Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti eolici.....	52
La potenziale produzione eolica in Italia nel 2011.....	54
<b>Idraulica.....</b>	<b>55</b>
Impianti idroelettrici.....	57
Numerosità e potenza degli impianti idroelettrici in Italia .....	58
Produzione idraulica in Italia .....	64
Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti idroelettrici .....	69
<b>Bioenergie.....</b>	<b>71</b>
Impianti alimentati a bioenergia (biomasse e biogas).....	72
Numerosità e potenza degli impianti a bioenergie in Italia .....	74
Produzione da bioenergie in Italia .....	79
<b>Geotermica .....</b>	<b>93</b>
Impianti geotermoelettrici.....	95
Numerosità e potenza degli impianti geotermoelettrici in Italia .....	96
Produzione geotermica in Italia .....	99
Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti geotermoelettrici.....	100
<b>Incentivi .....</b>	<b>101</b>
Incentivazione e servizi per le fonti rinnovabili in Italia nel 2011 .....	103
Meccanismi di incentivazione alle fonti rinnovabili nell'Europa dei 27 nel 2011 .....	107
<b>Confronti internazionali.....</b>	<b>109</b>
Produzione lorda di energia elettrica nell'UE15 nel 2011 .....	111
Confronto tra il 2000 e il 2011 della produzione lorda da FER nell'UE15 .....	112

---

## Introduzione

La crescita annua degli impianti alimentati da fonti rinnovabili continua a mantenersi a livelli molto elevati. Negli ultimi sei anni il numero di impianti è sempre raddoppiato rispetto all'anno precedente raggiungendo **nel 2011** una consistenza pari a **335.151 impianti**. La potenza installata nel 2011 è risultata pari a **41.399 MW**, oltre il doppio dei 18.335 MW del 2000. La crescita è dovuta ai nuovi parchi eolici, agli impianti alimentati con bioenergie e soprattutto ai fotovoltaici che nel 2011 hanno registrato un incremento eccezionale.

La produzione rinnovabile, grazie al contributo delle nuove installazioni segna un nuovo record raggiungendo **82.961 GWh**, l'8% in più rispetto al 2010.

Nel 2011 l'Italia ha superato l'obiettivo nel settore elettrico del 19,6% indicato nel Piano di Azione Nazionale, raggiungendo il **23,5%**. L'obiettivo al 2020 del 26,4%, come indicato nella prima anticipazione della Strategia Energetica Nazionale (SEN), dovrà essere rivisto al rialzo tenuto conto soprattutto della significativa crescita del fotovoltaico.

Nel 2011 l'Italia è il quarto Paese per produzione da fonti rinnovabili nell'Europa dei 15. Il primato continua ad essere detenuto da Germania, Spagna e Svezia. L'Italia sopravanza la Francia, nonostante entrambi i Paesi abbiano risentito della forte riduzione della produzione idraulica, l'Italia è riuscita a compensare grazie al fotovoltaico.

Il GSE collabora con Terna nella redazione delle statistiche nazionali sull'energia elettrica. La rilevazione censuaria, condotta annualmente, descrive lo stato dell'energia elettrica in Italia. L'Ufficio Statistiche del GSE censisce gli impianti a fonte solare e tutti gli altri impianti di potenza inferiore o uguale a 200 kW.

La pubblicazione si articola in tre sezioni. La prima è suddivisa in più parti: a quella generale, che descrive il parco di produzione elettrica nazionale alimentato con le fonti rinnovabili, il bilancio elettrico nazionale e il monitoraggio del target previsto dalla direttiva 28/2009/CE, seguono quelle descrittive delle singole fonti. In ognuna sono riportate numerosità, potenza installata e produzione, mostrate con l'ausilio di mappe regionali e provinciali e analisi sulle ore di utilizzazione.

La seconda sezione espone gli impianti incentivati o che fruiscono dei servizi erogati dal Gestore dei Servizi Energetici. In una tabella riassuntiva si riportano i dati a livello nazionale suddivisi per Conto energia, Tariffa Onnicomprensiva, Cip6, Certificati Verdi, e Ritiro Dedicato- Scambio sul Posto.

Il rapporto si conclude con la sezione dedicata ai confronti internazionali, dove si riporta la diffusione della produzione rinnovabile nell'Europa dei 15. La fonte dei dati europei è l'International Energy Agency (dati provvisori).

*Mancate quadrature nelle tabelle esposte derivano da arrotondamenti effettuati sui dati elementari sottostanti.*

---

## Definizioni

**Bioenergie:** l'insieme di Biomasse (Rifiuti urbani biodegradabili e altre Biomasse), Biogas e Bioliquidi. Le biomasse in normativa vengono definite come la "Frazione biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui di origine biologica proveniente dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali) dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, comprese la pesca e l'acquacoltura, gli sfalci e le potature provenienti dal verde pubblico e privato, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani" (Decreto Legislativo 28/2011).

**Bioliquidi:** "combustibili liquidi per scopi energetici diversi dal trasporto, compresi l'elettricità, il riscaldamento ed il raffreddamento, prodotti dalla biomassa" (Decreto Legislativo 28/2011).

**Consumo Interno Lordo di energia elettrica (CIL):** E' pari alla produzione lorda di energia elettrica al netto della produzione da pompaggi, più il saldo scambi con l'estero (o tra le Regioni). Il CIL equivale al Consumo Finale Lordo di energia elettrica introdotto dalla Direttiva Europea 28/2009/CE.

**Consumo Finale Lordo di Energia (CFL):** " i prodotti energetici forniti a scopi energetici all'industria, ai trasporti, alle famiglie, ai servizi, compresi i servizi pubblici, all'agricoltura alla silvicoltura e alla pesca, ivi compreso il consumo di elettricità e di calore del settore elettrico per la produzione di elettricità e di calore, incluse le perdite di elettricità e di calore con la distribuzione e la trasmissione" (Decreto Legislativo 28/2011).

**Energia da Fonti Rinnovabili (FER):** "Energia proveniente da fonti rinnovabili non fossili, vale a dire energia eolica, solare, aerotermica, geotermica, idrotermica e oceanica, idraulica, biomassa, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas" (Decreto Legislativo 28/2011).

**Energia elettrica prodotta da un impianto fotovoltaico:** è l'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.

**Energia richiesta dalla rete:** produzione destinata al consumo meno l'energia elettrica esportata più l'energia elettrica importata. Equivale alla somma dei consumi di energia presso gli utilizzatori finali e delle perdite di trasmissione e distribuzione della rete.

**Impianto da pompaggio:** impianto di generazione idroelettrico a serbatoio esercibile in maniera reversibile. Prelevando energia elettrica dalla rete può pompare acqua dal serbatoio a livello inferiore al serbatoio in quota, con conseguente stoccaggio di energia potenziale che in un periodo successivo può essere riconvertita in energia elettrica e rimessa in rete (Del. 175/05 AEEG). E' definito di pompaggio puro se mancano apporti da producibilità naturale.

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

---

**Potenza Efficiente:** Massima potenza elettrica che può essere prodotta con continuità durante un intervallo di tempo sufficientemente lungo, supponendo tutte le parti dell'impianto di produzione in funzione e in condizioni ottimali. E' lorda se misurata ai morsetti dei generatori elettrici dell'impianto, netta se depurata della potenza assorbita dai macchinari ausiliari e di quella perduta nei trasformatori necessari per l'immissione in rete.

**Produzione:** Processo di trasformazione di una fonte energetica in energia elettrica. In analogia con la potenza, è lorda se misurata ai morsetti dei generatori elettrici, netta se depurata dell'energia assorbita dagli ausiliari e di quella perduta nei trasformatori elevatori.

**Produzione elettrica da rifiuti solidi urbani biodegradabili:** E' stata assunta pari al 50% della produzione da rifiuti solidi urbani, come previsto dagli accordi statistici Eurostat.

Unità di misura:

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

## Numerosità e potenza degli impianti da fonte rinnovabile in Italia

	2010		2011		2011 / 2010 Variazione %	
	n°	kW	n°	kW	n°	kW
<b>Idraulica</b>	<b>2.729</b>	<b>17.876.169</b>	<b>2.902</b>	<b>18.092.298</b>	<b>6,3</b>	<b>1,2</b>
0 _ 1	1.727	523.491	1.858	567.728	7,6	8,5
1 _ 10 (MW)	700	2.210.451	743	2.328.321	6,1	5,3
> 10	302	15.142.227	301	15.196.249	-0,3	0,4
<b>Eolica</b>	<b>487</b>	<b>5.814.281</b>	<b>807</b>	<b>6.936.146</b>	<b>65,7</b>	<b>19,3</b>
<b>Solare</b>	<b>155.977</b>	<b>3.469.880</b>	<b>330.196</b>	<b>12.773.407</b>	<b>111,7</b>	<b>268,1</b>
<b>Geotermica</b>	<b>33</b>	<b>772.000</b>	<b>33</b>	<b>772.000</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
<b>Bioenergie</b>	<b>669</b>	<b>2.351.545</b>	<b>1.213</b>	<b>2.825.330</b>	<b>81,3</b>	<b>20,1</b>
Biomasse	142	1.242.659	170	1.288.502	19,7	3,7
– da rifiuti urbani	71	797.929	71	827.504	0,0	3,7
– altre biomasse	71	444.730	99	460.998	39,4	3,7
Biogas	451	507.704	819	773.433	81,6	52,3
– da rifiuti	228	341.338	260	356.357	14,0	4,4
– da fanghi	47	14.569	60	29.721	27,7	104,0
– da deiezioni animali	95	41.371	165	89.487	73,7	116,3
– da attività agricole e forestali	81	110.426	334	297.868	312,3	169,7
Bioliquidi	97	601.182	275	763.395	183,5	27,0
– oli vegetali grezzi	86	510.016	234	653.861	172,1	28,2
– altri bioliquidi	11	91.166	41	109.534	272,7	20,1
<b>Totale</b>	<b>159.895</b>	<b>30.283.875</b>	<b>335.151</b>	<b>41.399.181</b>	<b>109,6</b>	<b>36,7</b>

La potenza e la numerosità degli impianti che utilizzano bioenergie sono fornite per gruppo e per combustibile.

Nel 2011 gli impianti alimentati con fonti rinnovabili in Italia sono 335.151 unità, oltre il doppio del 2010.

Da tre anni la crescita della consistenza è straordinaria, gli impianti nuovi eguagliano quelli esistenti alla fine dell'anno precedente. La potenza efficiente lorda installata in Italia è pari a 41.399 MW con circa 11.115 MW addizionali (+37%).

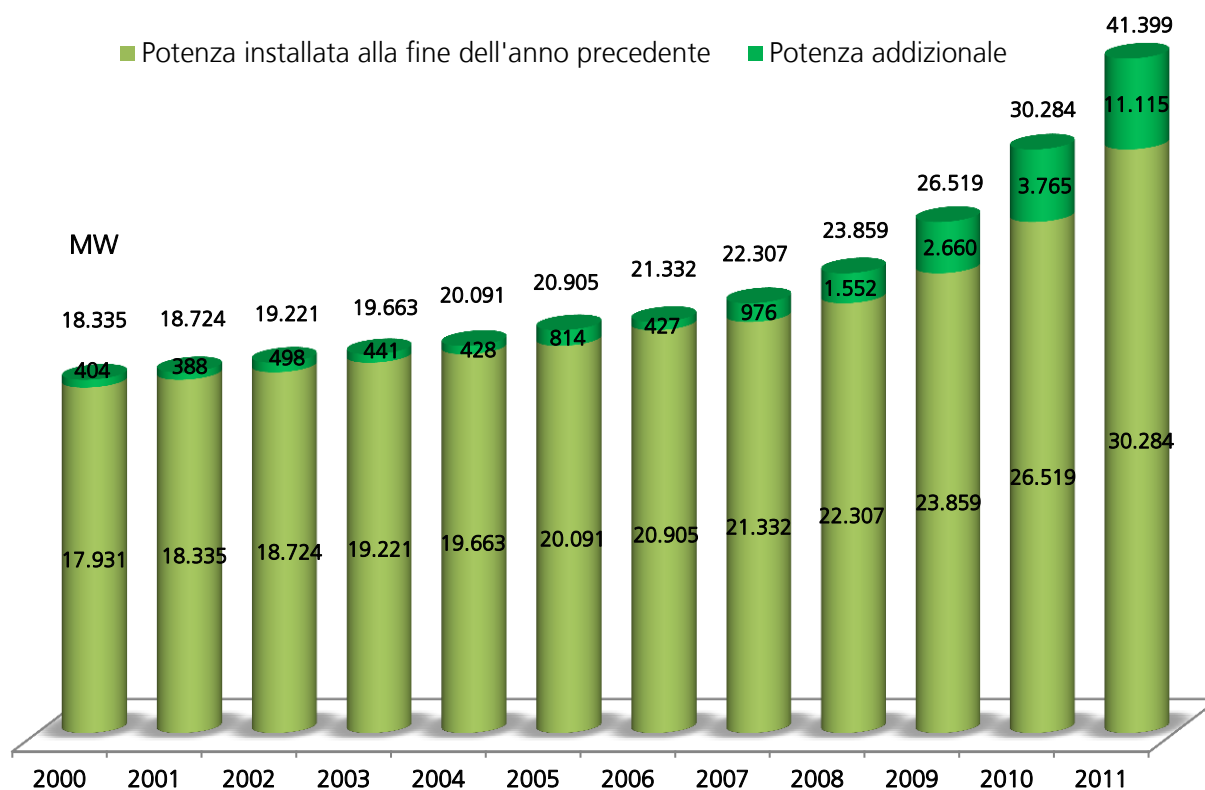
La variazione rispetto al 2010 è dovuta principalmente alla forte crescita della fonte solare. Gli impianti fotovoltaici sono più che raddoppiati passando da 155.977 a 330.196 unità, la potenza installata è più triplicata da 3.470 MW a 12.773 MW. Solo cinque anni fa, la presenza degli impianti fotovoltaici in Italia era minima, oggi la fonte solare rappresenta il 31% della potenza degli impianti rinnovabili, seconda solamente a quella idraulica.

Contribuiscono alla crescita del parco delle rinnovabili, rispetto al 2010, anche la fonte eolica e le bioenergie.

Gli impianti eolici aumentano di 320 unità, per 1.122 MW addizionali installati. Aumenta dell'81% il numero di impianti alimentati con bioenergie e solamente del 20% la loro potenza installata, la maggior parte sono infatti di piccola taglia, a biogas o a bioliquidi.

---

## Evoluzione della potenza installata degli impianti da fonte rinnovabile in Italia



Nel periodo compreso tra il 2000 e il 2011 la potenza efficiente lorda installata in Italia è più che raddoppiata passando da 18.335 MW a 41.399 MW.

La potenza addizionale è rappresentata dai nuovi impianti, quelli entrati in esercizio nell'anno di riferimento. Nel 2011 è pari a 11.115 MW, tre volte quella del 2010.

Tra il 2000 e il 2011 il tasso di crescita medio annuo della potenza complessiva è stato pari al 5%, per la nuova potenza installata tale tasso ha raggiunto il 35%.

In effetti, il parco nazionale è caratterizzato soprattutto dagli impianti che sfruttano la fonte idraulica, la cui potenza installata è rimasta negli ultimi anni pressoché costante (+0,8% medio annuo). Mentre nel 2000 la potenza degli impianti idroelettrici rappresentava circa il 91% di quella nazionale, oggi ne rappresenta solamente il 44%.

L'avvento dei sistemi d'incentivazione ha sostenuto lo sviluppo delle nuove fonti rinnovabili: la solare-fotovoltaica, l'eolica e le bioenergie.



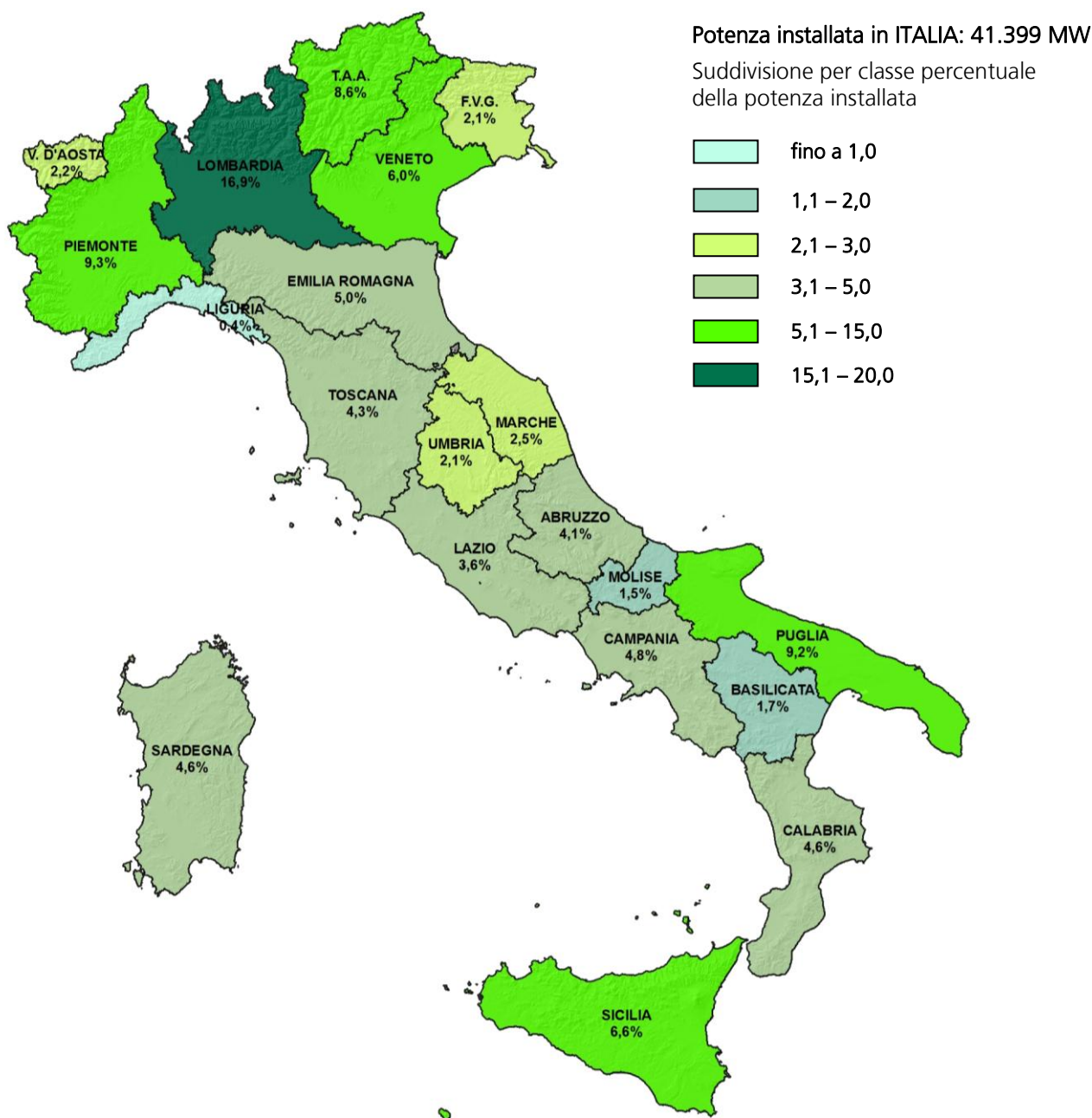
## Numero e potenza degli impianti rinnovabili nelle Regioni a fine 2011

Regione	Idraulica		Eolica		Solare	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
Piemonte	615	2.571,6	7	14,4	24.095	1.070,5
Valle d'Aosta	87	899,5	1	0,0	1.118	13,9
Lombardia	418	5.015,9	3	0,0	48.692	1.321,6
Trentino Alto Adige	602	3.183,9	8	3,1	14.968	299,8
Veneto	270	1.113,8	9	1,4	44.997	1.157,4
Friuli Venezia Giulia	171	494,8	2	0,0	17.291	295,8
Liguria	57	84,3	23	23,1	3.212	53,6
Emilia Romagna	105	307,7	29	18,1	31.010	1.267,0
Toscana	125	343,1	48	45,6	17.479	468,5
Umbria	35	511,3	4	1,5	8.007	318,6
Marche	129	238,5	17	0,7	12.048	786,6
Lazio	73	401,3	12	51,0	17.954	861,3
Abruzzo	57	1.002,4	27	220,4	7.746	451,5
Molise	27	86,2	26	367,2	1.605	117,0
Campania	36	346,4	114	1.067,1	10.071	376,0
Puglia	4	1,6	257	1.393,5	22.926	2.186,2
Basilicata	10	132,2	54	301,9	3.716	221,9
Calabria	45	738,1	45	783,9	8.770	237,2
Sicilia	17	151,3	82	1.680,9	19.862	865,7
Sardegna	19	468,3	39	962,2	14.629	403,2
<b>ITALIA</b>	<b>2.902</b>	<b>18.092,3</b>	<b>807</b>	<b>6.936,1</b>	<b>330.196</b>	<b>12.773,4</b>

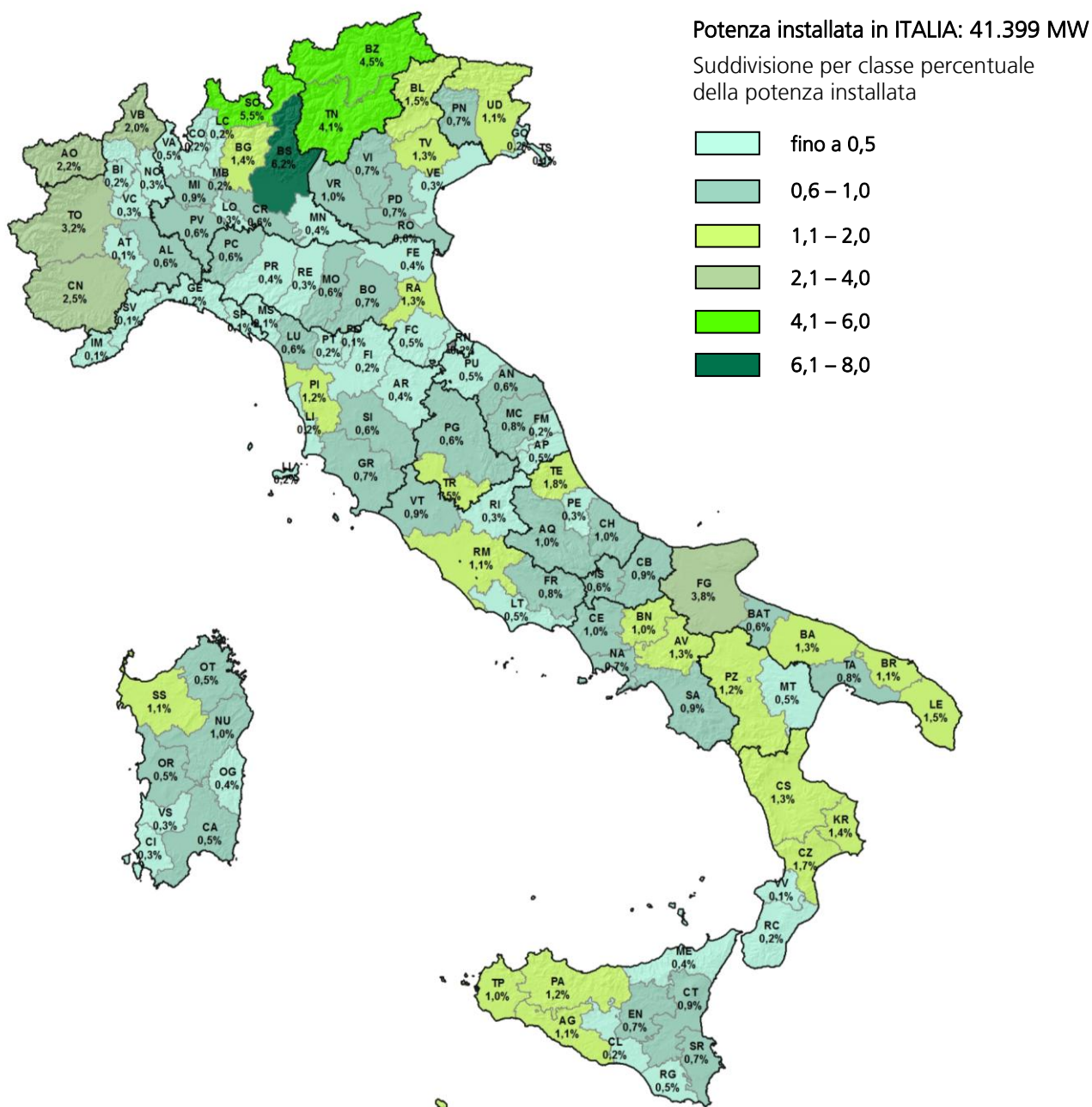
Regione	Geotermica		Bioenergie		Totale	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
Piemonte	-	-	129	175,4	24.846	3.831,9
Valle d'Aosta	-	-	2	0,9	1.208	914,3
Lombardia	-	-	319	655,4	49.432	6.992,9
Trentino Alto Adige	-	-	111	70,6	15.689	3.557,4
Veneto	-	-	149	209,7	45.425	2.482,3
Friuli Venezia Giulia	-	-	29	76,3	17.493	866,9
Liguria	-	-	10	19,6	3.302	180,6
Emilia Romagna	-	-	154	477,5	31.298	2.070,3
Toscana	33	772,0	58	134,2	17.743	1.763,4
Umbria	-	-	21	35,5	8.067	866,9
Marche	-	-	33	24,0	12.227	1.049,8
Lazio	-	-	41	160,2	18.080	1.473,8
Abruzzo	-	-	14	10,3	7.844	1.684,7
Molise	-	-	5	42,2	1.663	612,6
Campania	-	-	26	210,3	10.247	1.999,8
Puglia	-	-	32	228,6	23.219	3.809,9
Basilicata	-	-	6	32,7	3.786	688,7
Calabria	-	-	22	130,6	8.882	1.889,8
Sicilia	-	-	34	53,9	19.995	2.751,8
Sardegna	-	-	18	77,6	14.705	1.911,2
<b>ITALIA</b>	<b>33</b>	<b>772,0</b>	<b>1.213</b>	<b>2.825,3</b>	<b>335.151</b>	<b>41.399,2</b>

## Distribuzione regionale della potenza a fine 2011



In notevole aumento la potenza installata in Italia nel 2011 da fonti rinnovabili, oltre 11.000 MW in più rispetto al 2010. La Lombardia con il 16,9% rimane la Regione con la percentuale più alta tra tutte le Regioni. La Toscana, grazie al geotermico, rimane la Regione con maggior potenza installata nel Centro Italia, mentre nel Sud Italia un forte incremento percentuale è dato dalle Regioni Puglia e Sicilia, grazie soprattutto alla quantità di potenza fotovoltaica entrata in esercizio nel 2011.

## Distribuzione provinciale della potenza a fine 2011



Nel 2011 Brescia è la Provincia con potenza più elevata con il 6,2% dei 41.399 MW totali, seguono le Province di Sondrio (5,5%), Bolzano (4,5%) e Trento (4,1%).

Tra le Province del Centro-Sud si distingue Foggia che rappresenta il 3,8% della potenza installata in Italia; ciò è dovuto alla grande presenza di impianti eolici che la rende la prima Provincia italiana per potenza eolica installata.

## Produzione degli impianti rinnovabili in Italia

GWh	2010		2011		2011 / 2010 Variazione %	
	Effettiva	Normalizzata <sup>1</sup>	Effettiva	Normalizzata <sup>1</sup>	Effettiva	Norm. <sup>1</sup>
<b>Idraulica</b>	<b>51.116,8</b>	<b>43.393,4</b>	<b>45.822,7</b>	<b>44.012,1</b>	<b>-10,4</b>	<b>1,4</b>
<b>Eolica</b>	<b>9.125,9</b>	<b>8.787,2</b>	<b>9.856,4</b>	<b>10.266,3</b>	<b>8,0</b>	<b>16,8</b>
<b>Solare</b>	<b>1.905,7</b>	<b>1.905,7</b>	<b>10.795,7</b>	<b>10.795,7</b>	<b>466,5</b>	<b>466,5</b>
<b>Geotermica</b>	<b>5.375,9</b>	<b>5.375,9</b>	<b>5.654,3</b>	<b>5.654,3</b>	<b>5,2</b>	<b>5,2</b>
<b>Bioenergie</b>	<b>9.440,1</b>	<b>9.440,1</b>	<b>10.832,4</b>	<b>10.832,4</b>	<b>14,7</b>	<b>14,7</b>
Biomasse	4.307,6	4.307,6	4.730,2	4.730,2	9,8	9,8
– da RU biodegradabili <sup>2</sup>	2.048,0	2.048,0	2.217,7	2.217,7	8,3	8,3
– altre biomasse	2.259,6	2.259,6	2.512,4	2.512,4	11,2	11,2
Biogas	2.054,1	2.054,1	3.404,7	3.404,7	65,7	65,7
– da rifiuti	1.414,8	1.414,8	1.528,1	1.528,1	8,0	8,0
– da fanghi	28,2	28,2	62,5	62,5	121,5	121,5
– da deiezioni animali	221,0	221,0	361,6	361,6	63,6	63,6
– da attività agricole e forestali	390,2	390,2	1.452,5	1.452,5	272,3	272,3
Bioliquidi	3.078,4	3.078,4	2.697,5	2.697,5	-12,4	-12,4
– oli vegetali grezzi	2.681,6	2.681,6	2.531,2	2.531,2	-5,6	-5,6
– da altri bioliquidi	396,8	396,8	166,3	166,3	-58,1	-58,1
<b>Totale</b>	<b>76.964,4</b>	<b>68.902,3</b>	<b>82.961,5</b>	<b>81.560,7</b>	<b>7,8</b>	<b>18,4</b>
Totale/CIL	22,4%	20,1%	24,0%	23,5%		
<b>CIL</b>	<b>342.933</b>	<b>342.933</b>	<b>346.368</b>	<b>346.368</b>	<b>1,0</b>	<b>1,0</b>

1) I valori della produzione idraulica e eolica sono sottoposti a normalizzazione secondo quanto previsto dalla direttiva 2009/28/CE. Le formule utilizzate sono le seguenti:

per la fonte idraulica è stata applicata la formula di normalizzazione che tiene conto oltre che degli impianti da apporti naturali (AP) anche degli impianti di pompaggio misto (PM)

$$Q_{N(norm)} = C_N^{AP} * \frac{\left[ \sum_{i=N-14}^N \frac{Q_i^{AP}}{C_i^{AP}} \right]}{15} + C_N^{PM} * \frac{\left[ \sum_{i=N-14}^N \frac{Q_i^{PM}}{C_i^{PM}} \right]}{15}$$

per la fonte eolica

$$Q_{N(norm)} = \frac{C_N + C_{N+1}}{2} * \left[ \frac{\sum_{i=N-n}^N Q_i}{\sum_{j=N-n}^N \left( \frac{C_j + C_{j-1}}{2} \right)} \right]$$

Dove

N= anno di riferimento;

$Q_{N(norm)}$ =elettricità normalizzata generata da tutte le centrali idroelettriche o eoliche nell'anno N;

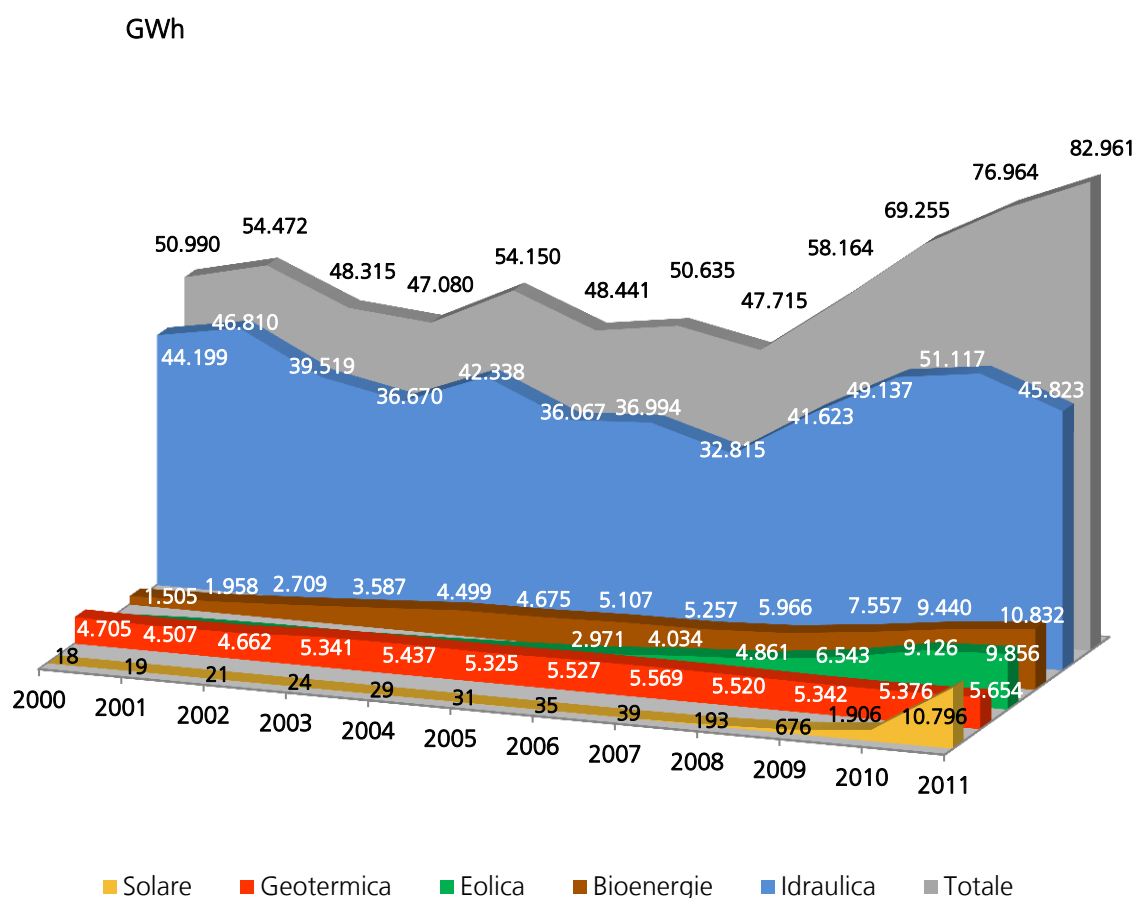
$Q_i$ = elettricità in GWh effettivamente generata nell'anno i;

AP= apporti naturali - PM=pompaggio misto -  $C_i$ = potenza totale installata in MW di tutte le centrali;

n= per la fonte eolica è pari al più basso tra 4 e il numero di anni precedenti l'anno n per cui si dispone dei dati.

2) Si considera rinnovabile solo la quota biodegradabile pari al 50% del totale, come previsto dalle regole statistiche Eurostat.

## Produzione rinnovabile in Italia



La produzione da fonti rinnovabili, dal 2008 in poi, ha segnato ogni anno nuovi record. Nel 2011 è pari a 82.961 GWh, mai il contributo delle FER era stato così rilevante.

Il 2011 è un anno di svolta. Fino ad oggi la variabilità e l'entità della produzione rinnovabile nazionale erano influenzate principalmente dalla fonte idraulica, oggi le "nuove rinnovabili" (solare, eolico e bioenergie) ricoprono, nel loro complesso, un ruolo di uguale importanza.

Rispetto al 2010 la produzione idraulica è diminuita del 10% per le sfavorevoli condizioni climatiche. Tale diminuzione è stata più che compensata dall'incremento della produzione fotovoltaica, eolica e degli impianti alimentati con bioenergie.

Dal 2000, quando erano presenti pochi impianti solari per la maggior parte incentivati tramite il programma "Tetti Fotovoltaici", la produzione è cresciuta fino a 10.796 GWh (+79% medio annuo).

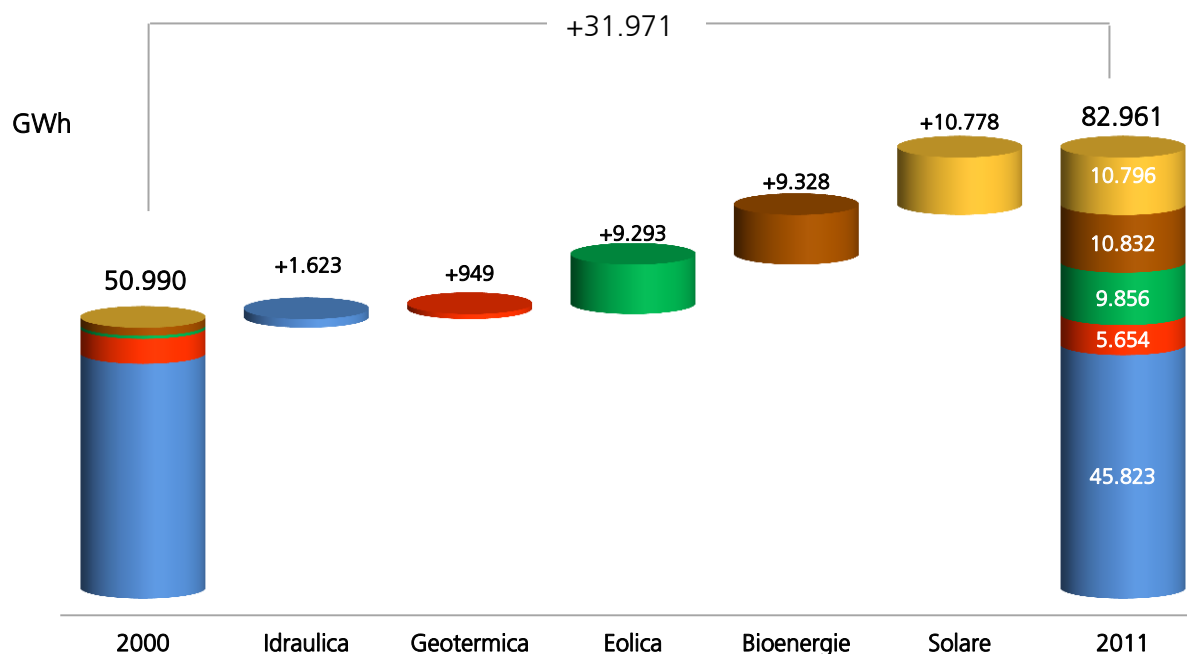
La produzione da bioenergie nel 2011 è pari a 10.832 GWh, +15% rispetto al 2010 e con un tasso di crescita medio annuo calcolato dal 2000 pari al 20%.

La produzione eolica raggiunge i 9.856 GWh, +8% rispetto all'anno precedente e ben il +30% come crescita media annua tra il 2000 e il 2011.

La fonte geotermica continua a garantire una produzione piuttosto stabile.

---

## Variazione della produzione per fonte rinnovabile



Nel 2000 la produzione lorda era stata pari a 50.990 GWh e nel 2011 ha raggiunto 82.961 GWh.

Dei **31.971 GWh** addizionali, il **34%** è rappresentato dalla fonte solare che passa da 18 GWh a 10.796 GWh con un incremento di 10.778 GWh.

Le bioenergie hanno invece contribuito per il **29%**. Nel 2000 tali impianti avevano prodotto 1.505 GWh contro i 10.832 GWh prodotti nel corso dello scorso anno.

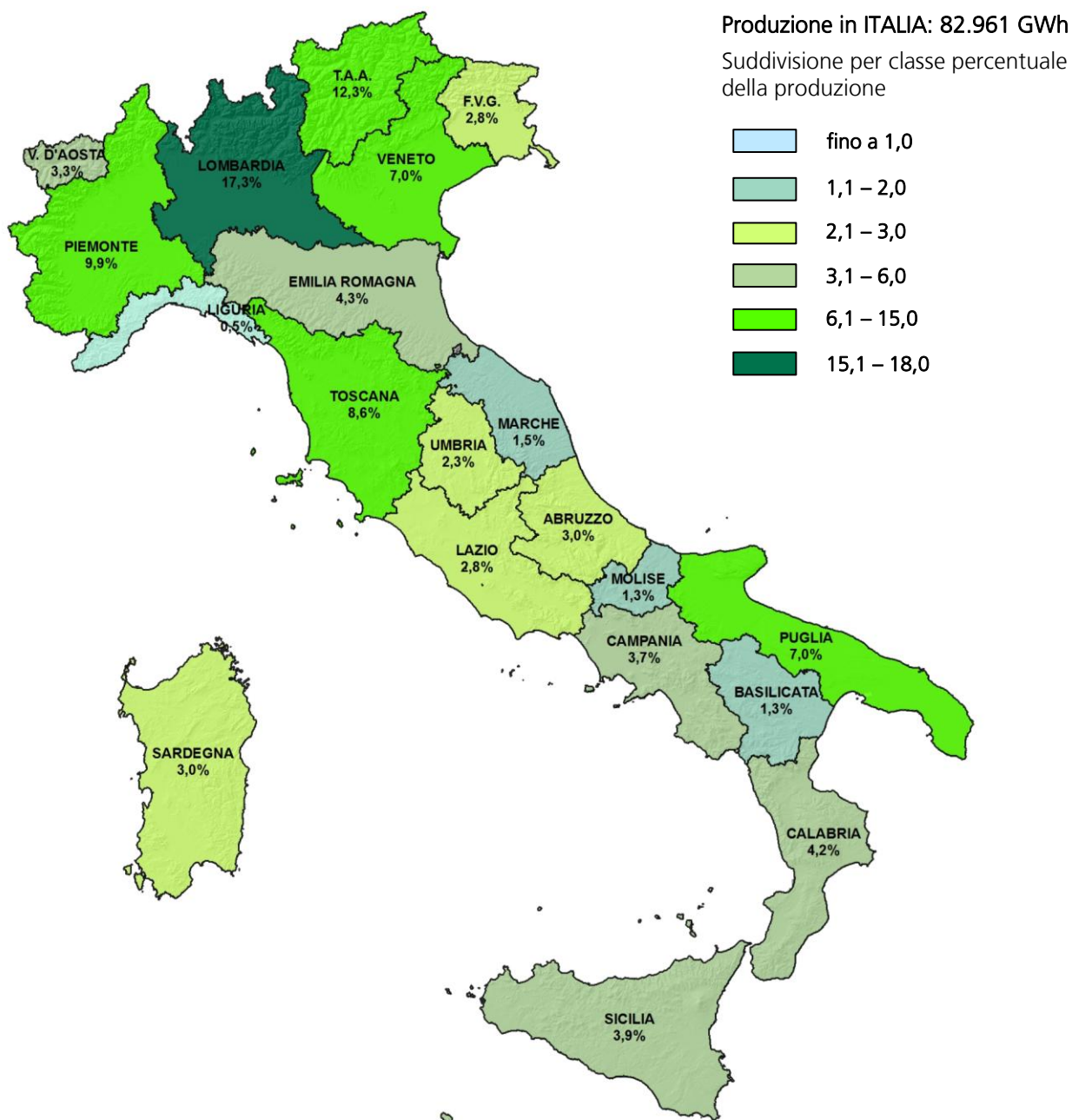
Contribuisce con il **29%** anche la fonte eolica, la sua produzione addizionale è pari a 9.293 GWh, dai 563 GWh del 2000 ai 9.856 GWh prodotti nel corso dello scorso anno.

La fonte idraulica contribuisce solamente per il **5%** anche per le scarse precipitazioni del 2011 mentre è stabilmente pari al **3%** il contributo della fonte geotermica.

## Produzione rinnovabile nelle Regioni nel 2011

GWh	Idraulica	Eolica	Solare	Geotermica
Piemonte	6.575,4	21,7	830,3	-
Valle d'Aosta	2.743,4	0,0	11,1	-
Lombardia	11.048,7	0,0	995,3	-
Trentino Alto Adige	9.773,4	0,4	277,8	-
Veneto	4.227,7	1,5	913,0	-
Friuli Venezia Giulia	1.832,4	0,0	246,1	-
Liguria	190,9	46,4	43,7	-
Emilia Romagna	872,7	19,8	1.092,2	-
Toscana	576,2	72,7	423,6	5.654,3
Umbria	1.574,4	2,4	286,1	-
Marche	445,8	0,3	658,4	-
Lazio	949,8	22,4	806,9	-
Abruzzo	1.839,9	297,4	329,0	-
Molise	221,6	617,1	84,2	-
Campania	583,1	1.344,3	302,1	-
Puglia	5,6	2.255,8	2.095,7	-
Basilicata	340,9	455,1	189,6	-
Calabria	1.469,8	1.281,4	196,1	-
Sicilia	98,1	2.369,9	670,4	-
Sardegna	452,9	1.047,8	344,1	-
<b>ITALIA</b>	<b>45.822,7</b>	<b>9.856,4</b>	<b>10.795,7</b>	<b>5.654,3</b>
	Biomasse	Bioliquidi	Biogas	Totale
Piemonte	222,5	99,8	485,0	8.234,8
Valle d'Aosta	-	-	6,1	2.760,7
Lombardia	1.184,5	76,5	1.058,5	14.363,5
Trentino Alto Adige	53,9	43,9	56,1	10.205,5
Veneto	310,4	49,5	343,2	5.845,3
Friuli Venezia Giulia	183,7	5,9	50,8	2.318,9
Liguria	0,8	-	124,2	405,9
Emilia Romagna	779,8	217,8	545,2	3.527,4
Toscana	159,8	84,7	131,4	7.102,7
Umbria	-	3,9	46,0	1.912,8
Marche	3,2	3,7	95,6	1.206,9
Lazio	236,9	165,5	144,0	2.325,6
Abruzzo	4,4	0,0	37,3	2.507,9
Molise	153,4	-	8,3	1.084,7
Campania	309,3	465,1	54,8	3.058,8
Puglia	145,7	1.195,2	73,2	5.771,1
Basilicata	13,8	99,1	0,8	1.099,3
Calabria	507,7	0,3	41,0	3.496,4
Sicilia	-	20,1	89,8	3.248,3
Sardegna	460,4	166,3	13,3	2.484,9
<b>ITALIA</b>	<b>4.730,2</b>	<b>2.697,5</b>	<b>3.404,7</b>	<b>82.961,5</b>

## Distribuzione regionale della produzione nel 2011

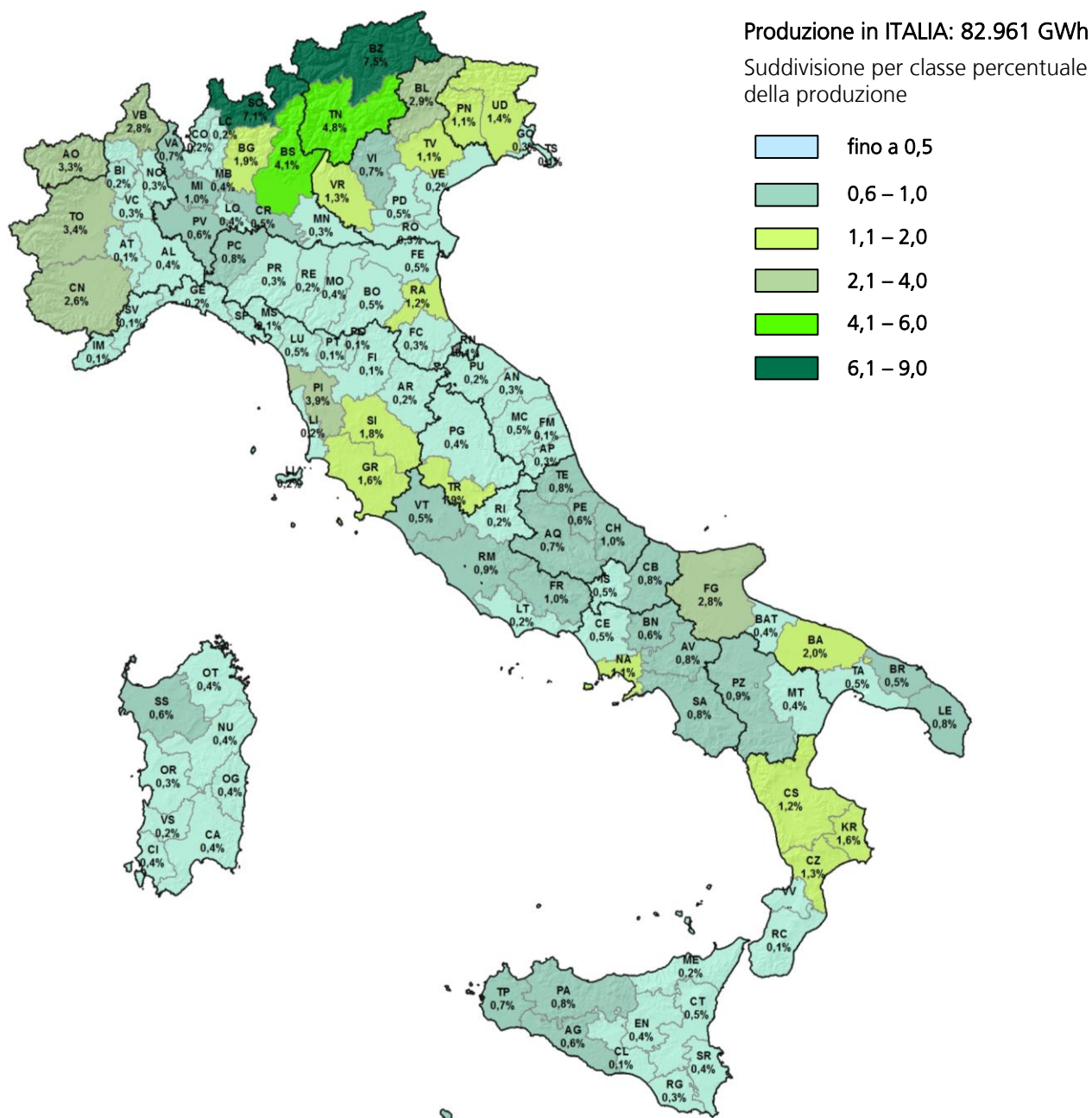


La produzione rinnovabile italiana è aumentata di circa 6 TWh rispetto al 2010, con una distribuzione percentuale regionale simile a quella dell'anno precedente, l'unica eccezione è data dalla Regione Puglia che da un 5% del 2010 passa al 7% nel 2011. Le Regioni del Nord Italia contribuiscono con il 58% alla produzione di energia rinnovabile, quelle del Centro con il 15% e con il 27% le Regioni meridionali e insulari.



---

## Distribuzione provinciale della produzione nel 2011



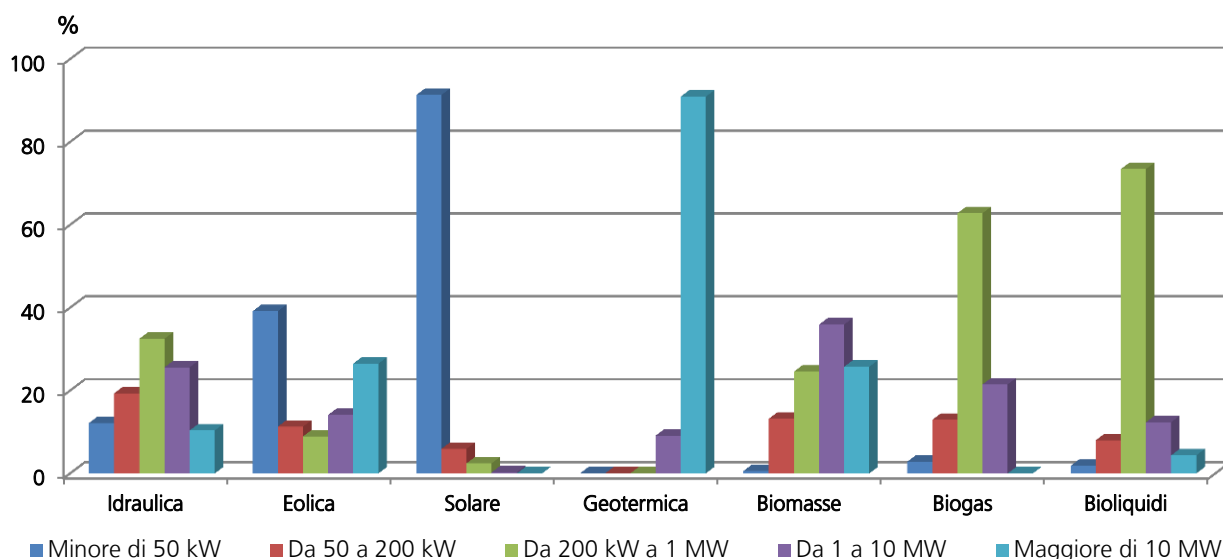
A livello provinciale, i valori percentuali più alti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili sono quelli di Bolzano (8%) e Sondrio (7%). Anche Trento e Brescia presentano produzioni molto alte, rispettivamente 5% e 4%.

Tra le Regioni del Centro si evidenzia la Provincia di Pisa dove la produzione è stata pari al 4% del totale nazionale grazie al contributo dei suoi impianti geotermoelettrici.

Nel Meridione le Province dove la produzione rinnovabile è stata più elevata sono Foggia con il 3% e Bari con il 2%.

## Caratteristiche del parco impianti a fonte rinnovabile

*Distribuzione % del numero degli impianti per fonte rinnovabile secondo classe di potenza*



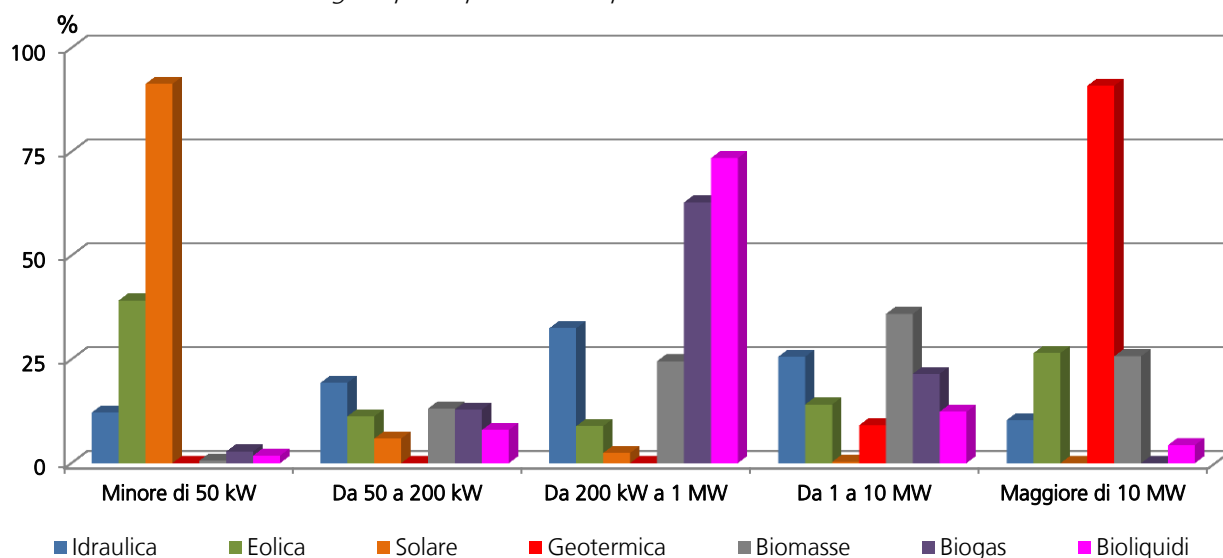
Il parco degli impianti a fonte rinnovabile installati in Italia alla fine del 2011 è molto variegato caratterizzato dalle differenti fonti, dalle tecnologie utilizzate e dalla taglia degli impianti.

Il 91,3% dei fotovoltaici ha potenza inferiore a 50 kW, quelli geotermoelettrici (il 90,9%) superano i 10 MW. Sia gli impianti alimentati con biogas che con bioliquidi hanno generalmente potenza compresa tra 200 kW e 1 MW (il 62,8% e il 73,5% rispettivamente).

Gli impianti idroelettrici sono quelli più equamente distribuiti, la classe più rilevante, con il 32,5% degli impianti, è quella con potenza tra 200 kW e 1 MW. Quelli di piccola taglia sono generalmente ad acqua fluente.

Il 39,2% degli impianti eolici ha potenza inferiore a 50 kW, il 26,5% maggiore di 10 MW.

*Distribuzione % del numero degli impianti per classe di potenza secondo fonte rinnovabile*



---

## Confronto delle ore di utilizzazione degli impianti a fonti rinnovabili

	Ore di utilizzazione		
	2009	2010	2011
<b>Idraulica</b>	2.774	2.862	2.531
<b>Eolica</b>	1.573	1.748	1.563
<b>Solare</b>	1.163	1.195	1.325
<b>Geotermica</b>	7.355	7.110	7.324
<b>Bioenergie*</b>	3.831	3.991	3.799

\* Esclusi gli impianti ibridi

Le ore di utilizzazione equivalenti sono il numero di ore annue durante le quali un impianto ha generato elettricità e sono pari al rapporto tra la produzione lorda generata in un anno e la potenza efficiente lorda installata.

Se tutti gli impianti funzionassero in modo continuativo, essi produrrebbero energia per tutte le 8.760 ore comprese in un anno. Le ore di utilizzazione variano, invece, per una molteplicità di fattori tra cui la tecnologia dell'impianto, la differente fonte energetica primaria utilizzata e le condizioni esogene (climatiche, disponibilità delle bioenergie, di mercato, ecc...) che possono condizionare la produzione.

Le ore di utilizzazione esposte nella tabella sono calcolate sui soli impianti entrati in esercizio entro la fine dell'anno precedente a quello cui si riferisce la produzione. Questo garantisce che abbiano avuto la possibilità di generare elettricità per un intero anno.

Tra le fonti rinnovabili è quella geotermica ad avere le migliori performance. Nel 2011 in Italia gli impianti hanno prodotto per 7.324 ore delle 8.760 ossia con un coefficiente di utilizzazione pari all' 84%. Gli impianti alimentati con le bioenergie hanno avuto circa 3.800 ore (43%) in flessione rispetto all'anno precedente anche per l'elevato costo delle materie prime (bioliquidi).

Sono molto più condizionati da fattori esogeni di carattere climatico gli impianti idroelettrici, eolici e fotovoltaici. Il coefficiente di utilizzazione degli impianti idroelettrici è stato nell'ultimo anno pari al 29% (2.531 ore rispetto alle 8.760) in calo rispetto allo straordinario risultato del 2010 (33%, 2.862 ore).

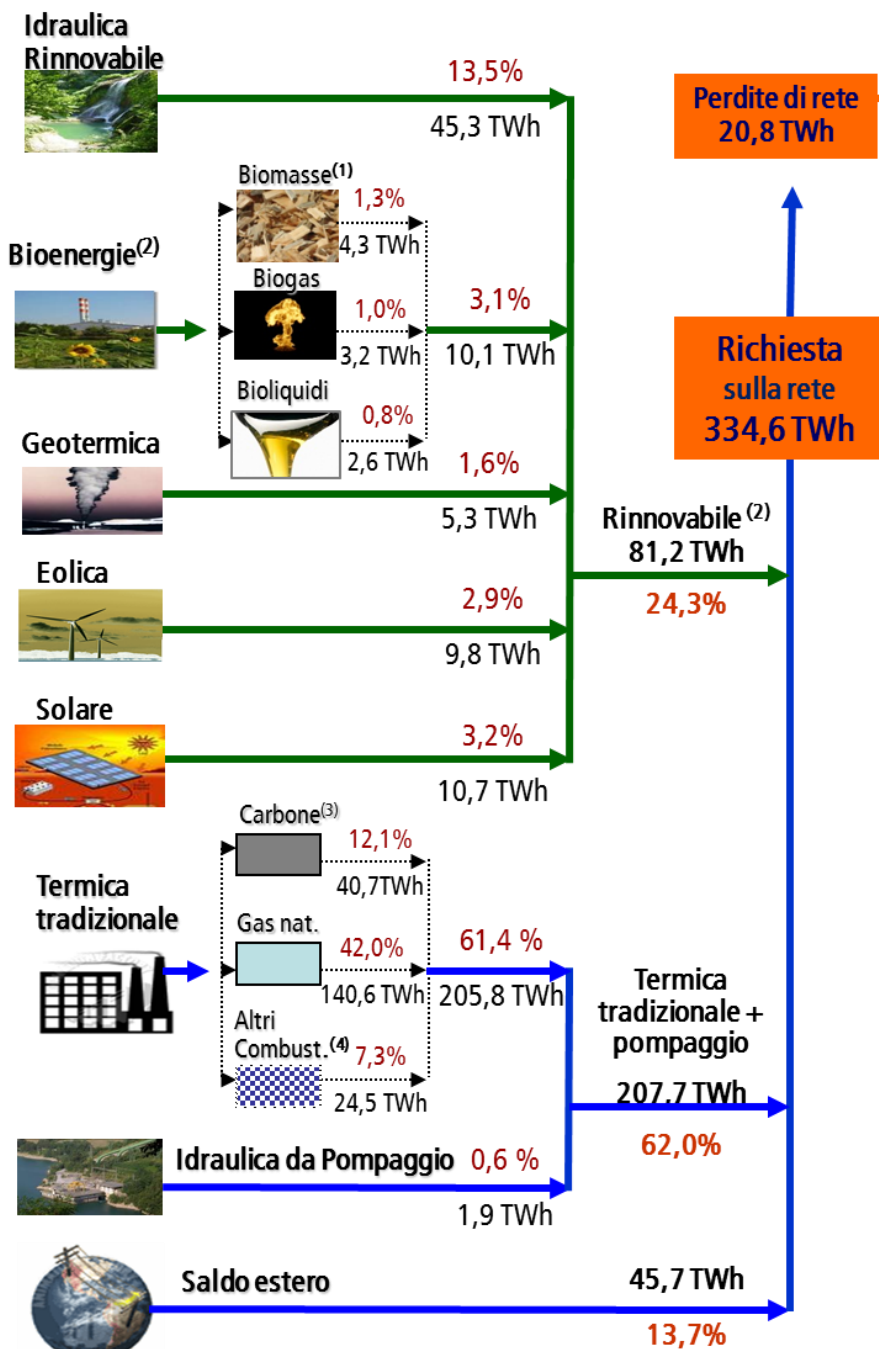
Lo stesso è accaduto per gli impianti eolici che nel 2011 hanno avuto 1.563 ore di utilizzazione (18%) rispetto alle 1.748 (20%) dell'anno precedente.

Molto elevate sono state invece le ore di utilizzazione degli impianti fotovoltaici nel 2011 pari a 1.325 (15%).

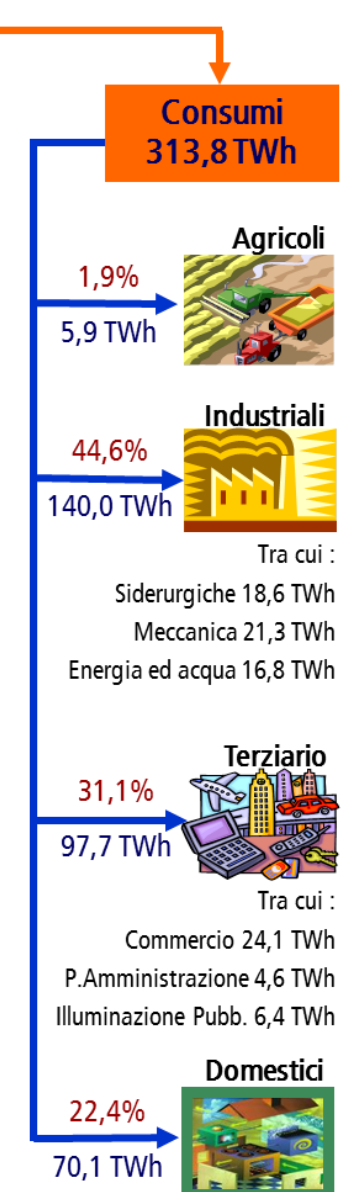
Date le ore di utilizzazione nel 2011, per produrre 1 GWh dalle varie fonti sarebbero stati necessari solo 136 kW di potenza installata di impianti geotermoelettrici, 263 kW di impianti a bioenergie, 395 kW di impianti idroelettrici, 640 kW di impianti eolici e ben 754 kW di impianti fotovoltaici.

# Bilancio elettrico nazionale nel 2011

## Produzione netta\* + Saldo estero



## Consumi



\* Produzione netta: è la produzione lorda al netto dei servizi ausiliari e dei consumi da pompaggio

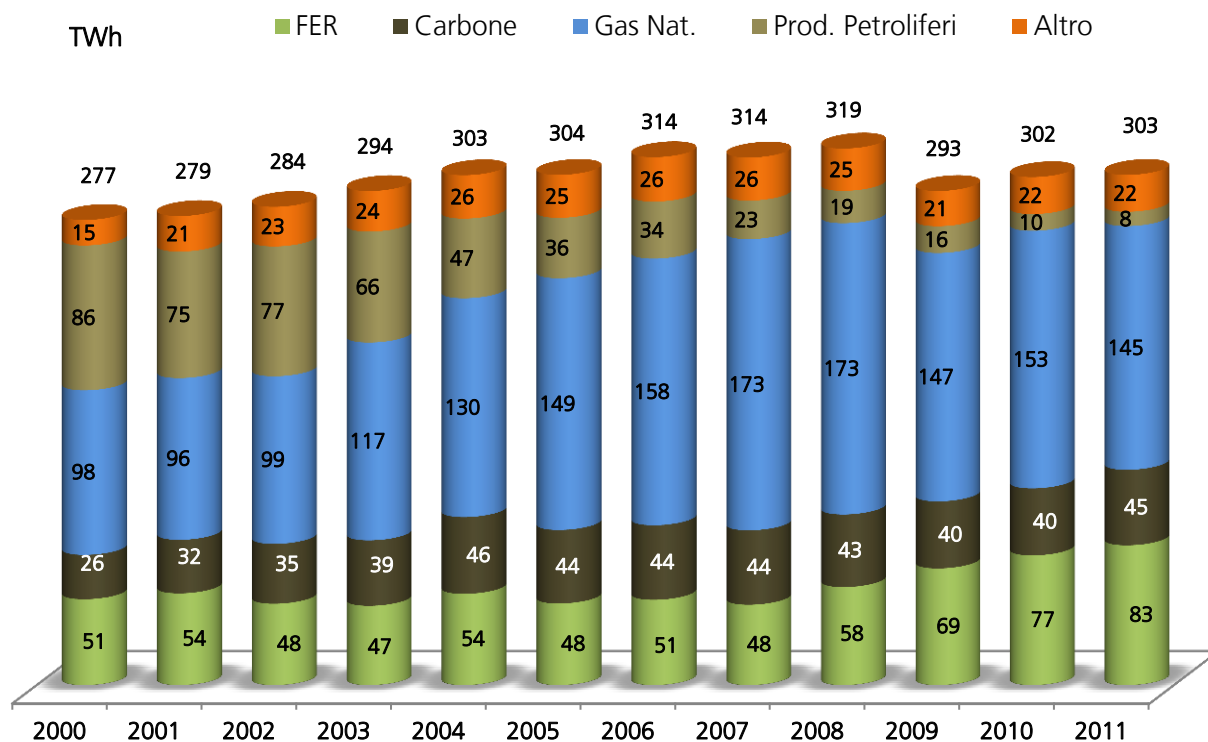
1) Include la parte biodegradabile dei rifiuti

2) Al netto dei rifiuti solidi urbani non biodegradabili, contabilizzati nella termica tradizionale

3) Carbone + Lignite

4) Al netto della produzione da biomasse, biogas e bioliqidi e dei consumi da pompaggio

## La produzione lorda totale in Italia dal 2000 al 2011



Nel 2011 in Italia la produzione lorda totale di elettricità è stata pari a 303 TWh, poco più alta di quella generata durante il 2010.

La produzione lorda è storicamente caratterizzata da un trend in crescita spinta dalla maggiore richiesta necessaria a soddisfare i consumi nazionali. La crisi economica ha provocato una brusca frenata nei consumi e quindi nella produzione lorda tra il 2008 e il 2009. La crescita degli ultimi due anni è stata minima e non sufficiente a riportare il valore della produzione nazionale ai livelli pre-crisi.

Nel 2011 il 48% della produzione nazionale deriva dal gas naturale, in calo rispetto all'anno precedente. Aumentano invece le rinnovabili e il carbone. Continua a diminuire l'utilizzo dei prodotti petroliferi (soprattutto olio combustibile).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Prod FER/ Prod TOT %	18,4	19,5	17,0	16,0	17,9	16,0	16,1	15,2	18,2	23,7	25,5	27,4

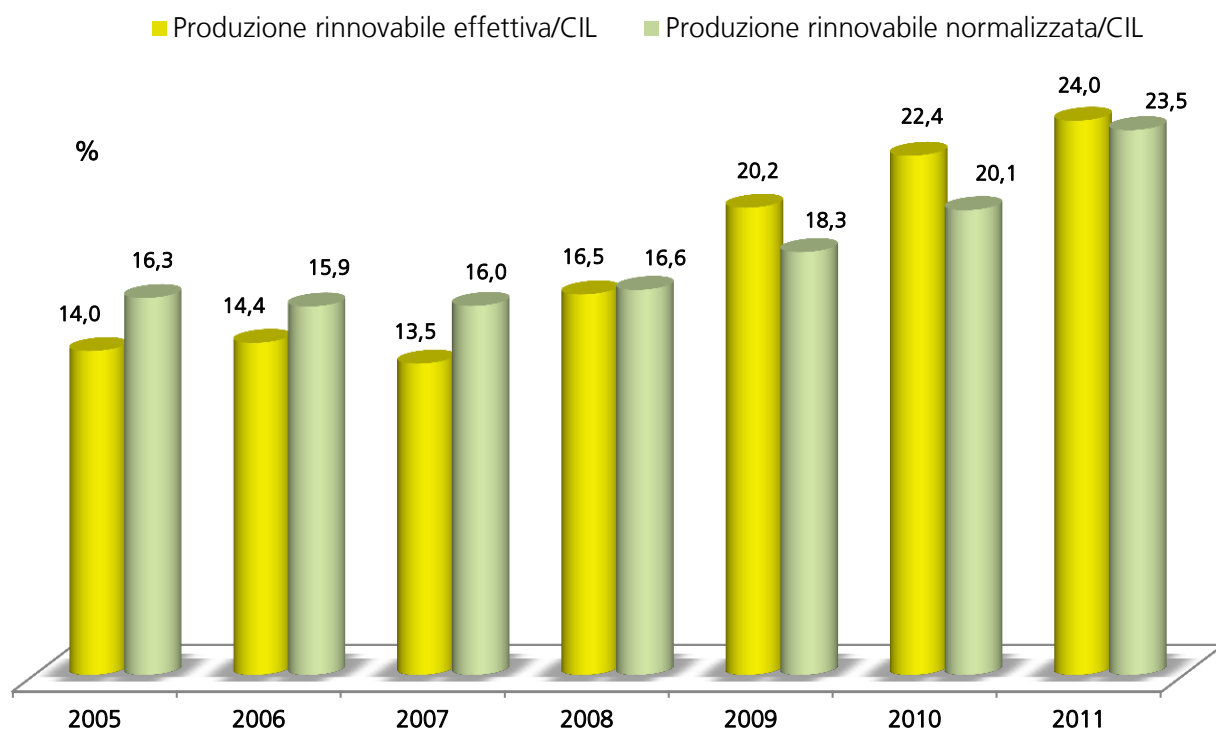
Il contributo della produzione rinnovabile a quella totale è del 27,4% rispetto al 25,5% dell'anno precedente e al 18,4% del 2000.

Rimane stabile l'apporto degli impianti di pompaggio, dei gas derivati e degli altri combustibili inclusi nella categoria "Altro".

## Quota di energia rinnovabile sul consumo finale lordo in Italia

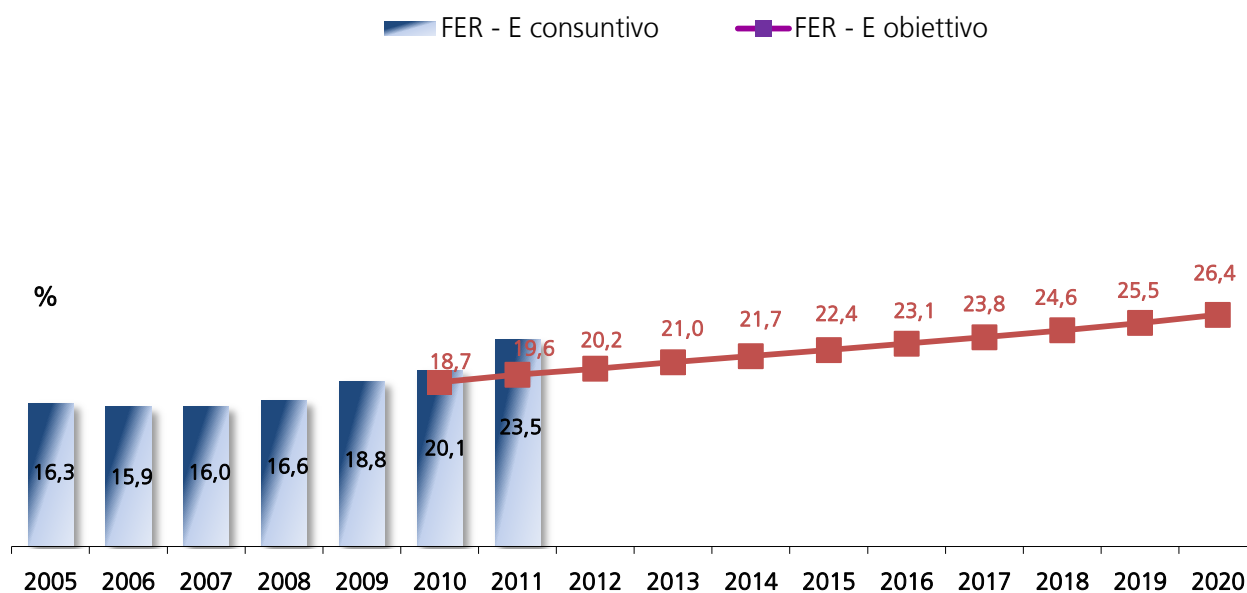
Anno	Produzione Rinnovabile (TWh)		CIL (TWh)	Quota percentuale (%)	
	Effettiva	Normalizzata		Eff/CIL	Norm/CIL
2005	48,4	56,4	346,0	14,0	16,3
2006	50,6	56,2	352,7	14,4	15,9
2007	47,7	56,6	354,5	13,5	16,0
2008	58,2	58,8	353,6	16,5	16,6
2009	69,3	62,7	333,3	20,8	18,8
2010	77,0	68,9	342,9	22,4	20,1
2011	83,0	81,6	346,4	24,0	23,5

La direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili impone agli Stati Europei degli obiettivi da raggiungere entro il 2020. L'Italia dovrà coprire con energia prodotta da fonti rinnovabili il 17% dei consumi lordi nazionali. Quest'obiettivo è stato opportunamente ripartito nel Piano di Azione Nazionale per le energie rinnovabili tra i tre settori: Elettrico, Termico e dei Trasporti. Per il *settore elettricità* l'obiettivo specifico è rappresentato dal rapporto tra la produzione normalizzata (pari al Consumo finale lordo da FER) e il consumo finale lordo (pari al CIL). Tale obiettivo al 2020 è pari al 26,4%. La produzione normalizzata dovrebbe raggiungere circa 99 TWh nel 2020, +21% rispetto agli 82 TWh del 2011.



Nel confronto con il 2005 (anno di riferimento della direttiva), l'incidenza sul CIL della produzione rinnovabile reale è aumentata dal 14% al 24%, quella della produzione rinnovabile normalizzata dal 16,3% al 23,5%.

## Monitoraggio degli obiettivi comunitari per il settore elettricità



Per il solo settore elettricità, il target da raggiungere al 2020, FER-E obiettivo, è pari al 26,4%. Questo viene calcolato come il rapporto tra il Consumo finale lordo da FER e il Consumo finale Lordo.

Nel 2011 l'Italia ha raggiunto una quota rinnovabile pari al 23,5% maggiore di quella ipotizzata per lo stesso anno nel PAN e pari al 19,6%. La differenza è da imputarsi alla forte crescita della produzione da fonti rinnovabili in concorso con la contrazione dei consumi finali lordi.

Anno 2011 GWh	Consumo Finale Lordo da FER		%
	Consuntivo	Obiettivo	
Idraulica normalizzata	44.012	42.127	4,5
Eolica normalizzata	10.266	9.358	9,7
Solare	10.796	3.327	224,5
Geotermica	5.654	5.744	-1,6
Bioenergie	10.832	9.658	12,2
<b>CFL FER E</b>	<b>81.561</b>	<b>70.214</b>	<b>16,2</b>

A meno della fonte geotermica, tutte le altre hanno avuto produzione maggiore di quella obiettivo. Un ruolo da protagonista è quello giocato dalla fonte solare, che già dallo scorso anno ha superato il valore di potenza installata previsto al 2020.

Il consumo finale lordo è pari a 346 TWh contro i 359 TWh previsti quando gli effetti della crisi economica in atto non erano stati ancora pienamente intuiti.

Si segnala infine che, tenuto conto della forte crescita delle nuove rinnovabili (eolico, bioenergie e soprattutto fotovoltaico) negli ultimi anni e come risulta dalla prima anticipazione della SEN, l'obiettivo delle FER elettriche al 2020 verrà molto probabilmente incrementato.

## Consumo finale lordo di elettricità da FER nelle Regioni

GWh	2010			2011		
	CFL da FER	CFL	Quota FER regionale %	CFL da FER	CFL	Quota FER regionale %
Piemonte	7.300,2	27.944,4	26,1	8.539,7	27.537,4	31,0
Valle d'Aosta	3.029,1	1.175,6	257,7	3.067,4	1.186,5	258,5
Lombardia	11.966,1	69.785,9	17,1	13.348,7	71.051,1	18,8
Trentino Alto Adige	9.205,3	7.036,2	130,8	9.626,2	7.175,8	134,1
Veneto	4.308,6	31.736,1	13,6	5.490,4	32.045,5	17,1
Friuli Venezia Giulia	1.940,4	10.529,5	18,4	2.174,5	10.820,7	20,1
Liguria	403,6	7.697,7	5,2	466,6	7.573,5	6,2
Emilia Romagna	2.745,7	29.269,0	9,4	3.648,8	29.717,4	12,3
Toscana	6.658,0	22.071,9	30,2	7.269,7	22.226,2	32,7
Umbria	1.610,9	5.983,7	26,9	1.805,4	5.947,6	30,4
Marche	734,4	8.206,8	8,9	1.300,2	8.141,1	16,0
Lazio	1.575,4	25.715,6	6,1	2.458,9	26.275,3	9,4
Abruzzo	2.102,7	7.138,4	29,5	2.392,8	7.169,9	33,4
Molise	822,8	1.651,0	49,8	1.032,0	1.608,9	64,1
Campania	2.790,3	19.541,6	14,3	3.211,5	19.551,5	16,4
Puglia	3.888,8	21.438,9	18,1	5.849,6	22.410,3	26,1
Basilicata	958,9	3.174,0	30,2	1.094,5	3.051,1	35,9
Calabria	2.527,3	6.853,8	36,9	2.991,7	6.829,6	43,8
Sicilia	2.432,8	23.126,4	10,5	3.349,3	23.152,5	14,5
Sardegna	1.901,0	12.856,3	14,8	2.443,0	12.895,8	18,9
<b>ITALIA</b>	<b>68.902,3</b>	<b>342.932,7</b>	<b>20,1</b>	<b>81.560,7</b>	<b>346.367,8</b>	<b>23,5</b>

Il DM "Burden Sharing" del 15 marzo 2012 definisce e quantifica gli obiettivi intermedi e finali che ciascuna Regione (e Provincia Autonoma) deve conseguire ai fini del raggiungimento degli obiettivi nazionali al 2020 in materia di quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia.

Lo sforzo richiesto alle Regioni tiene conto degli obiettivi a livello nazionale, delle potenzialità e delle caratteristiche dei territori, dei vincoli per tutela ambientale e per il contenimento delle emissioni climalteranti.

Il decreto non prevede obiettivi settoriali, non esiste quindi un target specifico per il settore elettrico.

Il contributo delle fonti rinnovabili utilizzate per la produzione di energia elettrica sarà, coerentemente a quello nazionale, pari al Consumo Finale Lordo da FER definito uguale alla produzione normalizzata.

Nella tabella si riporta il valore del Consumo Finale Lordo da FER e il Consumo Finale Lordo in ogni regione per il solo settore elettrico.

Rispetto all'anno precedente Puglia, Lombardia, Piemonte e Veneto sono le Regioni nelle quali si è registrato il maggiore incremento dei consumi da FER.



---

## SIMERI – Sistema Italiano per il Monitoraggio delle Energie Rinnovabili

Il GSE gestisce il Sistema Italiano di Monitoraggio delle Energie Rinnovabili (*SIMERI*), strumento atto a misurare lo stato di raggiungimento degli obiettivi imposti all'Italia dalla direttiva UE 28/2009.

Mediante lo strumento operativo dei *cruscotti* e di appositi indicatori, con SIMERI, è possibile seguire l'evoluzione temporale delle rinnovabili in Italia rispetto all'obiettivo del 17% posto per il 2020, nei settori Elettricità, Termico e dei Trasporti, in generale, e nel settore Elettricità in particolare.

Sul sito sono disponibili anche i rapporti statistici e tante ulteriori informazioni sul mondo delle rinnovabili.

<http://approfondimenti.gse.it/approfondimenti/Simeri/Pagine/default.aspx>

---

### Sistema Italiano Monitoraggio Energie Rinnovabili



SIMERI è il sistema italiano per il monitoraggio statistico delle energie rinnovabili: Elettricità, Riscaldamento - Raffreddamento e Trasporti. Permette di seguire l'evoluzione dei consumi soddisfatti con le fonti rinnovabili attraverso "cruscotti" interattivi. Nelle sezioni documentali sono reperibili tutti i riferimenti informativi. SIMERI consente di monitorare lo stato di raggiungimento dell'obiettivo nazionale del 17% al 2020 imposto dalla direttiva UE 28/2009.

Per domande o suggerimenti scrivete a: [simeri@gse.it](mailto:simeri@gse.it)

---

#### Monitoraggio Statistico



- Quota Nazionale
  - Quota Nazionale - Settore Elettricità
  - Quota Regionale - Settore Elettricità
- [continua]

---

#### Area Documentale



- Piano di Azione Nazionale
- Decreto Legislativo n. 28/2011
- Direttiva 28/2009

[continua]

---

#### Piano di Azione Nazionale

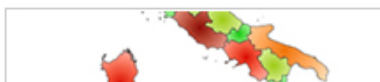


Il Piano di Azione Nazionale, trasmesso alla Commissione Europea il 28 luglio 2010, illustra la strategia nello sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili e disegna le principali linee d'azione sul consumo energetico lordo complessivo.

[continua]

---

#### Burden Sharing



Le Regioni e le Province Autonome concorrono al raggiungimento dell'obiettivo nazionale del 17% di energia da fonti rinnovabili sul Consumo Finale Lordo di energia. Il decreto Burden Sharing ...

[continua]

---

#### Statistiche FER Elettricità



Il Gestore dei Servizi Energetici, attraverso la stesura di rapporti annuali sulle fonti rinnovabili in Italia, fornisce un ampio quadro riguardo la situazione attuale di un settore in continuo sviluppo e cambiamento.

[continua]

---

#### Area Riservata



Area riservata dedicata agli utenti istituzionali.

[continua]



Solare fotovoltaica





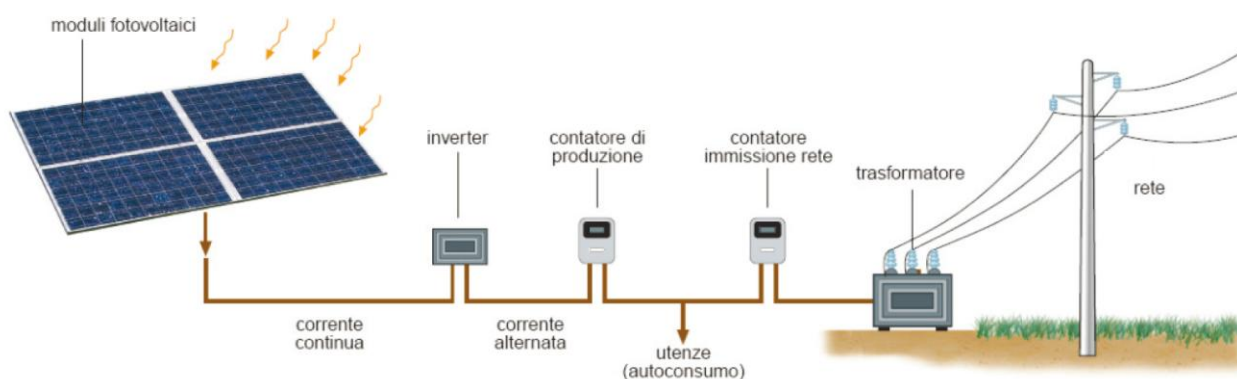
## Impianti fotovoltaici

La tecnologia fotovoltaica consente di trasformare direttamente l'energia associata alla radiazione solare in energia elettrica. Essa sfrutta l'effetto fotovoltaico, ossia la proprietà di alcuni materiali semiconduttori, opportunamente trattati, di generare elettricità se colpiti da radiazione luminosa. Il più utilizzato è il silicio, elemento molto diffuso in natura. Il dispositivo elementare è la 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 di più celle collegate e 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. 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. Infine il sistema è completato da una struttura di sostegno per fissare i moduli alla superficie d'installazione: terreno, tetto, facciata, parete, ecc. La struttura può essere fissa o mobile, ovvero in grado di seguire il sole lungo il suo percorso giornaliero, durante l'intero anno, allo scopo di incrementare la captazione solare (impianto ad inseguimento). Ogni kWp installato richiede uno spazio netto di circa 8 – 10 mq, qualora i moduli con tecnologia silicio cristallino 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.

In Italia l'esposizione ottimale è verso Sud con un'inclinazione di circa 30-35° gradi: un impianto fotovoltaico da 1 kWp, 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 1.500 kWh per ogni kWp installato.

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.





## Numerosità e potenza degli impianti fotovoltaici in Italia

Classi di potenza (kW)	2010		2011		2011 / 2010 Variazione %	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
1<=P<=3	61.720	167,4	110.577	303,4	79,2	81,2
3<P<=20	82.003	631,1	179.170	1.431,6	118,5	126,8
20<P<=200	10.115	706,1	31.379	2.445,7	210,2	246,3
200<P<=1.000	1.915	1.235,4	8.100	5.404,6	323,0	337,5
1.000<P<=5.000	196	375,6	827	1.876,1	321,9	399,6
P>5.000	28	354,2	143	1.312,0	410,7	270,4
<b>Totale</b>	<b>155.977</b>	<b>3.469,9</b>	<b>330.196</b>	<b>12.773,4</b>	<b>111,7</b>	<b>268,1</b>

Al 31.12.2011 gli impianti fotovoltaici installati in Italia sono 330.196 con una potenza efficiente lorda pari a 12.773 MW.

Il parco degli impianti fotovoltaici è costituito principalmente da impianti incentivati con il Conto Energia e da altri impianti, installati prima dell'avvento di tale incentivo, che nella maggior parte dei casi godono dei Certificati Verdi o di altri incentivi.

Nel 2011 la crescita degli impianti è stata straordinaria. La consistenza è aumentata di ben 174.219 unità, più che raddoppiando il numero degli impianti esistenti a fine 2010 sul territorio nazionale.

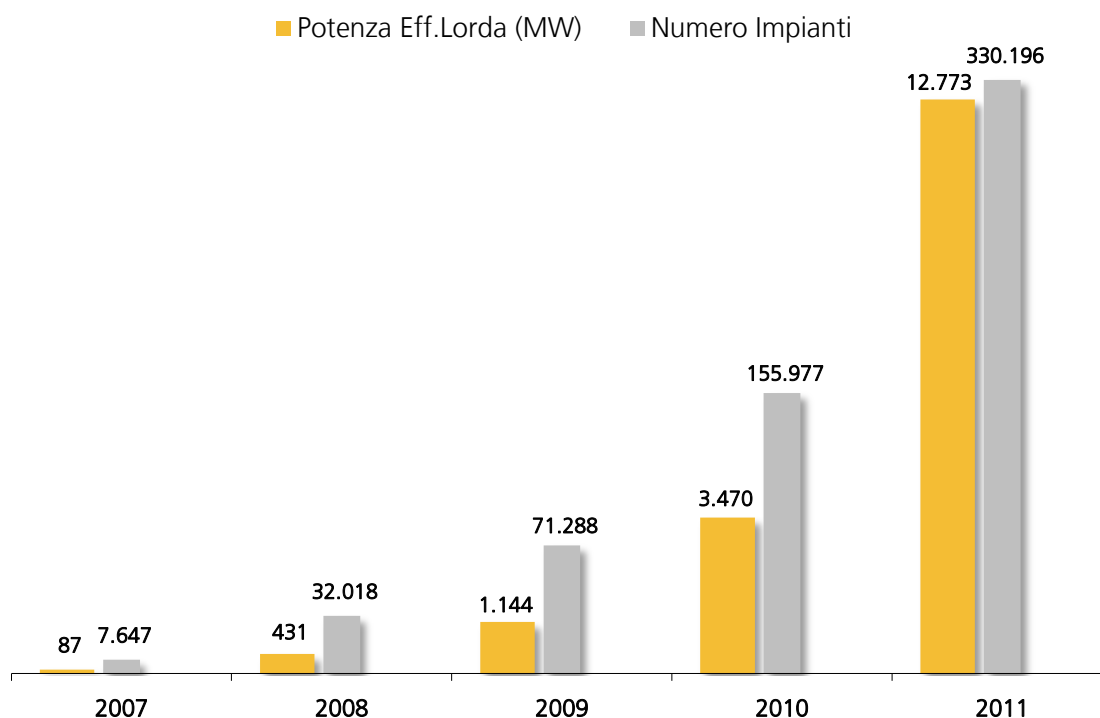
La potenza installata è quasi quadruplicata rispetto al 2010. L'incremento maggiore si rileva, in termini percentuali, per gli impianti tra 1 e 5 MW (+400%).

La taglia media degli impianti tra 1 e 5 MW, rispetto al 2010, è aumentata del 18% passando da una media di 1,9 MW a circa 2,3 MW. La taglia media degli impianti sopra i 5 MW è invece diminuita del 27%, passando da 12,7 MW a 9,2 MW.

Taglia media (kW)	2010	2011	2011 / 2010 Variazione %
1<=P<=3	2,7	2,7	1,1
3<P<=20	7,7	8,0	3,8
20<P<=200	69,8	77,9	11,6
200<P<=1.000	645,1	667,2	3,4
1.000<P<=5.000	1.916,1	2.268,5	18,4
P>5.000	12.650,8	9.174,7	-27,5
<b>Totale</b>	<b>22,2</b>	<b>38,7</b>	<b>73,9</b>



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



Negli ultimi anni la crescita del numero e della potenza degli impianti fotovoltaici è avvenuta a ritmi molto sostenuti.

Gli impianti esistenti a fine 2008 sono circa quattro volte di più rispetto a quelli installati fino al 2007. Nel 2009, 2010 e 2011 il numero degli impianti è più del doppio rispetto all'anno precedente.

Riguardo alla potenza, dagli 87 MW del 2007 si è arrivati fino ai 12.773 MW del 2011, il 268% in più rispetto all'anno precedente.

La potenza è cresciuta più che proporzionalmente rispetto alla numerosità, in quanto sono entrati in esercizio impianti di dimensioni più grandi; questo fenomeno è particolarmente evidente a fine 2011 in cui la taglia media del parco cresce fino a 38,7 kW. Gli impianti che hanno determinato il primo parallelo nel corso dell'ultimo anno arrivano a una potenza media pari a 53,4 kW.

	2007	2008	2009	2010	2011
Taglia media cumulata (kW)	11,4	13,5	16,0	22,2	38,7
Taglia media annua (kW)	10,4	14,1	18,1	27,5	53,4



## Numerosità e potenza degli impianti fotovoltaici nelle Regioni

Regione	2010		2011		2011 / 2010 Variazione %	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
Piemonte	12.336	265,9	24.095	1.070,5	95,3	302,7
Valle d'Aosta	410	4,7	1.118	13,9	172,7	196,8
Lombardia	23.274	372,0	48.692	1.321,6	109,2	255,3
Trentino Alto Adige	9.082	169,8	14.968	299,8	64,8	76,6
Veneto	20.336	329,7	44.997	1.157,4	121,3	251,1
Friuli Venezia Giulia	8.858	92,9	17.291	295,8	95,2	218,4
Liguria	1.707	14,9	3.212	53,6	88,2	259,7
Emilia Romagna	14.486	364,0	31.010	1.267,0	114,1	248,1
Toscana	9.020	137,4	17.479	468,5	93,8	241,0
Umbria	3.749	73,3	8.007	318,6	113,6	334,7
Marche	5.769	184,3	12.048	786,6	108,8	326,8
Lazio	8.571	244,3	17.954	861,3	109,5	252,5
Abruzzo	3.269	67,2	7.746	451,5	137,0	571,8
Molise	524	15,9	1.605	117,0	206,3	635,6
Campania	4.006	84,4	10.071	376,0	151,4	345,3
Puglia	9.679	683,4	22.926	2.186,2	136,9	219,9
Basilicata	1.646	49,7	3.716	221,9	125,8	346,9
Calabria	3.614	58,7	8.770	237,2	142,7	303,9
Sicilia	8.011	155,9	19.862	865,7	147,9	455,4
Sardegna	7.630	101,6	14.629	403,2	91,7	296,9
<b>ITALIA</b>	<b>155.977</b>	<b>3.469,9</b>	<b>330.196</b>	<b>12.773,4</b>	<b>111,7</b>	<b>268,1</b>

Nel 2011, rispetto all'anno precedente, si registra un incremento di numero (+112%) e di potenza (+268%) in tutte le Regioni.

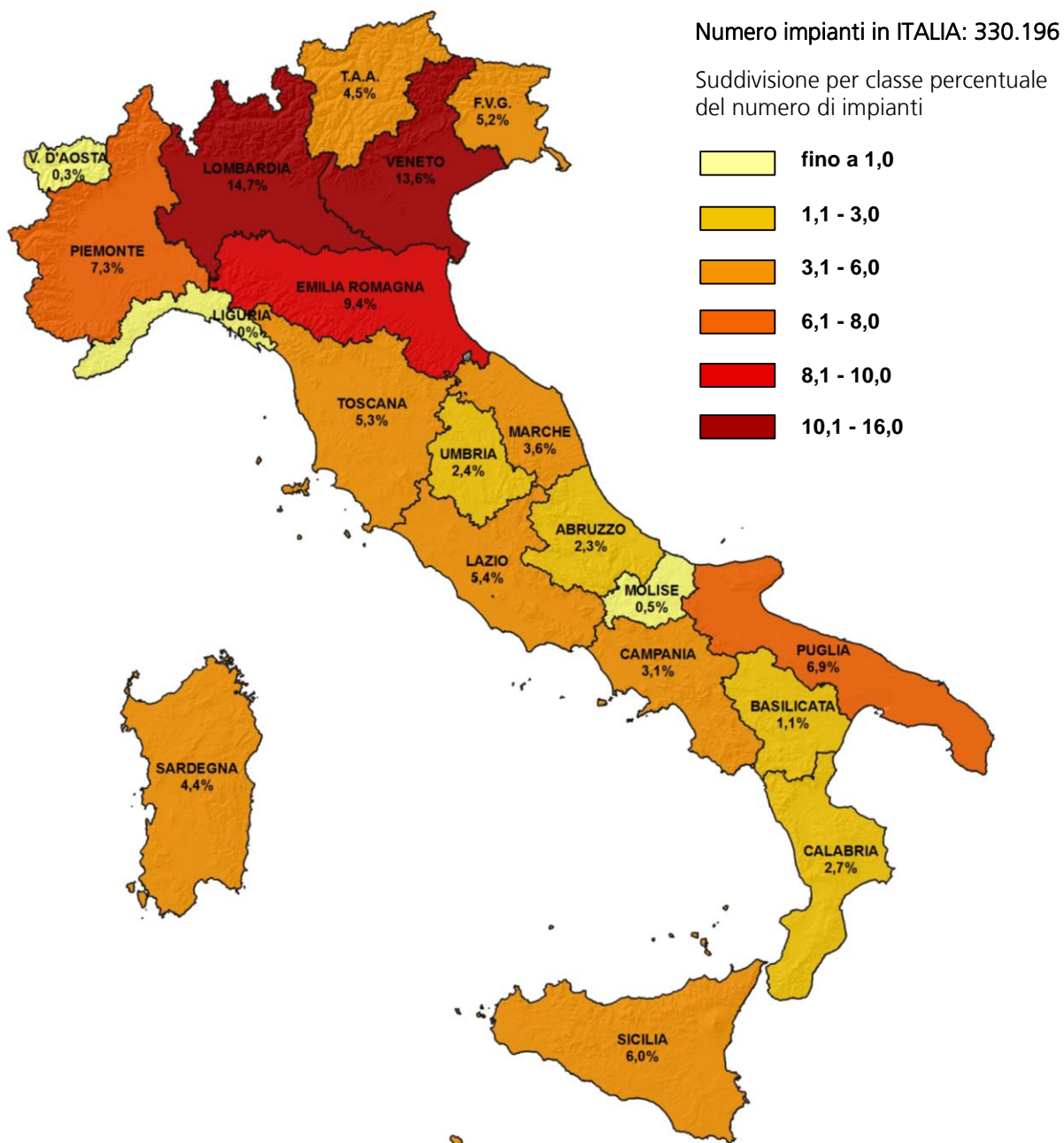
Il numero degli impianti passa da un +65% della Liguria a un +206% del Molise; in termini di potenza invece da un +77% del Trentino Alto Adige a un +636% del Molise.

In termini assoluti è la Lombardia la Regione che possiede il maggior numero degli impianti con 48.692, seguita dal Veneto con 44.997. La Puglia si conferma la Regione italiana con la maggior potenza installata arrivando a raggiungere 2.186 MW, seguita a distanza dalla Lombardia con 1.322 MW.





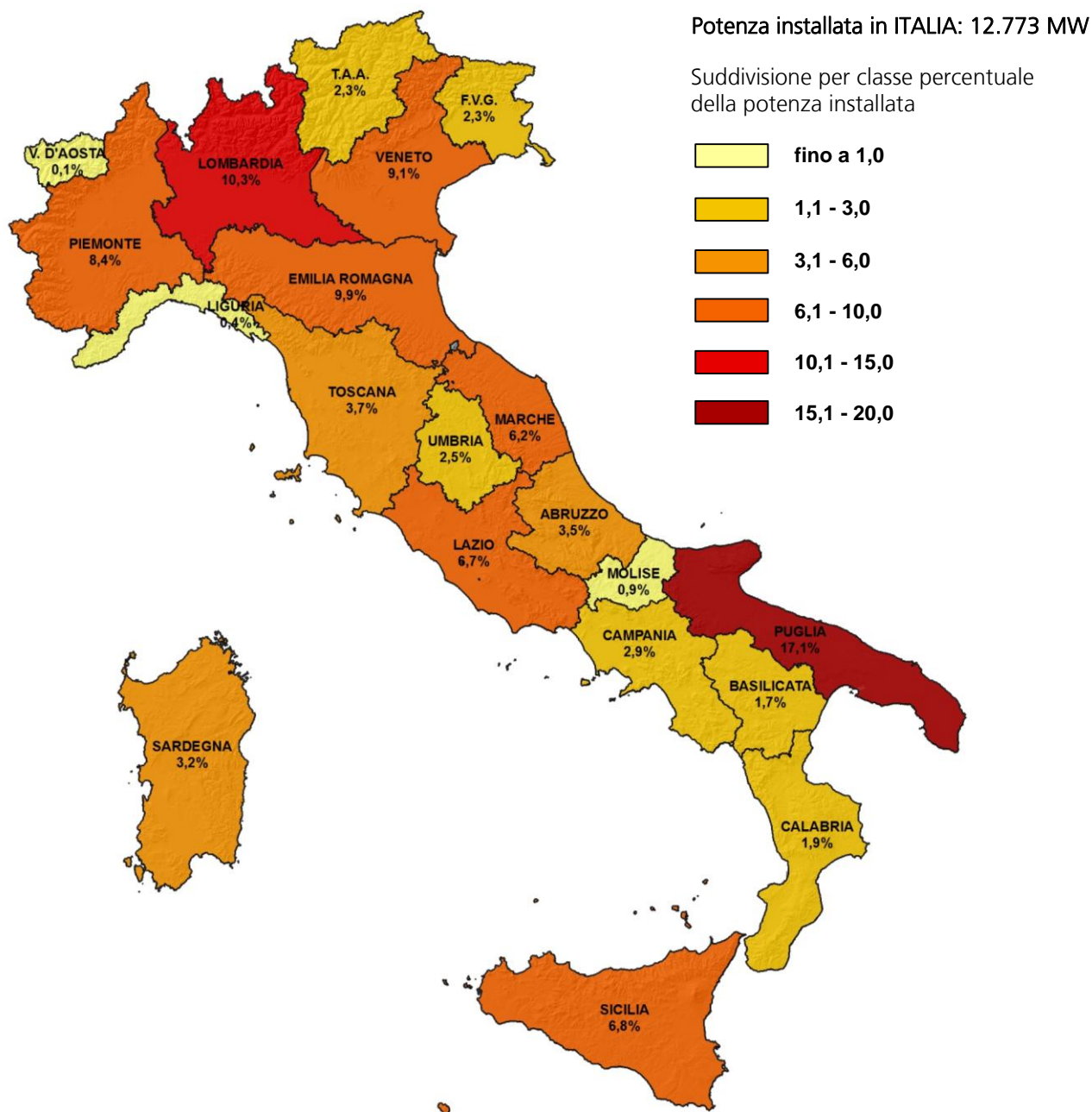
## Distribuzione regionale numero impianti fotovoltaici a fine 2011



A fine 2011 la concentrazione degli impianti in Italia non mostra variazioni di rilievo rispetto al 2010. Nelle regioni del Nord l'unico scostamento significativo riguarda il Trentino Alto Adige che scende a 4,5% dal 5,8%. Incrementano la posizione la Campania da 2,6% a 3,1% e la Sicilia dal 5,1% al 6,0%.



## Distribuzione regionale della potenza fotovoltaica a fine 2011

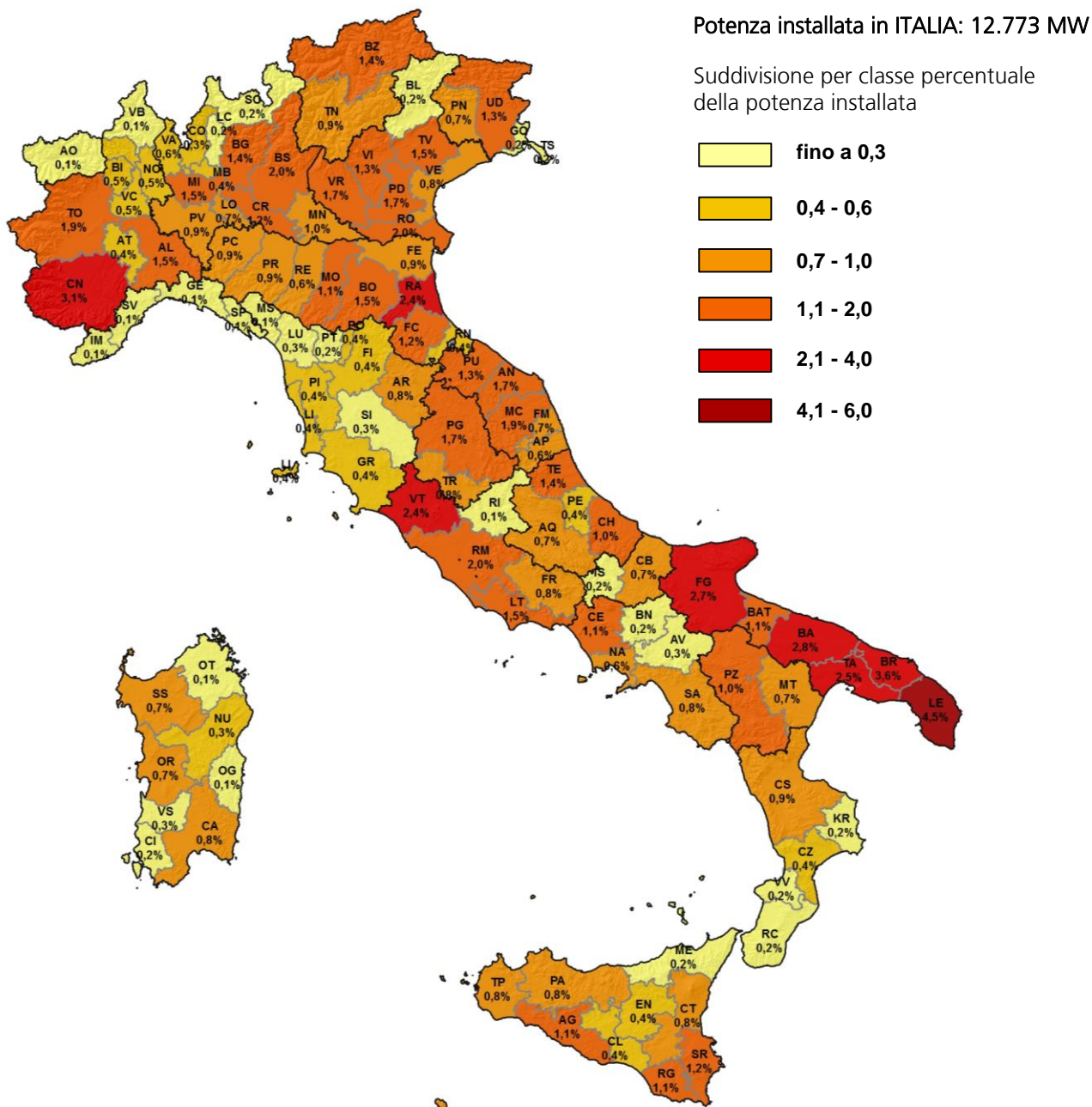


La capacità installata si concentra per il 43% al Nord, il 38% al Sud e il 19% al Centro. La Puglia, con il 17,1%, presenta il contributo maggiore, seguita dalla Lombardia con il 10,3%.

In evidenza rispetto al 2010, le Marche con il 6,2% e la Sicilia con il 6,8%. La Sardegna passa alla classe superiore con il 3,2%. In controtendenza il Trentino Alto Adige che scende dal 4,9% dell'anno passato al 2,3%.



## Distribuzione provinciale della potenza fotovoltaica a fine 2011

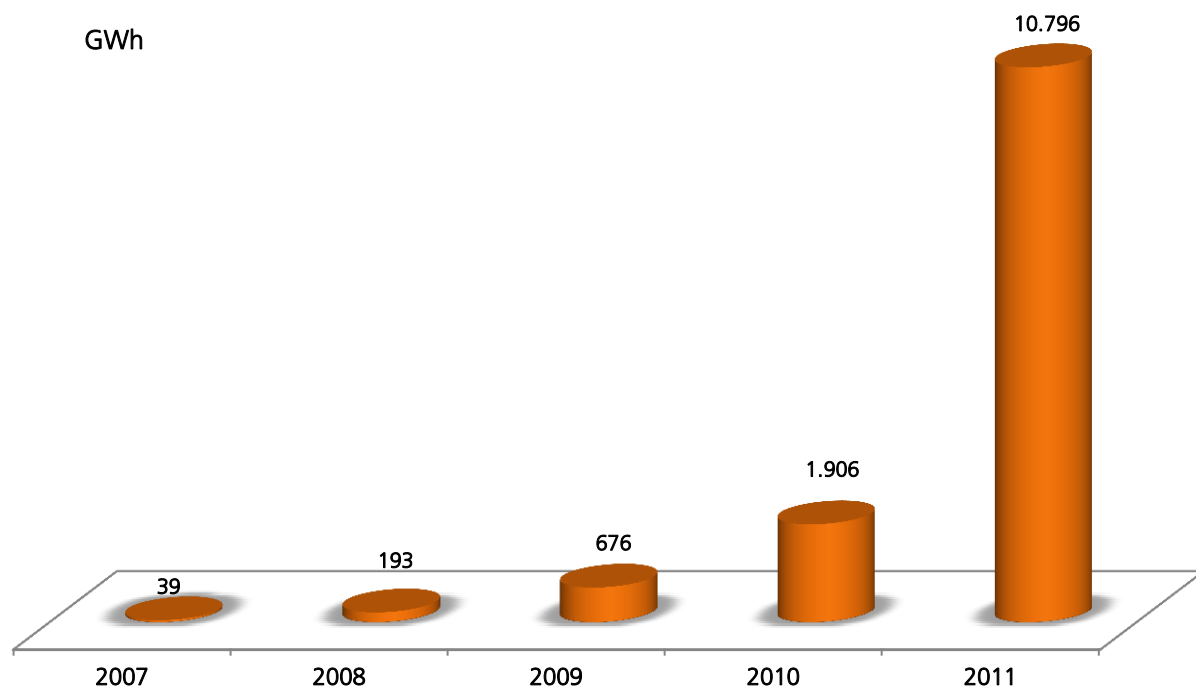


La distribuzione percentuale della potenza a livello provinciale evidenzia il contributo più elevato della Provincia di Lecce con il 4,5%. Confrontando gli anni 2010 e 2011, cresce il peso delle province appartenenti a Emilia Romagna, Abruzzo, Campania e Sicilia.

Diminuisce invece il peso di Trento e Bolzano.



## Produzione degli impianti fotovoltaici in Italia



Nel 2011 la produzione degli impianti fotovoltaici in Italia ha raggiunto 10.796 GWh con un incremento del 466% rispetto all'anno precedente. In soli cinque anni, la produzione è aumentata di circa 280 volte e il fotovoltaico non rappresenta più il fanalino di coda tra le fonti rinnovabili utilizzate in Italia per produrre energia elettrica.

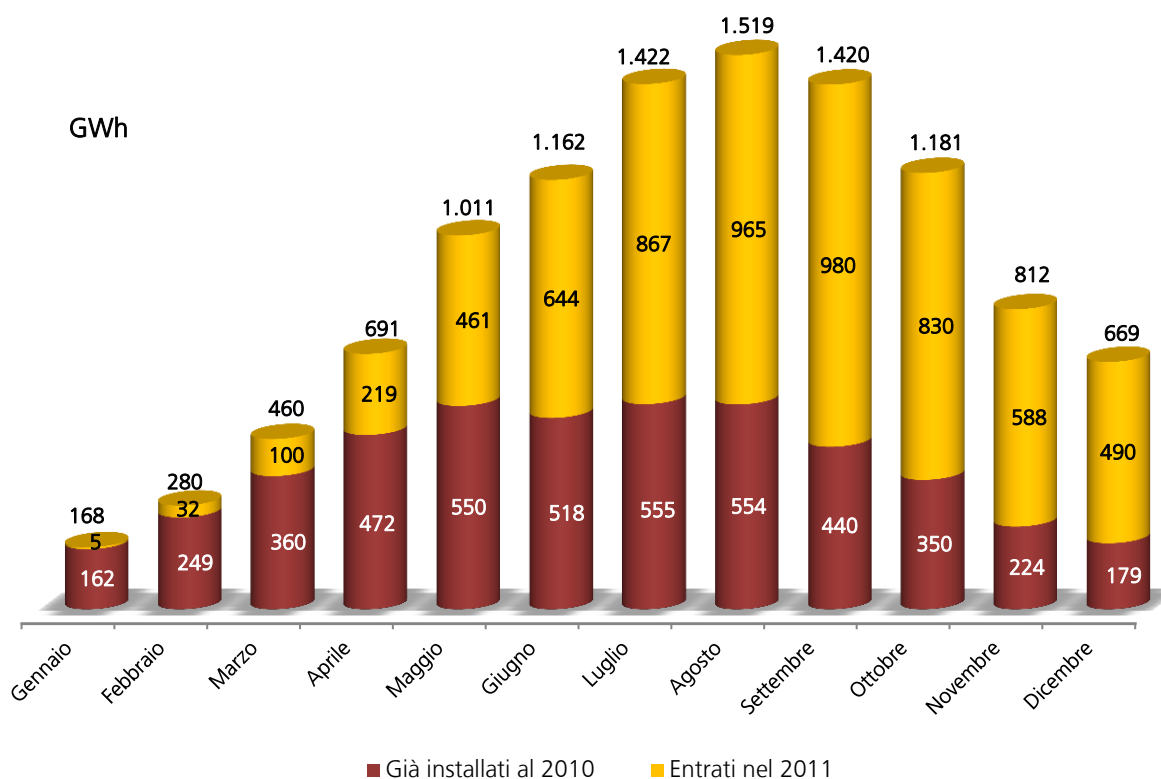
In Puglia sono stati prodotti 2.096 GWh, circa il 20% del totale nazionale. Segue a distanza l'Emilia Romagna, per la quale la produzione è stata pari a 1.092 GWh, il 10% del totale. La Lombardia e il Veneto hanno prodotto rispettivamente 995 GWh e 913 GWh, contribuendo rispettivamente con il 9% e l'8% del valore nazionale.

### Produzione per Regione nel 2011 (GWh)

Piemonte	830,3	Friuli Venezia Giulia	246,1	Marche	658,4	Puglia	2.095,7
Valle d'Aosta	11,1	Liguria	43,7	Lazio	806,9	Basilicata	189,6
Lombardia	995,3	Emilia Romagna	1.092,2	Abruzzo	329,0	Calabria	196,1
Trentino Alto Adige	277,8	Toscana	423,6	Molise	84,2	Sicilia	670,4
Veneto	913,0	Umbria	286,1	Campania	302,1	Sardegna	344,1



## Produzione mensile degli impianti fotovoltaici in Italia nel 2011



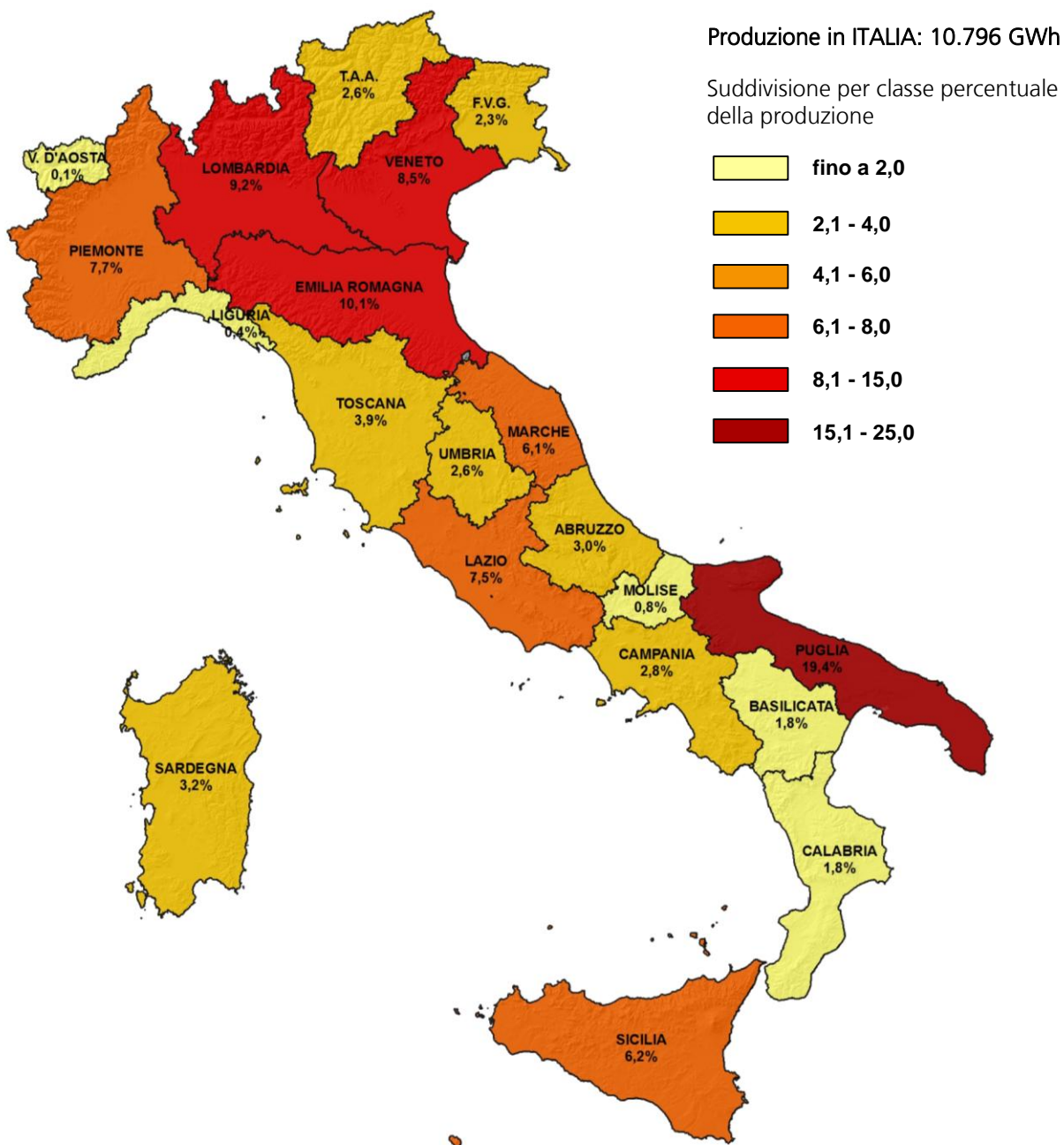
La produzione mensile degli impianti fotovoltaici è fortemente influenzata dalla variabilità stagionale dell'irraggiamento solare, ma anche, nel caso di forte crescita degli impianti installati durante l'anno, dalla data di entrata in esercizio.

Infatti, risulta ben evidente il contributo, in termini di produzione mensile, dei numerosissimi impianti installati nel 2011. In generale, la produzione dei mesi di novembre e dicembre dovrebbe essere pressoché uguale a quella di gennaio e febbraio, mentre nel 2011 è stata di gran lunga maggiore.

Nel mese di dicembre del 2010, la produzione era stata pari a 111 GWh e il contributo dei nuovi impianti era stato del 54%; nel 2011 la produzione dei nuovi impianti è pari al 73% dei 669 GWh totali prodotti a dicembre.



## Distribuzione regionale della produzione fotovoltaica nel 2011



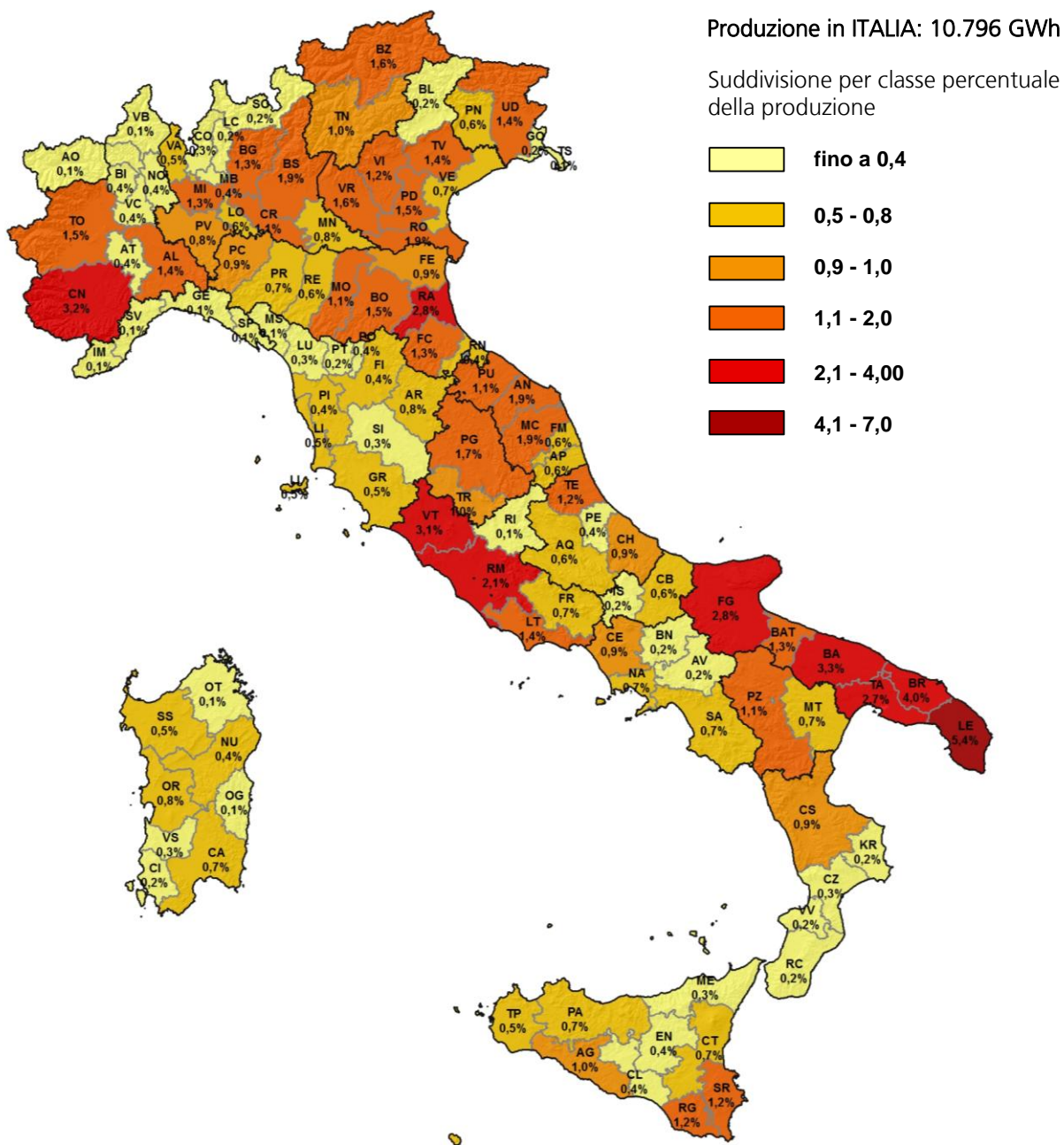
La mappa riporta il contributo regionale alla produzione italiana da impianti fotovoltaici. Primeggia la Puglia che con i suoi 2.096 GWh copre il 19,4% del totale.

A seguire, l'Emilia Romagna (10,1%) e la Lombardia (9,2%).





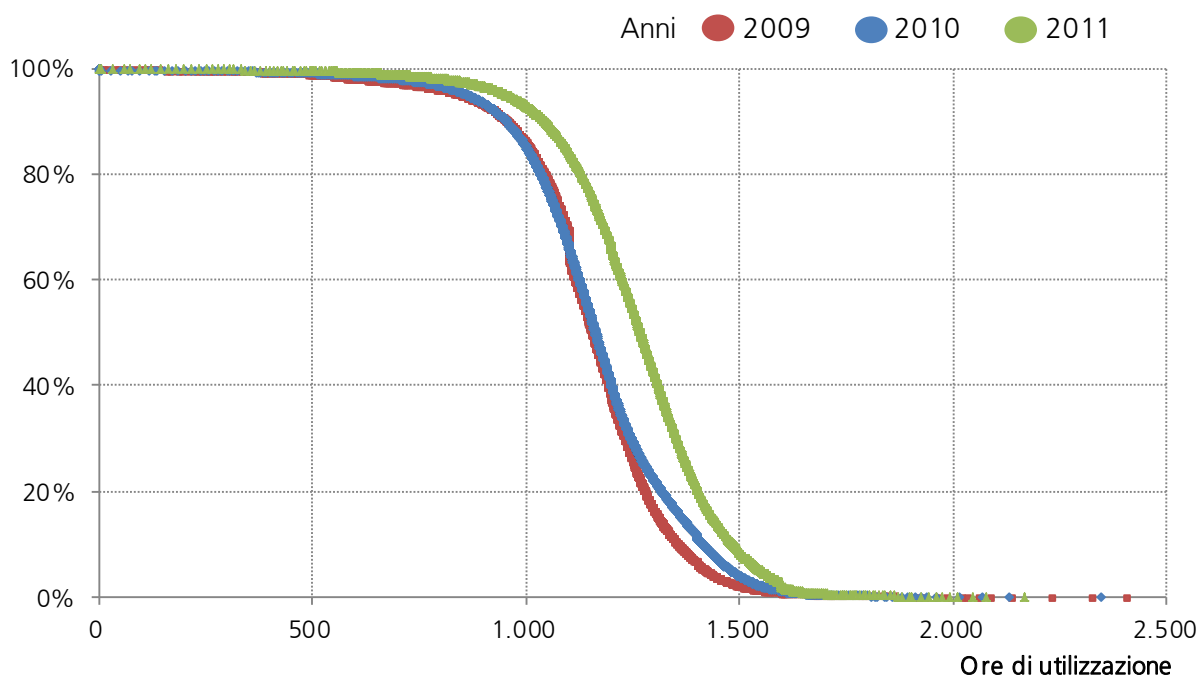
## Distribuzione provinciale della produzione fotovoltaica nel 2011



In evidenza la provincia di Lecce (5,4%), a seguire Brindisi (4,0%) per il Sud Italia. La provincia di Cuneo (3,2%) si distingue nel Nord Italia. Nel Centro, il valore più alto si registra a Viterbo (3,1%).



## Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti fotovoltaici



Le ore di utilizzazione equivalenti sono un indicatore molto utile per individuare, in modo semplice e diretto, l'efficienza produttiva degli impianti fotovoltaici. Sono calcolate come rapporto tra la produzione lorda e la potenza efficiente lorda.

Per migliorare la significatività dell'indicatore, **non sono stati considerati i nuovi impianti**, ossia quelli entrati in esercizio nel corso dell'anno. La quantità di elettricità da loro prodotta è riferita ad un periodo di tempo inferiore all'anno e le loro ore di utilizzazione non sono rappresentative della reale potenziale produttività degli impianti.

Nel 2011 il 50% degli impianti fotovoltaici è riuscito a produrre per oltre 1.260 ore (1.164 ore nel 2010 e 1.152 nel 2009).

Le favorevoli condizioni climatiche hanno inciso sull'efficacia della tecnologia aumentando le ore di utilizzo nell'anno.

Le ore di utilizzazione dell'intero parco fotovoltaico italiano sono pari nel 2011 a 1.325 contro le 1.195 del 2010 e le 1.163 del 2009.

Se si volessero considerare anche gli impianti entrati in esercizio nel corso dell'anno, le ore si ridurrebbero a 845 per il 2011 di nuovo maggiori delle 549 del 2010 e delle 591 del 2009.



Eolica





## Impianti eolici

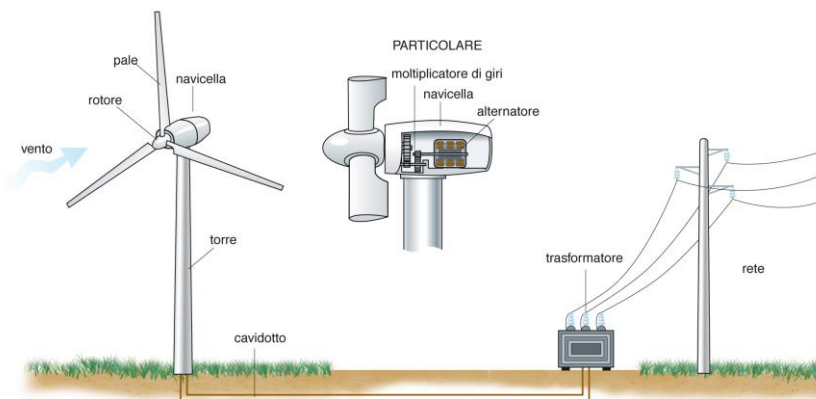
Un impianto eolico (o parco eolico) è costituito in generale da uno o più aerogeneratori che trasformano l'energia cinetica del vento in energia elettrica. Il vento fa ruotare un rotore, normalmente dotato di due o tre pale, generalmente in fibre di vetro, collegate ad un asse orizzontale. La rotazione è successivamente trasferita, attraverso un apposito sistema meccanico di moltiplicazione dei giri, ad un generatore elettrico e l'energia prodotta, dopo essere stata adeguatamente trasformata ad un livello di tensione superiore, viene immessa nella rete elettrica. La navicella o gondola o genericamente struttura di alloggiamento contiene i sistemi di trasformazione (principalmente il moltiplicatore di giri ed il generatore elettrico) e di controllo della macchina.

Le turbine eoliche sono infine montate su una torre, sufficientemente alta per catturare maggiore energia dal vento, evitando la turbolenza creata dal terreno o da eventuali ostacoli. Infatti, la produzione di energia elettrica degli impianti eolici risulta proporzionale al cubo della velocità del vento e piccole differenze nelle caratteristiche anemometriche del sito possono tradursi in notevoli differenze di energia realmente producibile. Inoltre un generatore sia ad asse verticale che orizzontale richiede una velocità minima del vento (cut-in) di 3-5 m/s ed eroga la potenza di progetto ad una velocità del vento di 12-14 m/s. Ad elevate velocità (20-25 m/s, velocità di cut-off) l'aerogeneratore viene bloccato dal sistema frenante per ragioni di sicurezza.

Gli aerogeneratori possono suddividersi in classi di diversa potenza, in relazione ad alcune dimensioni caratteristiche:

- macchine di piccola taglia (1-200 kW):  
diametro del rotore: 1- 20 m;      altezza torre: 10 – 30 m
- macchine di media taglia (200 – 800 kW):  
diametro del rotore: 20 – 50 m;      altezza torre: 30 – 50 m
- macchine di grande taglia (oltre 1.000 kW):  
diametro del rotore: 55 – 80 m;      altezza torre: 60 – 120 m

Le macchine eoliche di piccola taglia possono essere utilizzate per produrre elettricità per singole utenze o gruppi di utenze, collegate alla rete elettrica in bassa tensione o anche isolate dalla rete elettrica. Le macchine di media e grande taglia sono utilizzate prevalentemente per realizzare parchi eolici o "fattorie del vento", meglio note come "*wind farm*", collegate alla rete di media oppure di alta tensione.





## Numerosità e potenza degli impianti eolici in Italia

Classi di potenza (MW)	2010		2011		2011 / 2010 Variazione %	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
P ≤ 1 MW	191	27,5	479	74,4	150,8	170,8
1 MW < P ≤ 10 MW	105	488,6	114	522,4	8,6	6,9
P > 10 MW	191	5.298,2	214	6.339,3	12,0	19,6
<b>Totale</b>	<b>487</b>	<b>5.814,3</b>	<b>807</b>	<b>6.936,1</b>	<b>65,7</b>	<b>19,3</b>

Gli impianti eolici presenti in Italia a fine 2011 sono 807 per una potenza efficiente lorda di 6.936 MW.

Rispetto all'anno precedente sono stati installati 320 nuovi impianti (+66%), quasi tutti sono di piccole dimensioni con potenza minore di 1 MW.

Aumenta anche il numero degli impianti di medie e grandi dimensioni.

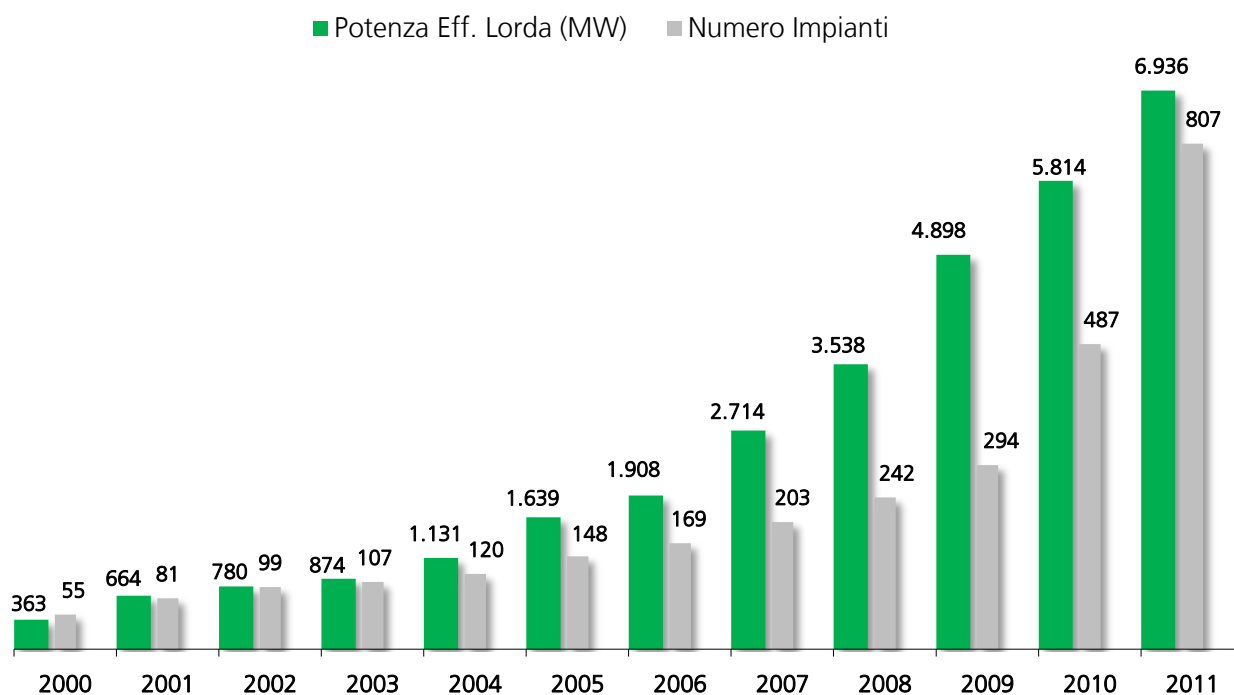
Rispetto all'anno precedente, la variazione complessiva della potenza è pari a 1.122 MW (+19%), da ricondursi comprensibilmente agli impianti inclusi nella classe caratterizzata da una potenza maggiore di 10 MW. Questa classe registra infatti un +20% rispetto al 2010 e rappresenta 1.041 dei 1.122 MW di incremento totali.

E' seguita dalla classe con potenza fino ad 1 MW con un +171%, quindi dalla classe compresa tra 1 e 10 MW che cresce del 7%.

Nel 2011 la potenza eolica installata rappresenta il 17% di quella relativa all'intero parco impianti rinnovabile.



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



Dal 2000 al 2011 si è assistito ad un forte sviluppo dei parchi eolici in Italia, intensificatosi in particolar modo negli ultimi anni.

Alla fine del 2000 gli impianti installati erano 55 con una potenza pari a 363 MW, nel 2011 il parco nazionale è composto da 807 impianti con potenza pari a 6.936 MW.

Nel 2011 la potenza eolica installata rappresenta il 17% di quella relativa all'intero parco impianti rinnovabile, nel 2000 era solo il 2%.

Dal 2000 al 2011 la taglia media della potenza degli impianti eolici è cresciuta da 6,6 a 8,6 MW. A partire dal 2010 si evidenzia un decremento della taglia media dovuto al rilevamento di 163 impianti di taglia inferiore a 200 kW, prima non considerati nelle statistiche. Nel 2011 la taglia media continua a scendere per la realizzazione di molti impianti di piccole dimensioni (di potenza minore di 1 MW).

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Taglia media impianti MW	6,6	8,2	7,9	8,2	9,4	11,1	11,3	13,4	14,6	16,7	11,9	8,6



## Numerosità e potenza degli impianti eolici nelle Regioni

Regione	2010		2011		2011 / 2010 Variazione %	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
Piemonte	7	14,4	7	14,4	0,0	0,0
Valle d'Aosta	1	0,0	1	0,0	0,0	-16,7
Lombardia	1	0,0	3	0,0	200,0	400,0
Trentino Alto Adige	5	3,1	8	3,1	60,0	0,9
Veneto	5	1,4	9	1,4	80,0	0,6
Friuli Venezia Giulia	-	0,0	2	0,0	-	-
Liguria	15	19,0	23	23,1	53,3	21,3
Emilia Romagna	15	17,9	29	18,1	93,3	1,0
Toscana	17	45,4	48	45,6	182,4	0,4
Umbria	1	1,5	4	1,5	300,0	0,7
Marche	3	0,0	17	0,7	466,7	2.991,3
Lazio	7	9,0	12	51,0	71,4	465,2
Abruzzo	25	218,4	27	220,4	8,0	0,9
Molise	23	367,2	26	367,2	13,0	0,0
Campania	76	803,3	114	1.067,1	50,0	32,8
Puglia	134	1287,6	257	1.393,5	91,8	8,2
Basilicata	28	279,9	54	301,9	92,9	7,9
Calabria	31	671,5	45	783,9	45,2	16,7
Sicilia	62	1435,6	82	1.680,9	32,3	17,1
Sardegna	31	638,9	39	962,2	25,8	50,6
<b>ITALIA</b>	<b>487</b>	<b>5.814,3</b>	<b>807</b>	<b>6.936,1</b>	<b>65,7</b>	<b>19,3</b>

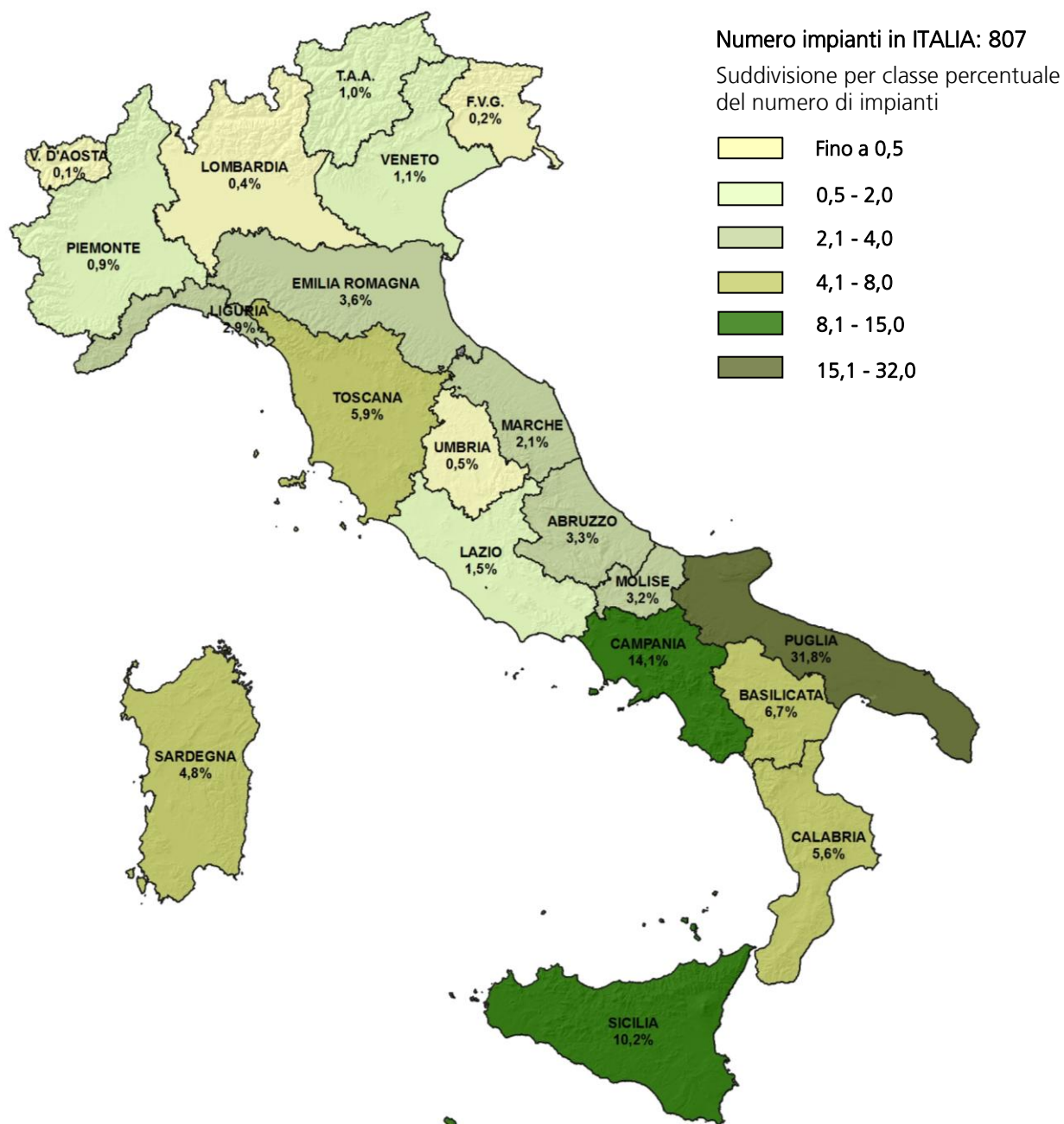
Per gli impianti eolici hanno particolare rilevanza le caratteristiche ambientali e territoriali dei siti. L'insieme di ventosità, orografia, accessibilità dei siti sono infatti variabili discriminanti per l'installazione di un parco eolico. Questo è il motivo per il quale nelle Regioni del Sud risultano installati il 98% della potenza eolica nazionale e l'80% del parco impianti in termini di numerosità.

La Regione con la maggiore potenza installata è la Sicilia (1.681 MW) ove nel 2011 sono stati installati ulteriori 20 impianti per complessivi 245 MW, seguono Puglia e Campania, rispettivamente con un installato totale di 1.394 MW e 1.067 MW.

E' il primo anno che tutte le Regioni italiane presentano installazioni eoliche, anche il Friuli Venezia Giulia entra nelle statistiche con due impianti. La Regione Marche mostra la maggiore crescita percentuale sia in termini di numero sia in termini di potenza, passando da 3 a 17 impianti arrivando a 0,7 MW.



## Distribuzione regionale numero impianti eolici a fine 2011



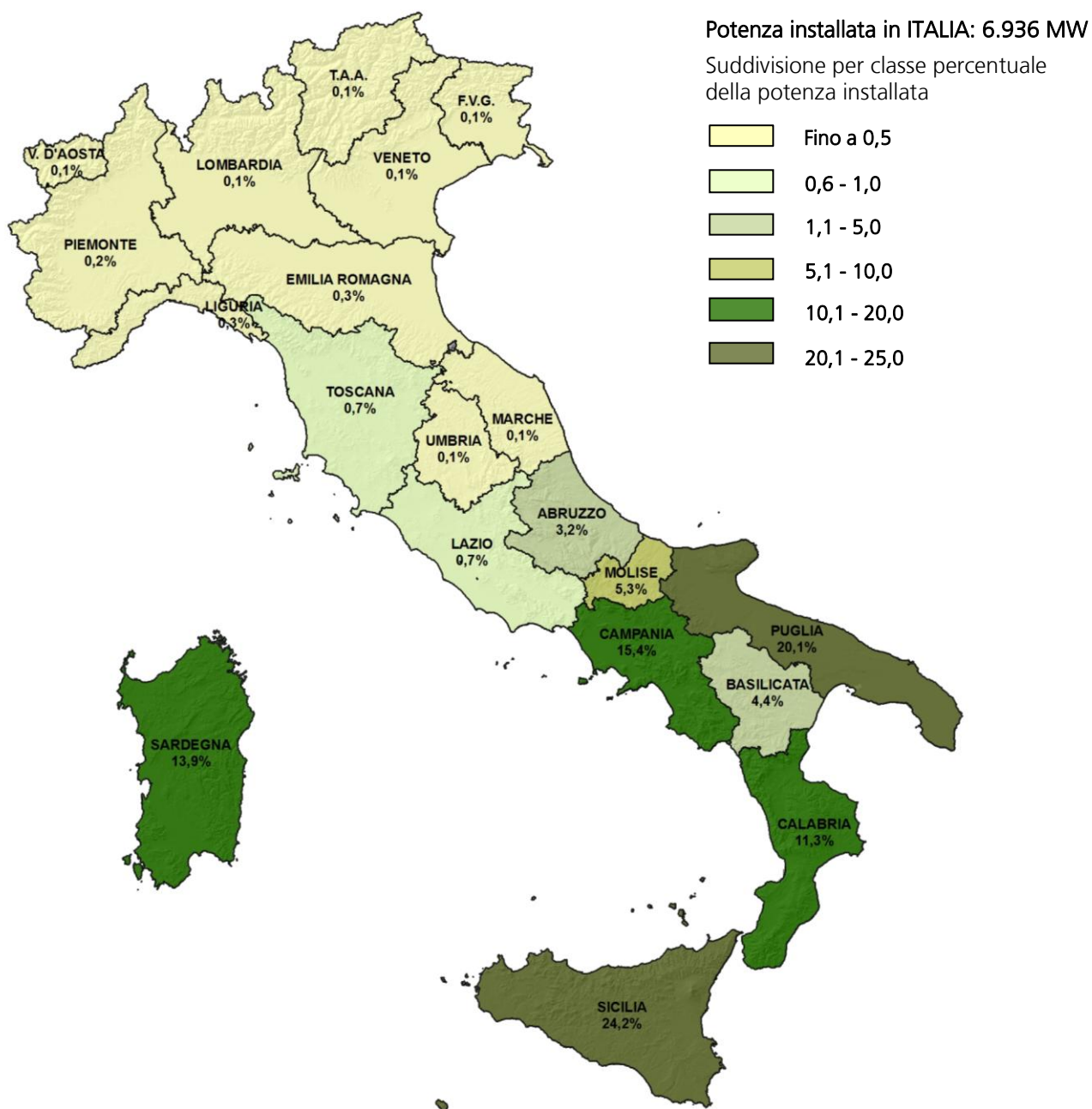
Nel 2011 i parchi eolici sono ormai presenti in tutte le Regioni italiane, il Meridione rimane sempre il territorio con il più alto numero di impianti installati. In Puglia, Campania e Sicilia ce ne sono circa il 56% del totale nazionale.

Nelle Regioni dell'Italia settentrionale si contano meno impianti; le più rappresentative sono la Liguria con il 2,9% e l'Emilia Romagna con il 3,6%.

Nell'Italia centrale ancora in evidenza la Toscana che dal 3,5% del 2010 passa al 5,9% nel 2011.



## Distribuzione regionale della potenza eolica a fine 2011



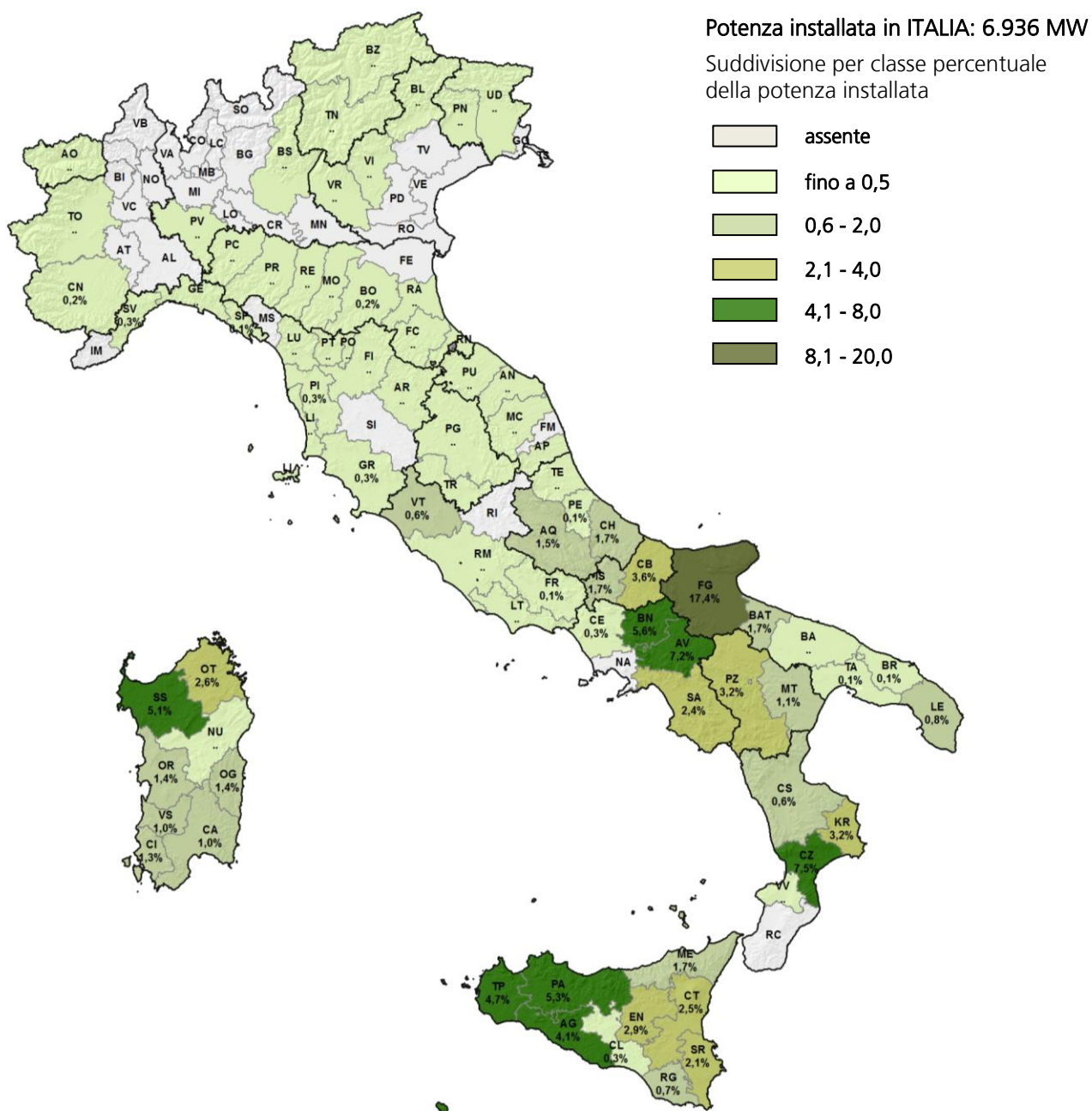
Nell'Italia settentrionale e centrale la potenza installata è molto limitata, gli impianti del Nord e del Centro coprono, insieme, solo il 3% della potenza nazionale.

Nel Sud, Sicilia e Puglia detengono il primato per potenza installata. Incrementano la potenza da fonte eolica le Regioni Campania che nel 2011 ha aumentato il rapporto percentuale fino al 15,4% e Sardegna con un 13,9%.





## Distribuzione provinciale della potenza eolica a fine 2011

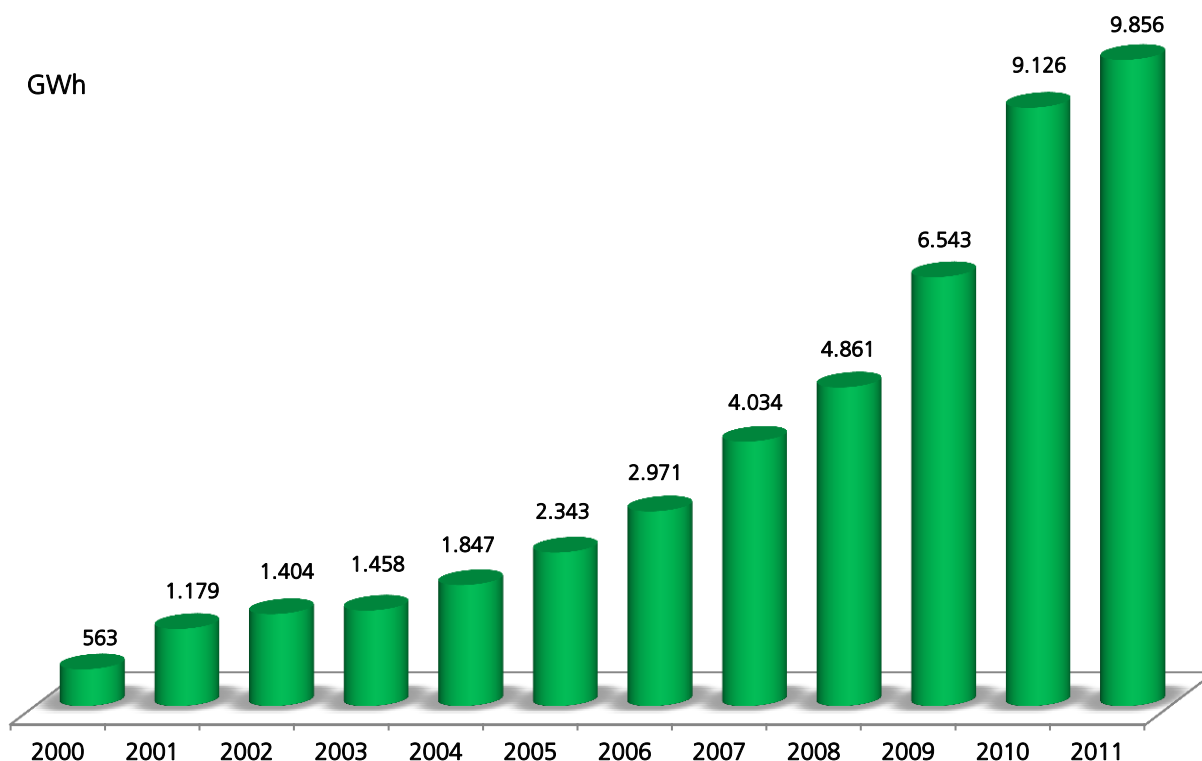


In molte Province dell'Italia settentrionale non sono presenti impianti eolici o sono presenti con una potenza installata non superiore allo 0,5% del totale nazionale.

Nel Sud la Provincia di Foggia detiene il primato nazionale con il 17,4% della potenza eolica installata, seguono a distanza Catanzaro con il 7,5%, Avellino con il 7,2% e Benevento con il 5,6%. In Sardegna la Provincia di Sassari continua ad aumentare l'incidenza percentuale raggiungendo il 5,1%.



## Produzione degli impianti eolici in Italia



Tra il 2000 e il 2011 l'apporto della fonte eolica alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili è cresciuto di quasi 9.300 GWh (+1.651%), di cui circa 730 GWh nell'ultimo anno.

Alla Sicilia (2.370 GWh) spetta il primato della produzione eolica, seguita dalla Puglia (2.256 GWh) e dalla Campania (1.344 GWh). Queste tre Regioni insieme coprono il 61% del totale nazionale.

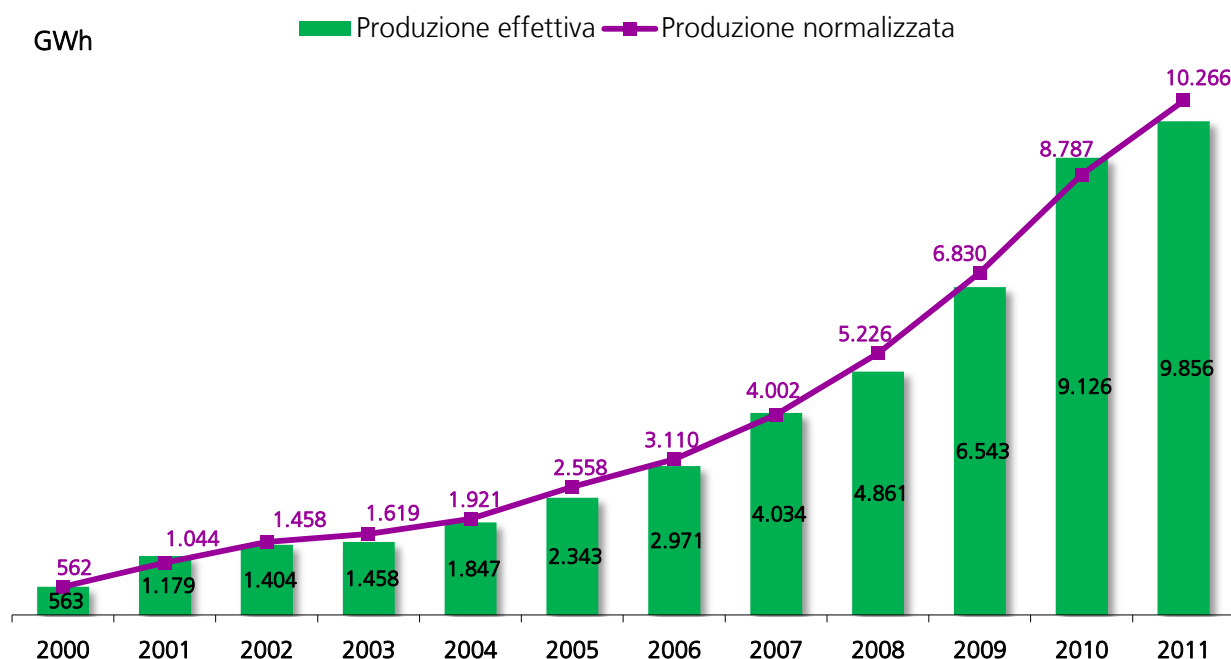
In alcune Regioni la produzione eolica nel 2011 è stata inferiore rispetto a quella dell'anno precedente, in particolare l'Abruzzo, con due impianti e 2 MW di potenza in più rispetto al 2010, ha registrato un decremento di produzione di circa 32 GWh.

Produzione per Regione nel 2011 (GWh)

Piemonte	21,7	Friuli Venezia Giulia	0,0	Marche	0,3	Puglia	2.255,8
Valle d'Aosta	0,0	Liguria	46,4	Lazio	22,4	Basilicata	455,1
Lombardia	0,0	Emilia Romagna	19,8	Abruzzo	297,4	Calabria	1.281,4
Trentino Alto Adige	0,4	Toscana	72,7	Molise	617,1	Sicilia	2.369,9
Veneto	1,5	Umbria	2,4	Campania	1.344,3	Sardegna	1.047,8



## Andamento della produzione eolica effettiva e normalizzata in Italia



La fonte eolica è una fonte non programmabile, la quantità di energia elettrica prodotta dipende dalla ventosità e da altri fattori. Ai fini di verificare il raggiungimento del target la Direttiva Europea 28/2009/CE impone di calcolare il contributo della fonte eolica come una media ponderata della produzione degli ultimi 5 anni.

La formula, indicata nell'allegato II della Direttiva è:

$$Q_N(\text{norm}) = \frac{C_N + C_{N-1}}{2} \times \frac{\sum_{i=N-n}^N Q_i}{\sum_{j=N-n}^N \left( \frac{C_j + C_{j-1}}{2} \right)}$$

N= anno di riferimento

$Q_{N(\text{norm})}$ =elettricità normalizzata

$Q_i$ =produzione reale anno i

$C_j$ =potenza totale installata anno j

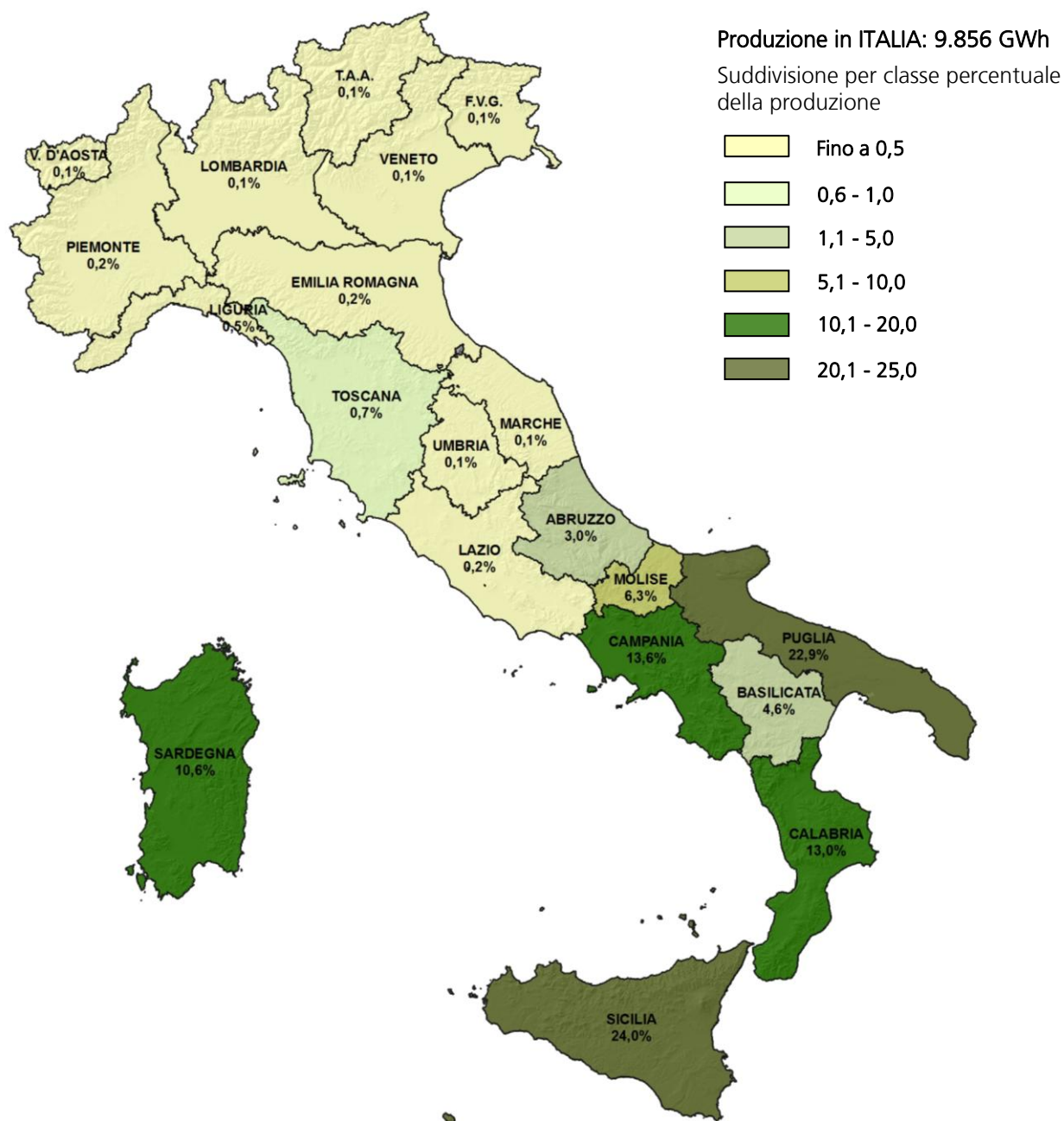
n= min (4; numero di anni precedenti l'anno N per i quali sono disponibili i dati su potenza e produzione)

La formula consente di depurare la serie storica della produzione eolica dalla naturale variabilità delle condizioni anemometriche annuali.

Il valore della produzione normalizzata nel 2011 è pari a 10.266 GWh, +17% rispetto a quella normalizzata del 2010 e +4% rispetto all'effettiva 2011.



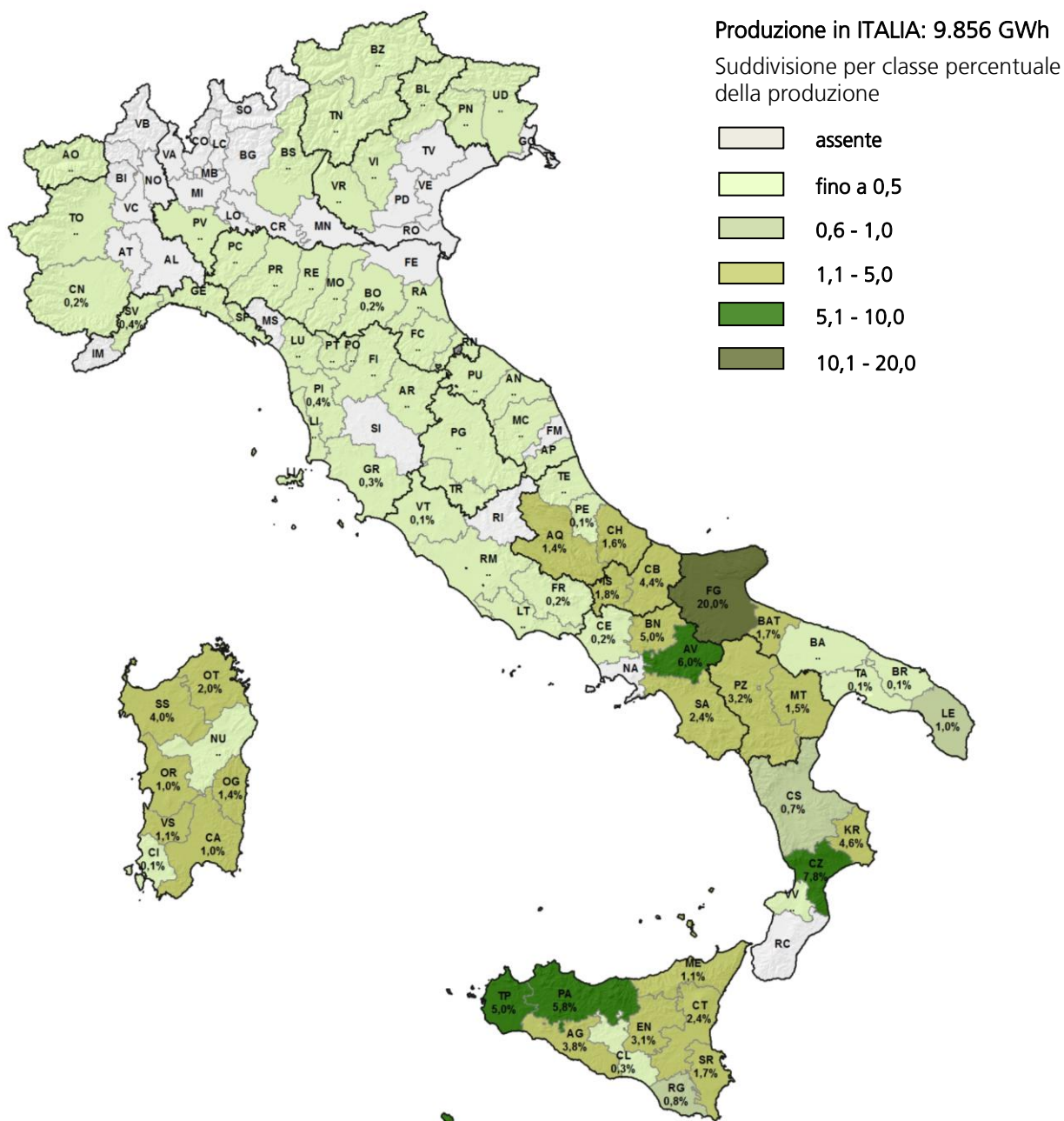
## Distribuzione regionale della produzione eolica nel 2011



La maggior parte della produzione eolica è generata nelle Regioni meridionali e nelle Isole, mentre nel Settentrione i valori sono molto bassi. Il motivo, come già descritto in precedenza, è da ricondursi alla limitata potenza installata in molte Regioni del Nord. La Sicilia detiene il primato di produzione con il 24% e insieme alla Puglia totalizza quasi il 50% di produzione eolica in Italia. La Campania e la Calabria seguono, con quote rispettivamente del 13,6% e del 13,0%.



## Distribuzione provinciale della produzione eolica nel 2011

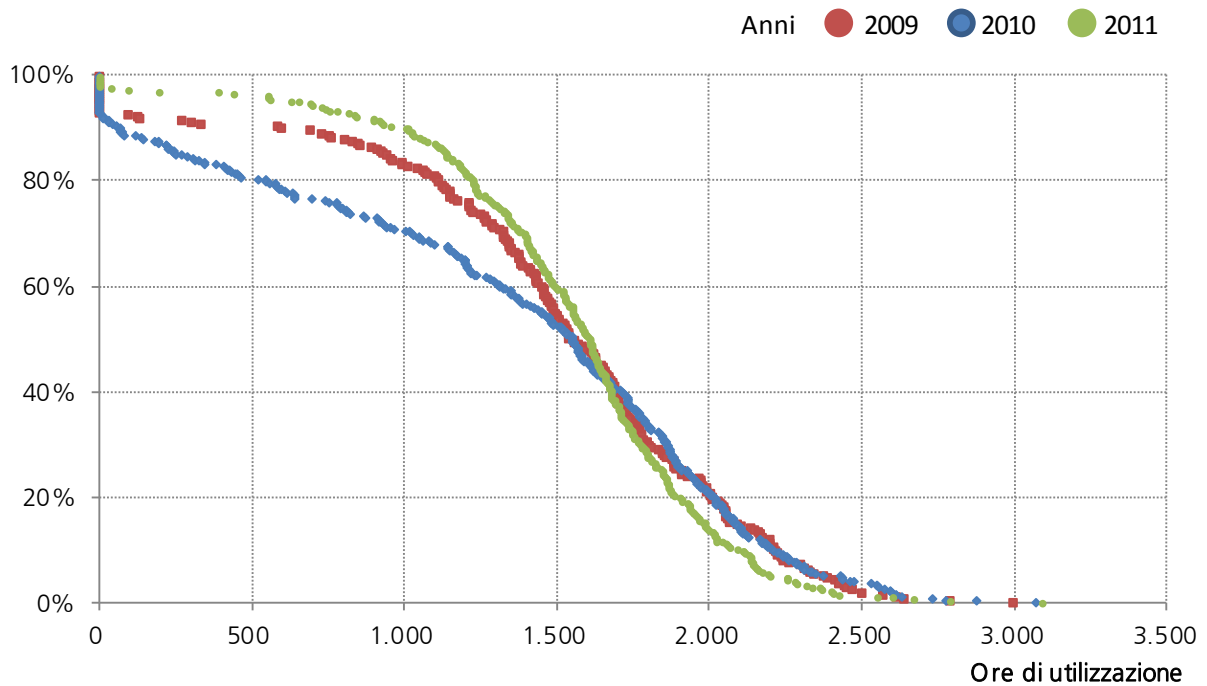


In linea con i dati di potenza, la produzione eolica presenta valori molto elevati nelle Regioni meridionali e nelle Isole, mentre nelle Province settentrionali i valori sono molto bassi o assenti.

Il primato nazionale di produzione lo detiene la Provincia di Foggia con 20,0%. Seguono le Province di Catanzaro (7,8%), Avellino (6,0%), Palermo (5,8%) e Trapani (5,0%).



## Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti eolici in Italia



Le ore di utilizzazione equivalenti sono un indicatore molto utile per individuare, in modo semplice e diretto, l'efficienza produttiva degli impianti eolici. Sono calcolate come rapporto tra la produzione lorda e la potenza efficiente lorda.

Le ore di utilizzazione equivalenti del parco eolico nazionale dipendono da una molteplicità di fattori: l'installazione di nuovi impianti nel corso dell'anno, le condizioni anemometriche, i problemi tecnici come le manutenzioni (anche con fermata dell'impianto) e la mancata produzione per problemi di rete.

Per migliorare la significatività dell'indicatore, **non sono stati considerati i nuovi impianti** ossia quelli entrati in esercizio nel corso dell'anno. Infatti la quantità di elettricità da loro prodotta è riferita ad un periodo di tempo inferiore all'anno e le loro ore di utilizzazione non sono rappresentative della reale potenziale produttività degli impianti eolici.

Nel 2011 il 50% gli impianti eolici è riuscito a produrre per oltre 1.550 ore, come nel 2009.

Le ore di utilizzazione dell'intero parco sono pari nel 2011 a 1.563 rispetto alle 1.748 del 2010 e alle 1.573 del 2009.

Se si volessero considerare anche gli impianti entrati in esercizio nel corso dell'anno, le ore si ridurrebbero a 1.421 per il 2011 rispetto alle 1.570 del 2010 e alle 1.336 del 2009.



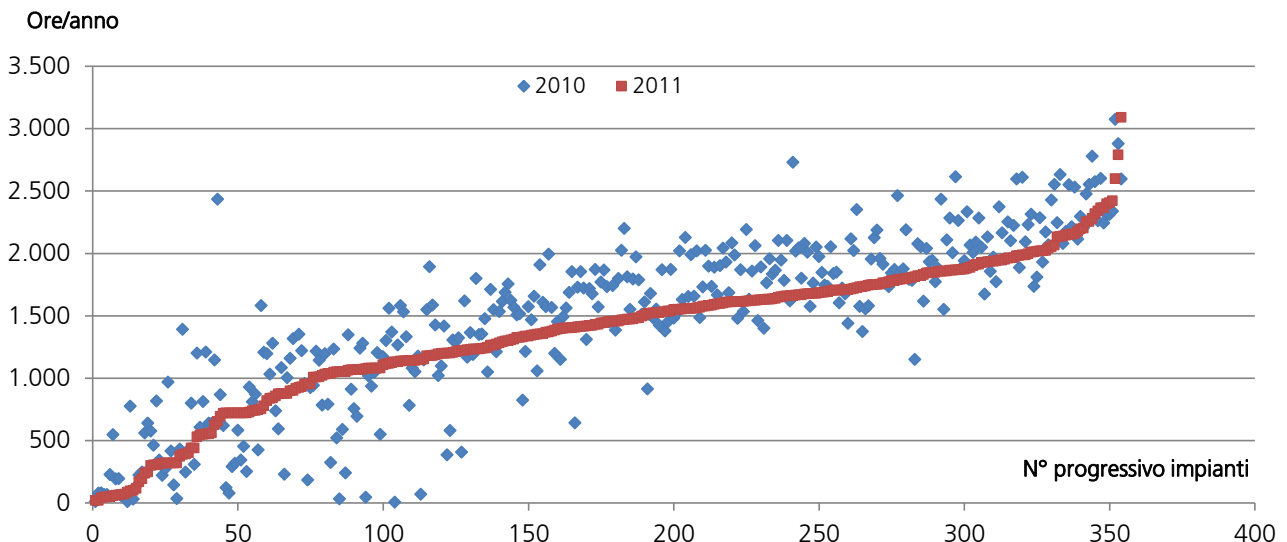
## Confronto tra i medesimi impianti eolici per ore equivalenti di utilizzazione

Regione	2010	2011	2011 / 2010 Variazione %	Regione	2010	2011	2011 / 2010 Variazione %
Piemonte	1.494	1.516	1,5	Abruzzo	1.623	1.315	-19,0
Trentino Alto Adige	718	111	-84,5	Molise	1.866	1.620	-13,2
Veneto	1.228	1.040	-15,3	Campania	1.657	1.491	-10,1
Liguria	1.979	1.996	0,9	Puglia	1.705	1.637	-4,0
Emilia Romagna	1.378	1.104	-19,9	Basilicata	1.930	1.698	-12,0
Toscana	1.678	1.606	-4,3	Calabria	2.009	1.961	-2,4
Umbria	1.534	1.614	5,2	Sicilia	1.779	1.556	-12,5
Lazio	1.673	1.646	-1,6	Sardegna	1.673	1.389	-17,0
				<b>ITALIA</b>	<b>1.752</b>	<b>1.580</b>	<b>-9,8</b>

Per capire l'efficienza produttiva degli impianti eolici e per effettuare dei confronti corretti tra un anno e l'altro, è stata svolta una analisi ancora più dettagliata considerando solo gli impianti entrati in esercizio prima del 31 dicembre 2009. Questo ci permette di confrontare le ore di utilizzazione 2011 e 2010 dei medesimi impianti.

Per gli impianti entrati in esercizio prima del 31/12/2009, nel 2011 le ore di utilizzazione sono state pari a 1.580 ben il 10% in meno rispetto al 2010.

La flessione è avvenuta nella maggior parte delle Regioni, solamente in Umbria, Piemonte e Liguria c'è stata una lieve crescita.



Nel 2010 gli impianti hanno prodotto per più ore come si evince dal grafico, dove per ogni impianto sono state indicate le ore equivalenti del 2010 e del 2011. Il 64% degli impianti (punti del 2010 che si trovano al di sopra della curva del 2011) ha funzionato di più nel 2010 che nel 2011.





## La potenziale produzione eolica in Italia nel 2011

GWh	Produzione			Mancata vs Potenziale %
	Effettiva	Mancata*	Potenziale	
Piemonte	21,7		21,7	
Valle d'Aosta	0,0		0,0	
Lombardia	0,0		0,0	
Trentino Alto Adige	0,4		0,4	
Veneto	1,5		1,5	
Friuli Venezia Giulia	0,0		0,0	
Liguria	46,4		46,4	
Emilia Romagna	19,8		19,8	
Toscana	72,7		72,7	
Umbria	2,4		2,4	
Marche	0,3		0,3	
Lazio	22,4		22,4	
Abruzzo	297,4		297,4	
Molise	617,1	2,5	619,6	0,4
Campania	1.344,3	81,6	1.425,9	5,7
Puglia	2.255,8	143,7	2.399,5	6,0
Basilicata	455,1		455,1	
Calabria	1.281,4	0,7	1.282,1	0,1
Sicilia	2.369,9		2.369,9	
Sardegna	1.047,8	0,4	1.048,2	0,0
<b>ITALIA</b>	<b>9.856,4</b>	<b>228,8</b>	<b>10.085,2</b>	<b>2,3</b>

*\* I dati di mancata produzione fanno riferimento alla MPE effettivamente riconosciuta, al netto dei valori di franchigia applicati da TERN, secondo quanto previsto dalla Delibera ARG/elt 05/10.*

Al fine di garantire la sicurezza della rete elettrica e/o gestire indisponibilità di rete dovute a manutenzione, Terna può impartire agli impianti di produzione delle limitazioni di produzione, in modo pianificato o in tempo reale, denominate "ordini di dispacciamento". Gli utenti del dispacciamento di una o più unità di produzione di energia elettrica da fonte eolica, la cui produzione di energia elettrica abbia subito riduzioni per effetto di ordini di dispacciamento impartiti da Terna, possono presentare al GSE una istanza per l'ottenimento della remunerazione della mancata produzione eolica. A tal fine, il GSE si è dotato di un modello di simulazione che riproduce il funzionamento degli impianti di produzione anche durante i periodi di limitazione basandosi sulle reali misure di produzione, sui dati anemometrici e sulle indisponibilità di impianto comunicate dagli operatori. Le Regioni più interessate dal fenomeno sono Puglia e Campania e in particolare le Province di Foggia, Avellino e Benevento dove è elevata la concentrazione degli impianti. Durante il 2011 sono state limitate da Terna 154 unità e di queste 136 hanno presentato istanza. Se gli impianti non fossero stati limitati, la produzione da fonte eolica sarebbe stata pari a 10.085 GWh, + 2% (229 GWh) rispetto ai 9.856 GWh reali.



Idraulica





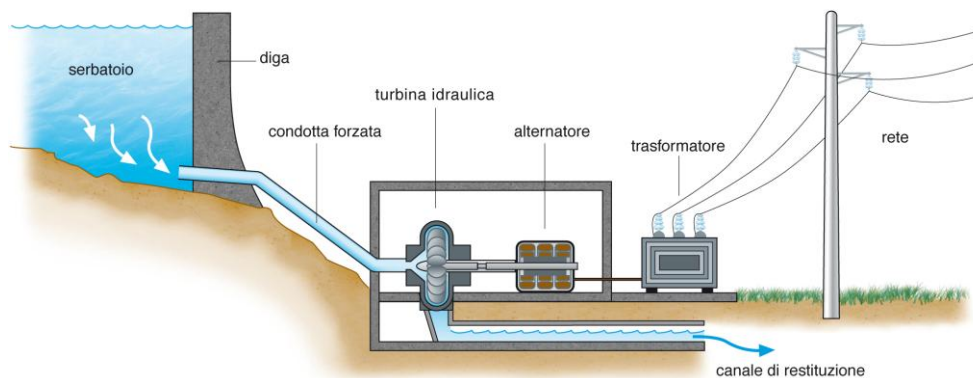
## Impianti idroelettrici

L'impianto idroelettrico trasforma l'energia potenziale dell'acqua in energia meccanica di rotazione della turbina che viene convertita direttamente in energia elettrica tramite il generatore. L'impianto è costituito da opere civili, idrauliche e da macchinari elettromeccanici. Lo schema impiantistico generale di un impianto idroelettrico, riportato nell'immagine sottostante, comprende:

- *un'opera di sbarramento* del corso d'acqua, costituita da una traversa o una diga, che può determinare un volume d'invaso in alveo tale da consentire o no l'accumulo delle portate naturali; con una o più paratoie di presa, seguite da una vasca di calma per la sedimentazione della sabbia trasportata dalla corrente e paratoie di scarico per la pulizia del bacino contro il suo interrimento;
- *un canale di derivazione* che può essere in tutto o in parte in galleria e una vasca di carico solitamente dotata di organi di scarico;
- *una o più condotte forzate* che convogliano l'acqua alle turbine idrauliche;
- *un impianto di produzione dell'energia elettrica*, in cui sono installate uno o più gruppi turbina-generatore, che scaricano l'acqua turbinata nell'alveo del corso d'acqua a valle dell'impianto, mediante il canale di restituzione, senza alcun consumo dell'acqua prelevata a monte.

Gli impianti idroelettrici sono classificati in base alla *durata di invaso* dell'impianto, ossia al tempo necessario per fornire al serbatoio un volume d'acqua pari alla sua capacità utile con la portata media annua del corso d'acqua che in esso si riversa e pertanto si parla di:

- *impianti a serbatoio* con durata di invaso maggiore o uguale a 400 ore;
- *impianti a bacino*: con un serbatoio classificato come "bacino di modulazione" settimanale o giornaliero, con durata di invaso minore di 400 ore e maggiore di 2 ore;
- *impianti ad acqua fluente*: senza serbatoio o che hanno un serbatoio con durata di invaso uguale o minore di 2 ore. Sono generalmente posizionati sui corsi d'acqua o sui canali di bonifica e la loro produzione dipende dalla portata disponibile nel fiume o nel canale. Sono ricondotti a questa categoria anche gli impianti installati negli acquedotti (in questo caso la turbina idraulica sostituisce la valvola di dissipazione del carico).





## Numerosità e potenza degli impianti idroelettrici in Italia

Classi di potenza (MW)	2010		2011		2011 / 2010 Variazione %	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
P ≤ 1 MW	1.727	523,5	1.858	567,7	7,6	8,5
1 MW < P ≤ 10 MW	700	2.210,5	743	2.328,3	6,1	5,3
P > 10 MW	302	15.142,2	301	15.196,2	-0,3	0,4
<b>Totale</b>	<b>2.729</b>	<b>17.876,2</b>	<b>2.902</b>	<b>18.092,3</b>	<b>6,3</b>	<b>1,2</b>

Nella tabella sono riportate numerosità e potenza efficiente lorda degli impianti idroelettrici che producono energia rinnovabile. Sono inclusi gli impianti di pompaggio misto di cui viene presa in conto la sola produzione da apporti naturali (ossia quella rinnovabile). Sono quindi esclusi gli impianti da pompaggio puro.

La classe più numerosa è quella di potenza minore o uguale a 1 MW (64%), seguita dalla classe di potenza compresa tra 1 e 10 MW (26%), che insieme coprono solo il 16% della potenza nazionale installata. Su 301 impianti (il 10% del dato nazionale) è installata, invece, l'84% della potenza idroelettrica complessiva, da cui si evince che pochi e grandi impianti sono il patrimonio nazionale idroelettrico.

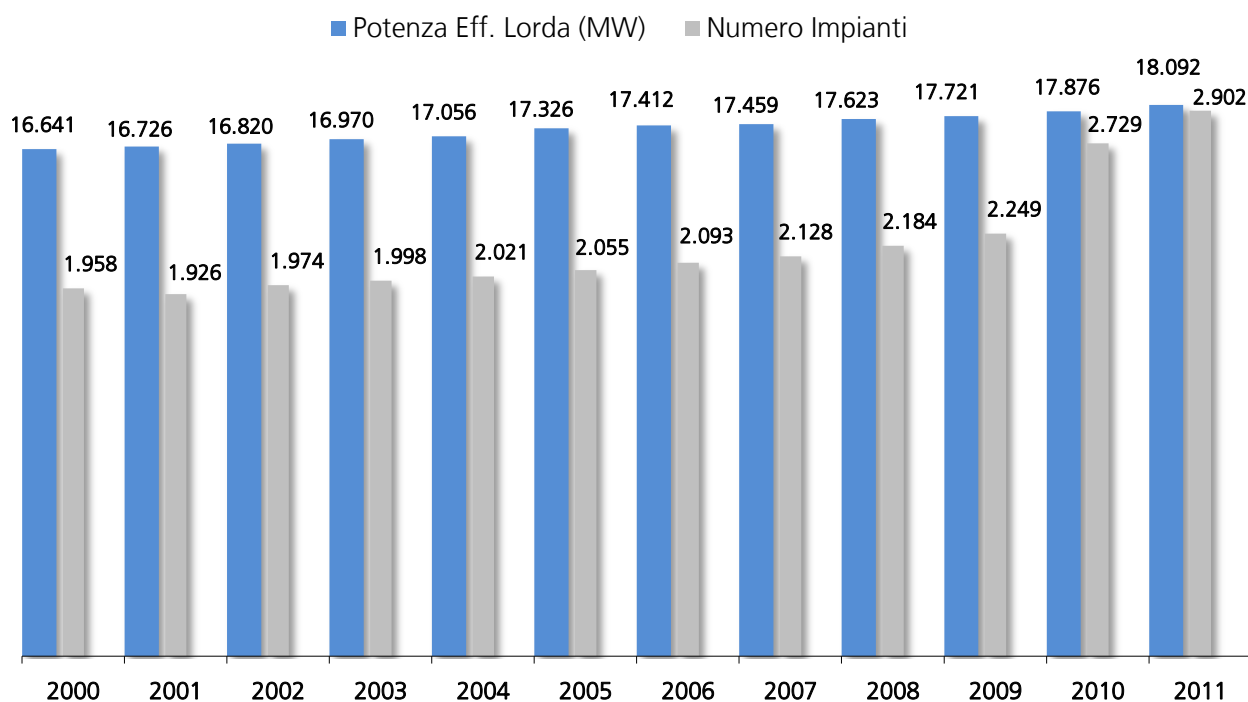
Tra il 2010 e il 2011 la numerosità degli impianti è aumentata del 6% (+173 impianti). Il 76% di questi nuovi impianti appartiene alla classe di potenza inferiore o uguale a 1 MW. L'incremento non è dovuto solamente alle nuove installazioni, ma anche all'inserimento di impianti mai censiti finora.

L'incremento complessivo in termini di potenza è solo dell'1%, pari a 216 MW, di questi 118 MW (55%) sono compresi tra 1 e 10 MW, 54 MW (25%) si riferiscono ad impianti superiori a 10 MW e 44 MW (20%) ad impianti pari o al di sotto di 1 MW.

Il peso della potenza idroelettrica installata rispetto al parco impianti rinnovabile italiano scende dal 59% del 2010, al 44% del 2011, per il notevole aumento dell'incidenza della potenza solare.



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



Nell'arco temporale compreso tra il 2000 e il 2011 la numerosità degli impianti è aumentata secondo un tasso medio annuo pari al 4%, mentre per la potenza si è registrato un aumento medio annuo più contenuto pari all'1%, in ragione del fatto che la crescita degli impianti è dovuta soprattutto ai quelli di piccole dimensioni.

Analizzando l'evoluzione della potenza installata e della numerosità degli impianti nel corso del decennio, si evince che la potenza idroelettrica non è variata in modo considerevole. L'unico fenomeno degno di nota è rappresentato dall'entrata in esercizio di molti impianti di piccola taglia ad acqua fluente. Nel futuro si prevede che verranno realizzati soprattutto piccoli e mini impianti idroelettrici, in linea con quanto accaduto negli ultimi anni.

Si continua a registrare inoltre la continua diminuzione della taglia media (da 8,5 MW nel 2000 a 6,2 MW nel 2011). La diminuzione, iniziata nel 2006, è stata notevole nel 2010 quando sono entrati in statistica numerosi impianti sotto i 0,2 MW, significativi in termini di numerosità, ma non in potenza.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Taglia media impianti MW	8,5	8,7	8,5	8,5	8,4	8,4	8,3	8,2	8,1	7,9	6,6	6,2



## Numerosità e potenza degli impianti idroelettrici nelle Regioni

Regione	2010		2011		2011 / 2010 Variazione %	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
Piemonte	595	2.479,4	615	2.571,6	3,4	3,7
Valle d'Aosta	78	901,5	87	899,5	11,5	-0,2
Lombardia	390	4.987,8	418	5.015,9	7,2	0,6
Trentino Alto Adige	558	3.138,3	602	3.183,9	7,9	1,5
Veneto	256	1.105,9	270	1.113,8	5,5	0,7
Friuli Venezia Giulia	162	491,1	171	494,8	5,6	0,7
Liguria	58	77,2	57	84,3	-1,7	9,2
Emilia Romagna	89	298,9	105	307,7	18,0	2,9
Toscana	115	337,1	125	343,1	8,7	1,8
Umbria	33	510,4	35	511,3	6,1	0,2
Marche	121	236,2	129	238,5	6,6	1,0
Lazio	70	400,0	73	401,3	4,3	0,3
Abruzzo	57	1.002,6	57	1.002,4	0,0	-0,0
Molise	28	86,3	27	86,2	-3,6	-0,1
Campania	33	344,7	36	346,4	9,1	0,5
Puglia	2	0,6	4	1,6	100,0	155,9
Basilicata	10	132,1	10	132,2	0,0	0,1
Calabria	40	728,6	45	738,1	12,5	1,3
Sicilia	17	151,3	17	151,3	0,0	0,0
Sardegna	17	466,2	19	468,3	11,8	0,5
<b>ITALIA</b>	<b>2.729</b>	<b>17.876,2</b>	<b>2.902</b>	<b>18.092,3</b>	<b>6,3</b>	<b>1,2</b>

La fonte idraulica viene sfruttata specialmente nel Settentrione dove esistono le condizioni ideali per il suo utilizzo. Nell'Italia del Nord risultano installati l'80% degli impianti idroelettrici: in Piemonte si contano ben 615 impianti, in Trentino Alto Adige 602 e in Lombardia 418.

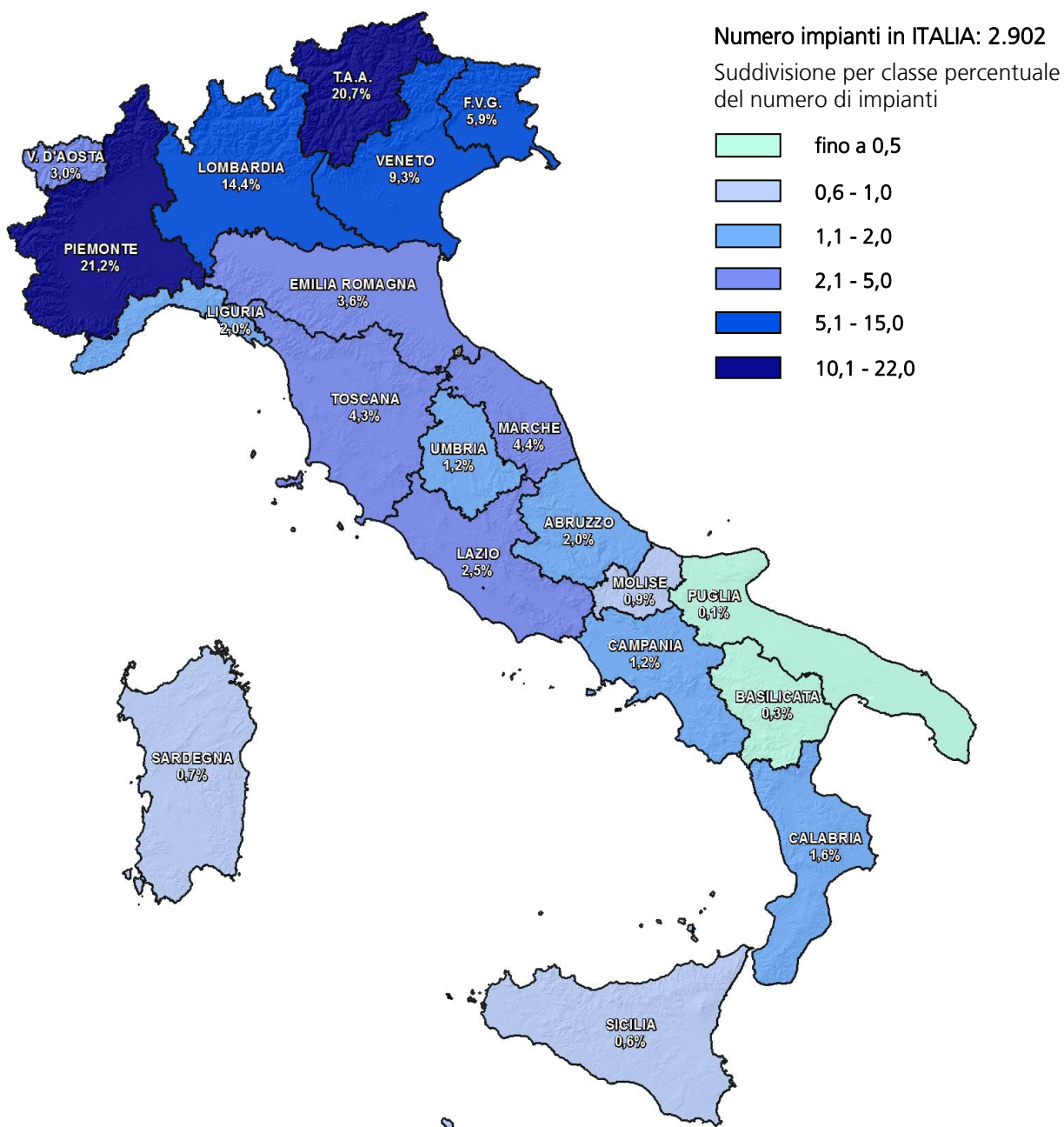
Anche in termini di potenza, il 76% è installato nelle Regioni del Nord Italia: i valori più elevati sono ancora da ricondursi alla Lombardia con 5.016 MW installati, al Trentino Alto Adige con 3.184 MW e al Piemonte con 2.572 MW.

L'unica Regione del Centro-Sud che si distingue per l'utilizzo della fonte idraulica è l'Abruzzo con 1.002 MW di potenza installata.

Escludendo la Puglia, che solo dal 2010 possiede impianti idroelettrici e quindi presenta una crescita percentuale molto elevata (+100% in termini di numerosità e +156% di potenza), la maggiore crescita c'è stata in Piemonte dove sono stati installati circa 92 MW addizionali.



## Distribuzione regionale del numero impianti idroelettrici a fine 2011



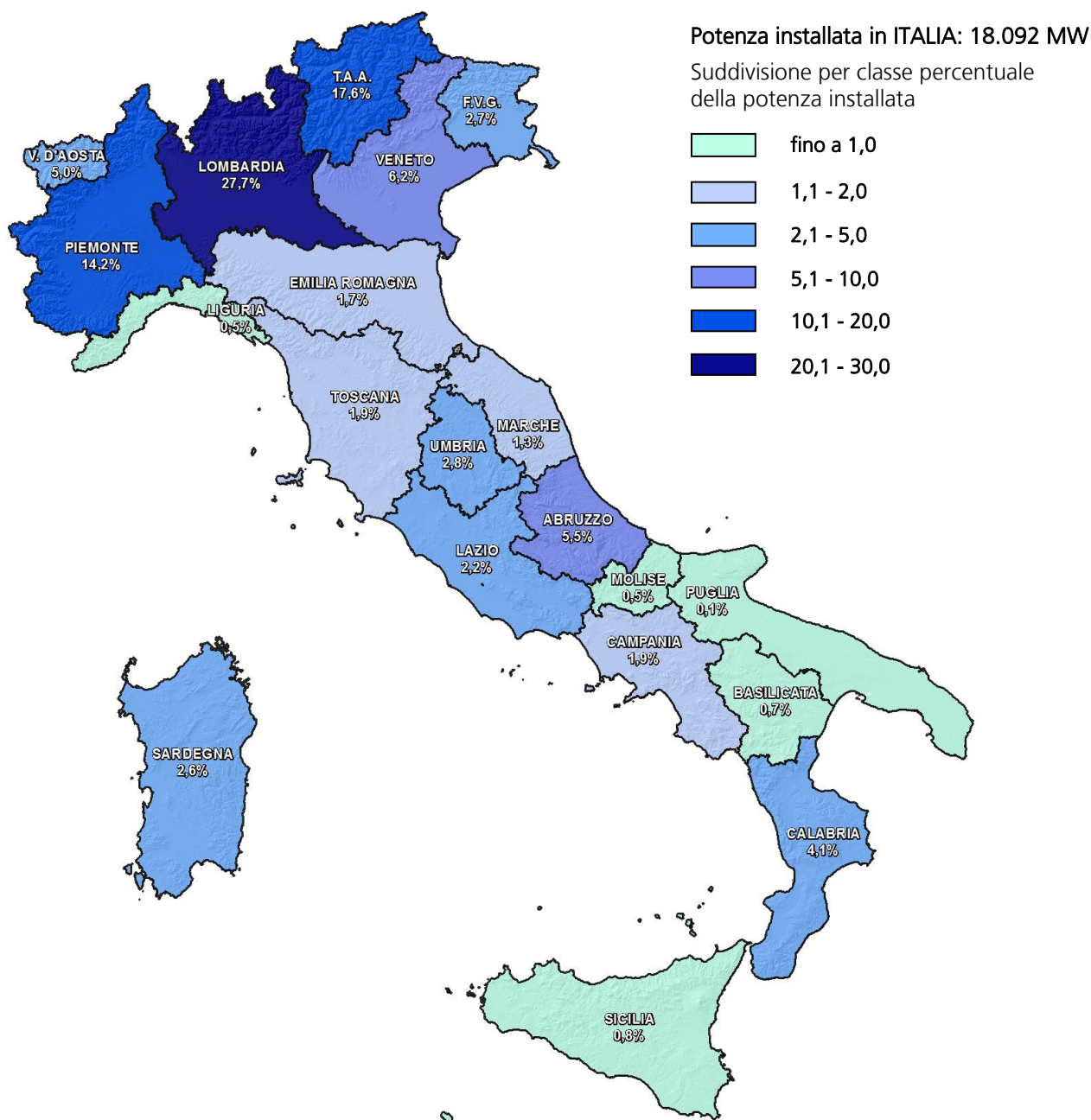
Nel 2011, la distribuzione degli impianti idroelettrici in Italia è rimasta per lo più invariata, la maggior parte sono installati nel Settentrione, dove tre Regioni (Piemonte, Trentino Alto Adige e Lombardia) rappresentano oltre il 56% del totale.

Nell'Italia centrale si distinguono le Marche, con il 4,4% d'impianti installati e la Toscana, con il 4,3%.

Nel Meridione questa fonte rinnovabile è meno utilizzata, la Calabria è la regione del Sud con il maggior numero di impianti installati, ma rappresentano solamente l'1,6% del totale nazionale.



## Distribuzione regionale della potenza idroelettrica a fine 2011



Alla fine del 2011 gli impianti idroelettrici installati in Italia raggiungono una potenza complessiva di 18.092 MW. Le Regioni settentrionali ne rappresentano ben il 75,6%. La sola Lombardia rappresenta il 27,7% della potenza installata sul territorio nazionale, seguita dal Trentino Alto Adige con il 17,6% e dal Piemonte con il 14,2%.

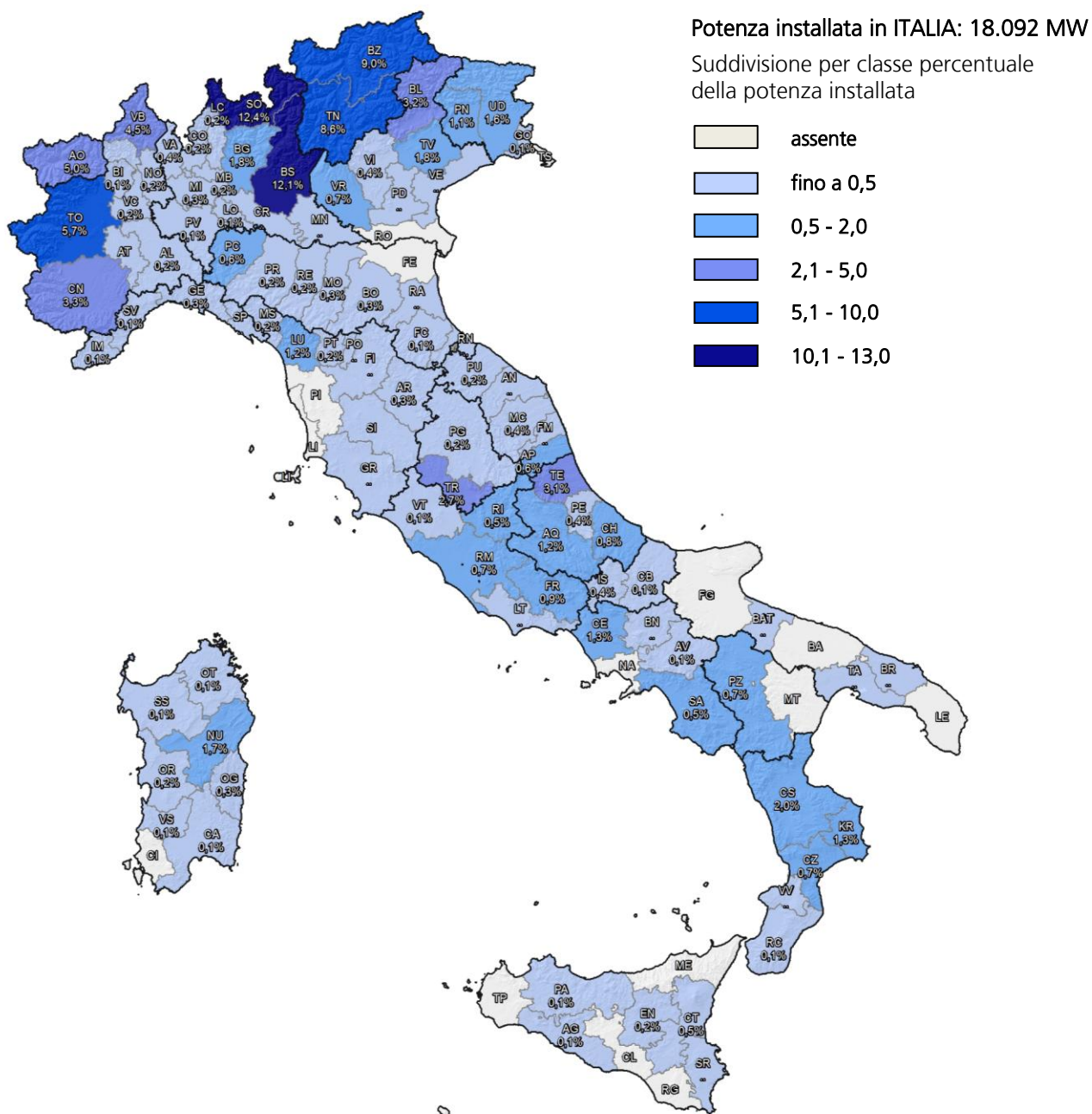
Tra le Regioni centrali, l'Umbria ha la più elevata concentrazione di potenza pari al 2,8% insieme al Lazio con il 2,2%.

Nell'Italia meridionale si distingue l'Abruzzo dove la potenza installata è pari al 5,5% seguita dalla Calabria con il 4,1%.





## Distribuzione provinciale della potenza idroelettrica a fine 2011

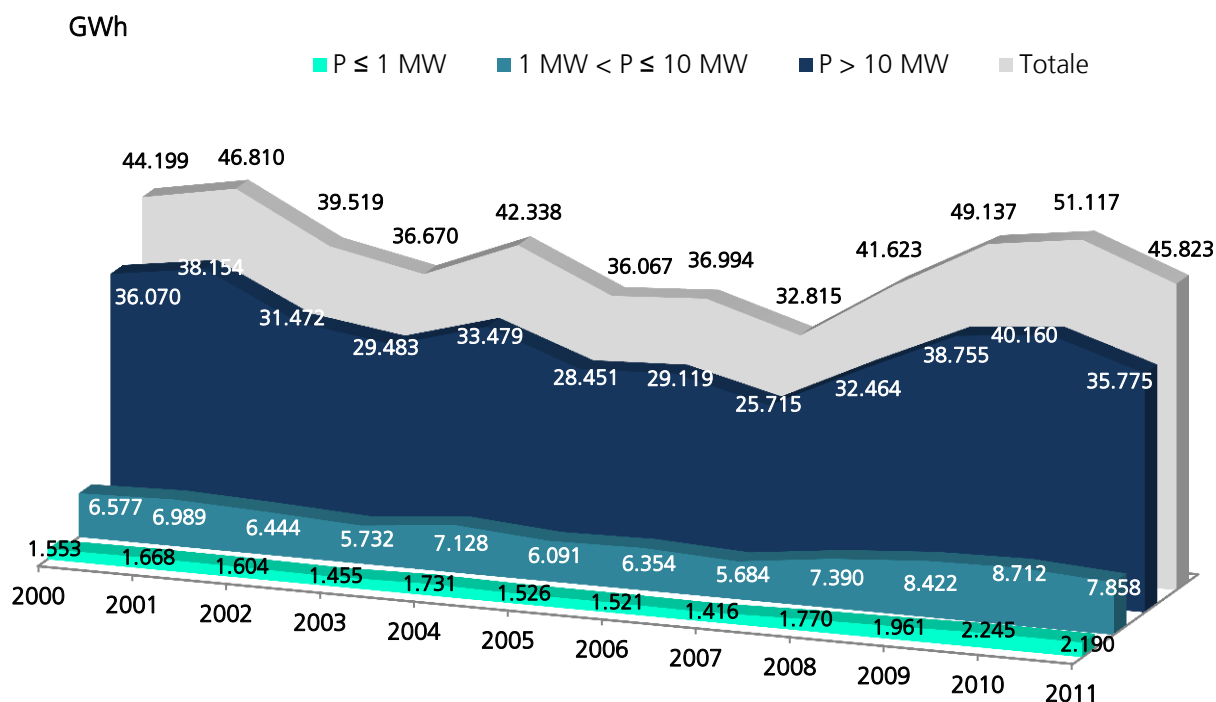


Gli impianti idroelettrici sono presenti nella quasi totalità delle Province dell'Italia settentrionale. La quota maggiore di potenza installata è concentrata nelle Province di Sondrio e Brescia (rispettivamente 12,4% e 12,1%). Nelle Province del Centro e del Meridione, la distribuzione percentuale non supera mai il 5,0%.



## Produzione degli impianti idroelettrici in Italia

Secondo classe di potenza



Nell'arco temporale compreso tra il 2000 e il 2011, la potenza degli impianti idroelettrici è aumentata secondo un tasso medio annuo dell'1%. Nello stesso periodo invece la produzione evidenzia una forte variabilità dovuta a fattori climatologici.

Nel 2011 la produzione idraulica, con 45.823 GWh, è scesa rispetto ai due anni precedenti che sono stati eccezionali dal punto di vista dell'idraulicità.

Produzione per Regione nel 2011 (GWh)

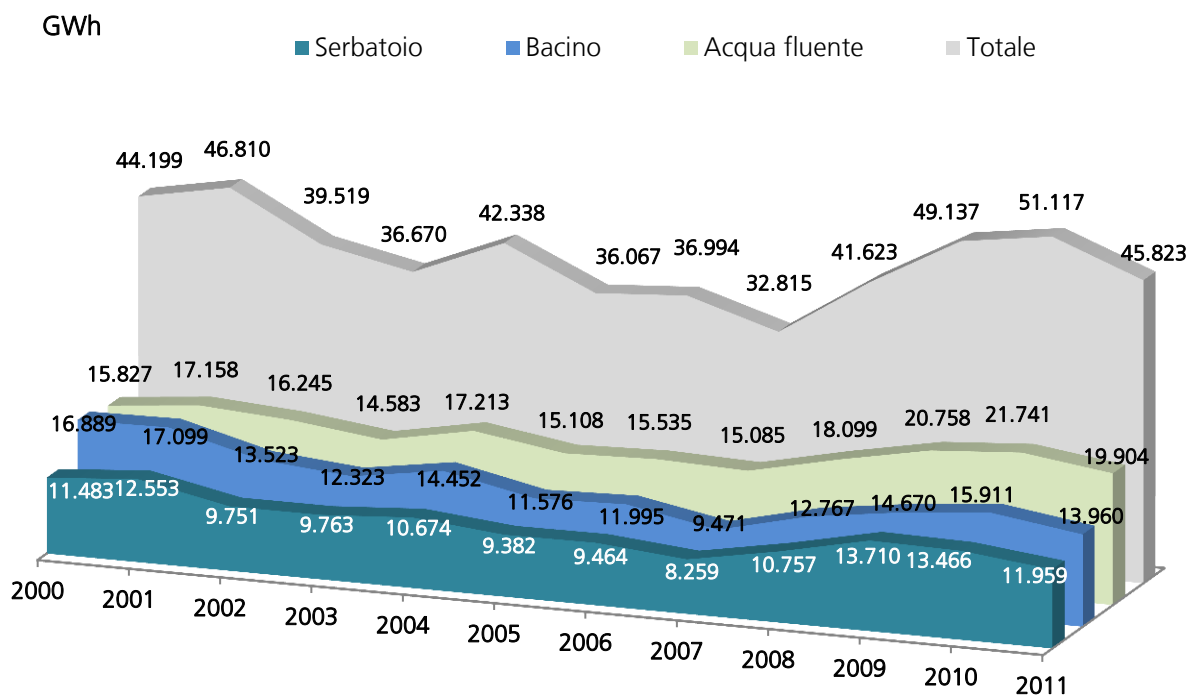
Piemonte	6.575,4	Friuli Venezia Giulia	1.832,4	Marche	445,8	Puglia	5,6
Valle d'Aosta	2.743,4	Liguria	190,9	Lazio	949,8	Basilicata	340,9
Lombardia	11.048,7	Emilia Romagna	872,7	Abruzzo	1.839,9	Calabria	1.469,8
Trentino Alto Adige	9.773,4	Toscana	576,2	Molise	221,6	Sicilia	98,1
Veneto	4.227,7	Umbria	1.574,4	Campania	583,1	Sardegna	452,9

Le Regioni del Nord Italia nel 2011 hanno prodotto l'81% della produzione idraulica rinnovabile, le Regioni dell'Italia centrale hanno contribuito con l'8% ed il Meridione con l'11%.



## Produzione degli impianti idroelettrici in Italia

Secondo tipologia di impianto



Gli impianti ad acqua fluente sono quelli che maggiormente contribuiscono alla produzione lorda da apporti naturali. Nel 2011 ben il 43% dei 45.823 GWh prodotti in Italia proviene da questi impianti, sebbene rappresentino solo il 27% della potenza complessiva.

Gli impianti a bacino rappresentano il 31% della produzione e il 28% della potenza installata. Gli impianti a serbatoio, che hanno la maggiore dimensione media per impianto, rappresentano il 26% della produzione e ben il 45% della potenza.

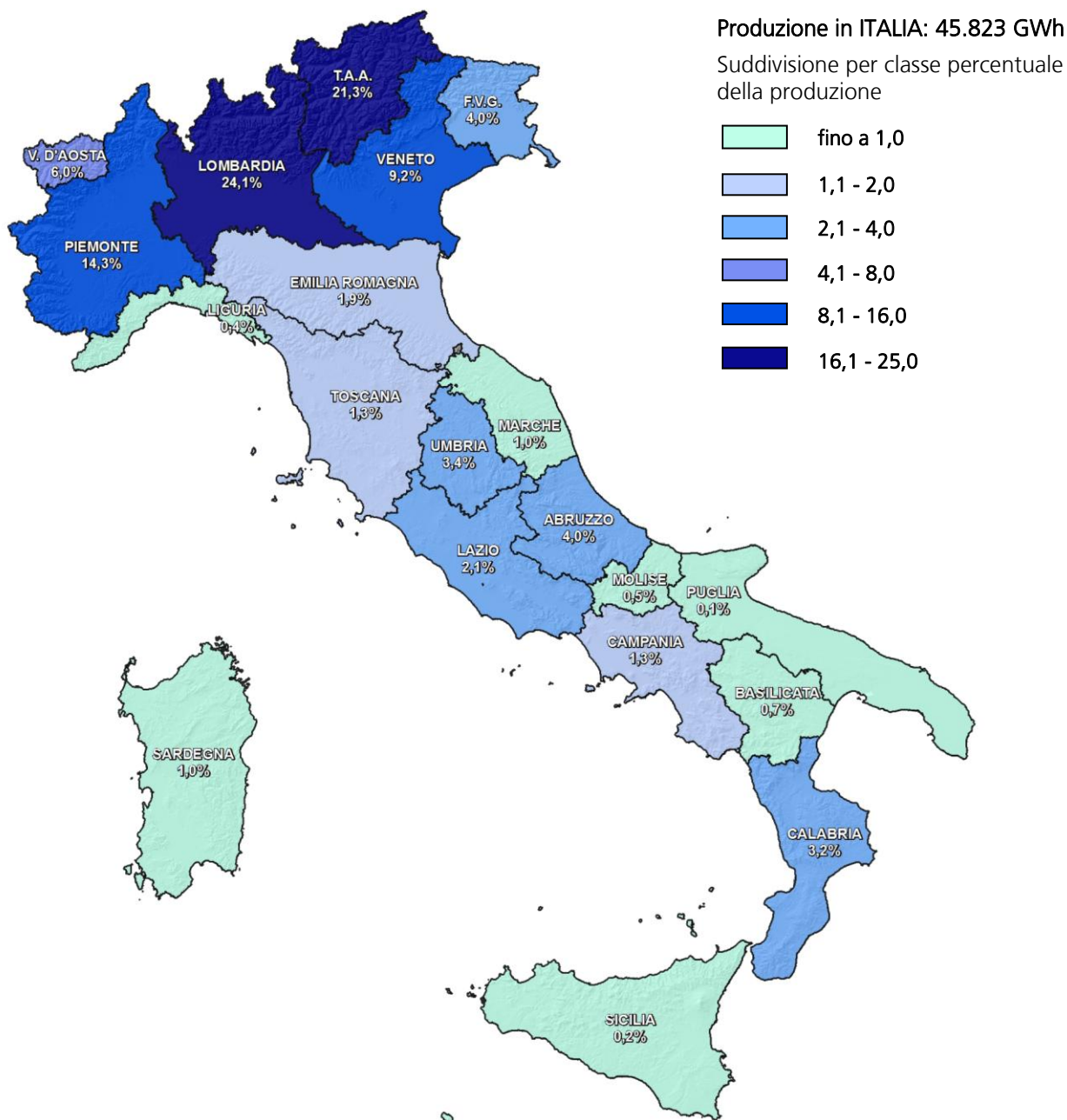
Rispetto all'anno record del 2010, la produzione è diminuita per tutte le tipologie, dal 12% degli impianti a bacino all'11% di quelli a serbatoio fino all'8% di quelli a acqua fluente.

In base alla *durata di invaso* gli impianti si classificano in:

- *impianti a serbatoio*: durata di invaso maggiore o uguale a 400 ore.
- *impianti a bacino*: durata di invaso minore di 400 ore e maggiore di 2 ore.
- *impianti ad acqua fluente*: sono quelli che non hanno serbatoio o che hanno un serbatoio con durata di invaso uguale o minore di 2 ore. Sono generalmente posizionati sui corsi d'acqua.



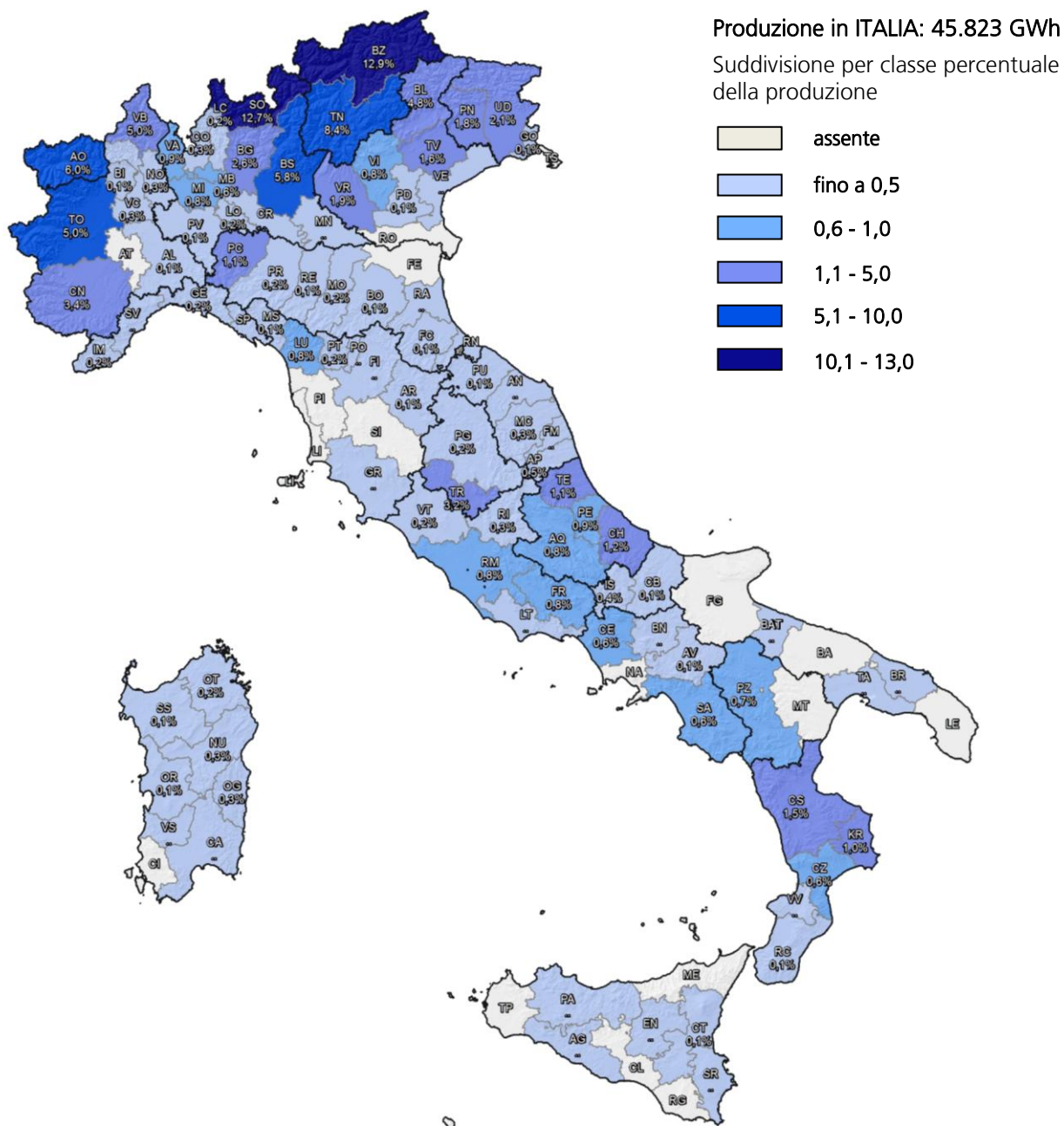
## Distribuzione regionale della produzione idraulica nel 2011



La distribuzione regionale della produzione idraulica presenta valori molto elevati nelle Regioni settentrionali, mentre nelle Regioni meridionali e nelle Isole i valori sono molto bassi. Il motivo, come già descritto in precedenza, è da ricondursi alla limitata dimensione degli impianti dislocati sul territorio. Tra le Regioni del Nord si segnalano la Lombardia, il Trentino Alto Adige ed il Piemonte, che assieme totalizzano il 59,7%. Nel centro Italia la Regione Umbria ha prodotto il 3,4% del totale. Tra le Regioni meridionali, l'Abruzzo pesa il 4,0% e la Calabria il 3,2%.



## Distribuzione provinciale della produzione idraulica nel 2011

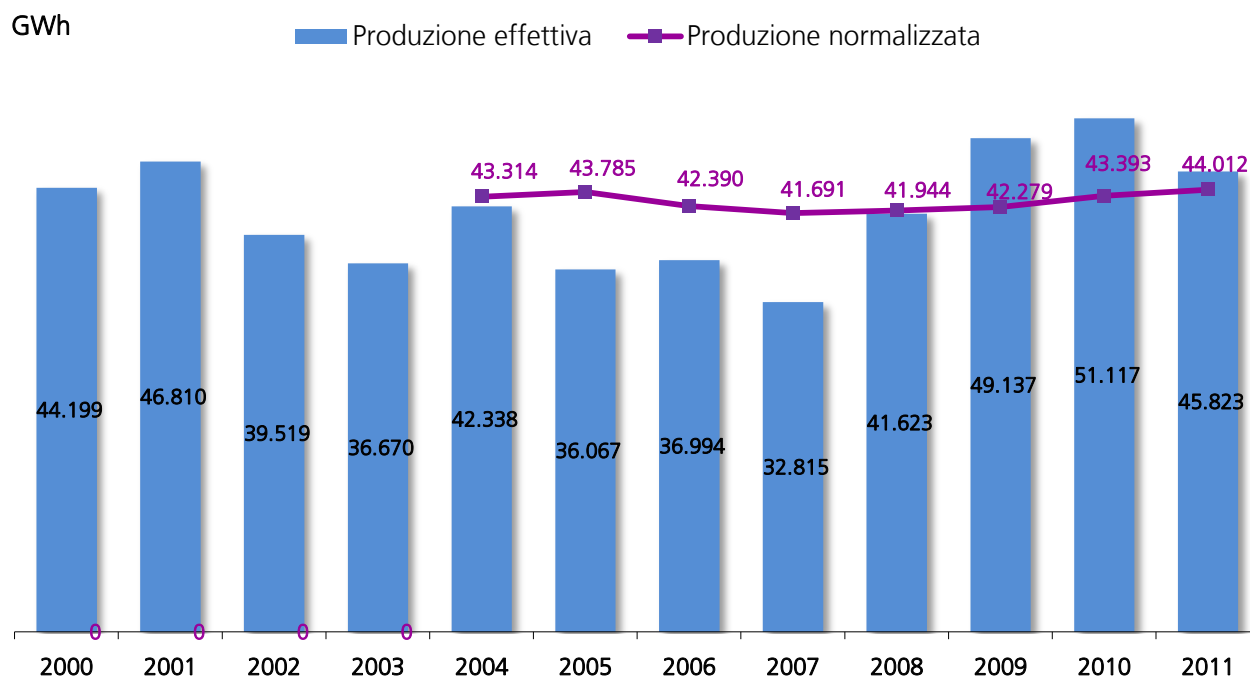


A livello provinciale, la produzione idraulica rimane elevata nelle Province settentrionali, in particolare in quelle di Bolzano (12,9%) e Sondrio (12,7%).

Nel Centro Italia il valore più elevato di produzione lo realizza la Provincia di Terni con il 3,2% del totale nazionale, mentre nel Mezzogiorno la Provincia di Cosenza contribuisce con l'1,5%.



## Andamento della produzione idraulica effettiva e normalizzata in Italia



La Direttiva Europea n°28 del 2009 prevede che nel computo del target al 2020 il contributo della fonte idraulica debba essere pari alla sua produzione opportunamente normalizzata dagli effetti delle variazioni climatiche. La produzione normalizzata dipenderà dalla produzione effettivamente generata negli ultimi 15 anni.

Il metodo di calcolo imposto permette di confrontare omogeneamente i vari paesi dell'Unione Europea. Nel corso del 2010 la formula di normalizzazione è stata modificata per tener conto del contributo degli impianti da pompaggio misto. Questi, la cui produzione può derivare sia dall'utilizzo delle pompe (non rinnovabile) che dagli apporti naturali (rinnovabile), non venivano conteggiati nella precedente versione che è stata corretta così:

$$Q_{N(norm)} = C_N^{AP} * \frac{\left[ \sum_{i=N-14}^N \frac{Q_i^{AP}}{C_i^{AP}} \right]}{15} + C_N^{PM} * \frac{\left[ \sum_{i=N-14}^N \frac{Q_i^{PM}}{C_i^{PM}} \right]}{15}$$

Dove: N= anno di riferimento

$Q_{N(norm)}$ = elettricità normalizzata generata da tutte le centrali idroelettriche dello Stato Membro nell'anno N.

$Q_i$ = quantità di elettricità effettivamente generata in GWh escludendo la produzione da pompaggio.

$C_i$ = potenza totale installata in MW.

AP= impianti da Apporti Naturali.

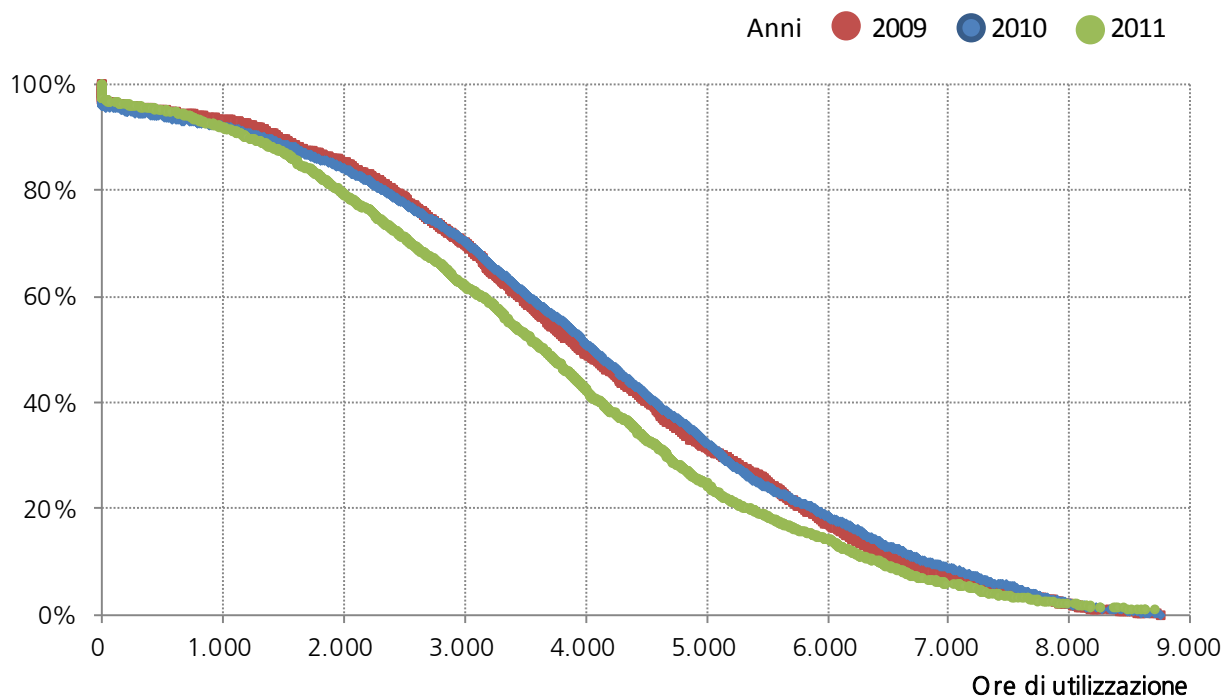
PM= impianti da Pompaggio Misti.

Nel 2011 il valore della produzione idraulica normalizzata è pari a 44.012 GWh, +1,4% rispetto al 2010 e -4,1% rispetto al valore reale del 2011 (45.823 GWh).





## Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti idroelettrici in Italia



Le ore di utilizzazione equivalenti sono un indicatore molto utile per individuare, in modo semplice e diretto, l'efficienza produttiva degli impianti idroelettrici. Sono calcolate come rapporto tra la produzione lorda e la potenza efficiente lorda.

Per migliorare la significatività dell'indicatore, **non sono stati considerati gli impianti entrati in esercizio** nel corso dell'anno. Le loro ore di utilizzazione non sono rappresentative del potenziale produttivo degli impianti idroelettrici, perché la loro produzione è riferita ad un periodo di tempo inferiore all'anno.

Nel 2011 il 50% gli impianti idroelettrici è riuscito a produrre per oltre 3.650 ore rispetto alle circa 4.000 ore del 2010 e del 2009.

Mentre le curve caratteristiche dei due anni sono molto simili, nel 2011 è sensibile la flessione provocata dalle condizioni climatiche meno favorevoli.

A livello nazionale le ore di utilizzazione degli impianti idroelettrici sono pari nel 2011 a 2.531 rispetto alle 2.862 del 2010 e alle 2.774 del 2009.

Considerando anche gli impianti entrati in esercizio nel corso dell'anno, le ore per il 2011 rimangono praticamente le stesse (2.533) rispetto alle 2.860 del 2010 e alle 2.773 del 2009.





Bioenergie



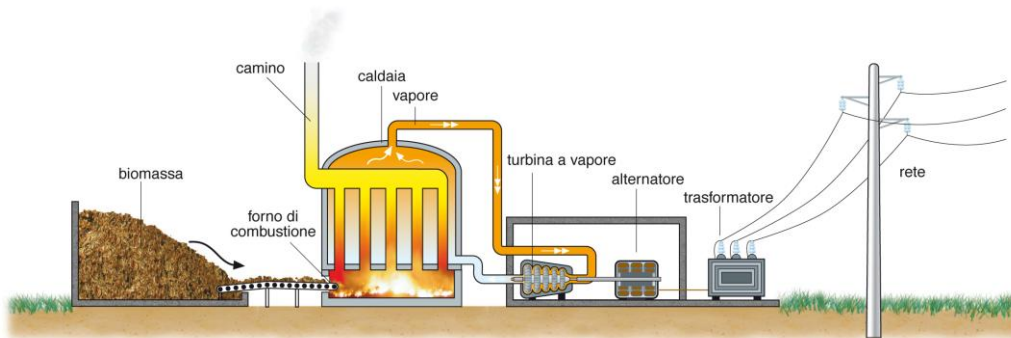
## Impianti alimentati a biomassa

Per “biomassa” si intende “la frazione biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui di origine biologica provenienti dall’agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali), dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, comprese la pesca e l’acquacoltura, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani” (DLgs 28/2011). Tale definizione include una vastissima gamma di materiali, vergini o residui di lavorazioni agricole e industriali, che si possono presentare in diversi stati fisici, con un ampio spettro di poteri calorifici. Le soluzioni impiantistiche variano per tipo di biomasse, tecnologia utilizzata e prodotto finale (solo energia elettrica, combinata con produzione di calore, solo energia termica). Ad esempio, la combustione diretta della biomassa in forni appositi può avvenire in sospensione, su griglia fissa o mobile, su letto fluido. Carbonizzazione, pirolisi e gassificazione sono processi più raffinati e complessi che permettono di ottenere combustibili intermedi solidi, liquidi e gassosi, più puri rispetto alla fonte di partenza, facilitando l’esercizio dell’impianto e il rispetto delle normative ambientali. Particolarmente interessante appare la gassificazione in quanto il syngas (gas di sintesi) ottenuto ha il vantaggio di essere versatile, di garantire elevati rendimenti di combustione ed emissioni più contenute. Le centrali termoelettriche alimentate da biomasse solide o liquide effettuano la conversione dell’energia termica, contenuta nella biomassa, in energia meccanica e successivamente in energia elettrica. Le taglie delle centrali possono variare dalle medie centrali termoelettriche alimentate da biomasse solide, solitamente da cippato di legno, sino ai piccoli gruppi elettrogeni alimentati da biocombustibili liquidi.

Al di là di una fase preliminare di trattamento della biomassa, gli impianti termoelettrici a biomasse sono abbastanza simili a quelli alimentati con combustibili tradizionali.

Le tipologie impiantistiche più diffuse sono le seguenti:

- impianti tradizionali con forno di combustione della biomassa solida, caldaia che alimenta una turbina a vapore accoppiata ad un generatore;
- impianti con turbina a gas alimentata dal syngas da biomasse in ciclo semplice o combinato con turbina a vapore;
- impianti termoelettrici ibridi, che utilizzano biomasse e fonti convenzionali (il caso più frequente è la co-combustione della biomassa e della fonte convenzionale nella stessa fornace);
- impianti, alimentati da biomasse liquide (oli vegetali, biodiesel), costituiti da motori accoppiati a generatori (gruppi elettrogeni).



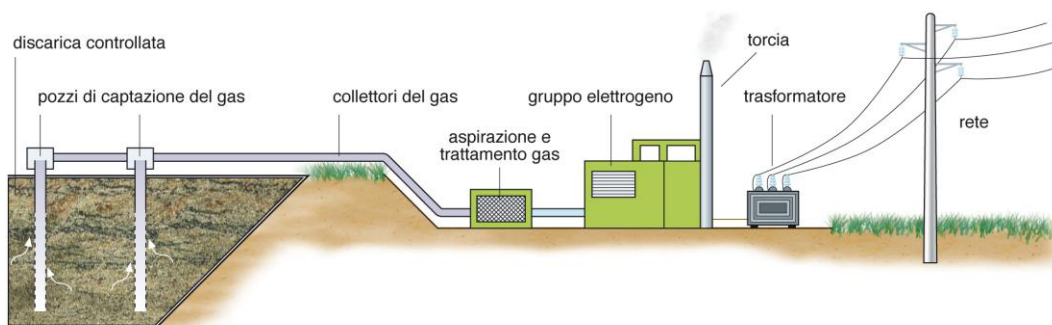


## Impianti alimentati da biogas

Il biogas, costituito prevalentemente da metano (almeno il 50%) ed anidride carbonica, si origina da fermentazione anaerobica di materiale organico di origine vegetale ed animale. Il Dlgs 28/2011 parla di “gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas” a seconda dell’origine e modalità di fermentazione. In effetti tutti i tre tipi di gas indicati sono dei biogas, ma la loro elencazione separata nella normativa richiamata mette in evidenza la molteplicità di matrici organiche da cui il biogas può essere prodotto: rifiuti conferiti in discarica ovvero frazione organica dei rifiuti urbani, fanghi di depurazione, deiezioni animali, scarti di macellazione, scarti organici agro-industriali, residui colturali, colture energetiche. Il biogas ha un ottimo potere calorifico dato l’elevato contenuto in metano, per cui si presta ad una valorizzazione energetica per combustione diretta, attuata in caldaia per sola produzione di calore, o in motori accoppiati a generatori per la produzione di sola elettricità o per la cogenerazione di elettricità e calore. Gli impianti termoelettrici a biogas effettuano quindi la conversione dell’energia termica contenuta nel biogas in energia meccanica e successivamente in energia elettrica. Nel caso, molto comune, di impianti alimentati da biogas prodotto nelle discariche controllate di rifiuti urbani, le parti principali dell’impianto sono le seguenti:

- sezione di estrazione del biogas da discarica (pozzi di captazione, linee di trasporto, collettori di raggruppamento);
- sezione di aspirazione e condizionamento del biogas da discarica (collettore generale, separatori di condensa, filtri, aspiratori);
- sezione di produzione dell’energia elettrica (gruppi elettrogeni) e torcia (dispositivo di sicurezza per bruciare l’eventuale biogas non combusto nella sezione di produzione energetica).

Nel caso dei biogas non derivanti da discarica, lo schema impiantistico prevede, al posto della sezione di estrazione, una sezione di produzione (digestore) e raccolta (gasometro) del biogas, poi inviato ai gruppi elettrogeni per produrre energia elettrica.





## Numerosità e potenza degli impianti a bioenergie in Italia

	2010		2011		2011 / 2010 Variazione %	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
Biomasse	142	1.242,7	170	1.288,5	19,7	3,7
– da rifiuti urbani	71	797,9	71	827,5	0,0	3,7
– altre biomasse	71	444,7	99	461,0	39,4	3,7
Biogas	451	507,7	819	773,4	81,6	52,3
– da rifiuti	228	341,3	260	356,4	14,0	4,4
– da fanghi	47	14,6	60	29,7	27,7	104,0
– da deiezioni animali	95	41,4	165	89,5	73,7	116,3
– da attività agricole e forestali	81	110,4	334	297,9	312,3	169,7
Bioliquidi	97	601,2	275	763,4	183,5	27,0
– oli vegetali grezzi	86	510,0	234	653,9	172,1	28,2
– altri bioliquidi	11	91,2	41	109,5	272,7	20,1
<b>Bioenergie</b>	<b>669</b>	<b>2.351,5</b>	<b>1.213</b>	<b>2.825,3</b>	<b>81,3</b>	<b>20,1</b>

*La potenza e la numerosità degli impianti alimentati da bioenergie è per gruppo e per combustibile.*

Nella tabella sono riportate numerosità e potenza efficiente lorda degli impianti alimentati con bioenergie.

Non sono inclusi gli impianti ibridi, ossia quelli che producono elettricità principalmente sfruttando combustibili convenzionali: gas, carbone e altro.

Gli impianti più numerosi sono quelli alimentati con i biogas (65.%), seguiti da quelli a bioliquidi (22%) e infine da quelli a biomasse (13%). Al contrario, se replichiamo l'analisi in termini di potenza, dei 2.825 MW il 46% è riferito a impianti che bruciano biomasse, il 27% utilizza bioliquidi e il restante 27% è alimentato da biogas. Questo dipende dalla taglia media degli impianti: i biogas hanno potenza installata media pari a poco meno di 1 MW mentre gli impianti a biomasse e rifiuti arrivano a circa 8 MW medi.

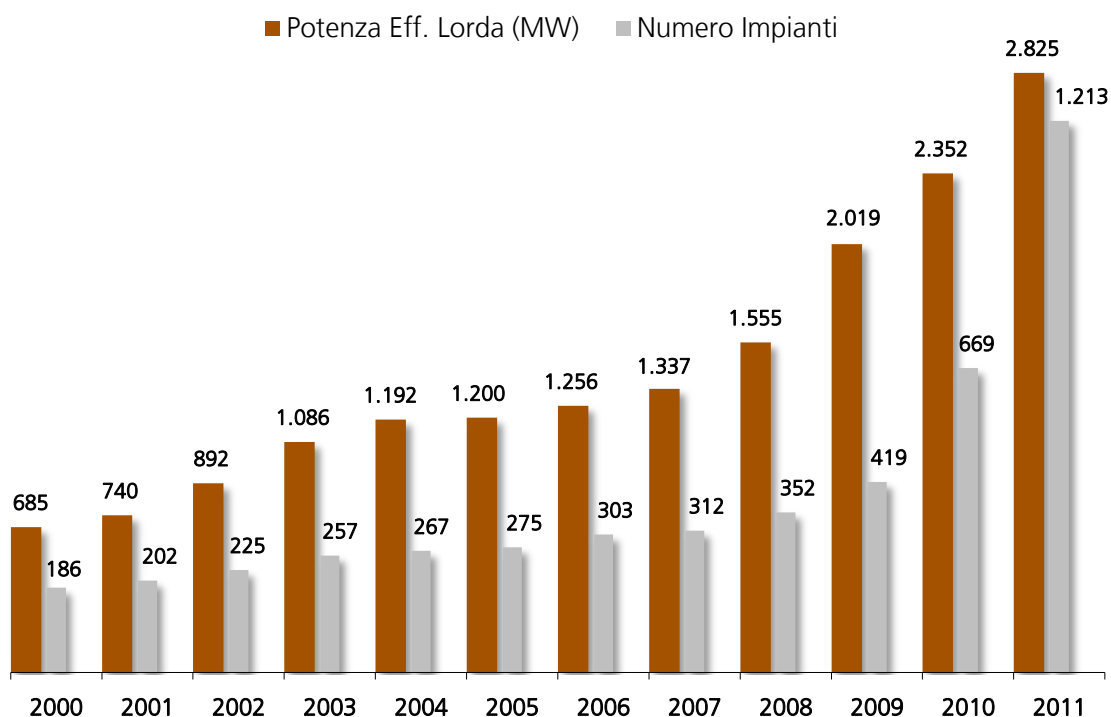
A partire dal 2010, grazie alla collaborazione tra il GSE e Terna, è stato possibile tener conto degli impianti che negli anni precedenti non erano stati censiti nelle statistiche.

La numerosità degli impianti è aumentata dell'81%, soprattutto per i molti piccoli impianti a biogas, mentre la potenza cresce del 20% (+474 MW) sia per gli impianti a bioliquidi che per gli impianti a biogas.

Nel 2011 la potenza degli impianti alimentati con le bioenergie rappresenta il 7% di quella relativa all'intero parco impianti rinnovabile.



## Evoluzione della potenza e della numerosità degli impianti a bioenergie in Italia



Tra il 2000 e il 2011 la numerosità degli impianti è aumentata secondo un tasso medio annuo pari al 19%, mentre per la potenza si è registrato un aumento medio del 14%.

Il parco degli impianti alimentati con bioenergie è stato caratterizzato da una crescita continua e sostenuta durante tutto il periodo. Particolarmente interessanti gli ultimi tre anni: il 2009 per lo straordinario incremento di potenza (circa 500 MW aggiuntivi); il 2010, grazie al censimento di molti piccoli impianti, per la consistenza che è aumentata di oltre 260 impianti; il 2011 per il forte incremento sia nel numero (+544 impianti) che nella potenza degli impianti (+474 MW).

Taglia media impianti MW	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
P ≤ 1 MW	0,6	1,0	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6
1 MW ≤ P ≤ 10 MW	3,1	4,2	2,9	2,9	3,3	3,4	3,3
P > 10 MW	21,6	21,5	23,2	23,4	27,4	28,0	28,6
<b>Bioenergie</b>	<b>4,4</b>	<b>4,1</b>	<b>4,3</b>	<b>4,4</b>	<b>4,8</b>	<b>3,5</b>	<b>2,3</b>

Lo stesso fenomeno spiega la flessione della taglia media che nel 2011 è pari a 2,3 MW contro i 3,5 MW del 2010. Tale diminuzione è dovuta anche ai molti nuovi impianti alimentati con i biogas che hanno potenza installata sotto 1 MW e agli impianti medi. Al contrario, la taglia degli impianti grandi continua a crescere. Nel 2011 gli impianti con oltre 10 MW installati raggiungono i 28,6 MW medi contro i 28,0 del 2010.



## Numerosità e potenza degli impianti a bioenergie nelle Regioni

Regione	2010		2011		2011 / 2010 Variazione %	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
Piemonte	62	119,9	129	175,4	108,1	46,3
Valle d'Aosta	2	0,9	2	0,9	0,0	0,6
Lombardia	161	525,1	319	655,4	98,1	24,8
Trentino Alto Adige	69	47,5	111	70,6	60,9	48,5
Veneto	71	142,3	149	209,7	109,9	47,4
Friuli Venezia Giulia	7	23,1	29	76,3	314,3	229,6
Liguria	10	17,0	10	19,6	0,0	14,8
Emilia Romagna	90	423,2	154	477,5	71,1	12,8
Toscana	41	125,3	58	134,2	41,5	7,2
Umbria	13	27,7	21	35,5	61,5	27,9
Marche	22	18,4	33	24,0	50,0	30,6
Lazio	24	128,0	41	160,2	70,8	25,2
Abruzzo	7	6,4	14	10,3	100,0	61,7
Molise	3	40,7	5	42,2	66,7	3,7
Campania	22	214,8	26	210,3	18,2	-2,1
Puglia	25	220,6	32	228,6	28,0	3,6
Basilicata	5	32,2	6	32,7	20,0	1,4
Calabria	12	121,9	22	130,6	83,3	7,2
Sicilia	11	42,2	34	53,9	209,1	27,9
Sardegna	12	74,3	18	77,6	50,0	4,3
<b>ITALIA</b>	<b>669</b>	<b>2.351,5</b>	<b>1.213</b>	<b>2.825,3</b>	<b>81,3</b>	<b>20,1</b>

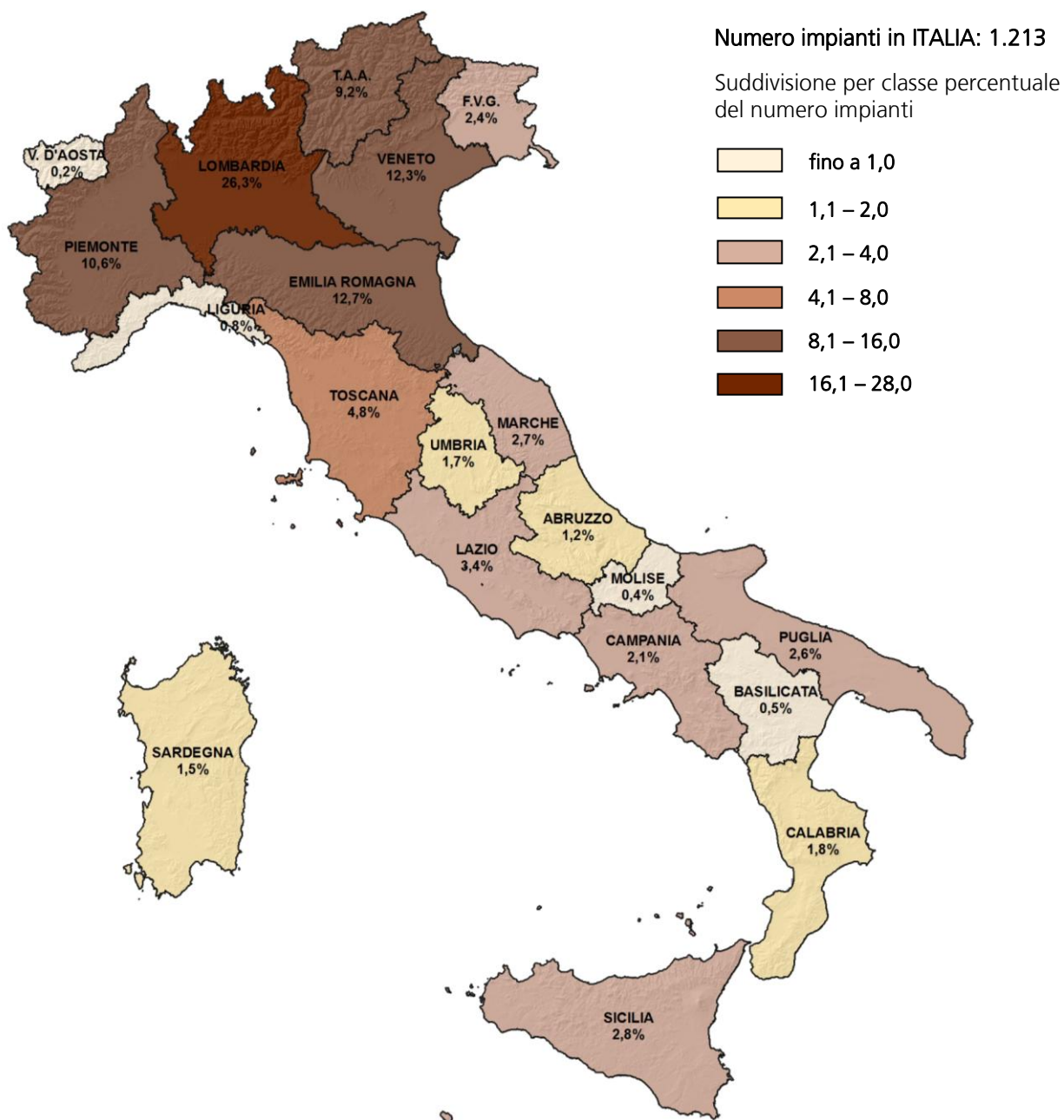
La maggior parte degli impianti alimentati da bioenergie si trova nel Nord dell'Italia (74%). Dei 544 nuovi impianti censiti ben 158 sono in Lombardia, che ha raddoppiato la consistenza del proprio parco impianti rispetto all'anno precedente.

Circa il 60% della potenza è installata nel Settentrione. Anche in questo caso primeggia la Lombardia con circa 655 MW. Il Friuli Venezia Giulia si distingue per l'incremento in termini percentuali sia di numero sia di potenza, rispettivamente +314% e +230%.

Nel Centro Italia le Marche segnano una variazione positiva di potenza del 31% rispetto al 2010, mentre nel Meridione l'Abruzzo registra una crescita di potenza del 62%.



## Distribuzione regionale numero impianti a bioenergie a fine 2011

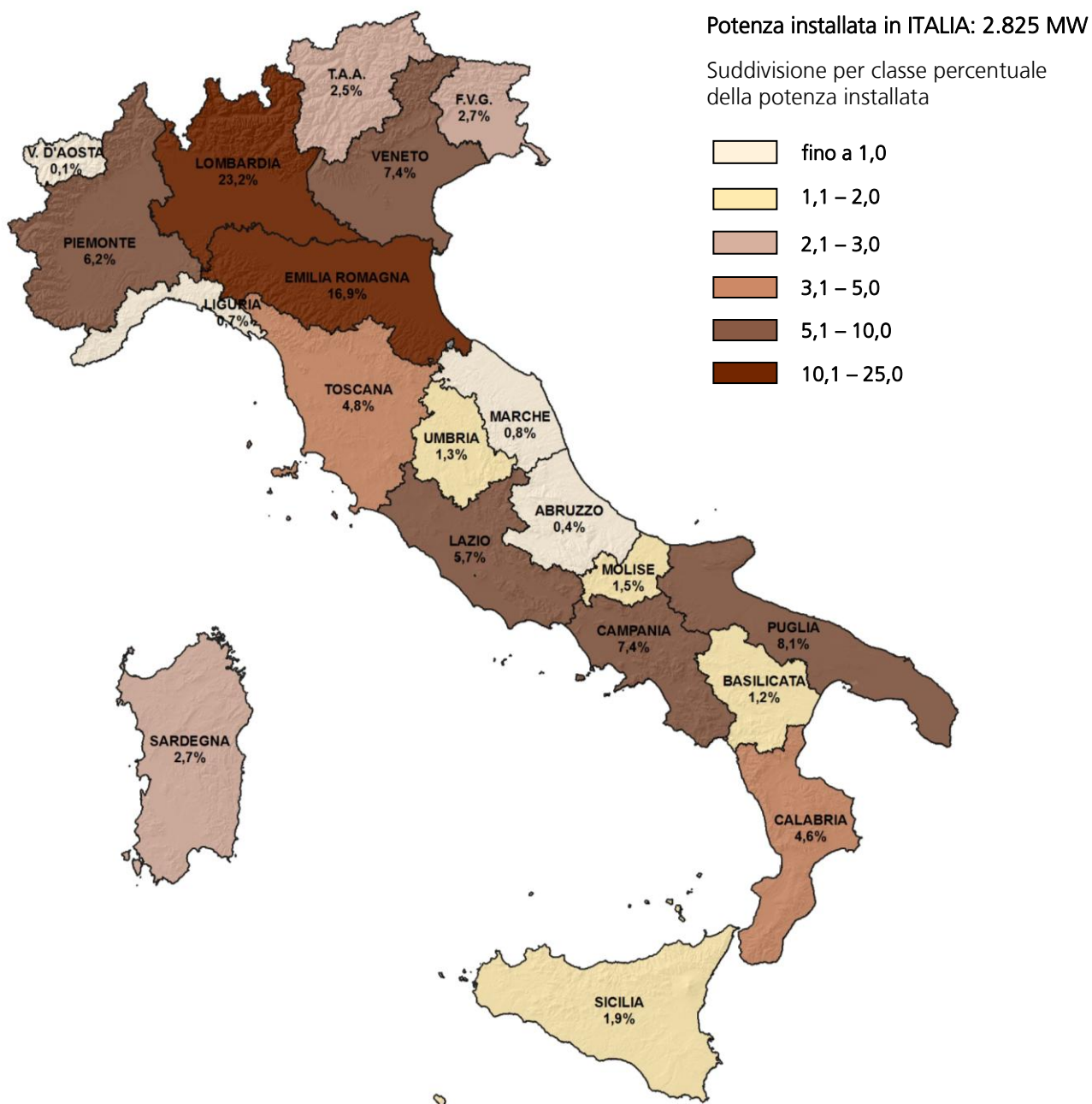


Anche nel 2011 il peso maggiore in numerosità di impianti è quello della Regione Lombardia con il 26,3%, seguita dall'Emilia Romagna con il 12,7%. Incrementa il valore percentuale la Regione Veneto arrivando al 12,3%.

Toscana e Lazio nel Centro Italia presentano valori rispettivamente del 4,8 e 3,4%, mentre nel Sud Italia la Sicilia cambia classe percentuale e raggiunge il 2,8% del totale e la Puglia un 2,6%.



## Distribuzione regionale della potenza degli impianti a bioenergie a fine 2011



La distribuzione regionale della potenza efficiente lorda evidenzia la Lombardia e l'Emilia Romagna come le Regioni con maggior potenza installata, per un peso totale di 40,1% del totale nazionale. Il Lazio detiene il primato nell'Italia centrale con il 5,7%, mentre nel Sud Italia Puglia, Campania e Calabria raggiungono insieme il 20,1% del totale Italia. Sardegna e Sicilia rappresentano rispettivamente il 2,7 e l'1,9%.





## Produzione degli impianti a bioenergie in Italia

GWh	2010	2011	2011 / 2010 Variazione
Biomasse	4.307,6	4.730,2	9,8
– da RU biodegradabili	2.048,0	2.217,7	8,3
– altre biomasse	2.259,6	2.512,4	11,2
Biogas	2.054,1	3.404,7	65,7
– da rifiuti	1.414,8	1.528,1	8,0
– da fanghi	28,2	62,5	121,5
– da deiezioni animali	221,0	361,6	63,6
– da attività agricole e forestali	390,2	1.452,5	272,3
Bioliquidi	3.078,4	2.697,5	-12,4
– oli vegetali grezzi	2.681,6	2.531,2	-5,6
– da altri bioliquidi	396,8	166,3	-58,1
<b>Bioenergie</b>	<b>9.440,1</b>	<b>10.832,4</b>	<b>14,7</b>

La produzione lorda degli impianti alimentati con bioenergie nell'ultimo anno è aumentata del 15% passando da 9.440 GWh a 10.832 GWh.

Nel 2011 la produzione da biomasse è aumentata del 10% circa, passando da 4.308 GWh a 4.730 GWh.

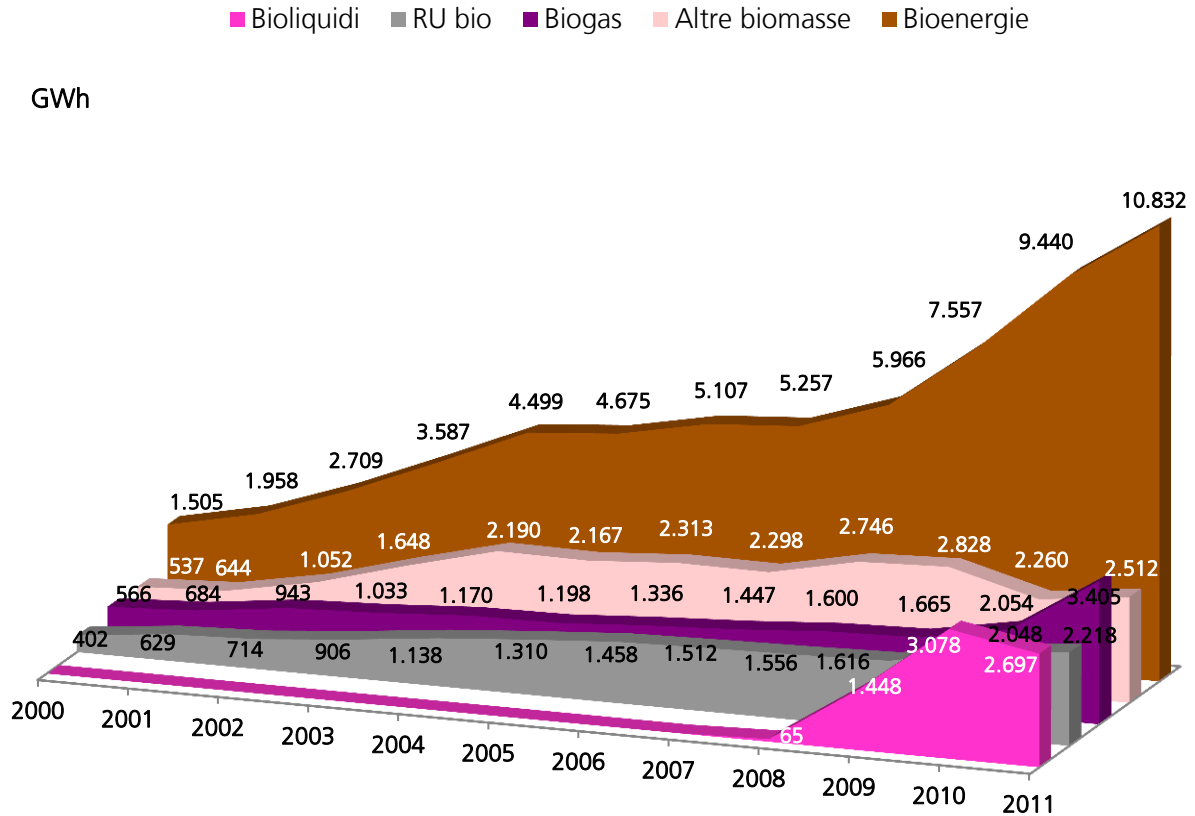
Dallo sfruttamento dei biogas sono stati generati nel 2011 3.405 GWh, il 66% in più rispetto al 2010. La differenza è dovuta soprattutto agli impianti alimentati con prodotti derivati da attività agricole e forestali, che passano da una produzione di 390 GWh a 1.453 GWh.

La produzione da bioliquidi è scesa rispetto all'anno precedente del 12% soprattutto a causa degli alti prezzi del combustibile da utilizzare.

La produzione da bioenergie rappresenta il 13% degli 82.961 GWh della produzione nazionale da fonti rinnovabili.



## Andamento della produzione degli impianti a bioenergie in Italia



Tra il 2000 e il 2011 l'elettricità generata con le bioenergie è cresciuta mediamente del 32% l'anno passando da 1.505 GWh a 10.832 GWh.

La produzione da biogas e da rifiuti urbani biodegradabili è cresciuta con tassi medi annui pari rispettivamente al 25% e al 33%.

Negli ultimi tre anni un grande contributo alla crescita della produzione da bioenergie arriva dai bioliquidi, anche se, rispetto al 2010, l'elettricità generata da questi combustibili scende del 12%, a causa del costo della materia prima utilizzata nei processi produttivi.

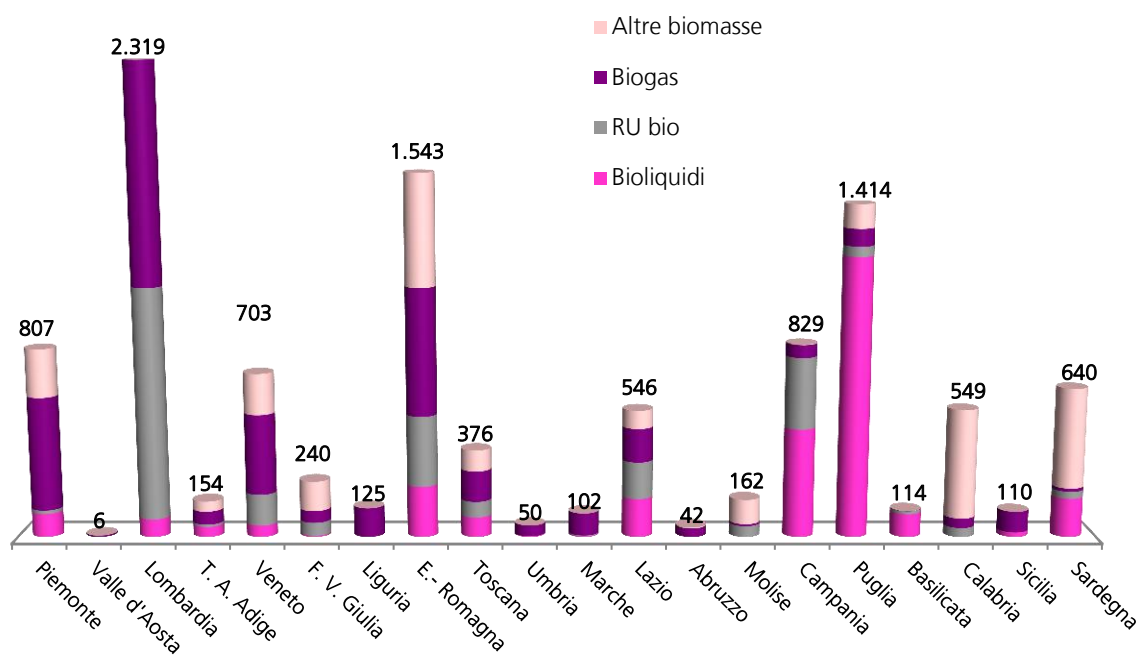
Nel 2000 la produzione fu pari a 1.505 GWh che erano così composti: il 38% derivava dallo sfruttamento dei biogas mentre il 62% dalla combustione delle biomasse, in particolare il 27% dai rifiuti urbani biodegradabili e il 35% dalle altre biomasse.

L'introduzione della categoria "bioliquidi" e il contributo dei nuovi impianti hanno modificato nel tempo la composizione. I 10.832 GWh prodotti nel 2011 provengono per il 31% dai biogas, per il 44% dalle biomasse (21% rifiuti bio e 23% altre biomasse) e per il 25% dai bioliquidi.



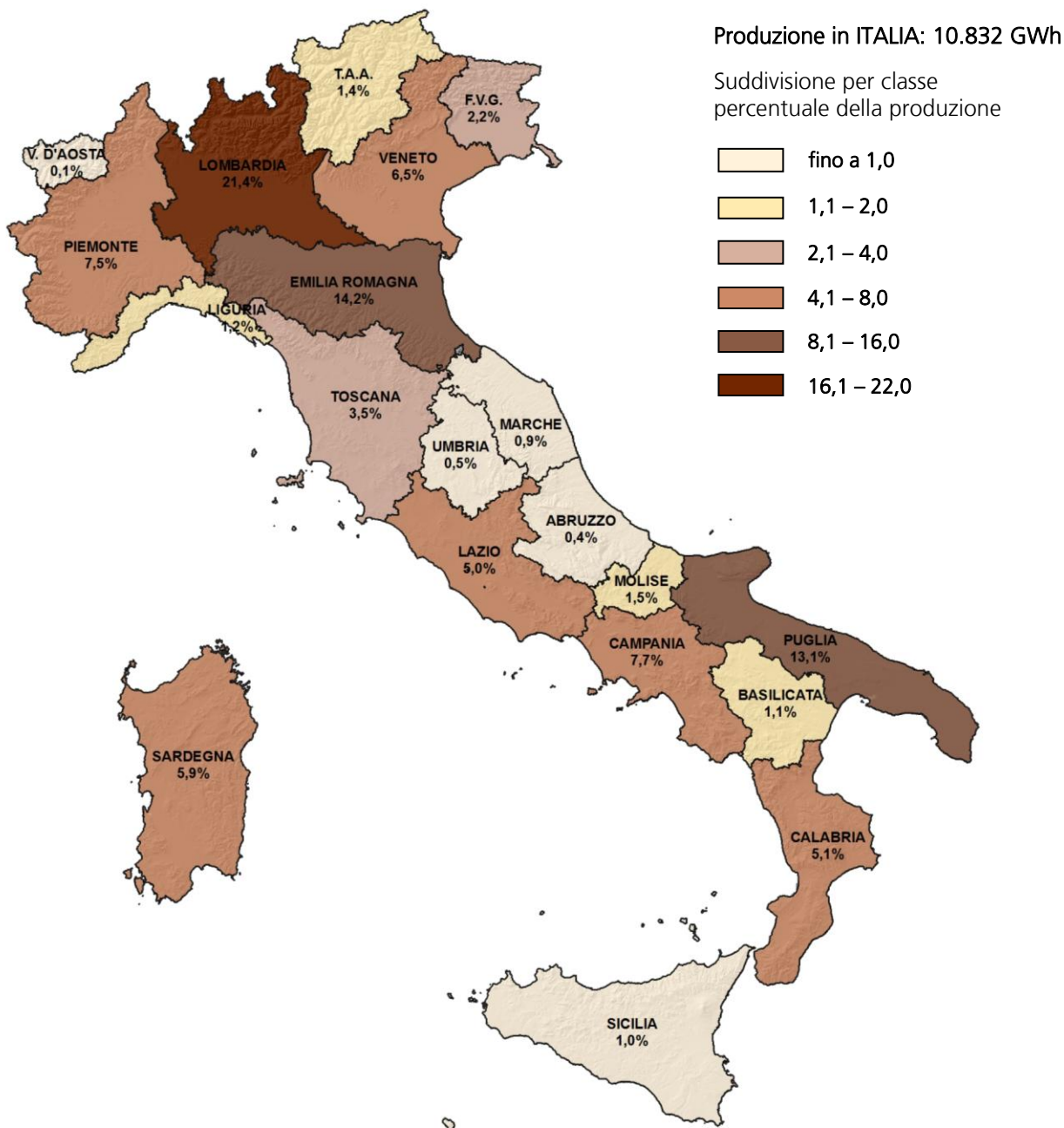
## Produzione da bioenergie per Regione nel 2011

GWh	RU bio	Altre biomasse	Biogas	Bioliquidi	Bioenergie
Piemonte	15,6	207,0	485,0	99,8	807,3
Valle d'Aosta	-	-	6,1	-	6,1
Lombardia	988,7	195,8	1.058,5	76,5	2.319,5
Trentino Alto Adige	10,4	43,5	56,1	43,9	153,9
Veneto	134,3	176,1	343,2	49,5	703,2
Friuli Venezia Giulia	56,3	127,4	50,8	5,9	240,4
Liguria	0,8	-	124,2	-	125,0
Emilia Romagna	302,4	477,4	545,2	217,8	1.542,7
Toscana	68,5	91,3	131,4	84,7	375,9
Umbria	-	-	46,0	3,9	49,9
Marche	3,2	-	95,6	3,7	102,5
Lazio	158,3	78,6	144,0	165,5	546,5
Abruzzo	0,2	4,2	37,3	0,0	41,7
Molise	47,5	105,9	8,3	-	161,8
Campania	305,9	3,4	54,8	465,1	829,3
Puglia	43,0	102,7	73,2	1.195,2	1.414,0
Basilicata	13,1	0,7	0,8	99,1	113,7
Calabria	38,9	468,9	41,0	0,3	549,1
Sicilia	-	-	89,8	20,1	109,8
Sardegna	30,9	429,5	13,3	166,3	640,0
<b>ITALIA</b>	<b>2.217,7</b>	<b>2.512,4</b>	<b>3.404,7</b>	<b>2.697,5</b>	<b>10.832,4</b>





## Produzione regionale da bioenergie nel 2011

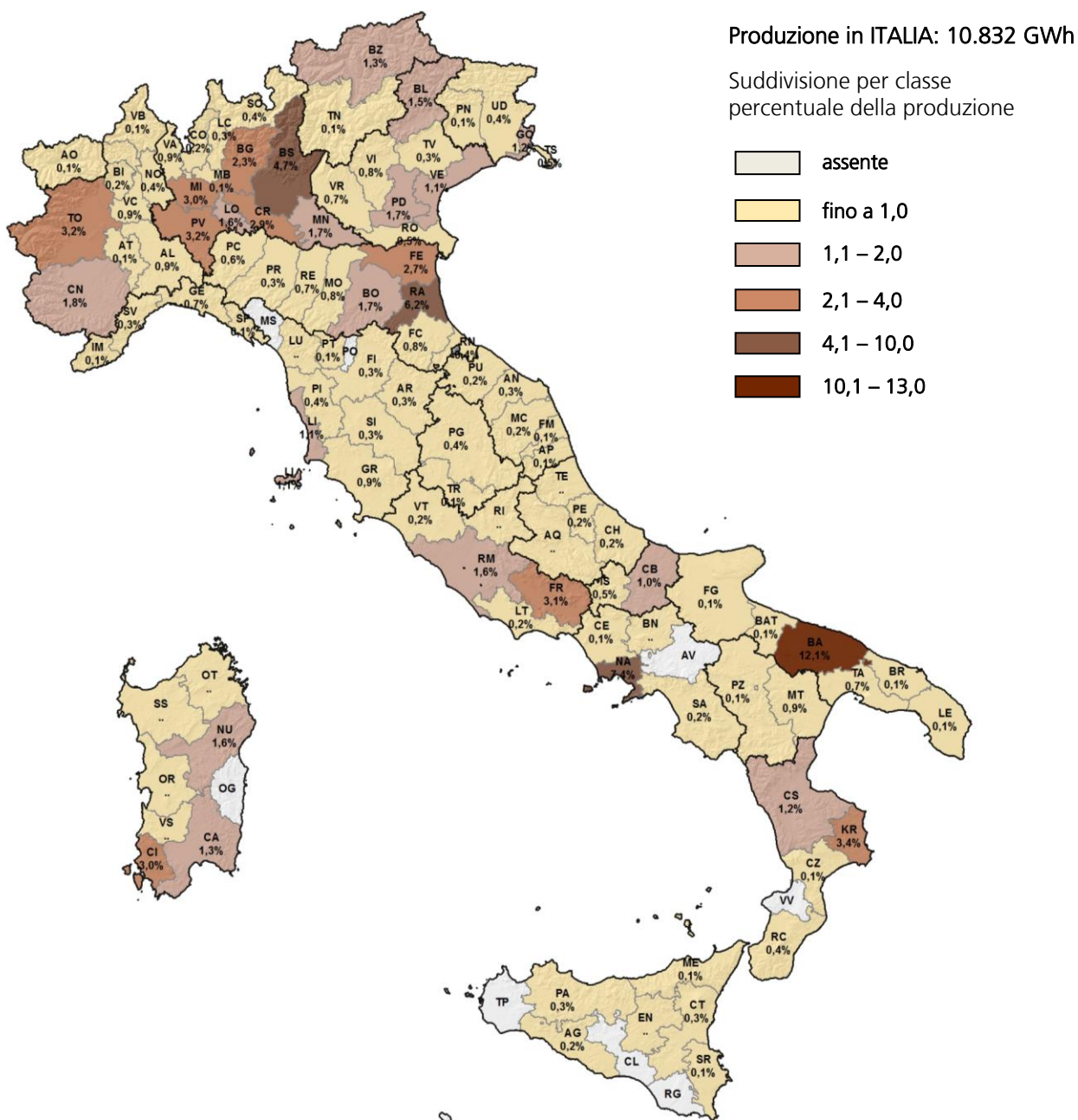


In termini di produzione da bioenergie il Nord Italia presenta sempre le Regioni con i valori più alti: Lombardia 21,4% ed Emilia Romagna 14,2%, seguono poi al Sud la Puglia (13,1%) e la Campania (7,7%). Tutte le altre Regioni presentano un contributo variabile dallo 0,1% della Valle d'Aosta al 4,8% del Piemonte.

Da notare il cambio di classe percentuale delle Regioni Veneto e Lazio che aumentano il proprio peso percentuale fino a raggiungere nel 2011 rispettivamente il 6,5% e il 5,0% del totale nazionale.



## Produzione provinciale da bioenergie nel 2011

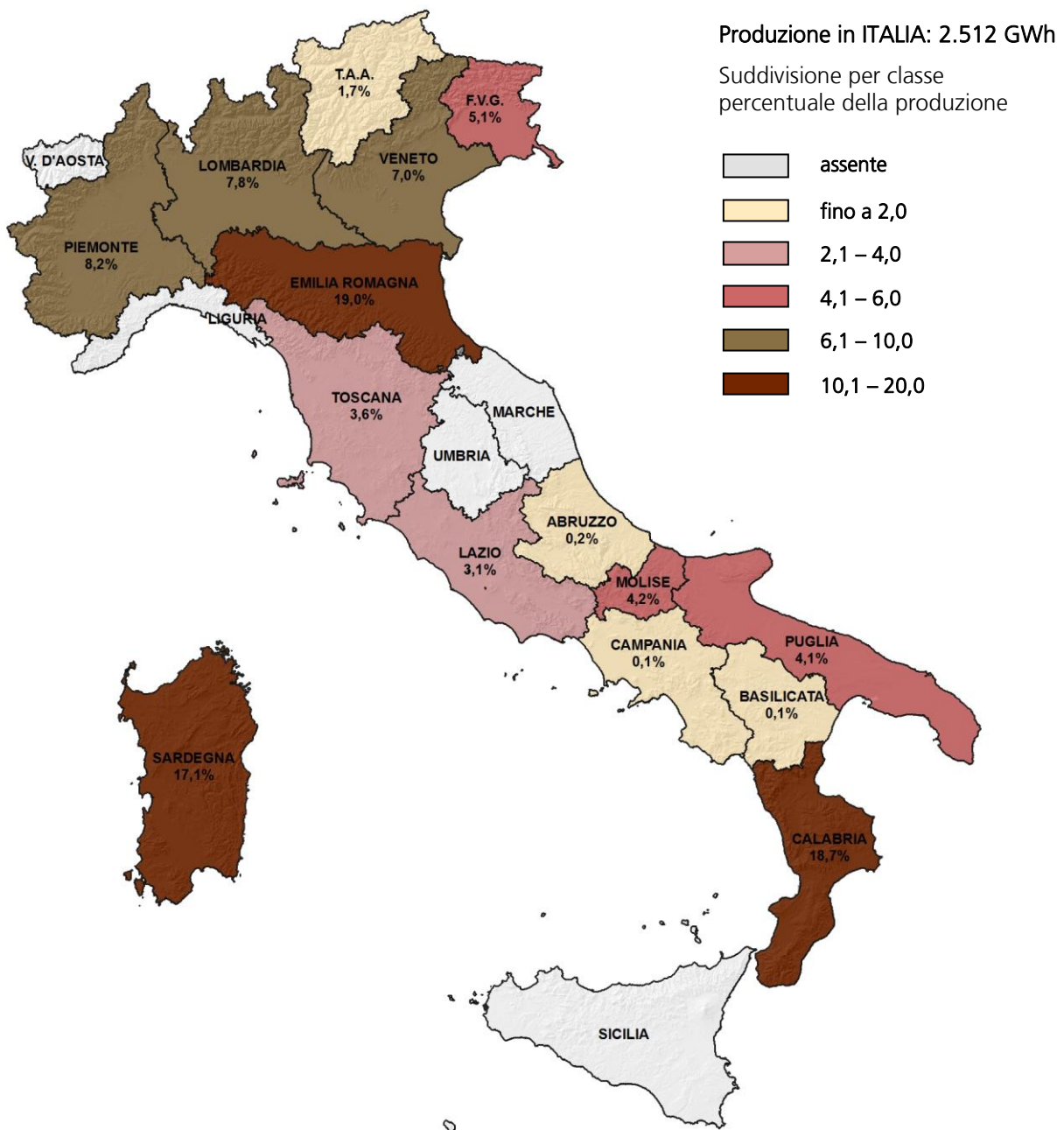


La distribuzione provinciale della produzione mostra che in quasi tutte le Province italiane sono presenti impianti alimentati da bioenergie.

Le Province italiane che realizzano la maggior produzione da bioenergie sono: Bari (12,1%), Ravenna (6,2%) e Napoli (7,4%).



## Produzione regionale da altre biomasse nel 2011

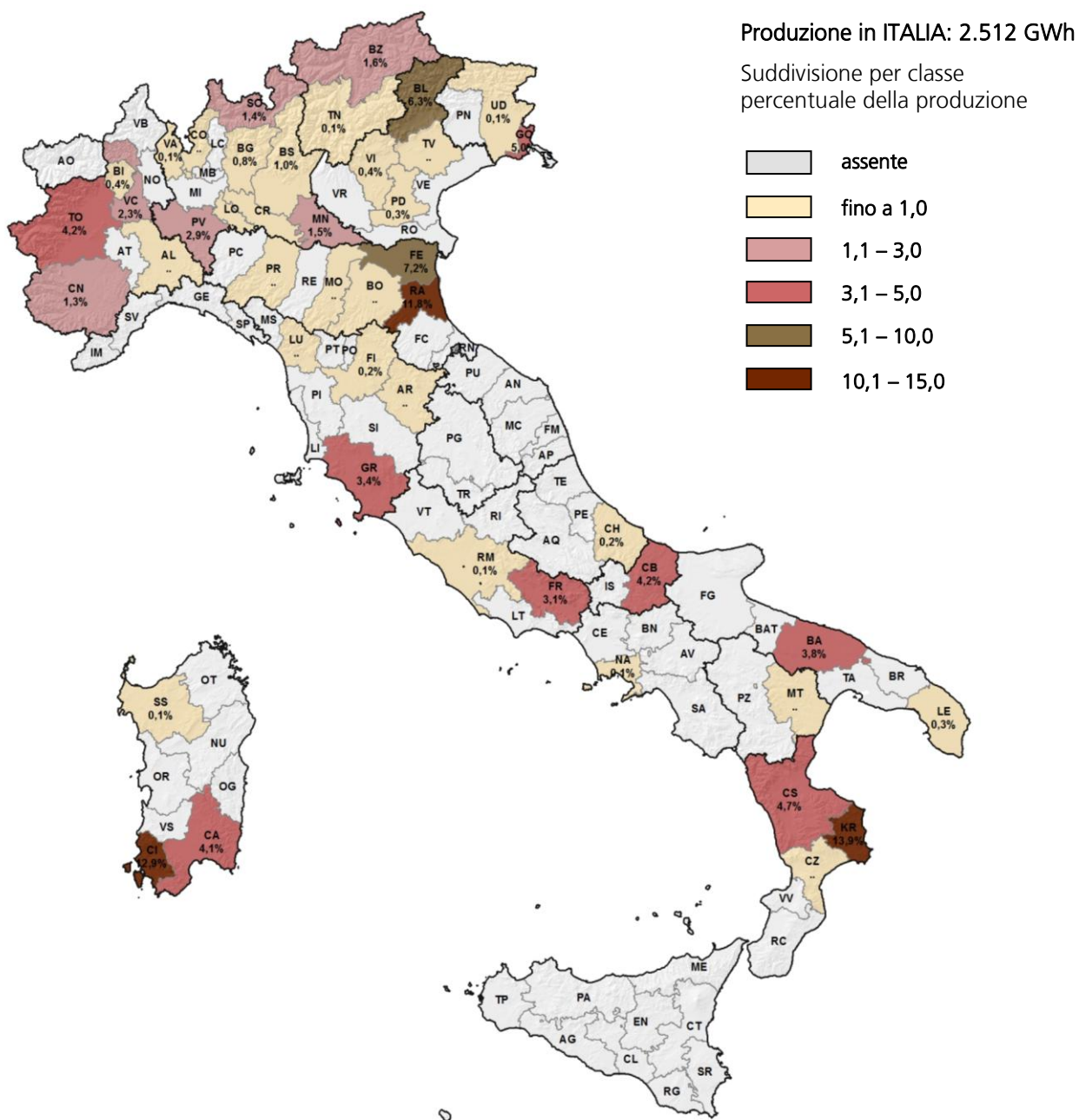


La distribuzione regionale della produzione da altre biomasse mostra una buona diffusione di questa tipologia di combustibile nell'Italia settentrionale, dove si distingue l'Emilia Romagna con il 19,0%. In Italia centrale Toscana con il 3,6% e Lazio con il 3,1% hanno i valori più alti. Tra le Regioni meridionali si distingue la Calabria con il 18,7% della produzione nazionale. La Sardegna si attesta su un discreto 17,1%.





## Produzione provinciale da altre biomasse nel 2011

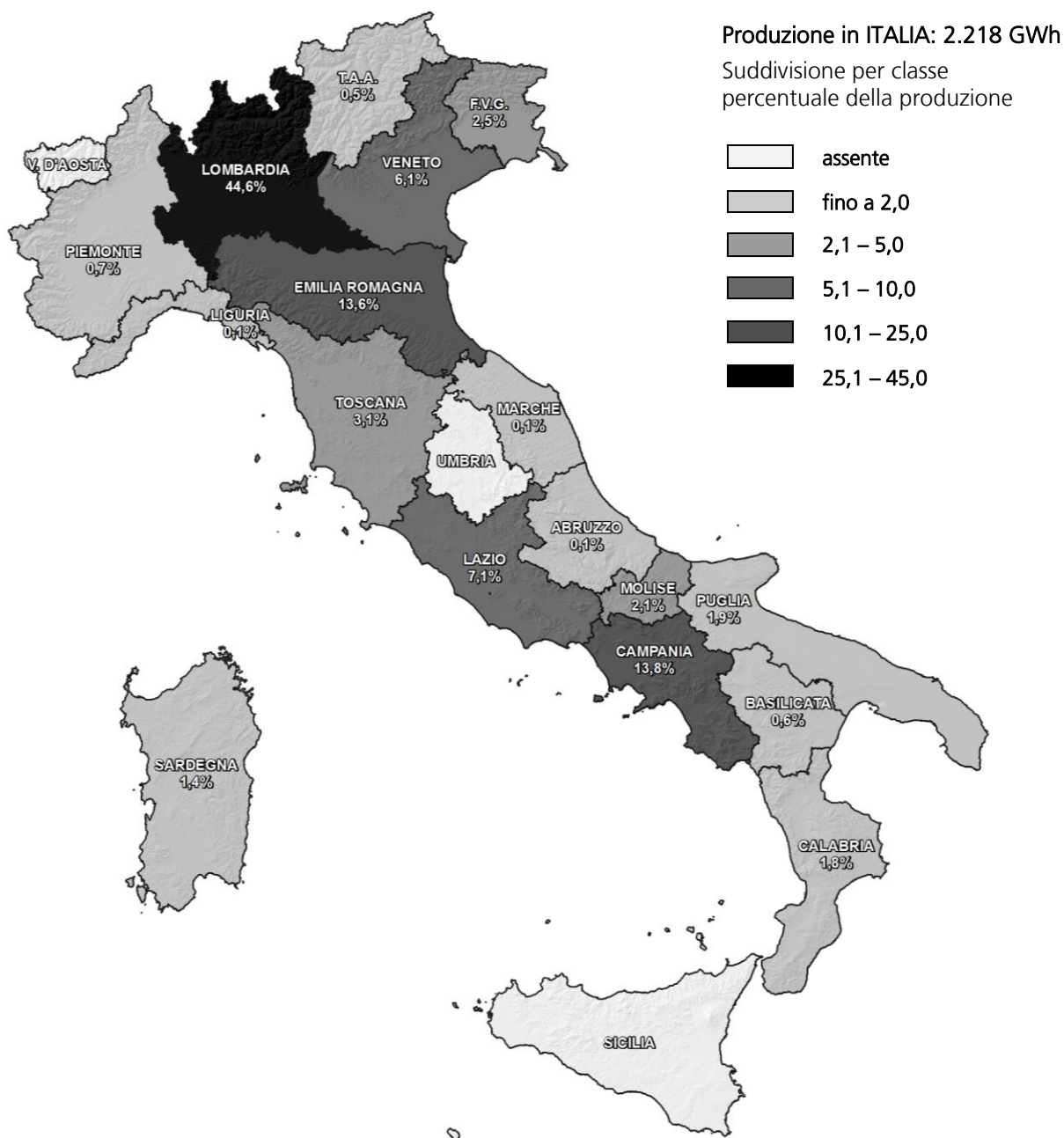


Le Province di Ravenna (11,8%), Ferrara (7,2%) e Belluno (6,3%) forniscono il maggior contributo nel Nord Italia. Al Centro e al Sud, invece, la produzione è concentrata in poche Province, infatti in molte è del tutto assente.

La Provincia di Crotona, in Calabria, detiene il primato nazionale di produzione con il 13,9%. Il discreto valore conseguito a livello regionale dalla Sardegna è da attribuire essenzialmente alla Provincia di Carbonia-Iglesias con il 12,9% del totale nazionale.



## Produzione regionale da rifiuti urbani biodegradabili nel 2011



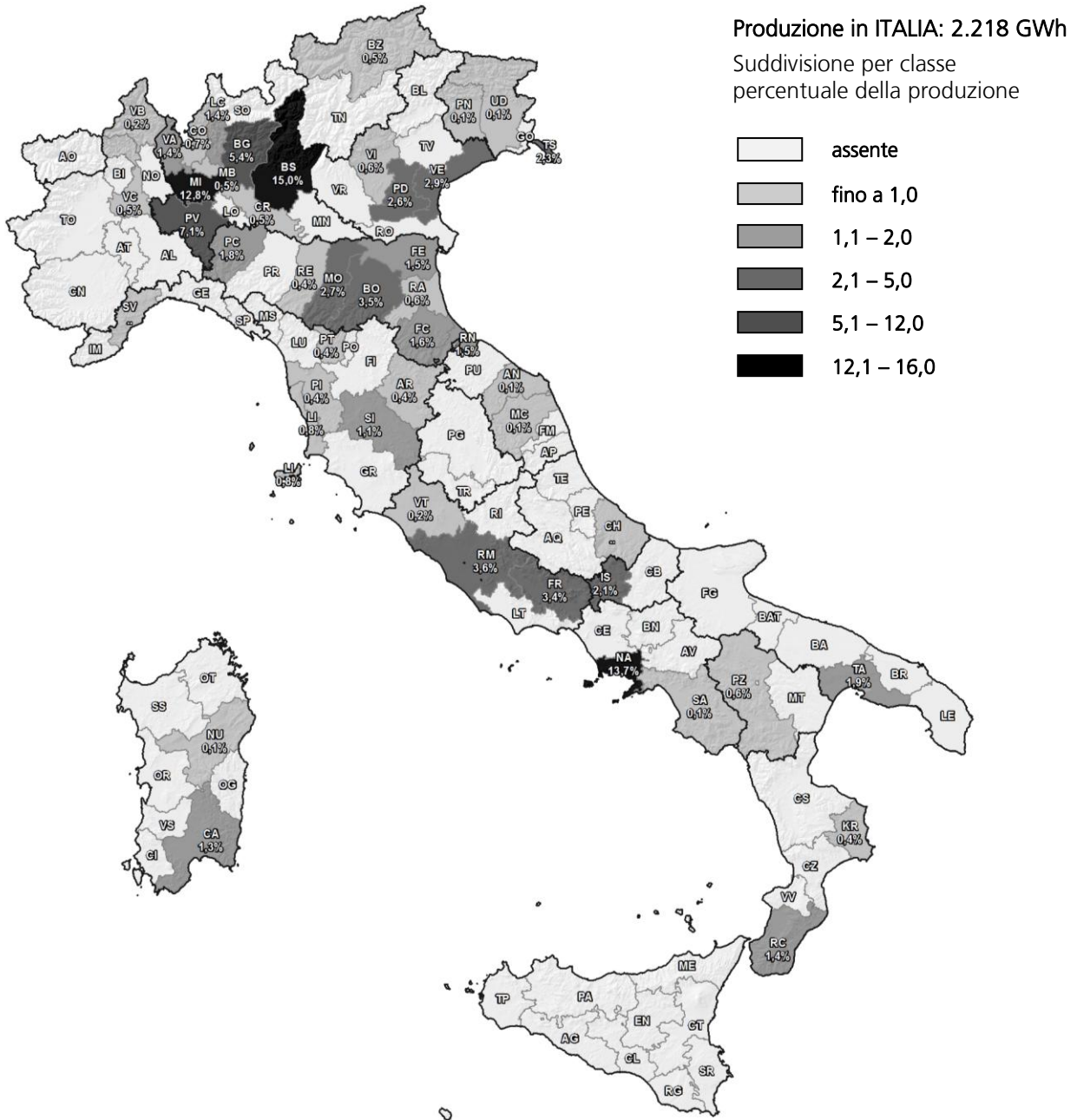
Il peso percentuale regionale della produzione da rifiuti urbani biodegradabili nel Nord Italia è la Lombardia che ha il valore percentuale più alto con il 44,6%, mentre al Centro è il Lazio con il 7,1% e al Sud è la Campania con il 13,8%.

La produzione da rifiuti urbani biodegradabili è del tutto assente nelle Regioni Valle d'Aosta, Umbria e Sicilia.





## Produzione provinciale da rifiuti urbani biodegradabili nel 2011

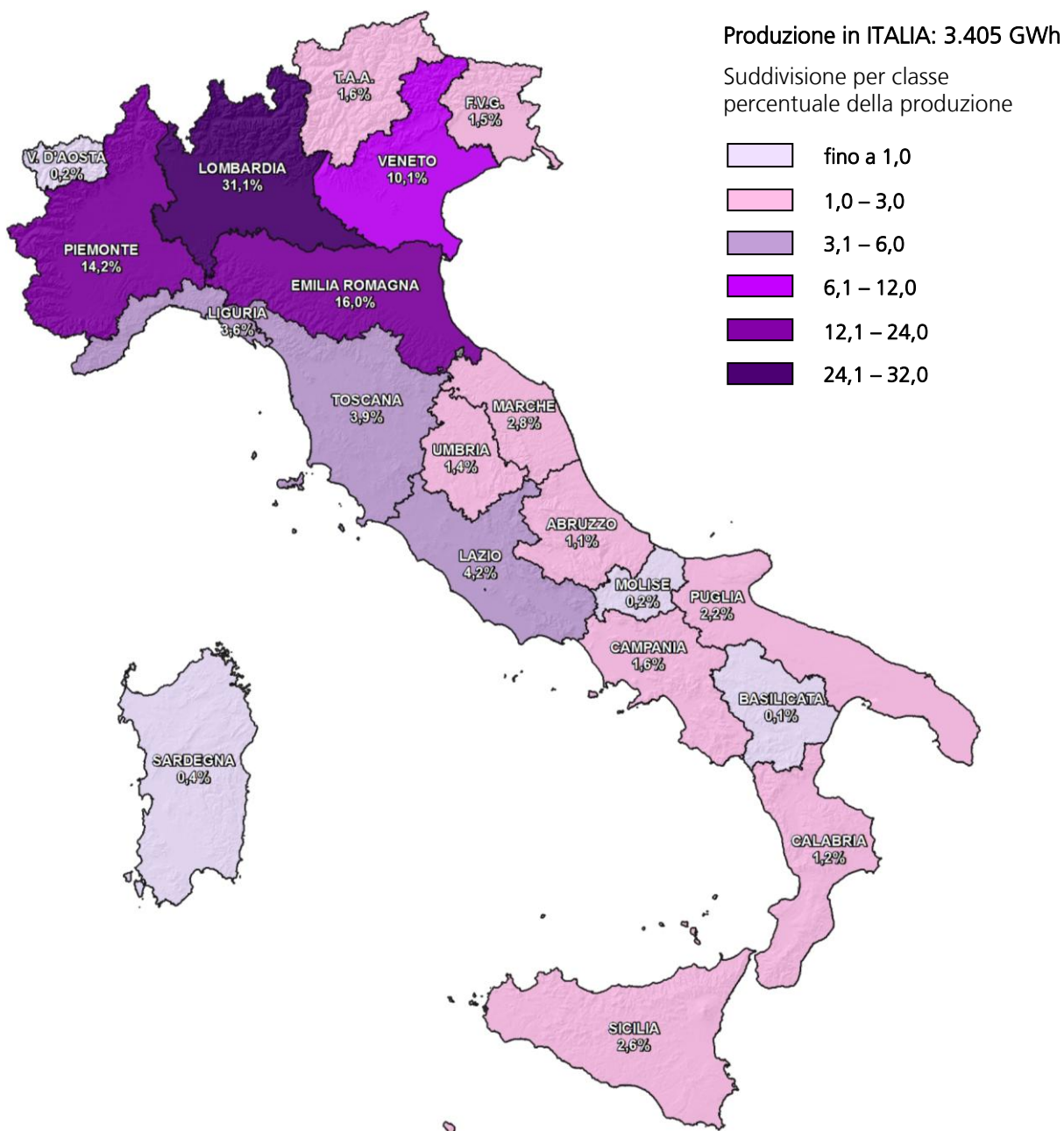


La Provincia con la quota più alta di produzione nazionale da rifiuti urbani biodegradabili mostra che è Brescia con il 15,0%, seguita da Napoli con il 13,7% e Milano con il 12,8%.

Tutte le altre Province italiane presentano valori più bassi o nulli.



## Produzione regionale da biogas nel 2011

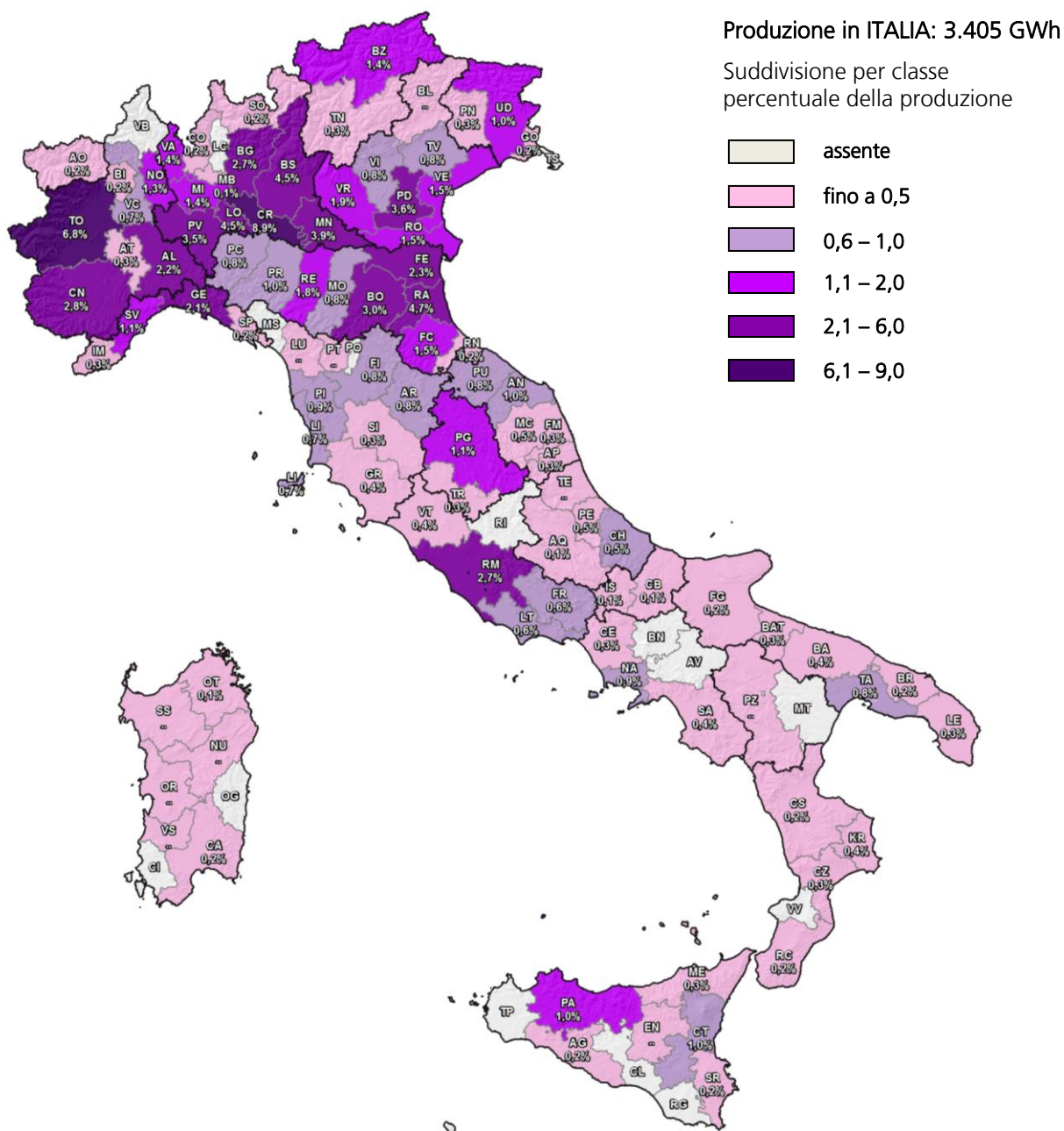


Analizzando la distribuzione regionale della produzione da biogas si nota che l'Italia settentrionale fornisce un ottimo contributo alla produzione nazionale con il 78,3%.

Tra le Regioni Centro-meridionali si distinguono: il Lazio (4,2%), la Toscana (3,9%) e la Sicilia (2,6%).



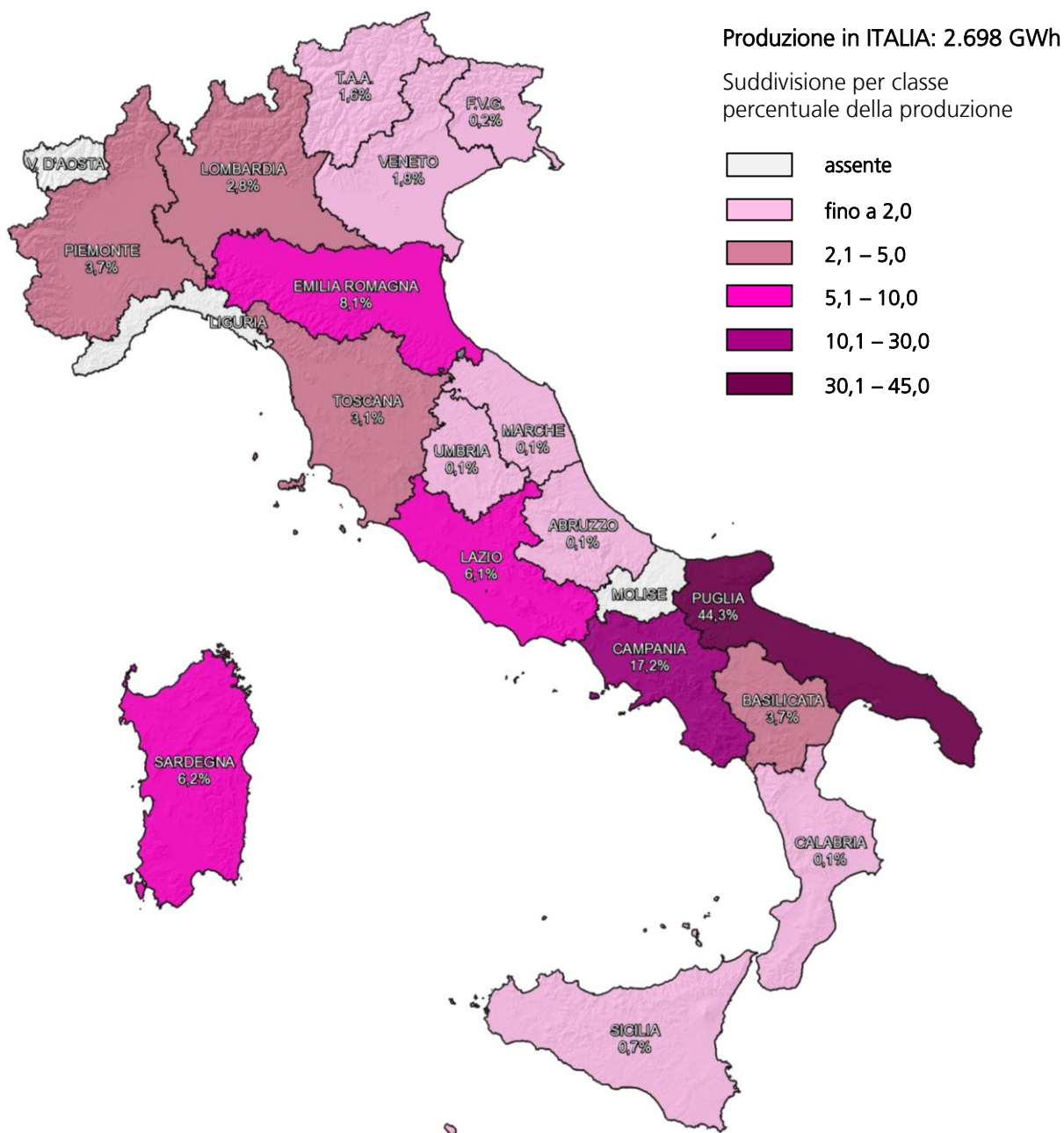
## Produzione provinciale da biogas nel 2011



A livello provinciale, la produzione da biogas è caratterizzata da un buon grado di omogeneità tra le Province dell'Italia settentrionale, con Cremona che fornisce il contributo maggiore a livello nazionale con l'8,9%. Tra le Province dell'Italia centrale Roma primeggia sulle altre con il 2,7%. Al Sud spicca la Provincia di Palermo.



## Produzione regionale da bioliquidi nel 2011



La distribuzione regionale della produzione da bioliquidi, fa emergere la Puglia come la Regione ad avere il maggior peso percentuale con il 44,3% del totale nazionale.

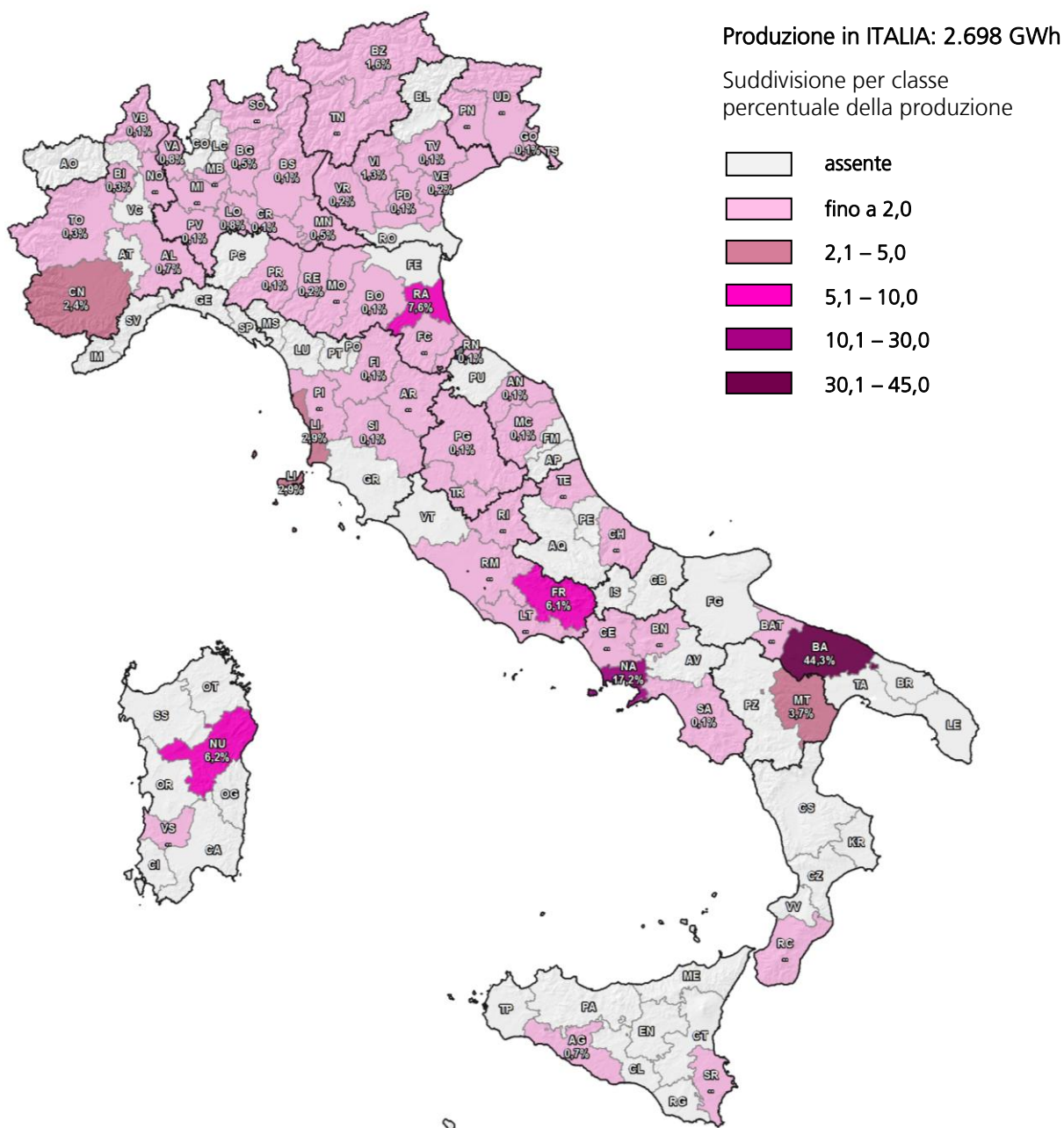
La Campania si collocano nella seconda maggior classe percentuale con il 17,2%.

Tra le Isole una buona percentuale di produzione da bioliquidi l'ottiene la Regione Sardegna con il 6,2%.





## Produzione provinciale da bioliquidi nel 2011



Osservando la situazione a livello provinciale si nota che la produzione da bioliquidi è presente in poche realtà. La Provincia di Bari detiene il peso maggiore con il 44,3% della produzione totale; segue la Provincia di Napoli con il 17,2%, Ravenna 7,6%, Nuoro 6,2% e Frosinone con il 6,1%.



Geotermica



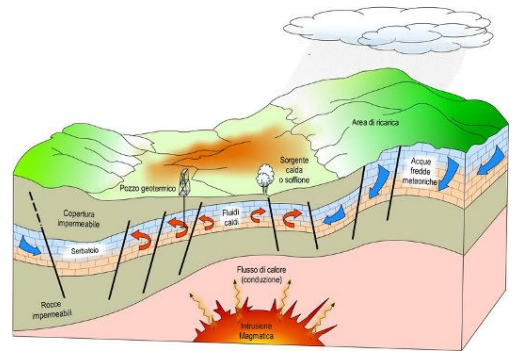




## Impianti geotermoelettrici

Un impianto geotermoelettrico ha la funzione di trasformare in energia elettrica l'energia termica presente nel fluido geotermico (vapore d'acqua oppure una miscela di acqua e vapore) che si forma grazie al contatto dell'acqua con strati di roccia calda.

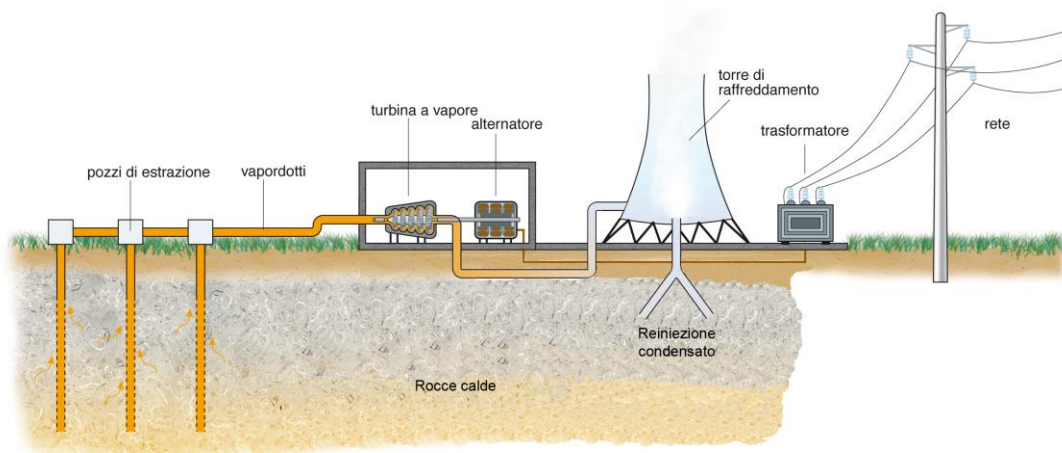
I bacini sfruttati per la produzione elettrica sono caratterizzati da temperature superiori ai 150°C e profondità da poche decine a qualche migliaio di metri. Generalmente un impianto geotermoelettrico è costituito dai seguenti componenti:



- sistema di raccolta, trattamento e convogliamento del fluido geotermico fino all'impianto di produzione dell'energia elettrica (pozzi, sistemi di sicurezza e sfioro a bocca pozzo, tubazioni di trasporto, sistemi di separazione acqua-vapore);
- sistema di produzione dell'energia elettrica (condotto di ammissione in turbina, turbina-generatore, trasformatore elevatore e connessione alla rete elettrica);
- sistema di trattamento del vapore esausto (condensatore e relativa pompa di estrazione condensato, torre di raffreddamento ad aria, sistema di estrazione dei gas incondensabili);
- sistema di reiniezione dell'acqua nel bacino geotermoelettrico.

Possono anche essere presenti sistemi di abbattimento di alcuni composti presenti nei gas incondensabili (idrogeno solforato e mercurio), al fine di limitare l'impatto ambientale dell'impianto.

Le emissioni in atmosfera di questi tipi di impianti dipendono dalle caratteristiche del fluido geotermico ma, per unità di energia prodotta, sono comunque decisamente inferiori a quelle derivanti da impianti alimentati con combustibile fossile.





## Numerosità e potenza degli impianti geotermoelettrici in Italia

Classi di potenza (MW)	2010		2011		2011 / 2010 Variazione %	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
P ≤ 20	27	435,0	27	435,0	0,0	0,0
20 < P ≤ 40	2	75,0	2	75,0	0,0	0,0
P > 40	4	262,0	4	262,0	0,0	0,0
<b>Totale</b>	<b>33</b>	<b>772,0</b>	<b>33</b>	<b>772,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Nella tabella sono riportate numerosità e potenza efficiente lorda degli impianti geotermoelettrici.

La fonte geotermica è sostanzialmente stabile nel tempo. La potenza installata in impianti geotermoelettrici rappresenta il 2% della potenza dell'intero parco impianti rinnovabile.

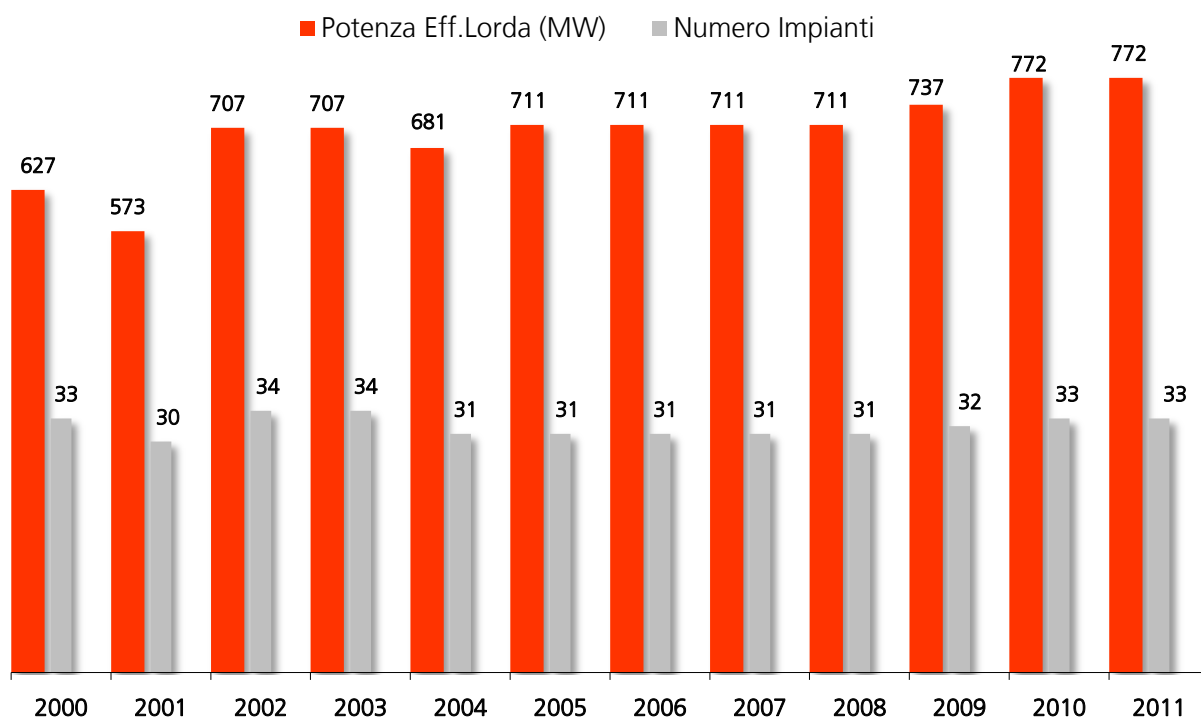
Rispetto all'anno precedente, non vi è alcuna variazione né in termini di consistenza né in termini di potenza installata per la difficoltà a reperire siti idonei all'installazione di nuovi impianti.

Gli impianti più numerosi sono quelli con potenza minore o uguale a 20 MW (82%). Questi rappresentano il 56% della potenza nazionale degli impianti geotermoelettrici.

La classe di potenza superiore a 40 MW in termini di numerosità copre il 12% del totale ed il 34% in potenza. I 2 impianti nella classe tra 20 e 40 MW (6%) rappresentano il 10% del dato in potenza.



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



Nel grafico sono riportati numerosità e potenza efficiente lorda degli impianti geotermoelettrici in Italia tra il 2000 e il 2011. La variabilità negli anni è estremamente limitata, a parte le variazioni che ci sono state all'inizio del decennio.

La potenza media unitaria del parco impianti installato in Italia nel 2011 è pari a 23,4 MW.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Taglia media impianti MW	19,0	19,1	20,8	20,8	22,0	22,9	22,9	22,9	22,9	23,0	23,4	23,4



## Distribuzione provinciale degli impianti geotermoelettrici nel 2011

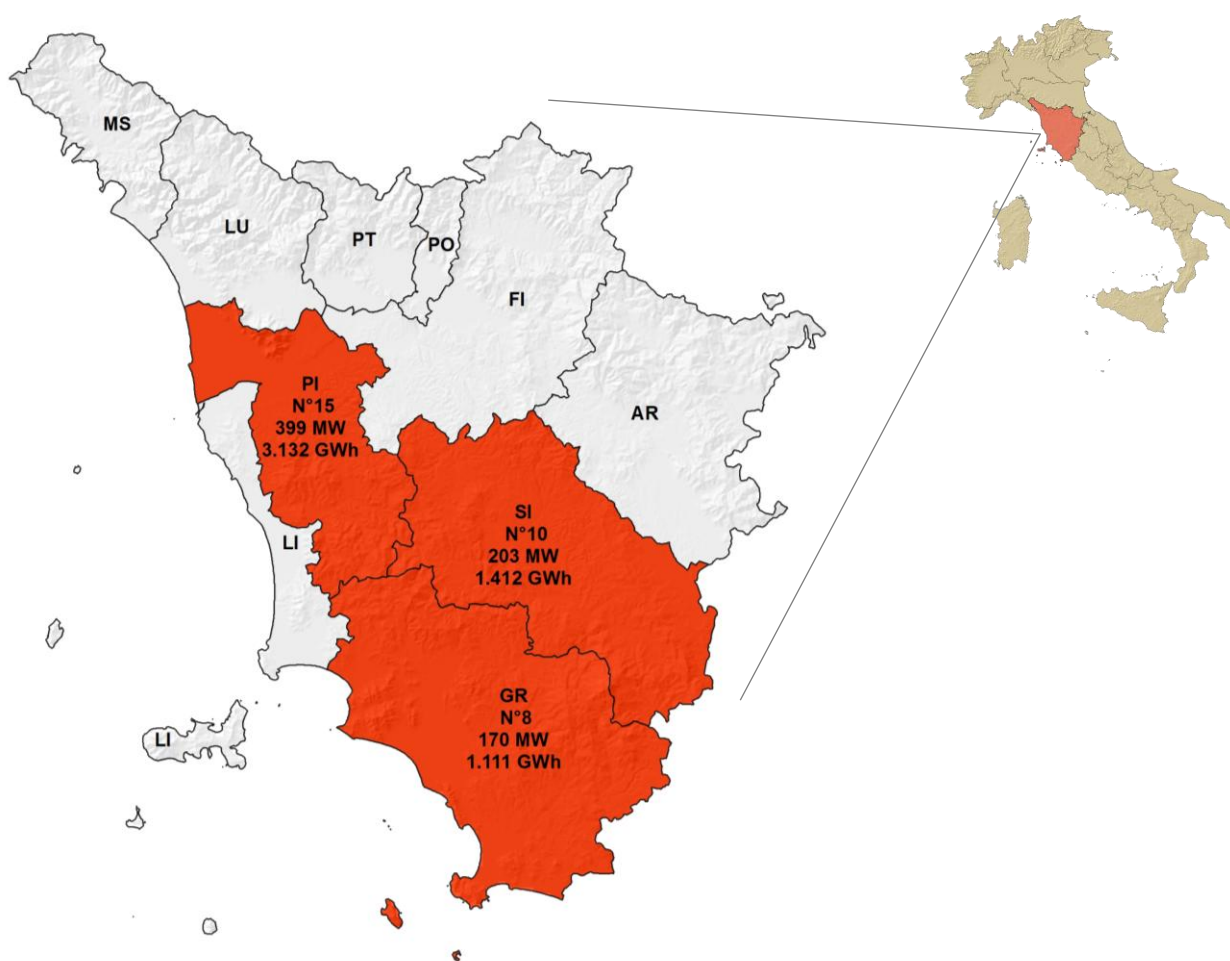
- Numerosità, Potenza efficiente lorda e Produzione lorda

### Regione Toscana

N° impianti = 33

Potenza = 772 MW

Produzione = 5.654 GWh

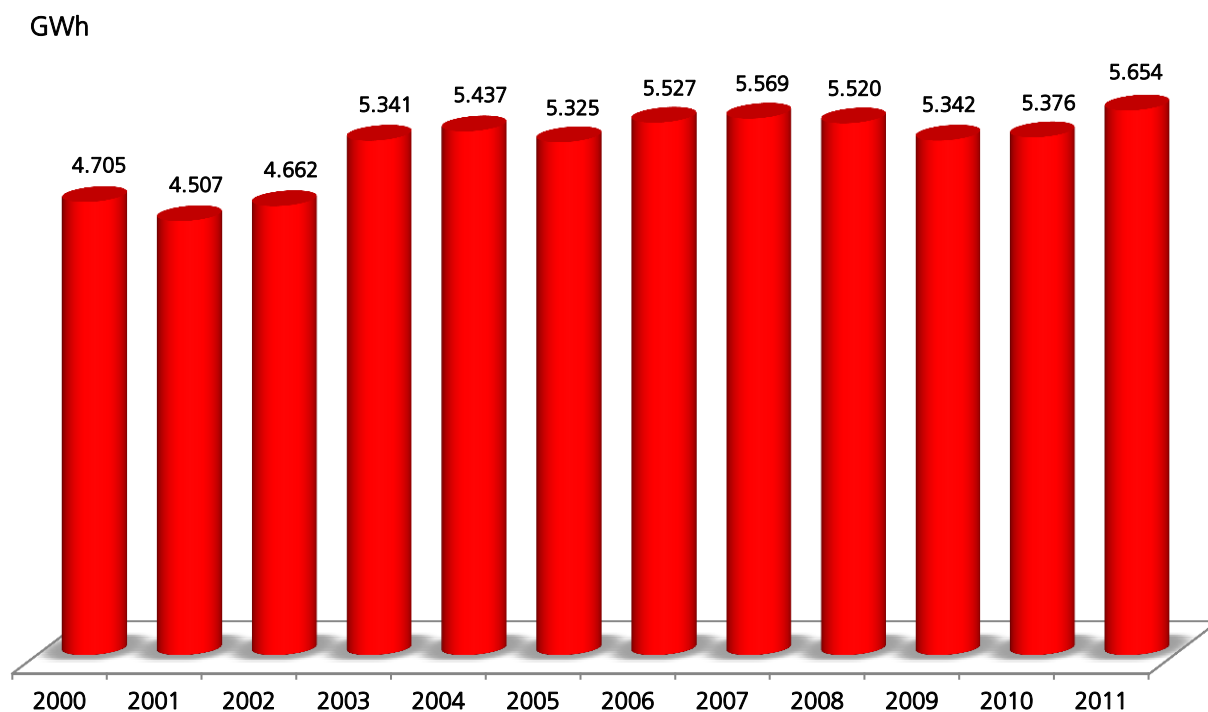


La distribuzione provinciale degli impianti geotermoelettrici in Toscana, unica Regione italiana ove è presente questo tipo di impianti, mostra i valori di numerosità, potenza e produzione delle Province interessate a questo tipo di produzione.

Rispetto al 2010 è cambiato solo il valore di produzione incrementato di 278 GWh.



## Produzione degli impianti geotermoelettrici in Italia



Nell'arco temporale compreso tra il 2000 e il 2011, la produzione lorda è aumentata con un tasso medio annuo pari al 1,7% contro la loro potenza che è aumentata mediamente del 1,9%.

Nel 2011 la produzione da impianti geotermoelettrici è pari a 5.654 GWh in aumento rispetto all'anno precedente del 5%.

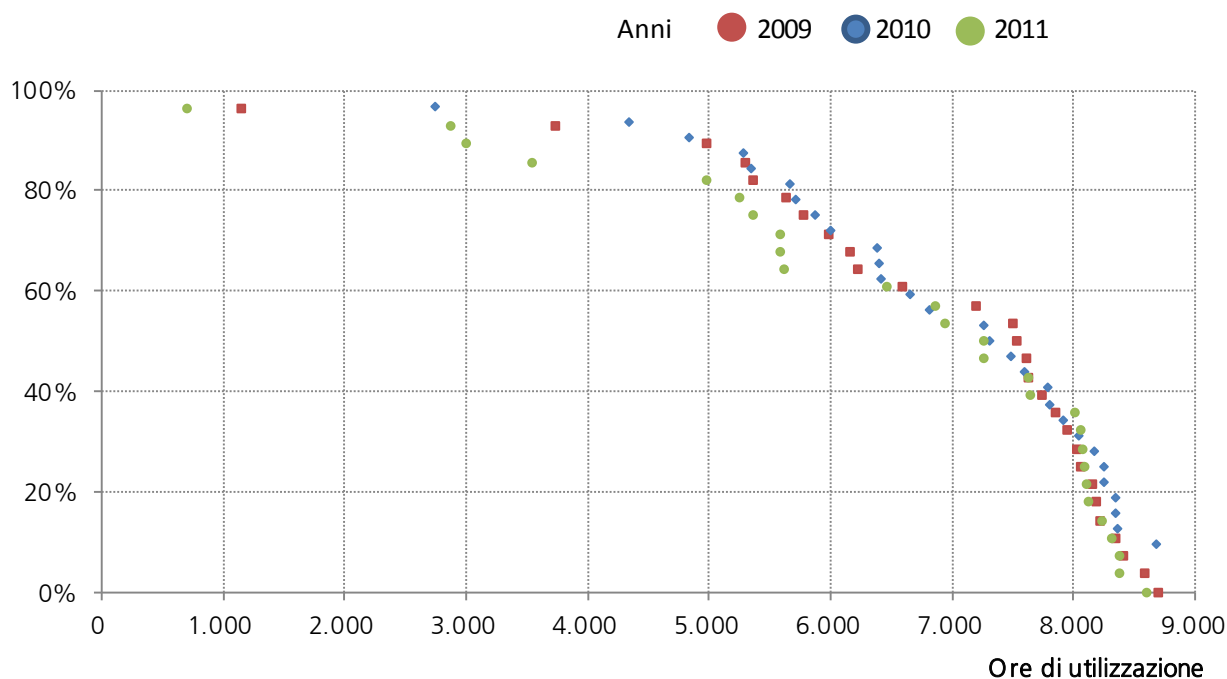
Il contributo della fonte geotermica alla produzione totale rinnovabile ha mostrato una certa variabilità negli anni 2000-2011 passando dal 9% del 2000 al massimo di 12% del 2007 per poi scendere al minimo del 7% del 2011 soprattutto per la accresciuta produzione di tutte le altre fonti rinnovabili.

Rimane più costante il contributo alla produzione totale che si colloca, nell'arco temporale analizzato, nella fascia 1,6-1,9%.

La fonte geotermica è peraltro caratterizzata da una costante disponibilità nell'intero anno, tanto che gli impianti geotermoelettrici presentano utilizzazioni medie storiche a piena potenza intorno alle 7.500 ore.



## Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti geotermoelettrici in Italia



Le ore di utilizzazione equivalenti sono un indicatore molto utile per individuare, in modo semplice e diretto, l'efficienza produttiva degli impianti geotermoelettrici. Sono calcolate come rapporto tra la produzione lorda e la potenza efficiente lorda.

In generale per migliorare la significatività dell'indicatore, nell'analisi **non sono considerati gli impianti** entrati in esercizio nel corso dell'anno ma nel caso della fonte geotermica, non essendoci nuovi impianti, è stato considerato per il 2011 l'intero parco di generazione.

Nel 2011 il 50% degli impianti ha prodotto per circa 7.300 così come era accaduto nel 2010 e nel 2009.

Nel confronto con le altre fonti rinnovabili, le prestazioni degli impianti geotermoelettrici sono le migliori. La natura in questo caso ha una forte capacità produttiva, sfruttata nelle limitate zone territoriali che ne permettono lo sviluppo.

Le ore di utilizzazione a livello nazionale sono pari nel 2011 a 7.324 contro le 7.110 del 2010 e le 7.355 del 2009.

Incentivi





## Incentivazione e servizi per le fonti rinnovabili in Italia nel 2011

Il GSE è il soggetto attuatore per il riconoscimento degli incentivi alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili e fornisce inoltre servizi per il ritiro dell'energia immessa in rete e per l'effettuazione del cosiddetto Scambio sul Posto.

La normativa che regola gli incentivi e servizi alla produzione da fonti rinnovabili è cambiata. I Decreti Ministeriali del 5 e del 6 luglio 2012 hanno definito nuove regole, rispettivamente per il Conto Energia e per la produzione dalle fonti rinnovabili diverse dal fotovoltaico, i cui effetti saranno riportati nelle statistiche degli anni a venire.

Per la produzione relativa all'anno 2011 rimane valida la normativa precedente ai suddetti Decreti, in base alla quale i titolari di impianti a fonti rinnovabili possono avvalersi dei seguenti incentivi e/o servizi: Conto Energia, Certificati Verdi e Tariffa Onnicomprensiva, Ritiro Dedicato, Scambio sul Posto e sistema CIP6. I dati<sup>1</sup> relativi agli incentivi erogati ed ai servizi offerti sono riportati di seguito.

Il **Conto Energia** è il meccanismo di incentivazione della produzione da fonte solare introdotto nel 2005 e attualmente regolato dal DM 05/07/2012 (Quinto Conto Energia)<sup>2</sup>.

L'incentivo è riconosciuto alla produzione di energia elettrica per un periodo di venti anni.

**Conto Energia - Anno 2011**

	Potenza incentivata	Produzione incentivata	Incentivo erogato	Incentivo medio per kWh
Solare	MW	MWh	migliaia €	€/kWh
<b>Italia</b>	12.304,5	10.411.275	3.855.411	0,370

Nell'anno 2011 sono stati incentivati impianti fotovoltaici per una potenza di circa 12.305 MW. L'incentivo complessivo, al netto dei conguagli, è stato di 3.855 milioni di euro a fronte di una produzione di 10.411 GWh. Rispetto al 2010 l'incentivo medio per kWh si è ridotto da 0,407 a 0,370 €/kWh, poiché sono entrati in esercizio molti impianti di grandi dimensioni che accedono a tariffe più basse. La produzione incentivata è passata dai circa 1.899 GWh del 2010 ai 10.411 del 2011, mentre l'incentivo erogato da circa 773 milioni di euro del 2010 ai 3.855 del 2011, ad evidenziare la forte crescita del settore solare.

Tali incentivi stanno crescendo in modo molto significativo anche nel 2012.

<sup>1</sup> I dati esposti sono aggiornati a fine luglio 2012 e sono da considerarsi provvisori.

<sup>2</sup> Il Conto Energia è stato avviato con i DM del 28/07/2005 e 06/02/2006 (Primo Conto Energia) a cui sono seguiti i DM del 19/02/2007 (Secondo Conto Energia), del 06/08/2010 (Terzo Conto Energia), del 05/05/2011 (Quarto Conto Energia) ed infine il DM del 05/07/2012 (Quinto Conto Energia), attualmente in vigore.

I **Certificati Verdi**, introdotti dal Decreto Legislativo 79/99, sono riconosciuti alla produzione da impianti rinnovabili entrati in esercizio entro il 31 dicembre 2012<sup>3</sup>, previa apposita qualifica. Sono titoli negoziabili che attestano la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile; possono essere venduti ai soggetti obbligati ad immettere nel sistema elettrico energia elettrica da fonte rinnovabile, quelli invenduti sono ritirati dal GSE. La produzione elettrica sottostante comporta un ulteriore introito per la vendita sul mercato dell'energia prodotta.

#### Certificati Verdi - Anno 2011

Fonte	Potenza incentivata	Energia incentivata	Certificati Verdi (CV)		Valorizzazione CV al prezzo di ritiro 2011
	MW	MWh	n°	%	migliaia €
Idraulica	5.008,2	15.298.191	6.308.451	28,2	518.050
Bioenergie	1.254,9	4.623.845	5.556.425	24,9	456.294
Eolica	6.212,8	9.178.501	9.178.501	41,1	753.739
Geotermica	550,0	3.373.944	1.308.575	5,9	107.460
Solare	3,4	3.487	3.487	0,0	286
<b>Italia</b>	<b>13.029,2</b>	<b>32.477.968</b>	<b>22.355.439</b>	<b>100,0</b>	<b>1.835.829</b>

Per il 2011 sono stati emessi 22.355.439 **Certificati Verdi** di taglia pari a 1 MWh. Il 41,1% dei Certificati Verdi sono stati emessi a fronte di produzione eolica, seguiti dal 28,2% della produzione da fonte idraulica.

Il prezzo di ritiro per le produzioni da fonti rinnovabili dell'anno 2011, al quale possono essere valorizzati i Certificati Verdi qualora non vengano venduti sul mercato, è pari a 82,12 €/MWh. Il valore attribuibile ai Certificati Verdi per la produzione 2011 è pari a circa 1.836 milioni di euro.

La **Tariffa Onnicomprensiva** è il sistema di incentivazione delle fonti rinnovabili (escluso il fotovoltaico) alternativo ai Certificati Verdi. La tariffa è detta "onnicomprendente" in quanto il suo valore include sia la componente incentivante sia la componente relativa alla remunerazione derivante dalla vendita dell'energia immessa nella rete elettrica. E' applicabile, su richiesta dell'operatore, agli impianti entrati in esercizio in data successiva al 31/12/2007 di potenza non superiore a 1 MW (200 kW se eolici) ed ha una durata di 15 anni.

Il DM 06/07/2012 ha rivisto il meccanismo per gli impianti che entreranno in esercizio dopo il 31/12/2012.

#### Tariffa Onnicomprensiva - Anno 2011

Fonte	Potenza incentivata	Energia incentivata	Tariffa Onnicomprensiva	
	MW	MWh	migliaia €	%
Idraulica	217,1	664.385	146.163	22,4
Bioenergie	431,8	1.873.650	504.147	77,4
Eolica	7,2	4.374	1.312	0,2
Geotermica	-	-	-	-
Solare	-	-	-	-
<b>Italia</b>	<b>656,0</b>	<b>2.542.408</b>	<b>651.622</b>	<b>100,0</b>

<sup>3</sup> Il DM del 06/07/2012 ha stabilito che per gli impianti entrati in esercizio entro il 31/12/2012 che hanno diritto ai Certificati Verdi, è riconosciuto, a partire dal 2015 e per il periodo residuo di diritto, un incentivo sulla produzione netta incentivata, aggiuntivo ai ricavi conseguenti alla valorizzazione dell'energia.

La produzione incentivata con **Tariffa Onnicomprensiva** rispetto al 2010 è quasi raddoppiata passando da 1.303 GWh ai 2.542 GWh del 2011. Il settore delle bioenergie usufruisce più degli altri di tale regime incentivante con una produzione di circa 1.874 GWh contro gli 807 GWh del 2010. Con la Tariffa Onnicomprensiva, nel 2011, sono stati corrisposti ai produttori 652 milioni di euro contro i 318 del 2010.

**Il Ritiro Dedicato** è un servizio che il GSE offre dal 1° gennaio 2008 agli operatori che ne fanno richiesta<sup>4</sup>. Si tratta di una modalità semplificata per collocare sul mercato elettrico l'energia prodotta e immessa in rete attraverso l'intermediazione del GSE. I titolari di impianti a fonti rinnovabili possono accedere al Ritiro Dedicato stipulando una convenzione con GSE per il ritiro di tutta l'energia immessa in rete. Quest'ultimo riconosce al produttore il prezzo orario di mercato dell'energia elettrica della zona in cui è collocato l'impianto. Gli impianti con potenza nominale fino a 1 MW possono richiedere l'applicazione dei prezzi minimi garantiti, fissati dall'AEEG, limitatamente ai primi due milioni di kWh di energia elettrica immessa in rete nell'anno.

**Lo Scambio sul Posto** è un meccanismo gestito dal GSE dal 1° gennaio 2009 per gli impianti alimentati da fonti rinnovabili con potenza fino a 200 kW (20 kW per quelli entrati in esercizio fino al 31 dicembre 2007). Lo Scambio sul Posto consente di valorizzare l'energia immessa in rete secondo un criterio di compensazione economica con il valore dell'energia prelevata dalla rete.

#### Ritiro dedicato e Scambio sul posto - Anno 2011

Fonte	Energia ritirata	Corrispettivo energia ritirata e scambiata	
	MWh	migliaia €	%
Idraulica	4.223.470	341.040	20,7
Bioenergie	1.197.100	90.000	5,5
Eolica	5.505.140	413.020	25,1
Geotermica	-	-	-
Solare	8.605.000	801.000	48,7
<b>Italia</b>	<b>19.530.710</b>	<b>1.645.060</b>	<b>100,0</b>

Nel 2011 il GSE ha ritirato un'energia pari a circa 19.531 GWh ed ha corrisposto circa 1.645 milioni di euro per gli impianti convenzionati in **Ritiro Dedicato e Scambio sul Posto**.

Per quanto attiene al corrispettivo, per lo Scambio sul Posto il Corrispettivo di Scambio è determinato sull'energia scambiata, pari al minor valore tra l'energia immessa in rete e l'energia prelevata, mentre per il Ritiro Dedicato si applicano i prezzi minimi garantiti<sup>5</sup> o il prezzo orario di mercato della zona.

<sup>4</sup> Gli impianti che accedono ai meccanismi di incentivazione previsti dai Decreti Interministeriali del 5 luglio 2012 (V Conto Energia) e del 6 luglio 2012 (incentivi per fonti rinnovabili diverse dal fotovoltaico) non possono accedere ai servizi di Ritiro Dedicato e Scambio sul Posto.

<sup>5</sup> I prezzi minimi garantiti sono riconosciuti all'energia prodotta da impianti a fonti rinnovabili con potenza nominale media annua non superiore a 1 MW. Per l'anno 2011 i prezzi minimi garantiti sono stati pari a:

- 103,4 €/MWh fino a 500 MWh di energia immessa in rete annualmente;
- 87,2 €/MWh oltre 500 e fino a 1.000 MWh di energia immessa in rete annualmente;
- 76,2 €/MWh oltre 1.000 e fino a 2.000 MWh di energia immessa in rete annualmente.

Il **CIP6** è un'altra forma di incentivo gestita dal GSE, non più accessibile ai nuovi interventi. Il provvedimento CIP6/92 ha promosso la costruzione di impianti alimentati a fonti rinnovabili e assimilate attraverso la remunerazione dell'energia elettrica immessa in rete a tariffa incentivante prestabilita. Il GSE ritira l'energia elettrica immessa in rete da questi impianti e la vende in Borsa, scaricando sulla componente tariffaria A3 l'onere derivante dalla differenza tra i costi ed i ricavi della vendita dell'energia ed eventualmente dei Certificati Verdi ad essi associati.

#### CIP6 - Anno 2011

Fonte	Potenza convenzionata	Energia ritirata	Remunerazione CIP6			Ricavo vendita	Onere incentivazione
	MW	MWh	migliaia €	%	€/kWh	migliaia €	migliaia €
Idraulica	0,2	11.050	1.437	0,2	0,130	808	629
Bioenergie	658,0	4.445.000	873.700	94,3	0,197	324.930	548.771
Eolica	346,2	465.023	51.360	5,5	0,110	33.993	17.367
Geotermica	-	-	-	-	-	-	-
Solare	-	-	-	-	-	-	-
<b>Italia</b>	<b>1.004,4</b>	<b>4.921.073</b>	<b>926.497</b>	<b>100,0</b>	<b>0,188</b>	<b>359.730</b>	<b>566.767</b>

A fine 2011 risultano ancora convenzionati in **CIP6** 1.004 MW di potenza. L'energia ritirata si è ridotta passando dai circa 6.047 GWh del 2010 ai circa 4.921 GWh del 2011. Nell'ambito delle bioenergie sono compresi i termovalorizzatori, a questi è riconosciuta un'energia incentivata in CIP6 pari a 2.572 GWh, mentre, ai fini statistici, si considerano rinnovabili solo 1.241 GWh, pari a circa la metà dell'energia incentivata.

La remunerazione è passata da circa 1.079 milioni di euro nel 2010 ai circa 926 nel 2011. Le cause di tale decremento sono legate alla scadenza delle convenzioni e all'impossibilità di nuovi accessi a tale incentivo.

Il ricavo di vendita dell'energia per il 2011 è stato pari a circa 360 milioni di euro e l'onere dell'incentivazione pari a circa 567 milioni di euro.

## Meccanismi di incentivazione alle fonti rinnovabili nell'Europa dei 27 nel 2011

Le forme più diffuse di incentivi alle fonti rinnovabili adottate in Europa si possono classificare in cinque grandi famiglie:

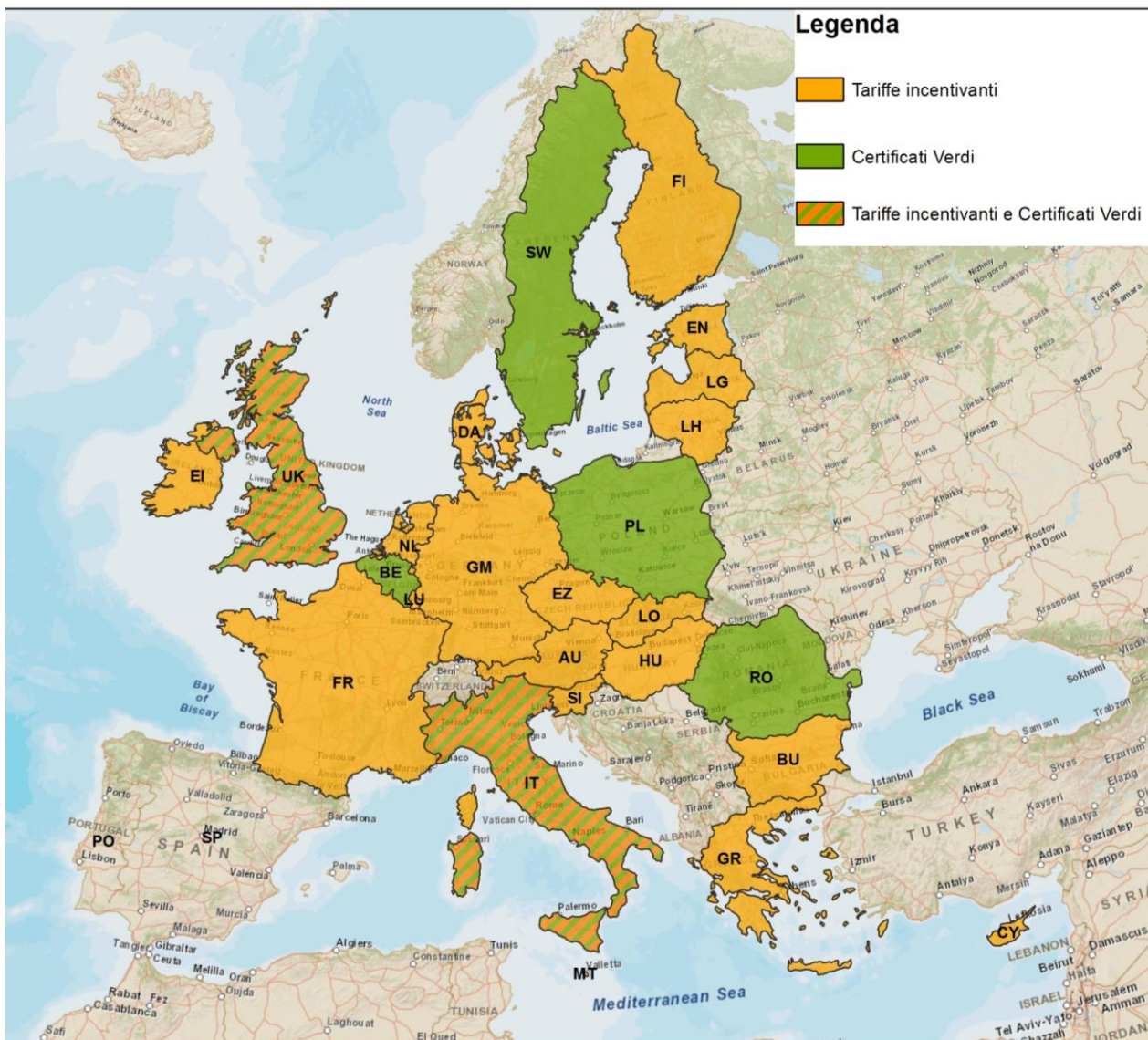
**Feed in Tariff.** La legge impone a determinati soggetti di ritirare l'energia immessa in rete da fonti FER, tipicamente a prezzi fissi prestabiliti superiori a quelli di mercato. I soggetti obbligati (enti pubblici o gestori di rete privati) si fanno carico di rivendere sul mercato tale energia. Il prezzo dell'incentivo (differenza tra onere di ritiro e ricavo dalla vendita dell'energia) ricade sul consumatore finale che vedrà in bolletta un capitolo di spesa destinato allo sviluppo delle FER come la componente A3 in Italia o la componente EEG in Germania.

**Feed in Premium.** La produzione da FER è remunerata attraverso due componenti distinte: la prima proviene dalla vendita sul mercato dell'energia elettrica immessa in rete, esposto alle oscillazioni della domanda e dell'offerta, la seconda è rappresentata dal premio incentivante per l'energia prodotta (o immessa in rete), che è corrisposto dai gestori di rete o da altri enti preposti per legge. In genere la legge prevede un limite massimo e/o minimo cui deve sottostare la remunerazione totale, fino ad annullare il premio se necessario.

**Certificati Verdi (CV).** Analogamente alla feed in premium, la produzione da FER è remunerata attraverso due componenti distinte: la vendita dell'energia e il certificato verde che attesta la produzione di un determinato quantitativo di energia da fonte rinnovabile rilasciato da un ente (GSE in Italia, OfGem nel Regno Unito, SvK in Svezia ecc.) direttamente ai produttori. La legge impone quindi a determinati soggetti, impegnati nella filiera dell'energia elettrica, di possedere, entro una certa data, un corrispettivo di CV proporzionale al quantitativo di energia elettrica gestita (prodotta, venduta, importata o dispacciata). I soggetti obbligati sono tenuti a comprare i CV, garantendo ai produttori da FER una delle due componenti di remunerazione. Generalmente l'obbligo è posto in capo ai venditori di energia o a coloro che acquistano energia sul mercato libero, l'Italia, dove il meccanismo dei CV si chiuderà entro il 2015, è l'unico Paese dove i soggetti obbligati sono i produttori e gli importatori di energia da fonti non rinnovabili.

**Contributo in Conto Capitale.** Aiuto economico all'investimento fornito dallo Stato ai produttori erogato con l'obiettivo di contribuire alla costruzione degli impianti.

**Incentivo Fiscale.** Diffuso, ma di limitata entità, consiste nell'esenzione totale o parziale da specificate imposte, di cui sono beneficiari i produttori o i consumatori di energia FER.



Fonte: GSE

Nella mappa sono visualizzati i meccanismi di incentivazione per le rinnovabili in Europa: Tariffe incentivanti (Feed in Tariff - FIT e Feed in Premium - FIP), Certificati Verdi, Tariffe incentivanti e Certificati Verdi combinati.

In 20 Paesi dei 27 dell'Unione Europea sono utilizzate Tariffe incentivanti FIT e FIP; mentre in Belgio, Polonia, Romania e Svezia sono usati solo i Certificati Verdi.

I contributi in conto capitale e gli incentivi fiscali in genere sono diffusi in tutta Europa anche se sono di scarsa entità.

L'Italia e la Gran Bretagna utilizzano sia le Tariffe incentivanti sia i Certificati Verdi.

Dalla fine del 2012, in Italia non sarà più possibile accedere al meccanismo dei Certificati Verdi, gli impianti a fonti rinnovabili potranno accedere a tariffe incentivanti.

Spagna e Portogallo ad oggi non hanno più forme di sostegno per le rinnovabili, seppure continuano ad essere validi gli incentivi per i vecchi impianti.

Confronti internazionali

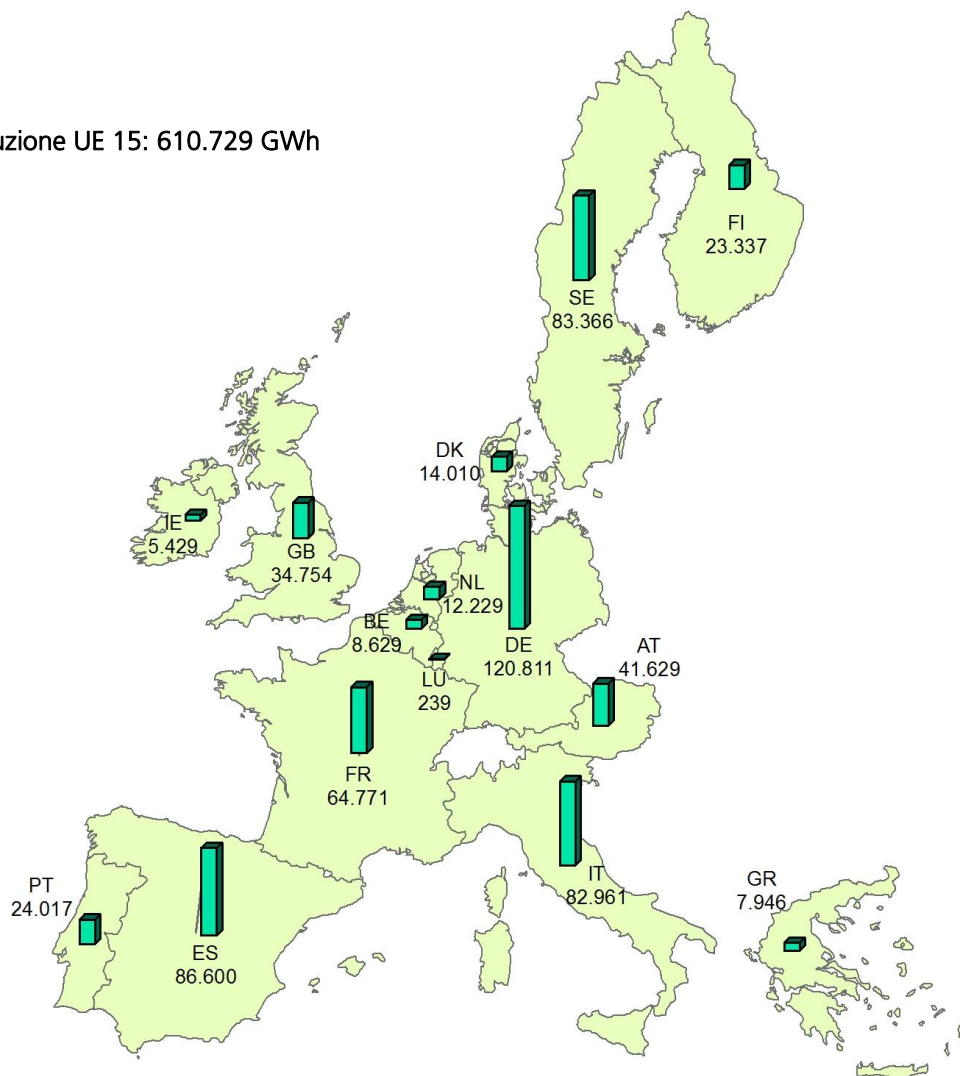






## Produzione lorda di energia elettrica nell'UE15 nel 2011

Produzione UE 15: 610.729 GWh



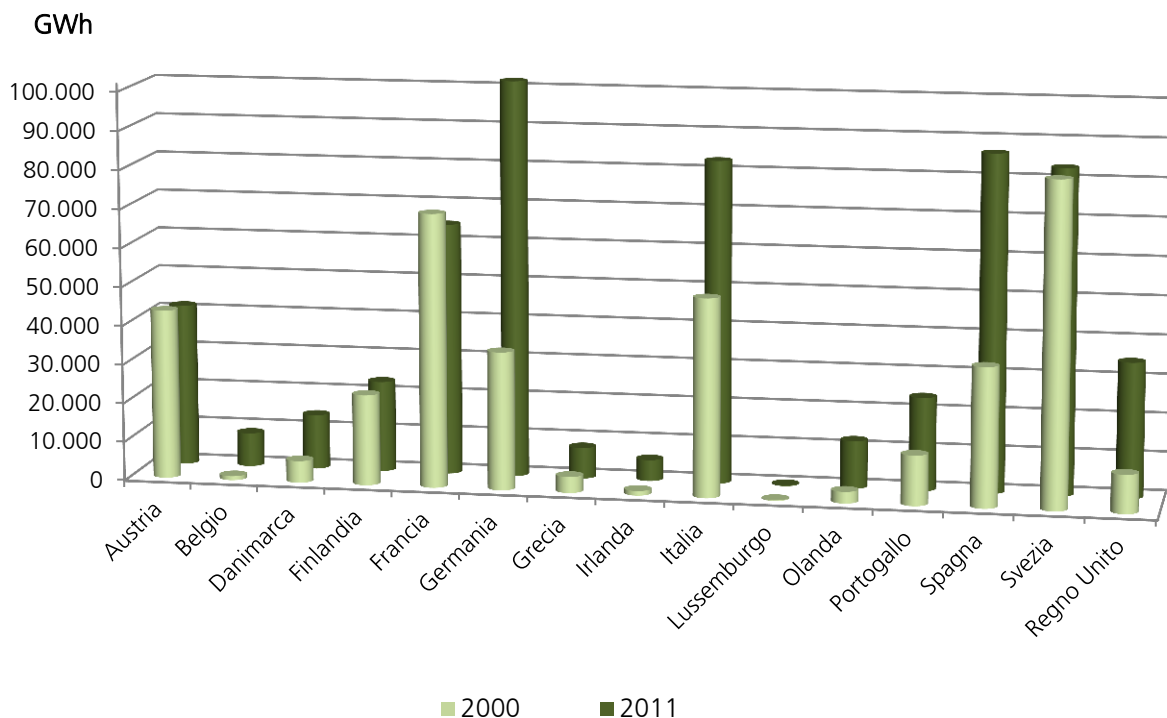
Fonte IEA – Dati provvisori

Nel 2011, con i suoi 83 TWh, l'Italia sale al 4° posto tra i paesi dell'UE-15 per produzione lorda di energia elettrica rinnovabile, dopo la Germania, la Spagna e la Svezia, superando la Francia.

L'aumento della produzione rinnovabile in Italia, che passa dai 77 TWh del 2010 agli 83 TWh del 2011, è trainato dalla produzione solare cresciuta da 1,9 TWh a 10,8 TWh; è aumentato anche il contributo delle altre fonti, a meno della produzione idraulica che è scesa di circa 5 TWh.



## Confronto della produzione lorda da FER nell'UE15



Dal 2000 ad oggi la Germania e la Spagna, seguite dall'Italia, hanno realizzato in termini assoluti la crescita più forte della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili rispetto agli altri membri dell'UE-15.

In termini percentuali, il Belgio è il paese che è cresciuto più degli altri arrivando a un +727% rispetto al 2000.

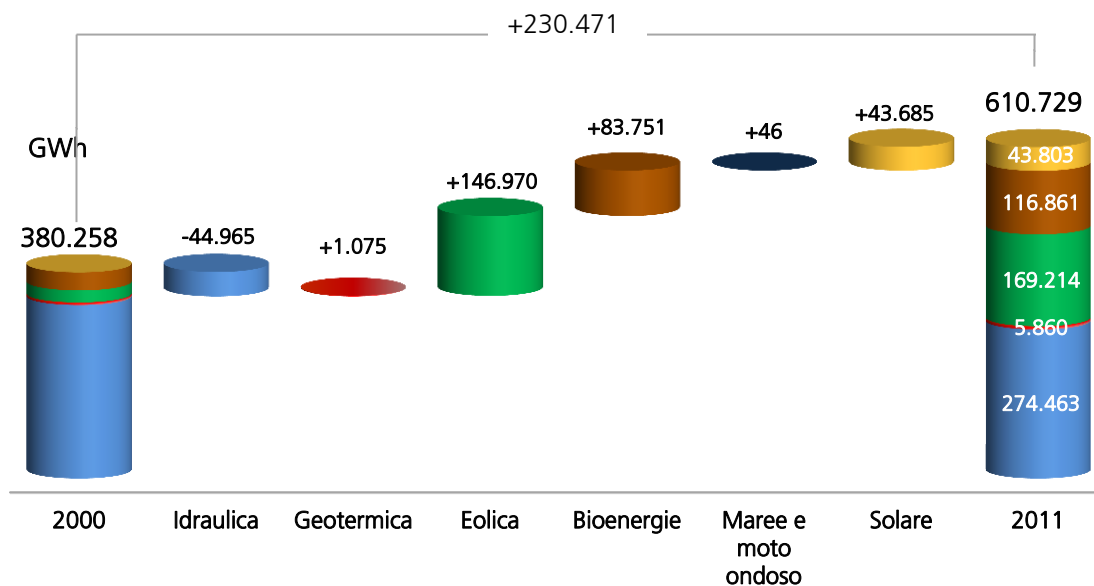
### Incidenza FER/Totale produzione elettrica nel 2000 e nel 2011

	Austria	Belgio	Danimarca	Finlandia	Francia	Germania	Grecia	Irlanda	Italia	Lussemburgo	Olanda	Portogallo	Spagna	Svezia	Regno Unito	UE-15
2000	71%	1%	16%	33%	13%	6%	8%	5%	18%	15%	3%	29%	16%	57%	3%	15%
2011	63%	10%	40%	32%	12%	20%	15%	20%	27%	6%	11%	46%	30%	55%	10%	22%
Var	↓	↑	↑	↓	↓	↑	↑	↑	↑	↓	↑	↑	↑	↓	↑	↑

Nel corso degli ultimi undici anni dieci paesi dell'UE-15 hanno incrementato il peso della produzione da fonti rinnovabili rispetto al totale della produzione elettrica, mentre tale peso si è ridotto per Lussemburgo (-9%), Austria (-8%), Svezia (-2%), Finlandia (-1%) e Francia (-1%). I paesi che hanno realizzato la crescita più elevata sono stati la Danimarca con +24% e il Portogallo con +17%.



## Variazione della produzione FER per fonte nell'UE15



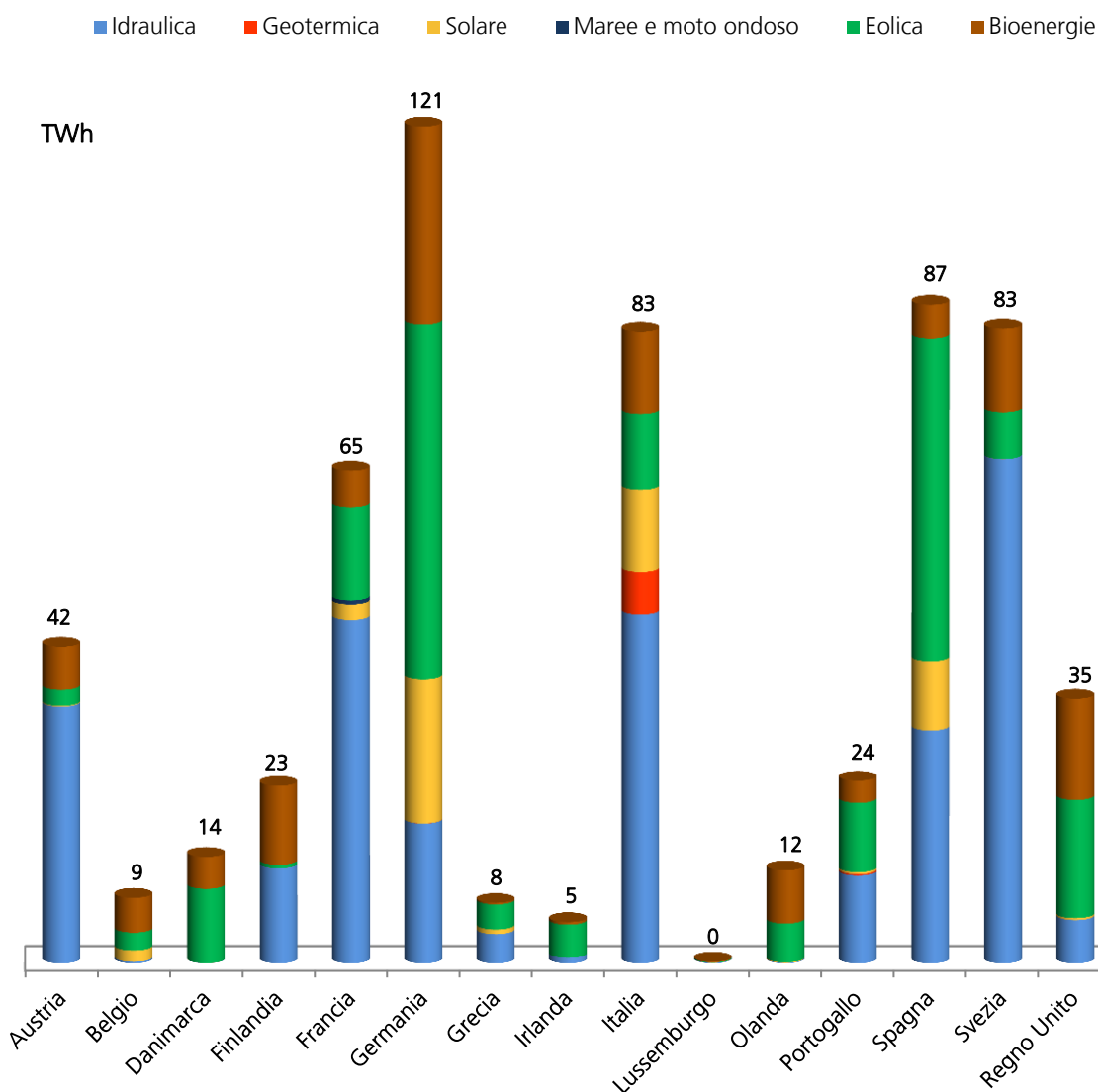
Negli anni dal 2000 al 2011 la produzione da fonti rinnovabili nell'Europa dei 15 è cresciuta di 230.471 GWh (pari a circa il 61%).

In questo periodo di tempo si è verificato un incremento generalizzato della produzione rinnovabile dalle diverse fonti, in particolare per l'eolica e le bioenergie seguite dalla fonte solare.

Anche la ripartizione tra le diverse fonti rinnovabili è variata notevolmente: da una situazione iniziale in cui la fonte idraulica era quasi esclusiva (84% della produzione da FER), nel 2011 questa apporta il 45% della produzione rinnovabile, mentre aumenta l'apporto della fonte eolica e delle bioenergie che nel 2011 contribuiscono rispettivamente per il 28% e il 19% del totale rinnovabile. La fonte solare, che era pressoché nulla, rappresenta ora il 7% della produzione da FER.



## Produzione lorda rinnovabile nell'UE15 nel 2011



Analizzando la composizione del mix di produzione rinnovabile dei paesi dell'Europa dei 15, è possibile verificare che in Austria, Svezia e Francia la produzione da fonte idraulica nel 2011 si attesta su percentuali pari o superiori al 70%. L'eolico è molto diffuso in Danimarca e Irlanda, ove rappresenta rispettivamente il 70% e l'81% della produzione rinnovabile. La Spagna e il Regno Unito si attestano su percentuali pari a 49% e 45%.

Le bioenergie presentano il peso maggiore nel mix di produzione rinnovabile di Olanda (57%), Belgio (53%) e Finlandia (44%). Germania e Italia superano i 10 TWh di produzione da fonte solare, mentre il geotermico è rilevante solo in Italia con oltre 5 TWh. La produzione da maree e moto ondoso è presente solo in Francia con 0,5 TWh.



GWh	Idraulica	Geotermica	Solare	Maree e moto ondoso	Eolica	Bioenergie	Totale
Austria	33.716	1	107	-	2.086	5.719	41.629
Belgio	199	-	1.503	-	2.336	4.591	8.629
Danimarca	17	-	6	-	9.774	4.213	14.010
Finlandia	12.478	-	5	-	483	10.371	23.337
Francia	45.106	-	2.015	527	12.235	4.888	64.771
Germania	18.372	19	19.000	-	46.500	36.920	120.811
Grecia	3.831	-	610	-	3.315	190	7.946
Irlanda	707	-	-	-	4.380	342	5.429
Italia	45.823	5.654	10.796	-	9.856	10.832	82.961
Lussemburgo	61	-	21	-	64	93	239
Olanda	57	-	84	-	5.097	6.991	12.229
Portogallo	11.545	186	265	-	9.106	2.915	24.017
Spagna	30.593	-	9.120	-	42.374	4.513	86.600
Svezia	66.264	-	12	-	6.083	11.007	83.366
Regno Unito	5.694	-	259	-	15.525	13.276	34.754
<b>UE15</b>	<b>274.463</b>	<b>5.860</b>	<b>43.803</b>	<b>527</b>	<b>169.214</b>	<b>116.861</b>	<b>610.728</b>

La produzione da fonte solare, eolica e da bioenergie è quella che negli ultimi anni ha registrato la crescita maggiore. Tra i paesi dell'UE-15 si riportano i maggiori produttori dell'anno 2011:

