

Rapporto Statistico 2010

Impianti a fonti rinnovabili



372739802378899604276964GWh

Indice

| | |
|--|------------|
| Introduzione..... | 2 |
| Definizioni..... | 3 |
| Numerosità e potenza degli impianti da fonte rinnovabile in Italia | 5 |
| Produzione degli impianti da fonte rinnovabile in Italia..... | 10 |
| Bilancio elettrico nazionale dell'anno 2010..... | 16 |
| La produzione lorda totale in Italia dal 2000 al 2010 | 17 |
| Quota di energia rinnovabile sul consumo finale lordo in Italia e nelle regioni | 18 |
| Solare fotovoltaica..... | 21 |
| Impianti fotovoltaici..... | 23 |
| Numerosità e potenza degli impianti fotovoltaici in Italia | 24 |
| Produzione degli impianti fotovoltaici in Italia..... | 30 |
| Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti fotovoltaici in Italia..... | 34 |
| Eolica..... | 35 |
| Impianti eolici..... | 37 |
| Numerosità e potenza degli impianti eolici in Italia | 38 |
| Produzione degli impianti eolici in Italia dal 2000 al 2010..... | 44 |
| Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti eolici in Italia nel 2009 e nel 2010 | 48 |
| La potenziale produzione eolica in Italia nel 2010..... | 50 |
| Idraulica..... | 51 |
| Impianti idroelettrici..... | 53 |
| Numerosità e potenza degli impianti idroelettrici in Italia..... | 54 |
| Produzione idraulica in Italia dal 2000 al 2010 | 60 |
| Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti idroelettrici nel 2009 e 2010 | 65 |
| Bioenergie..... | 67 |
| Impianti alimentati a biosolidi | 68 |
| Impianti alimentati da biogas..... | 69 |
| Numerosità e potenza degli impianti a bioenergie in Italia | 70 |
| Produzione da bioenergie in Italia | 75 |
| Geotermica | 89 |
| Impianti geotermoelettrici..... | 91 |
| Numerosità e potenza degli impianti geotermoelettrici in Italia | 92 |
| Produzione geotermica in Italia dal 2000 al 2010 | 95 |
| Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti geotermoelettrici nel 2009 e 2010 | 96 |
| Incentivi | 97 |
| Incentivazione e servizi per le fonti rinnovabili nel 2010..... | 99 |
| Meccanismi di incentivazione alle fonti rinnovabili nell'Europa dei 27 | 103 |
| Confronti internazionali..... | 105 |
| Produzione lorda di energia elettrica nell'UE15 nel 2010 | 107 |
| Confronto tra il 2000 e il 2010 della produzione lorda da FER nell'UE15 | 108 |

Introduzione

In questi ultimi anni stiamo assistendo ad una vera e propria corsa alle rinnovabili. Anno dopo anno, nell'ultimo quinquennio, il numero di impianti è sempre raddoppiato raggiungendo **nel 2010** una consistenza pari a **159.895 impianti**. La potenza installata è pari a **30.284 MW**, circa il 65% in più rispetto ai 18.335 MW del 2000. La crescita è dovuta ai nuovi parchi eolici, agli impianti alimentati con bioenergie e soprattutto ai fotovoltaici. La produzione rinnovabile, grazie al contributo delle nuove installazioni e alle favorevoli condizioni di idraulicità dell'ultimo anno, segna un nuovo record raggiungendo **76.964 GWh**, l'11% in più rispetto al 2009.

Il GSE collabora con Terna nella redazione delle statistiche nazionali sull'energia elettrica. La rilevazione censuaria, condotta annualmente, descrive la produzione e i consumi di energia elettrica in Italia.

L'Ufficio Statistiche del GSE si occupa delle fonti rinnovabili, censisce tutti gli impianti che sfruttano l'energia del sole e, per le altre fonti, tutti gli impianti con potenza minore di 200 kW.

Il risultato del lavoro congiunto di Terna e GSE rappresenta lo stato dell'energia elettrica in Italia.

Questa nuova modalità di collaborazione ha fatto emergere molti impianti che rappresentavano il sommerso statistico. Specialmente per gli impianti di piccole dimensioni, quindi, le variazioni tra il 2009 e il 2010 non sono dovute solamente a nuove installazioni ma anche a impianti mai censiti. Questa attività continuerà anche nel corso del prossimo anno quando altri impianti mai censiti finora entreranno nelle statistiche 2011.

Da quest'anno la nostra pubblicazione esce in una nuova veste: non più monografie per le singole fonti ma un unico volume che ne preservi tutti i contenuti informativi. 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 sia a livello regionale che nazionale, seguono quelle descrittive delle singole fonti (solare-fotovoltaica, eolica, idraulica, le bioenergie e geotermica). In ognuna sono riportate numerosità, potenza installata e produzione, mostrate con l'ausilio di mappe regionali e provinciali, nonché 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) e l'Eurostat (dati definitivi).

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:

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

Numerosità e potenza degli impianti da fonte rinnovabile in Italia

| | 2009 | | 2010 | | Var % 10/09 | |
|------------------------------------|---------------|-------------------|----------------|-------------------|--------------|--------------|
| | n° | kW | n° | kW | n° | kW |
| Idraulica | 2.249 | 17.721.465 | 2.729 | 17.876.169 | 21,3 | 0,9 |
| 0 _ 1 | 1.270 | 465.561 | 1.727 | 523.491 | 36,0 | 12,4 |
| 1 _ 10 (MW) | 682 | 2.189.647 | 700 | 2.210.451 | 2,6 | 1,0 |
| > 10 | 297 | 15.066.257 | 302 | 15.142.227 | 1,7 | 0,5 |
| Eolica | 294 | 4.897.938 | 487 | 5.814.281 | 65,6 | 18,7 |
| Solare | 71.288 | 1.144.021 | 155.977 | 3.469.880 | 118,8 | 203,3 |
| Geotermica | 32 | 737.000 | 33 | 772.000 | 3,1 | 4,7 |
| Bioenergie | 419 | 2.018.554 | 669 | 2.351.545 | 59,7 | 16,5 |
| Biomasse | 122 | 1.255.406 | 138 | 1.242.659 | 13,1 | -1,0 |
| – da rifiuti urbani | 69 | 781.964 | 71 | 797.929 | 2,9 | 2,0 |
| – altre biomasse | 53 | 473.442 | 67 | 444.730 | 26,4 | -6,1 |
| Biogas | 273 | 378.181 | 451 | 507.704 | 65,2 | 34,2 |
| – da rifiuti | 194 | 299.254 | 228 | 341.338 | 17,5 | 14,1 |
| – da fanghi | 20 | 9.922 | 47 | 14.569 | 135,0 | 46,8 |
| – da deiezioni animali | 28 | 17.170 | 95 | 41.371 | 239,3 | 140,9 |
| – da attività agricole e forestali | 31 | 51.835 | 81 | 110.426 | 161,3 | 113,0 |
| Bioliquidi | 42 | 384.967 | 97 | 601.182 | 131,0 | 56,2 |
| – oli vegetali grezzi | 35 | 302.543 | 86 | 510.016 | 145,7 | 68,6 |
| – altri bioliquidi | 7 | 82.424 | 11 | 91.166 | 57,1 | 10,6 |
| Totale | 74.282 | 26.518.978 | 159.895 | 30.283.875 | 115,3 | 14,2 |

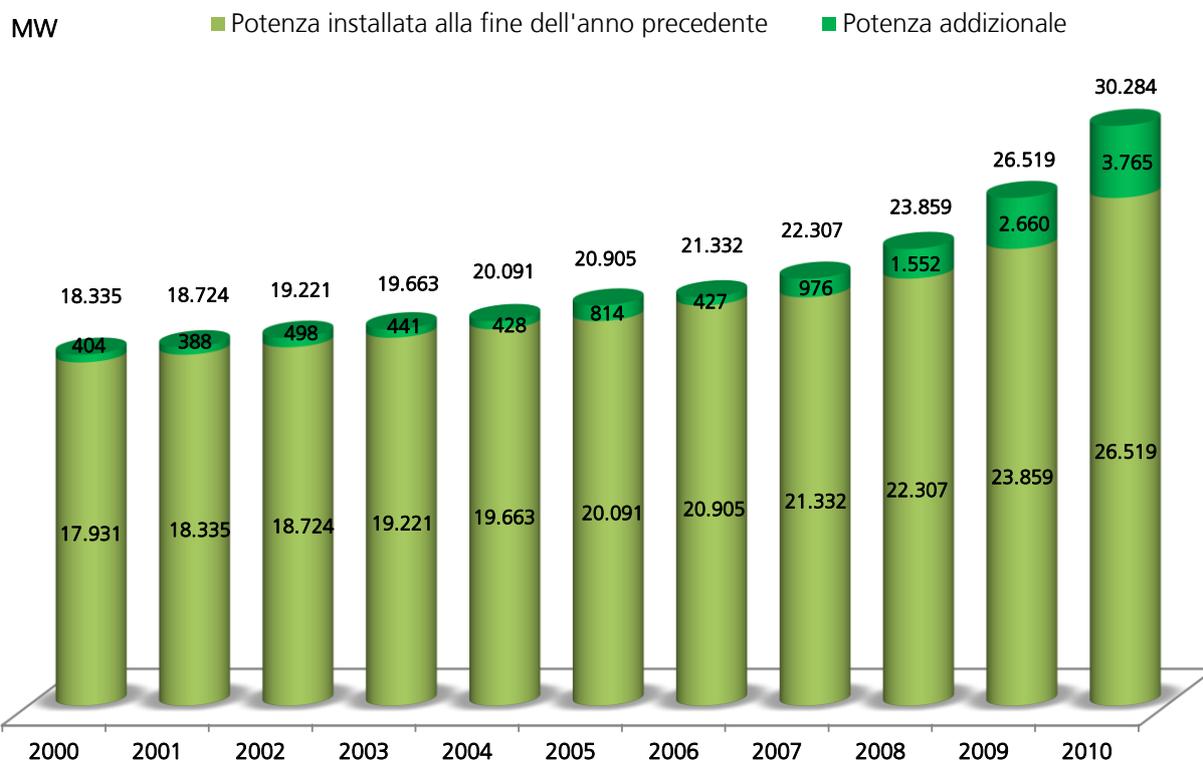
Nel 2010 gli impianti alimentati con fonti rinnovabili in Italia hanno raggiunto le 159.895 unità, più del doppio dello scorso anno, e hanno potenza efficiente lorda pari a 30.284 MW con circa 3.765 MW addizionali (+14%).

La variazione rispetto al 2009 è dovuta alla forte crescita della fonte solare. Come già lo scorso anno, gli impianti fotovoltaici sono più che raddoppiati passando da 71.288 a 155.977 unità, mentre la potenza installata è triplicata da 1.144 a 3.470 MW.

Anche per la fonte eolica si registra un incremento nel corso dell'ultimo anno: la consistenza aumenta di circa 200 unità, per circa 900 MW addizionali installati.

La forte crescita degli impianti a biogas e bioliquidi giustifica l'aumento del 16,5% della potenza installata e del 59,7% della numerosità degli impianti alimentati con bioenergie.

Evoluzione della potenza installata degli impianti da fonte rinnovabile in Italia



Nel periodo compreso tra il 2000 e il 2010 la potenza efficiente lorda installata in Italia è passata da 18.335 MW a 30.284 MW, registrando un incremento del 65%.

La potenza addizionale è rappresentata dai nuovi impianti, quelli entrati in esercizio nell'anno di riferimento. Nel 2010 è pari a 3.765 MW, oltre il 40% in più rispetto al 2009.

Tra il 2000 e il 2010 il tasso di crescita medio annuo della potenza complessiva è stato pari al 5%, per la nuova potenza installata tale tasso ha raggiunto il 25%.

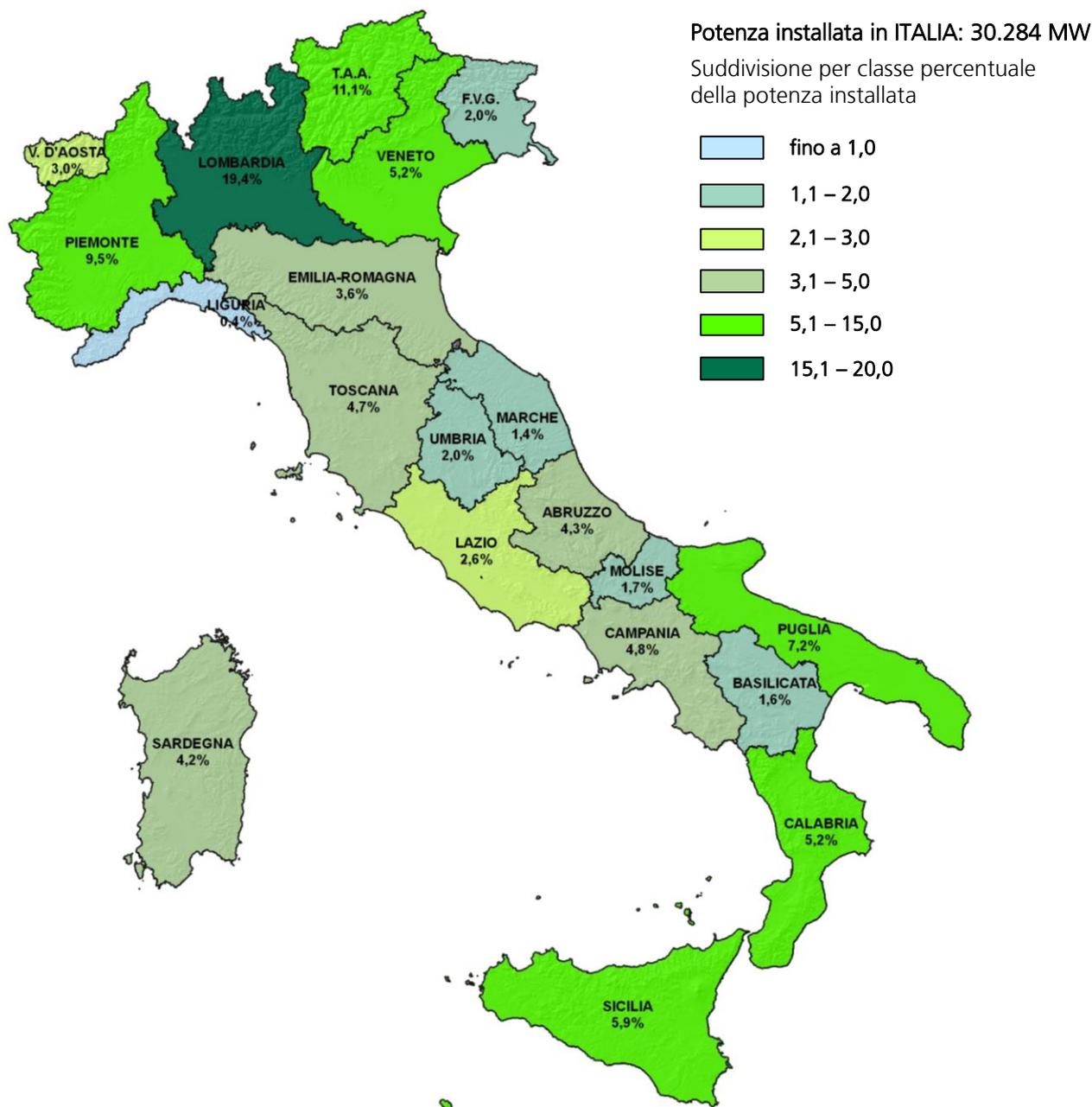
In effetti, il parco nazionale è caratterizzato soprattutto dagli impianti che sfruttano la fonte idraulica, la cui potenza installata è rimasta negli ultimi anni pressoché costante (+0,7% medio annuo). E' evidente quindi come mentre nel 2000 la potenza degli impianti idroelettrici rappresentava circa il 91% di quella nazionale, oggi ne rappresenta solamente il 59%.

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

Numero e potenza degli impianti da FER nelle Regioni a fine 2010

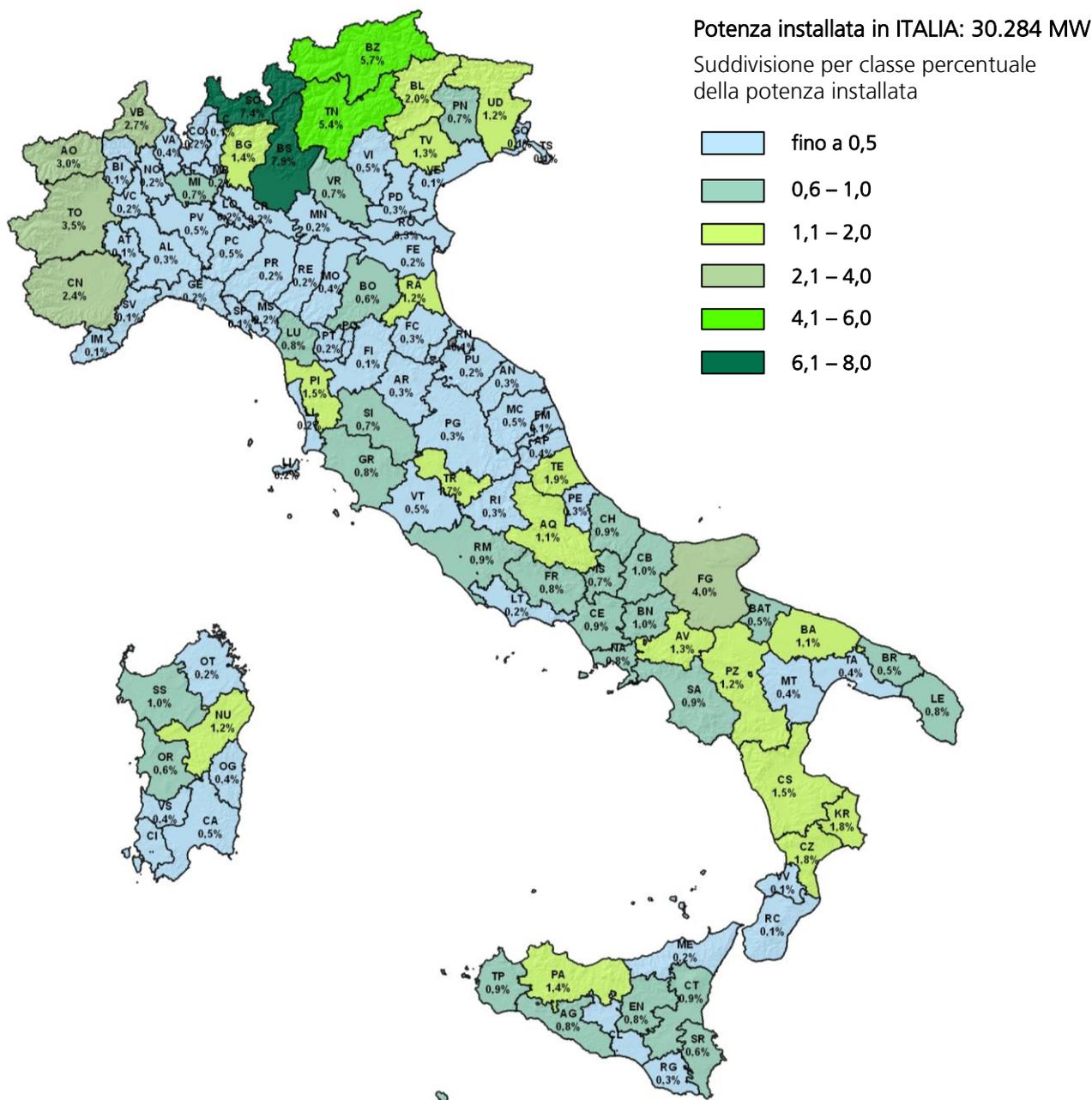
| Regione | Idraulica | | Eolica | | Solare | |
|-----------------------|--------------|-----------------|------------|----------------|----------------|-----------------|
| | n° | MW | n° | MW | n° | MW |
| Piemonte | 595 | 2.479,4 | 7 | 14,4 | 12.336 | 265,9 |
| Valle d'Aosta | 78 | 901,5 | 1 | 0,0 | 410 | 4,7 |
| Lombardia | 390 | 4.987,8 | 1 | 0,0 | 23.274 | 372,0 |
| Trentino Alto Adige | 558 | 3.138,3 | 5 | 3,1 | 9.082 | 169,8 |
| Veneto | 256 | 1.105,9 | 5 | 1,4 | 20.336 | 329,7 |
| Friuli Venezia Giulia | 162 | 491,1 | - | - | 8.858 | 92,9 |
| Liguria | 58 | 77,2 | 15 | 19,0 | 1.707 | 14,9 |
| Emilia Romagna | 89 | 298,9 | 15 | 17,9 | 14.486 | 364,0 |
| Toscana | 115 | 337,1 | 17 | 45,4 | 9.020 | 137,4 |
| Umbria | 33 | 510,4 | 1 | 1,5 | 3.749 | 73,3 |
| Marche | 121 | 236,2 | 3 | 0,0 | 5.769 | 184,3 |
| Lazio | 70 | 400,0 | 7 | 9,0 | 8.571 | 244,3 |
| Abruzzo | 57 | 1.002,6 | 25 | 218,4 | 3.269 | 67,2 |
| Molise | 28 | 86,3 | 23 | 367,2 | 524 | 15,9 |
| Campania | 33 | 344,7 | 76 | 803,3 | 4.006 | 84,4 |
| Puglia | 2 | 0,6 | 134 | 1.287,6 | 9.679 | 683,4 |
| Basilicata | 10 | 132,1 | 28 | 279,9 | 1.646 | 49,7 |
| Calabria | 40 | 728,6 | 31 | 671,5 | 3.614 | 58,7 |
| Sicilia | 17 | 151,3 | 62 | 1.435,6 | 8.011 | 155,9 |
| Sardegna | 17 | 466,2 | 31 | 638,9 | 7.630 | 101,6 |
| ITALIA | 2.729 | 17.876,2 | 487 | 5.814,3 | 155.977 | 3.469,9 |
| Regione | Geotermica | | Bioenergie | | Totale | |
| | n° | MW | n° | MW | n° | MW |
| Piemonte | - | - | 62 | 119,9 | 13.000 | 2.879,5 |
| Valle d'Aosta | - | - | 2 | 0,9 | 491 | 907,0 |
| Lombardia | - | - | 161 | 525,1 | 23.826 | 5.884,8 |
| Trentino Alto Adige | - | - | 69 | 47,5 | 9.714 | 3.358,7 |
| Veneto | - | - | 71 | 142,3 | 20.668 | 1.579,3 |
| Friuli Venezia Giulia | - | - | 7 | 23,1 | 9.027 | 607,1 |
| Liguria | - | - | 10 | 17,0 | 1.790 | 128,2 |
| Emilia Romagna | - | - | 90 | 423,2 | 14.680 | 1.104,0 |
| Toscana | 33 | 772,0 | 41 | 125,3 | 9.226 | 1.417,2 |
| Umbria | - | - | 13 | 27,7 | 3.796 | 612,9 |
| Marche | - | - | 22 | 18,4 | 5.915 | 438,9 |
| Lazio | - | - | 24 | 128,0 | 8.672 | 781,3 |
| Abruzzo | - | - | 7 | 6,4 | 3.358 | 1.294,6 |
| Molise | - | - | 3 | 40,7 | 578 | 510,1 |
| Campania | - | - | 22 | 214,8 | 4.137 | 1.447,2 |
| Puglia | - | - | 25 | 220,6 | 9.840 | 2.192,3 |
| Basilicata | - | - | 5 | 32,2 | 1.689 | 493,9 |
| Calabria | - | - | 12 | 121,9 | 3.697 | 1.580,7 |
| Sicilia | - | - | 11 | 42,2 | 8.101 | 1.785,0 |
| Sardegna | - | - | 12 | 74,3 | 7.690 | 1.281,0 |
| ITALIA | 33 | 772,0 | 669 | 2.351,5 | 159.895 | 30.283,9 |

Distribuzione regionale della potenza a fine 2010



Nel 2010 la potenza installata in Italia da fonti rinnovabili è aumentata di circa 3.800 MW. La Lombardia con il 19,4% rimane la Regione con la percentuale più alta tra tutte le Regioni, a seguire il Trentino Alto Adige con l'11,1% ed il Piemonte con il 9,5% di potenza installata. La Toscana, grazie al geotermico, rimane la Regione con maggior potenza installata nel Centro Italia, mentre nel Sud Italia e nelle Isole il dato è abbastanza uniforme (intorno al 5% per ogni Regione). Uniche eccezioni sono la Basilicata ed il Molise con 1,6 e 1,7% di potenza.

Distribuzione provinciale della potenza a fine 2010



Le due Province con potenza più elevata si trovano nel Nord Italia: in quella di Brescia è installato il 7,9% dei 30.284 MW totali, in quella di Sondrio il 7,4%, seguono le Province di Bolzano (5,7%) e Trento (5,4%).

Tra le Province del Centro-Sud si distingue Foggia che rappresenta il 4,0% 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 da fonte rinnovabile in Italia

| GWh | 2009 | | 2010 | | Var % 10/09 | |
|-------------------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|---------------------------|--------------|--------------------|
| | Effettiva | Normalizzata ¹ | Effettiva | Normalizzata ¹ | Effettiva | Norm. ¹ |
| Idraulica | 49.137,5 | 42.278,8 | 51.116,8 | 43.393,4 | 4,0 | 2,6 |
| Eolica | 6.542,9 | 6.830,4 | 9.125,9 | 8.787,2 | 39,5 | 28,6 |
| Solare | 676,5 | 676,5 | 1.905,7 | 1.905,7 | 181,7 | 181,7 |
| Geotermica | 5.341,8 | 5.341,8 | 5.375,9 | 5.375,9 | 0,6 | 0,6 |
| Bioenergie | 7.556,7 | 7.556,7 | 9.440,1 | 9.440,1 | 24,9 | 24,9 |
| Biomasse | 4.443,8 | 4.443,8 | 4.307,6 | 4.307,6 | -3,1 | -3,1 |
| – da RU biodegradabili ² | 1.616,2 | 1.616,2 | 2.048,0 | 2.048,0 | 26,7 | 26,7 |
| – altre biomasse | 2.827,7 | 2.827,7 | 2.259,6 | 2.259,6 | -20,1 | -20,1 |
| Biogas | 1.665,1 | 1.665,1 | 2.054,1 | 2.054,1 | 23,4 | 23,4 |
| – da rifiuti | 1.372,9 | 1.372,9 | 1.414,8 | 1.414,8 | 3,1 | 3,1 |
| – da fanghi | 20,1 | 20,1 | 28,2 | 28,2 | 40,7 | 40,7 |
| – da deiezioni animali | 88,4 | 88,4 | 221,0 | 221,0 | 149,9 | 149,9 |
| – da attività agricole e forestali | 183,7 | 183,7 | 390,2 | 390,2 | 112,4 | 112,4 |
| Bioliquidi | 1.447,8 | 1.447,8 | 3.078,4 | 3.078,4 | 112,6 | 112,6 |
| – oli vegetali grezzi | 1.049,5 | 1.049,5 | 2.681,6 | 2.681,6 | 155,5 | 155,5 |
| – da altri bioliquidi | 398,3 | 398,3 | 396,8 | 396,8 | -0,4 | -0,4 |
| Totale | 69.255,4 | 62.684,2 | 76.964,4 | 68.902,3 | 11,1 | 9,9 |
| Totale/CIL | 20,8% | 18,8% | 22,4% | 20,1% | | |
| CIL | 333.296 | 333.296 | 342.933 | 342.933 | 2,9 | 2,9 |

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 nuova 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;

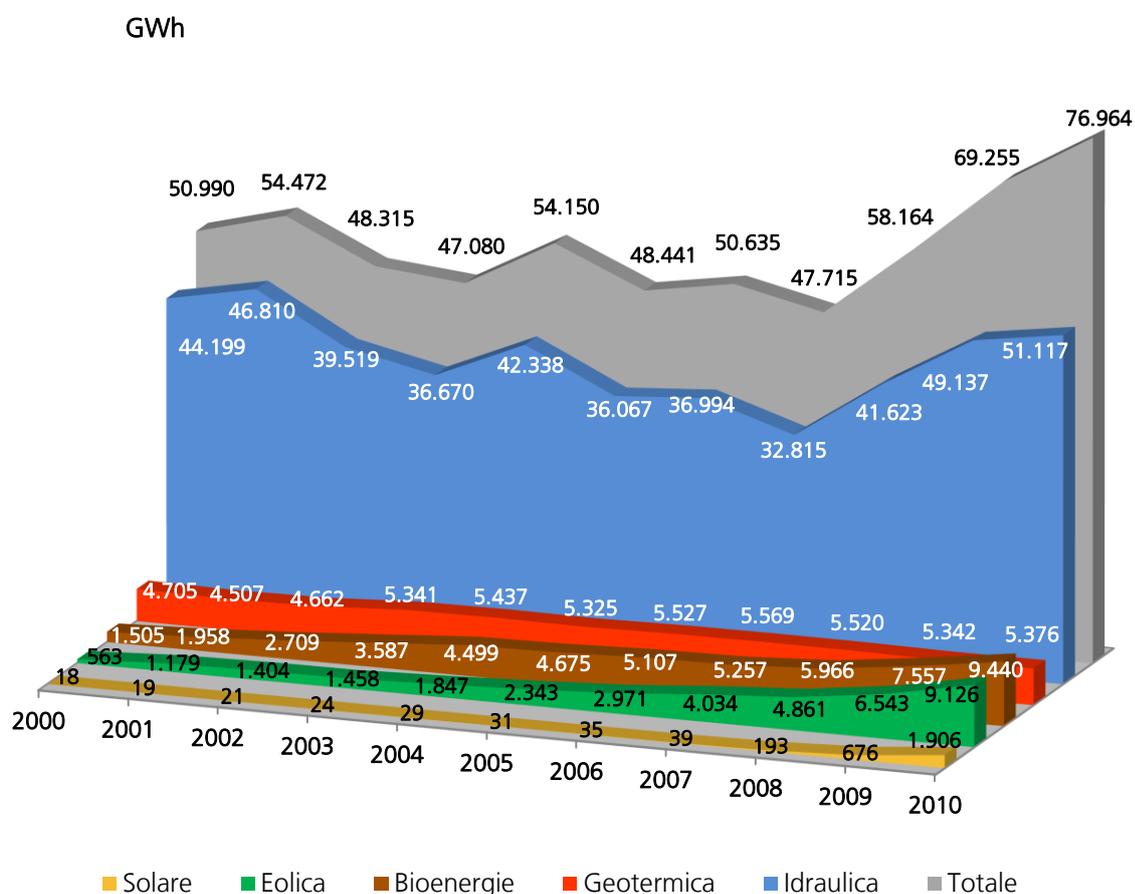
AP= apporti naturali - PM=pompaggio misto - C_i = potenza totale installata in MW di tutte le centrali;

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.

Nota: nel redigere le statistiche nazionali alcuni impianti in esercizio che hanno prodotto durante il 2010 non sono stati inseriti a causa di ritardi nel processo di censimento (vedi il Rapporto Terna Dati statistici sull'energia elettrica in Italia pag. 3). Questi impianti incentivati verranno però introdotti nelle statistiche dal 2011. La loro produzione nel 2010 è valutabile in circa 400 GWh lordi.

La produzione rinnovabile in Italia dal 2000 al 2010



Già nel 2008 e nel 2009 la produzione rinnovabile aveva raggiunto tassi di crescita elevati; nel 2010 continua il trend positivo (+11% rispetto all'anno precedente), raggiungendo i 76.964 GWh.

La variabilità e l'entità della produzione rinnovabile nazionale sono influenzate soprattutto dalla fonte idraulica. Gli anni in cui le condizioni di idraulicità sono state favorevoli corrispondono a quelli in cui la produzione nazionale ha raggiunto i valori più elevati. Nel 2010 la produzione idraulica ha raggiunto il suo massimo storico, superando i 51.045 GWh prodotti nel 1977.

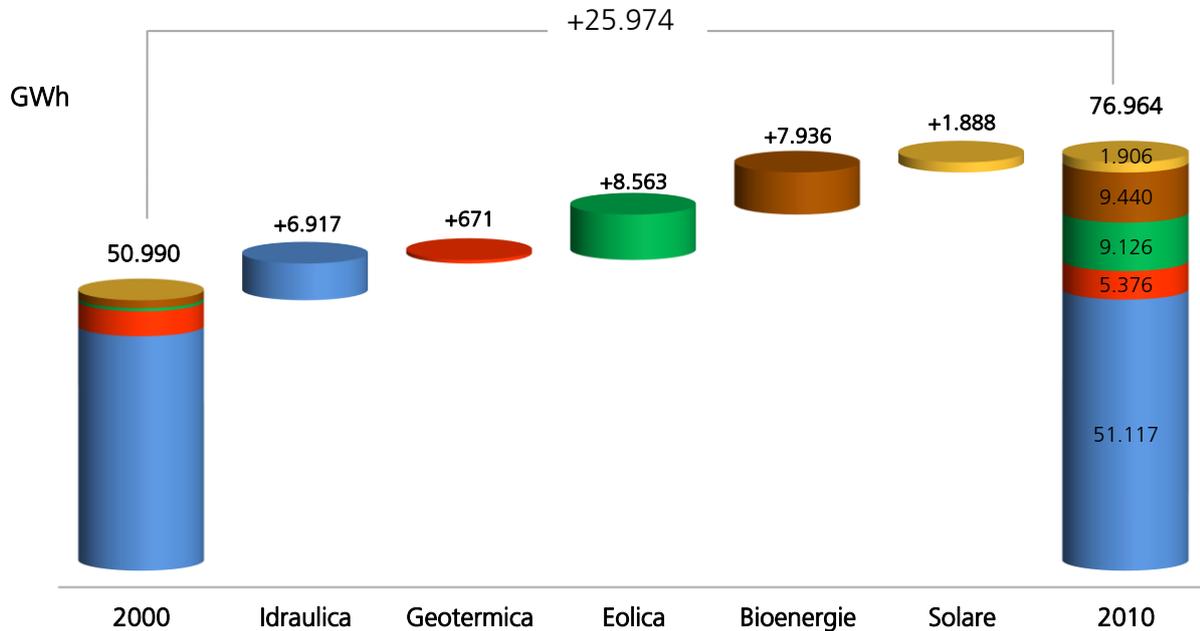
Anche le altre fonti rinnovabili hanno cominciato a dare un contributo significativo.

La produzione da bioenergie nel 2010 è pari a 9.440 GWh, +25% rispetto al 2009 e con un tasso di crescita medio annuo calcolato dal 2000 pari al 20,2%.

Anche per la fonte eolica i tassi di crescita sono sostenuti: la produzione raggiunge i 9.126 GWh, +39% rispetto all'anno precedente e ben il +32% come crescita media annua tra il 2000 e il 2010.

Mentre la fonte geotermica continua a garantire una produzione piuttosto stabile, quella solare si contraddistingue per tassi di crescita straordinari. Dal 2000, quando erano presenti pochi impianti per la maggior parte incentivati tramite il programma "Tetti Fotovoltaici", la produzione è cresciuta fino a 1.906 GWh (+59% medio annuo).

Variazione per fonti della produzione rinnovabile tra il 2000 e il 2010



Nel 2000 la produzione lorda era stata pari a 50.990 GWh e nel 2010 ha raggiunto 76.964 GWh.

Della crescita dei **25.974 GWh** aggiuntivi, il **33%** è dovuto all'apporto della fonte eolica che passa da 563 GWh a 9.126 con un incremento di 8.563 GWh.

Contribuiscono con il **30%** della produzione addizionale le bioenergie. Nel 2000 tali impianti avevano prodotto 1.505 GWh contro i 9.440 prodotti nel corso dello scorso anno.

Contribuisce con il **27%** la fonte idraulica. Mentre per le altre fonti l'incremento di produzione è dovuto a un aumento del numero di impianti installati, per la fonte idraulica la maggiore produzione trova spiegazione nelle favorevoli condizioni meteorologiche dello scorso anno.

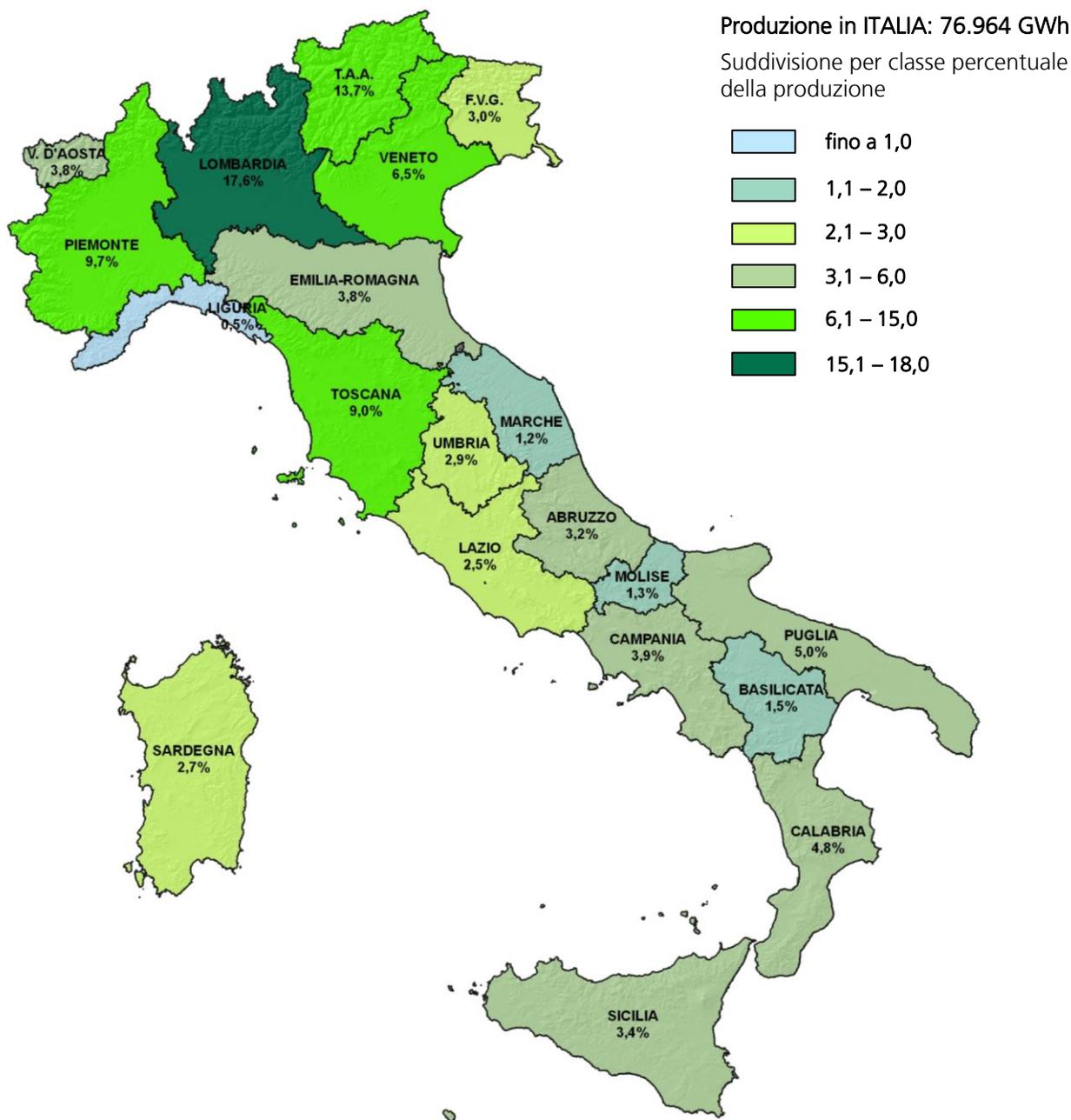
Il contributo del solare è del **7%** che passa da 18 a 1.906 GWh con un incremento di 1.888 GWh. In effetti anche nel solo confronto con lo scorso anno la produzione è aumentata di circa 1.230 GWh.

Per finire è del **3%** il contributo del geotermico che cresce di 671 GWh e passa dai 4.705 GWh prodotti nel 2000 ai 5.376 GWh del 2010.

Produzione degli impianti da FER nelle Regioni nel 2010

| GWh | Idraulica | Eolica | Solare | Geotermica |
|-----------------------|-----------------|-------------------|---------------|---------------|
| Piemonte | 6.886 | 21 | 121 | - |
| Valle d'Aosta | 2.947 | 0 | .. | - |
| Lombardia | 11.416 | - | 190 | - |
| Trentino Alto Adige | 10.324 | .. | 91 | - |
| Veneto | 4.511 | 2 | 129 | - |
| Friuli Venezia Giulia | 2.035 | - | 44 | - |
| Liguria | 253 | 35 | 11 | - |
| Emilia Romagna | 1.150 | 25 | 153 | - |
| Toscana | 1.033 | 76 | 80 | 5.376 |
| Umbria | 2.090 | 2 | 54 | - |
| Marche | 708 | 0 | 104 | - |
| Lazio | 1.424 | 15 | 152 | - |
| Abruzzo | 2.038 | 329 | 40 | - |
| Molise | 292 | 532 | 13 | - |
| Campania | 825 | 1.333 | 46 | - |
| Puglia | 2 | 2.103 | 412 | - |
| Basilicata | 520 | 458 | 46 | - |
| Calabria | 2.113 | 952 | 46 | - |
| Sicilia | 144 | 2.203 | 97 | - |
| Sardegna | 405 | 1.036 | 74 | - |
| ITALIA | 51.117 | 9.126 | 1.906 | 5.376 |
| | Biomasse | Bioliquidi | Biogas | Totale |
| Piemonte | 158 | 24 | 268 | 7.479 |
| Valle d'Aosta | - | - | 6 | 2.955 |
| Lombardia | 1.209 | 208 | 485 | 13.509 |
| Trentino Alto Adige | 54 | 47 | 37 | 10.555 |
| Veneto | 147 | 53 | 167 | 5.009 |
| Friuli Venezia Giulia | 229 | - | 12 | 2.321 |
| Liguria | .. | - | 113 | 412 |
| Emilia Romagna | 690 | 530 | 360 | 2.908 |
| Toscana | 166 | 118 | 94 | 6.943 |
| Umbria | 56 | 1 | 36 | 2.238 |
| Marche | 2 | 5 | 78 | 897 |
| Lazio | 136 | 80 | 102 | 1.909 |
| Abruzzo | 4 | 0 | 36 | 2.447 |
| Molise | 133 | - | 5 | 975 |
| Campania | 242 | 526 | 60 | 3.032 |
| Puglia | 137 | 1.097 | 65 | 3.816 |
| Basilicata | 15 | 147 | 1 | 1.186 |
| Calabria | 570 | - | 13 | 3.695 |
| Sicilia | - | 44 | 107 | 2.594 |
| Sardegna | 360 | 200 | 10 | 2.085 |
| ITALIA | 4.308 | 3.078 | 2.054 | 76.964 |

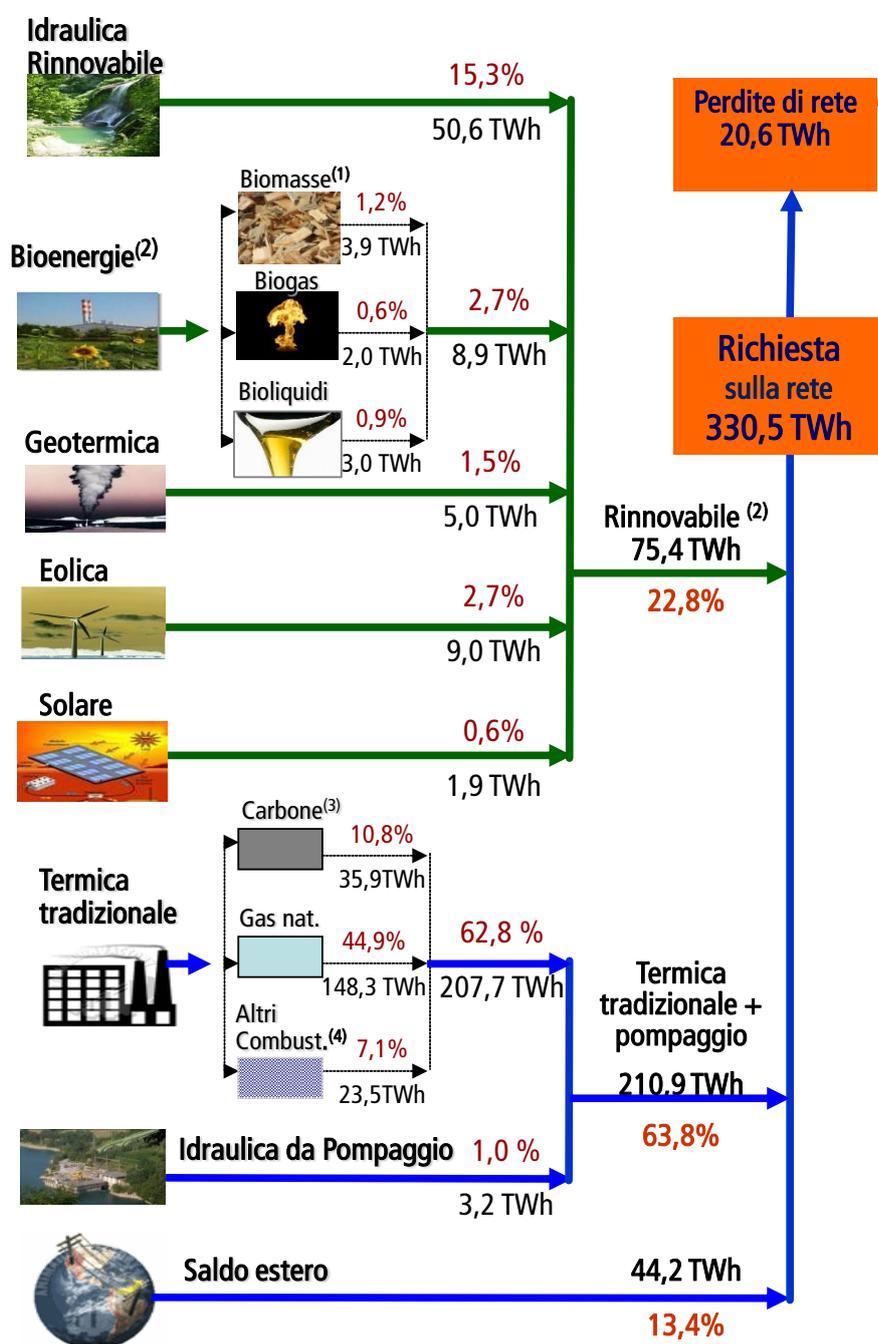
Distribuzione regionale della produzione nel 2010



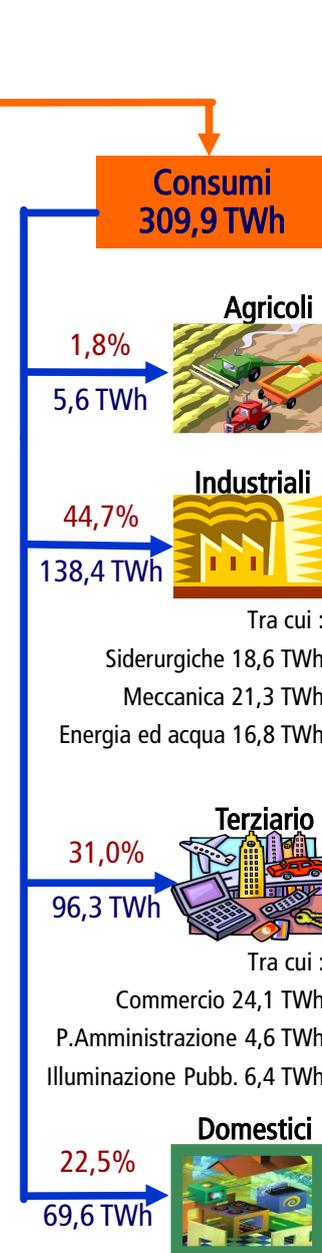
La distribuzione regionale della produzione rinnovabile presenta un aumento minimo ma distribuito in tutte le Regioni dell'Italia centrale, del Sud e nelle Isole, facendo scendere il differenziale con le Regioni del Nord che detengono per l'anno 2010 il 59% della produzione rinnovabile. In particolare si segnalano le alte quote della Lombardia (17,6%) e del Trentino (13,7%). L'Italia centrale, tranne l'eccezione della Toscana con 9,3%, dovuta al geotermico, presenta un quadro abbastanza omogeneo: con valori intorno al 3%. Tra le Regioni meridionali la Puglia ha raggiunto un 5% della produzione rinnovabile. La Sicilia (3,4%) ha aumentato di un punto percentuale la produzione mentre la Sardegna è arrivata ad un 2,7%.

Bilancio elettrico nazionale dell'anno 2010

Produzione netta* + Saldo estero



Consumi



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

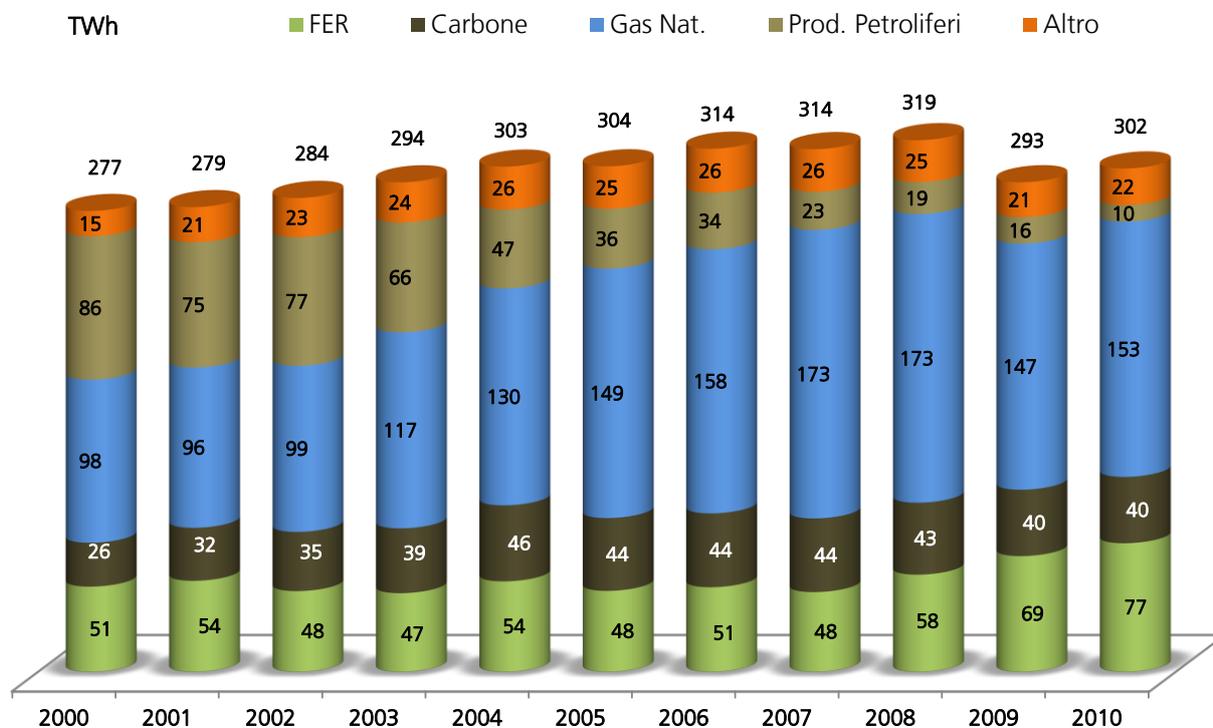
1) Include la parte biodegradabile dei rifiuti

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 bioliquidi e dei consumi da pompaggio

La produzione lorda totale in Italia dal 2000 al 2010



In Italia durante il 2010 sono stati prodotti circa 302 TWh realizzando un +3% rispetto al 2009.

La produzione lorda è storicamente caratterizzata da un trend in crescita. Solo durante lo scorso anno, la crisi economica ha provocato una brusca frenata (-8%) da 319 TWh del 2008 a 293 del 2009.

Negli ultimi 11 anni si è trasformata la composizione del mix di combustibili utilizzati per la produzione nazionale di elettricità. Nel 2010 prevale il gas naturale, il cui contributo è pari al 51% rispetto al 35% del 2000. Crescono anche le rinnovabili e il carbone. Diminuisce l'utilizzo dei prodotti petroliferi (soprattutto olio combustibile), che nel 2000 contribuivano per il 31% alla produzione totale, nel 2010 solamente per il 3%.

| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 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 |

Il contributo della produzione rinnovabile a quella totale è del 25,5% rispetto al 23,7% dell'anno precedente e al 18,4% del 2000.

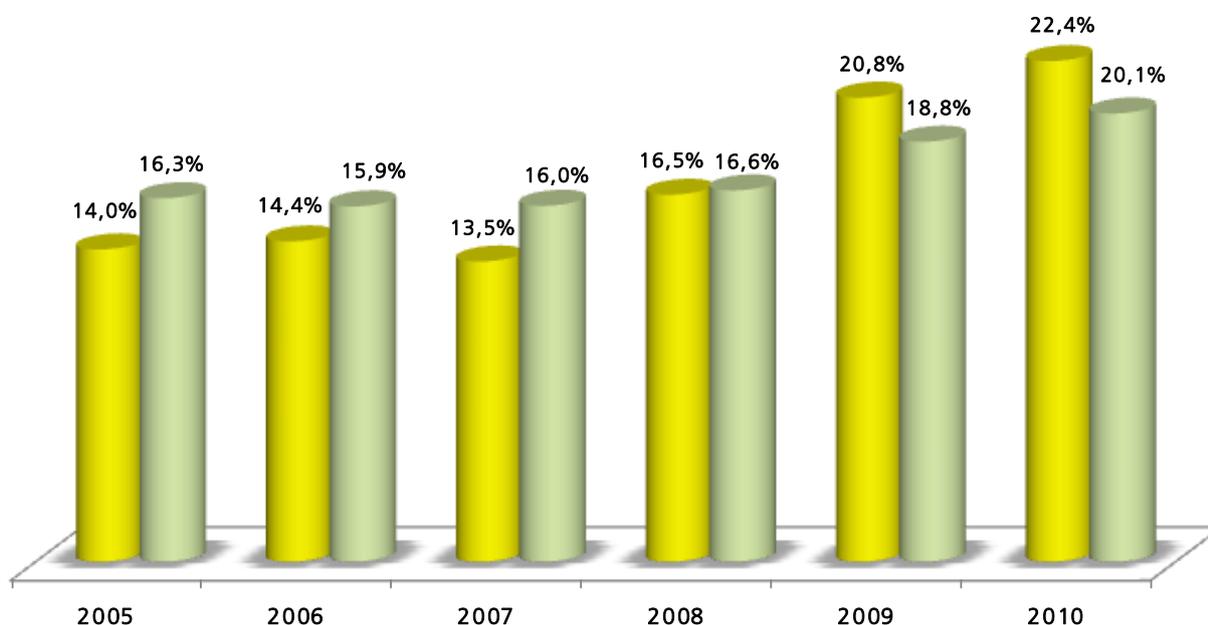
Rimane stabile l'apporto degli impianti di pompaggio, dei gas derivati e degli altri combustibili inclusi nella categoria "Altro".

Quota di energia rinnovabile sul consumo finale lordo in Italia dal 2005 al 2010

| 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 | 352,6 | 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 |

La direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili impone agli Stati Europei 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 nell'ambito del Piano di Azione Nazionale per le energie rinnovabili presentato dall'Italia a Bruxelles a Giugno 2010, tra i 3 settori: Elettrico, Termico e dei Trasporti. Per il *settore elettricità* l'obiettivo specifico è rappresentato dal rapporto tra la produzione normalizzata e il consumo finale lordo CIL. Tale obiettivo al 2020 è pari al 26,4%. La produzione normalizzata dovrebbe raggiungere circa 99 TWh, +43% rispetto ai 69 TWh del 2010.

■ Produzione rinnovabile effettiva/CIL ■ Produzione rinnovabile normalizzata/CIL



Nel confronto con il 2005 (anno di riferimento della direttiva), l'aumento è stato del 23%.

Quota di energia rinnovabile sul Consumo Interno Lordo per Regione nel 2010

| | Produzione Normalizzata | | CIL | | Quota rinnovabile regionale % |
|-----------------------|-------------------------|---------------------------|----------------|---------------------------|-------------------------------|
| | GWh | Ripartizione regionale(%) | GWh | Ripartizione regionale(%) | |
| Piemonte | 7.300 | 10,6 | 27.944 | 8,1 | 26,1 |
| Valle d'Aosta | 3.029 | 4,4 | 1.176 | 0,3 | 257,7 |
| Lombardia | 11.966 | 17,4 | 69.786 | 20,3 | 17,1 |
| Trentino Alto Adige | 9.205 | 13,4 | 7.036 | 2,1 | 130,8 |
| Veneto | 4.309 | 6,3 | 31.736 | 9,3 | 13,6 |
| Friuli Venezia Giulia | 1.940 | 2,8 | 10.529 | 3,1 | 18,4 |
| Liguria | 404 | 0,6 | 7.698 | 2,2 | 5,2 |
| Emilia Romagna | 2.746 | 4,0 | 29.269 | 8,5 | 9,4 |
| Toscana | 6.658 | 9,7 | 22.072 | 6,4 | 30,2 |
| Umbria | 1.611 | 2,3 | 5.984 | 1,7 | 26,9 |
| Marche | 734 | 1,1 | 8.207 | 2,4 | 8,9 |
| Lazio | 1.575 | 2,3 | 25.716 | 7,5 | 6,1 |
| Abruzzo | 2.103 | 3,1 | 7.138 | 2,1 | 29,5 |
| Molise | 823 | 1,2 | 1.651 | 0,5 | 49,8 |
| Campania | 2.790 | 4,0 | 19.542 | 5,7 | 14,3 |
| Puglia | 3.889 | 5,6 | 21.439 | 6,3 | 18,1 |
| Basilicata | 959 | 1,4 | 3.174 | 0,9 | 30,2 |
| Calabria | 2.527 | 3,7 | 6.854 | 2,0 | 36,9 |
| Sicilia | 2.433 | 3,5 | 23.126 | 6,7 | 10,5 |
| Sardegna | 1.901 | 2,8 | 12.856 | 3,7 | 14,8 |
| ITALIA | 68.902 | 100,0 | 342.933 | 100,0 | 20,1 |

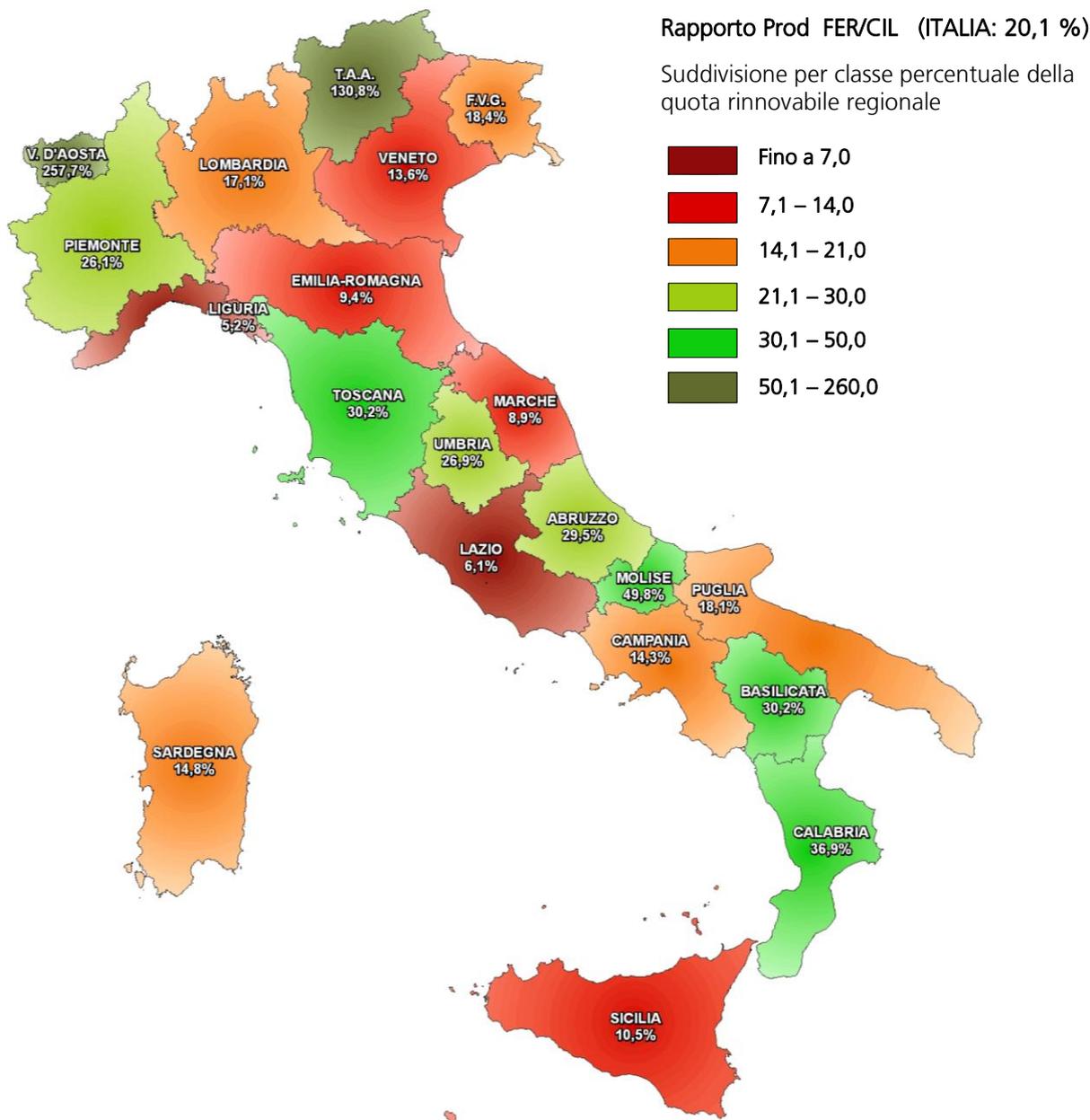
L'Italia nel 2010 ha raggiunto una quota di energia rinnovabile rispetto al consumo interno lordo pari al 20,1% grazie contributo delle singole Regioni.

Il 60% del totale della produzione rinnovabile normalizzata, pari a 68.902 GWh, è riconducibile alle Regioni del Nord Italia. Lombardia e Trentino Alto Adige, grazie all'apporto della fonte idraulica, sono le Regioni più produttive e rappresentano rispettivamente il 17,4% (11.966 GWh) e il 13,4% (9.205 GWh) del totale.

Il Consumo Interno Lordo, che equivale al Consumo Finale Lordo così come definito dalla direttiva 28/2009/CE, è pari a 342.933 GWh. Le Regioni con i valori più elevati sono la Lombardia che rappresenta il 20,3% (69.786 GWh) e il Veneto con (31.108 GWh).

Ogni singola Regione concorrerà al raggiungimento dell'obiettivo nazionale, l'onere dello sviluppo delle fonti rinnovabili e del contenimento dei consumi verrà suddiviso tra le Regioni. Nell'ottica del futuro burden sharing, è stata calcolata la "Quota rinnovabile regionale" per l'anno 2010.

Nota: La Produzione Normalizzata regionale è una stima del GSE, in attesa dei dati definitivi di TERNA.



Nella mappa sono rappresentate le percentuali della "Quota rinnovabile" raggiunta nelle diverse Regioni.

I valori più elevati sono quelli della Valle d'Aosta e del Trentino Alto Adige. La loro quota è superiore al 100%, in effetti la loro produzione è principalmente rinnovabile e i loro consumi inferiori a quanto prodotto.

Le quote segnalano la differente produttività di ogni Regione connessa alle diverse caratteristiche dei territori (in termini soprattutto di disponibilità delle fonti rinnovabili, di estensione e dei vincoli territoriali).

Solare fotovoltaica



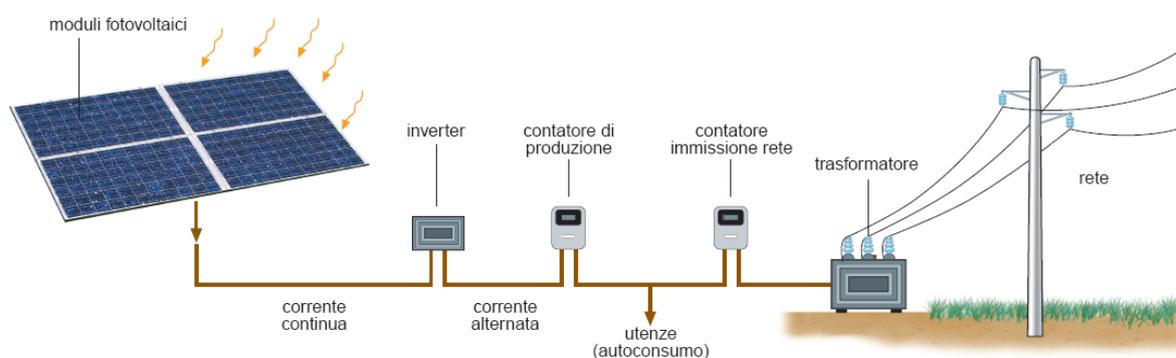
Impianti fotovoltaici

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) | 2009 | | 2010 | | Var % 2010 /2009 | |
|------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|------------------|---------------|
| | n° | MW | n° | MW | n° | MW |
| 1<=P<=3 | 32.670 | 86,7 | 61.720 | 167,4 | +88,9 | +93,2 |
| 3<P<=20 | 33.350 | 262,9 | 82.003 | 631,1 | +145,9 | +140,0 |
| 20<P<=200 | 4.580 | 279,9 | 10.115 | 706,1 | +120,9 | +152,3 |
| 200<P<=1000 | 643 | 399,5 | 1.915 | 1.235,4 | +197,8 | +209,2 |
| P> 1000 | 45 | 115,0 | 224 | 729,8 | +397,8 | +534,5 |
| Totale | 71.288 | 1.144,0 | 155.977 | 3.469,9 | +118,8 | +203,3 |

Al 31.12.2010 gli impianti fotovoltaici installati in Italia sono 155.977 con una potenza efficiente lorda pari a 3.469,9 MW.

Il parco degli impianti fotovoltaici è costituito da impianti incentivati con il Conto Energia, ad eccezione di un esiguo numero di impianti installati prima dell'avvento di tale incentivo oppure che godono dei Certificati Verdi. Com'era già accaduto nel 2009, anche nel 2010 la crescita degli impianti è straordinaria. La consistenza aumenta di ben 84.689 unità, più che raddoppiando quindi la consistenza degli impianti esistenti a fine 2009 sul territorio nazionale.

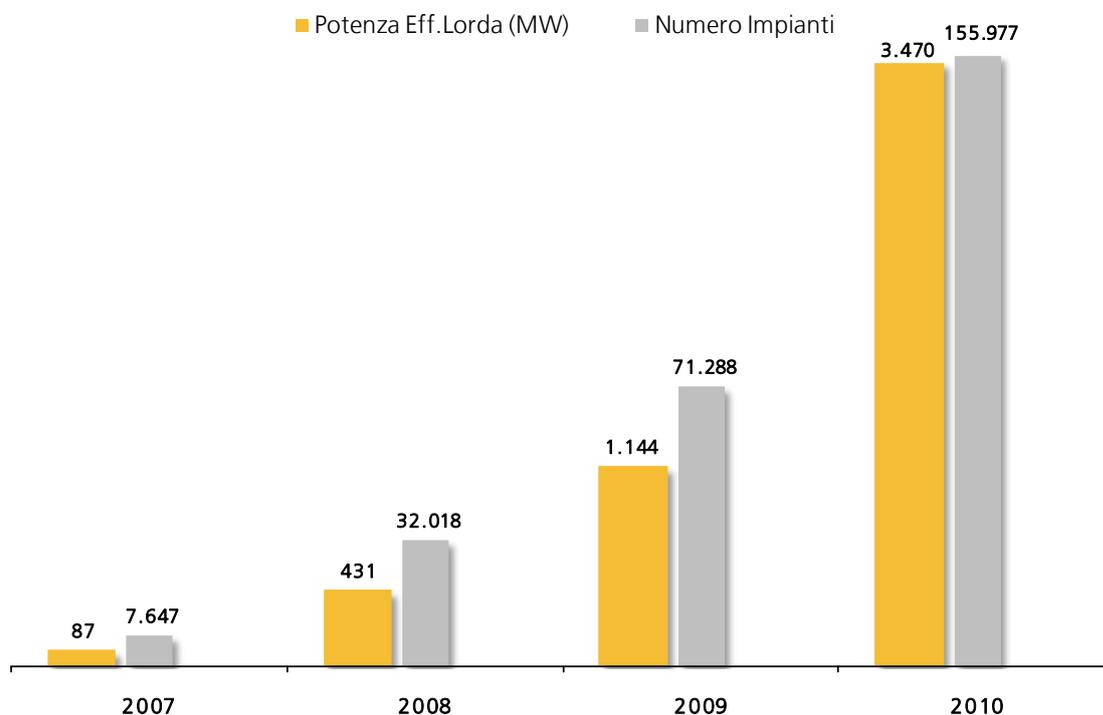
La potenza installata è più che triplicata rispetto al 2009. Dei 2.326 MW installati nel corso del 2010, circa il 36% sono impianti tra 200 kW e 1 MW, mentre un ulteriore 26% è composto dagli impianti che superano 1 MW.

| Taglia media (kW) | 2009 | 2010 | Var % 2010/2009 |
|-------------------|-------------|-------------|--------------------|
| 1<=P<=3 | 2,7 | 2,7 | - |
| 3<P<=20 | 7,9 | 7,7 | -3,0 |
| 20<P<=200 | 61,1 | 69,8 | +14,2 |
| 200<P<=1000 | 621,3 | 645,1 | +3,8 |
| P> 1000 | 2.556,0 | 3.257,8 | +27,5 |
| Totale | 16,0 | 22,2 | +38,6 |

Le variazioni più consistenti della potenza installata sono dovute agli impianti appartenenti alle classi maggiori (tra 200 kW e 1 MW e oltre 1 MW). Rispetto al 2009 è aumentata la dimensione media di questi impianti. La variazione più sensibile è stata registrata per quelli che superano 1 MW la cui potenza unitaria media passa da 2,6 MW a circa 3,3 MW, con un aumento del 27%.



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 cinque volte di più rispetto a quelli installati fino al 2007. Sia nel 2009 che nel 2010 più che raddoppiano rispetto all'anno precedente.

Riguardo alla potenza, dagli 87 MW del 2007 si è passati a cinque volte tanto nel 2008, mentre nel 2009 e nel 2010 la crescita è stata pari, rispettivamente, al 165% e al 203% 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. Il dato è confermato dalla taglia media degli impianti: nel 2010 siamo giunti a 22,2 kW medi per impianto, mentre per i soli impianti entrati in esercizio nel 2010 la potenza media arriva a 27,5 kW.

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



Numerosità e potenza degli impianti fotovoltaici nelle Regioni nel 2009 e 2010

| Regione | 2009 | | 2010 | | Var % 2010/2009 | |
|-----------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|---------------|
| | n° | MW | n° | MW | n° | MW |
| Piemonte | 5.777 | 81,3 | 12.336 | 265,9 | +113,5 | +226,8 |
| Valle d'Aosta | 96 | 1,0 | 410 | 4,7 | +327,1 | +360,3 |
| Lombardia | 10.814 | 126,3 | 23.274 | 372,0 | +115,2 | +194,6 |
| Trentino Alto Adige | 3.723 | 63,7 | 9.082 | 169,8 | +143,9 | +166,6 |
| Veneto | 6.867 | 78,3 | 20.336 | 329,7 | +196,1 | +321,3 |
| Friuli Venezia Giulia | 3.491 | 29,1 | 8.858 | 92,9 | +153,7 | +219,4 |
| Liguria | 934 | 7,8 | 1.707 | 14,9 | +82,8 | +91,1 |
| Emilia Romagna | 6.657 | 95,0 | 14.486 | 364,0 | +117,6 | +283,1 |
| Toscana | 4.973 | 54,8 | 9.020 | 137,4 | +81,4 | +150,7 |
| Umbria | 1.645 | 33,9 | 3.749 | 73,3 | +127,9 | +116,2 |
| Marche | 2.820 | 62,0 | 5.769 | 184,3 | +104,6 | +197,4 |
| Lazio | 4.302 | 85,1 | 8.571 | 244,3 | +99,2 | +187,2 |
| Abruzzo | 1.371 | 25,3 | 3.269 | 67,2 | +138,4 | +165,8 |
| Molise | 230 | 8,5 | 524 | 15,9 | +127,8 | +86,3 |
| Campania | 1.710 | 31,7 | 4.006 | 84,4 | +134,3 | +166,3 |
| Puglia | 5.291 | 215,0 | 9.679 | 683,4 | +82,9 | +217,8 |
| Basilicata | 966 | 29,2 | 1.646 | 49,7 | +70,4 | +69,9 |
| Calabria | 1.657 | 29,1 | 3.614 | 58,7 | +118,1 | +102,1 |
| Sicilia | 3.762 | 45,4 | 8.011 | 155,9 | +112,9 | +243,2 |
| Sardegna | 4.202 | 41,5 | 7.630 | 101,6 | +81,6 | +144,5 |
| ITALIA | 71.288 | 1.144,0 | 155.977 | 3.469,9 | +118,8 | +203,3 |

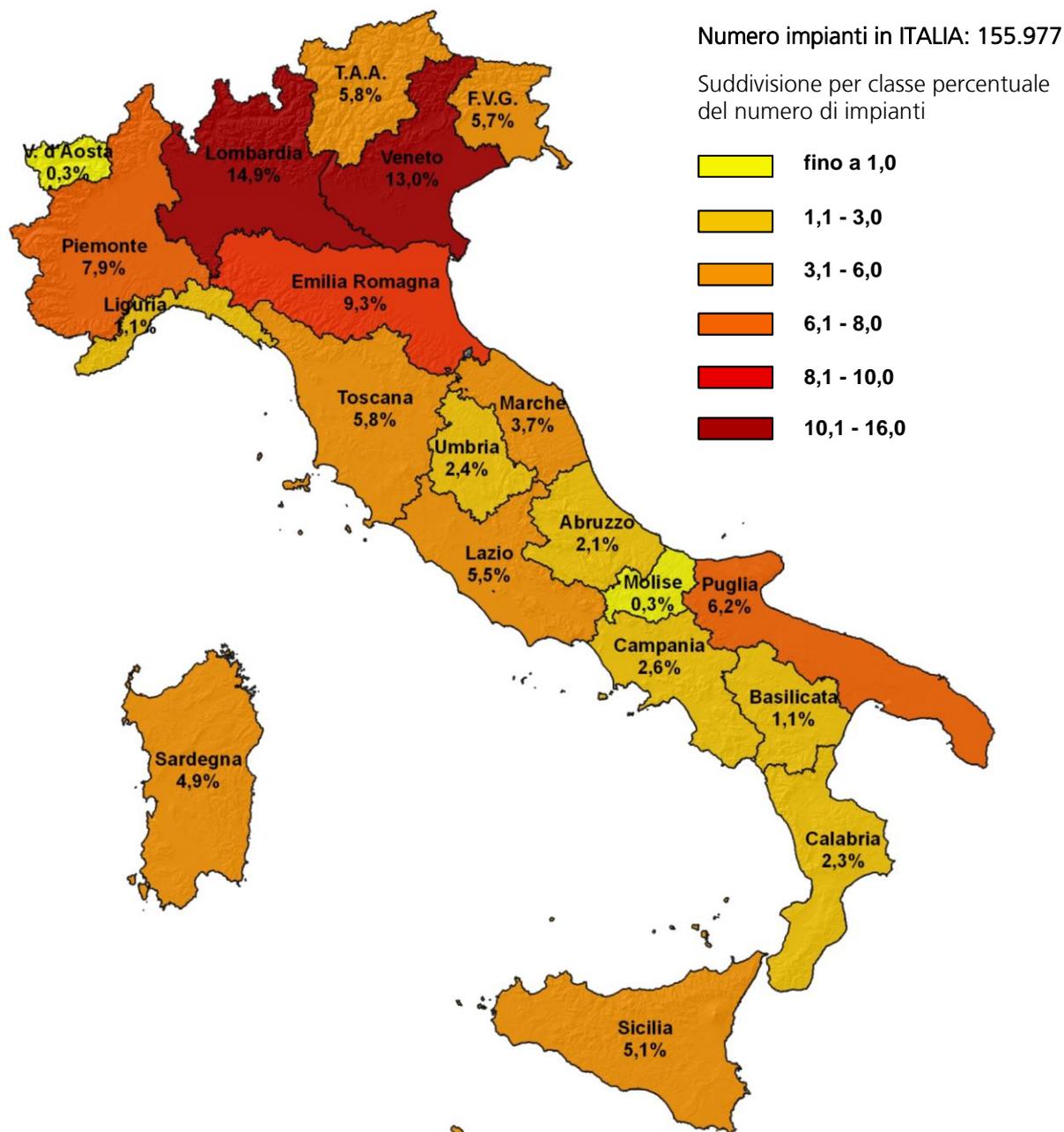
Nel 2010, rispetto all'anno precedente, si registra un incremento di numero (+118,8%) e potenza (+203,3%) degli impianti fotovoltaici generalizzato in tutte le Regioni.

Il numero degli impianti passa da un +81,4% della Toscana a un +327,1% della Valle d'Aosta; in termini di potenza invece da un +69,9% della Basilicata a un +360,3% della Valle d'Aosta.

In termini assoluti è la Lombardia la Regione che possiede il maggior numero degli impianti con 23.274, seguita dal Veneto con 20.336. La Puglia si conferma la Regione italiana con la maggior potenza installata arrivando a raggiungere 683,4 MW, seguita a distanza dalla Lombardia con 372,0 MW.



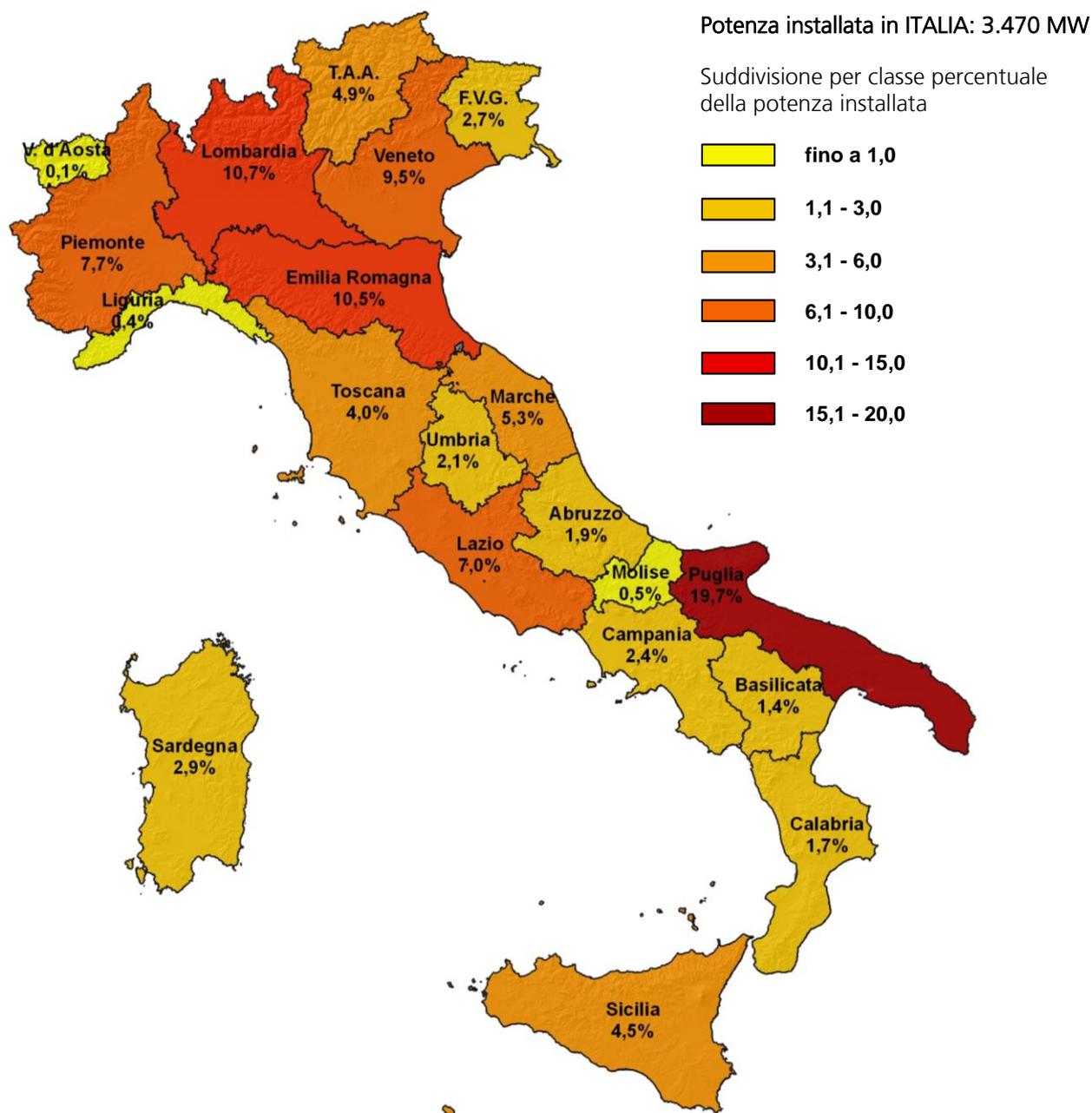
Distribuzione regionale numero impianti fotovoltaici a fine 2010



La mappa riporta la distribuzione della percentuale regionale della numerosità degli impianti in Italia. Nelle Regioni del Nord risultano installati circa il 58% degli impianti, in quelle del Sud circa il 25% ed infine nelle Regioni del Centro circa il 17%. La Regione con il maggior numero di impianti installati è la Lombardia (14,9%), seguita da Veneto (13,0%) ed Emilia Romagna (9,3%). Al Sud si distingue la Puglia con il 6,2% e al Centro la Toscana al 5,8%.



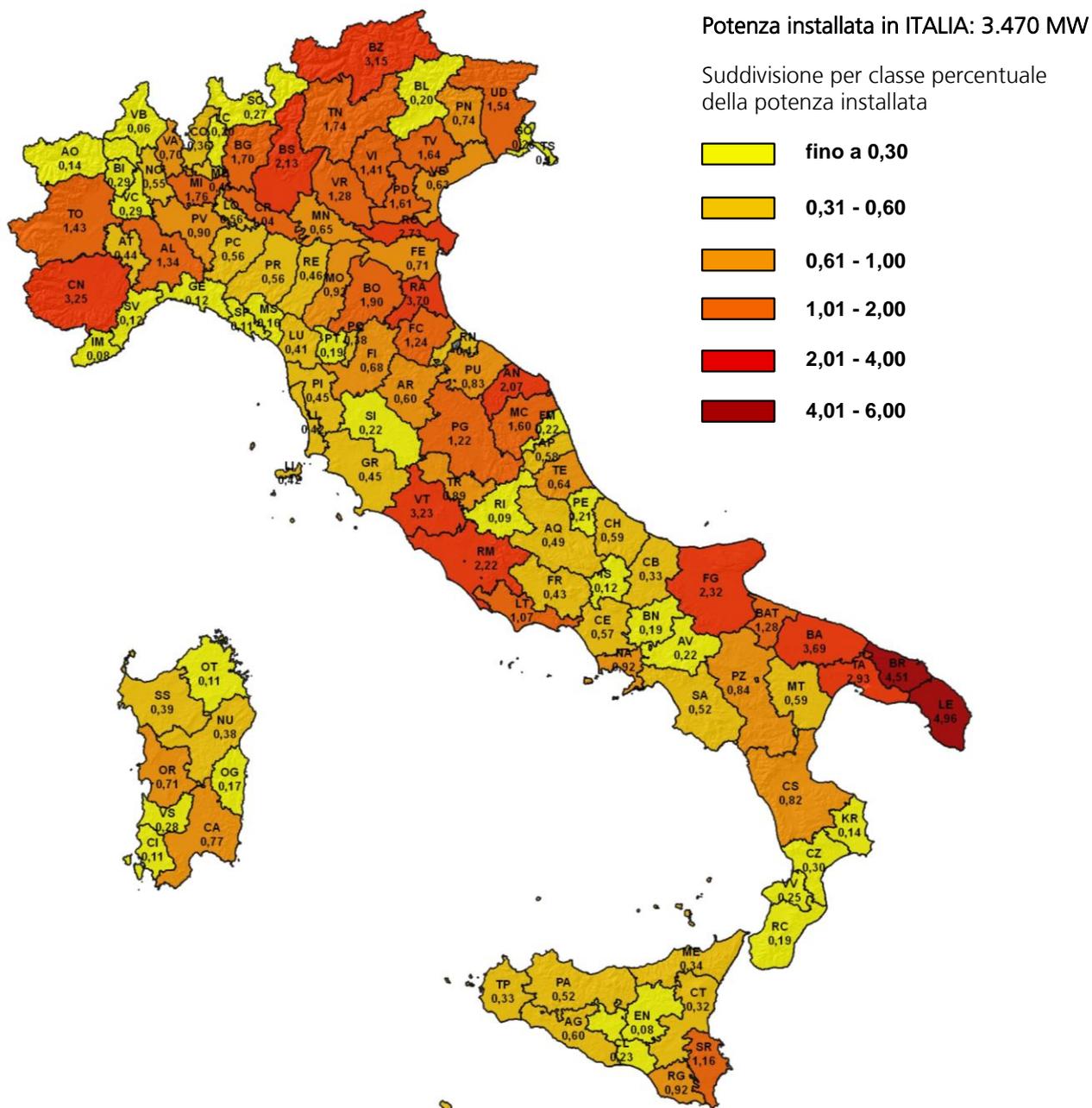
Distribuzione regionale della potenza fotovoltaica a fine 2010



La mappa della distribuzione percentuale regionale della potenza installata degli impianti fotovoltaici mostra che il 47% della capacità installata è al Nord, il 35% al Sud e il 18% al Centro. In particolare la Puglia, con il 19,7%, ha il valore più alto di potenza registrato, seguita dalla Lombardia (10,7%) e dall'Emilia Romagna (10,5%). Nel Centro Italia il Lazio primeggia con il 7,0% di potenza installata.



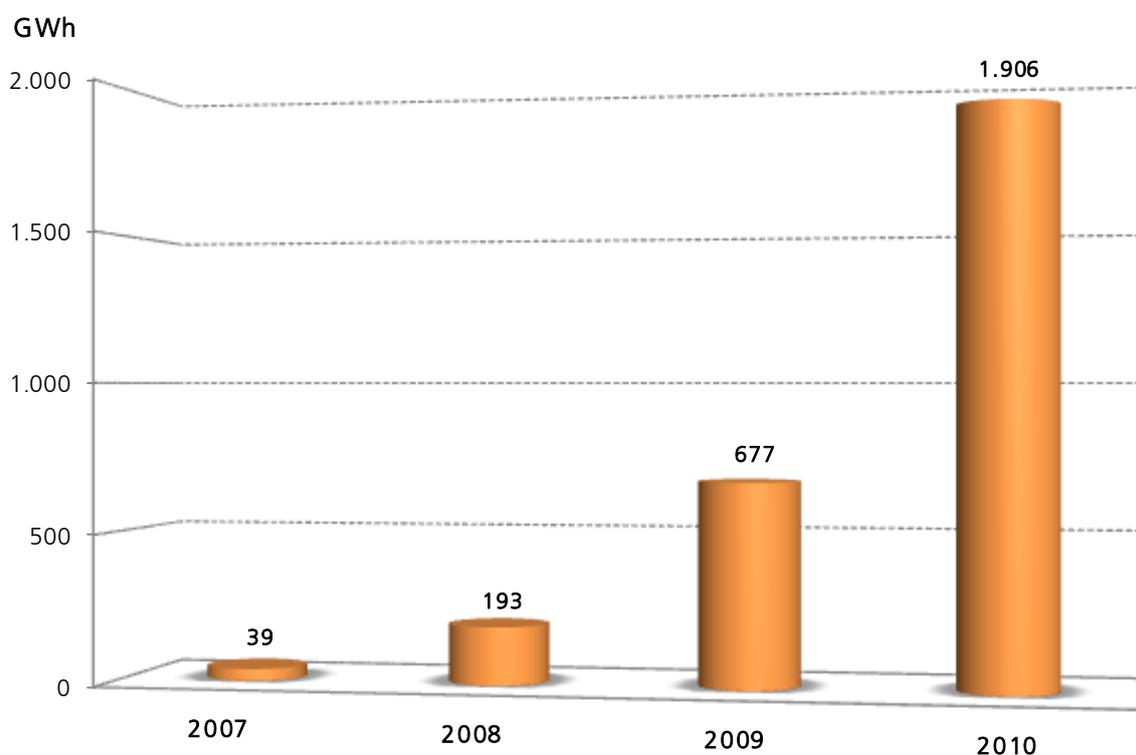
Distribuzione provinciale della potenza fotovoltaica a fine 2010



La mappa a livello provinciale sulla distribuzione percentuale della potenza evidenzia il contributo sostanziale di alcune Province del Nord: Ravenna, Cuneo e Bolzano rispettivamente con il 3,7%, il 3,2% e il 3,1% dei 3.470 MW totali. Nel Sud Italia, Lecce col 5,0% e Brindisi 4,5% forniscono i contributi più elevati a livello nazionale. Nelle Regioni del Centro si distinguono Viterbo con il 3,2% e Roma con il 2,2%.



Produzione degli impianti fotovoltaici in Italia



Nel 2010 la produzione degli impianti fotovoltaici in Italia ha raggiunto 1.905,7 GWh, con un incremento del 182% rispetto all'anno precedente.

La Regione dove la produzione è stata maggiore durante l'ultimo anno è la Puglia, dove sono stati generati 412 GWh, il 22% del totale nazionale. Seguono a distanza la Lombardia, dove la produzione è stata pari a 190 GWh, il 10% del totale. L'Emilia Romagna e il Lazio hanno prodotto rispettivamente 153 GWh e 152 GWh, contribuendo ciascuna con l'8% del valore nazionale.

Produzione per Regione nel 2010 (GWh)

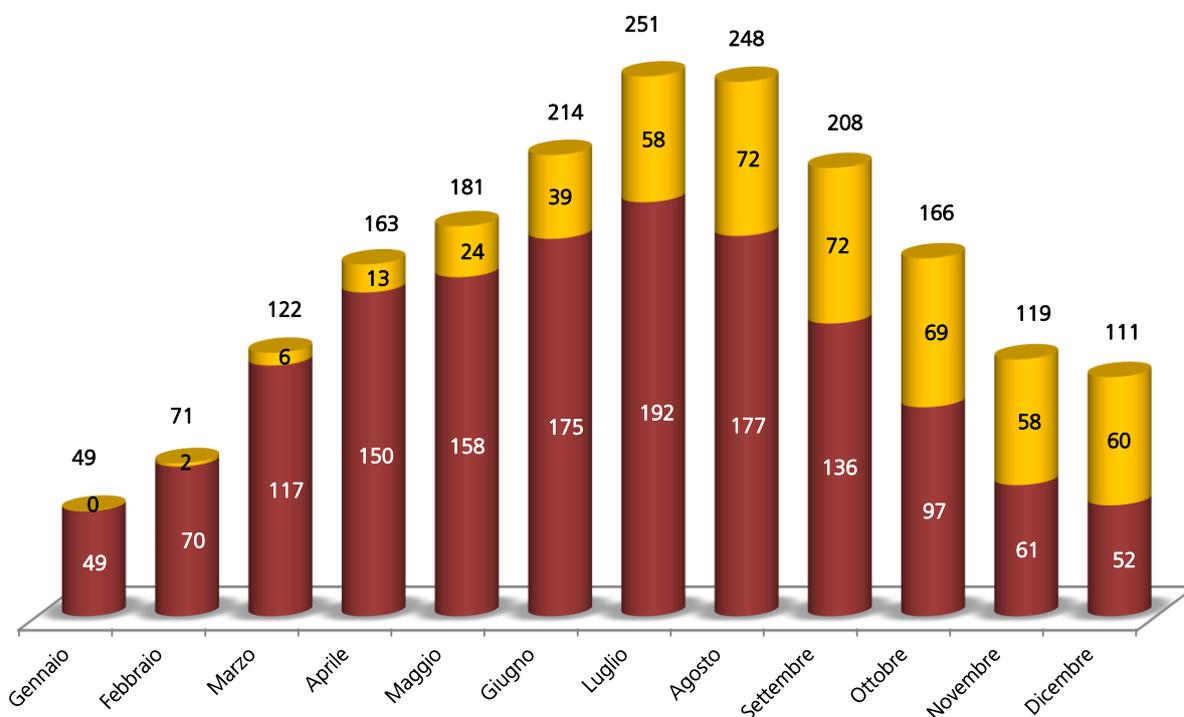
| | | | | | | | |
|---------------------|-------|-----------------------|-------|----------|-------|------------|-------|
| Piemonte | 121,5 | Friuli Venezia Giulia | 44,0 | Marche | 104,3 | Puglia | 412,0 |
| Valle d'Aosta | 2,0 | Liguria | 10,8 | Lazio | 152,1 | Basilicata | 45,7 |
| Lombardia | 189,6 | Emilia Romagna | 153,1 | Abruzzo | 40,1 | Calabria | 45,8 |
| Trentino Alto Adige | 91,5 | Toscana | 79,8 | Molise | 12,8 | Sicilia | 97,2 |
| Veneto | 129,4 | Umbria | 53,8 | Campania | 45,7 | Sardegna | 74,4 |



Produzione mensile degli impianti fotovoltaici in Italia nel 2010

GWh

■ Già installati al 2009 ■ Entrati nel 2010



La produzione mensile del 2010 è influenzata da due aspetti fondamentali: la variabilità stagionale dell'irraggiamento solare e i numerosissimi impianti installati soprattutto verso la fine dell'anno.

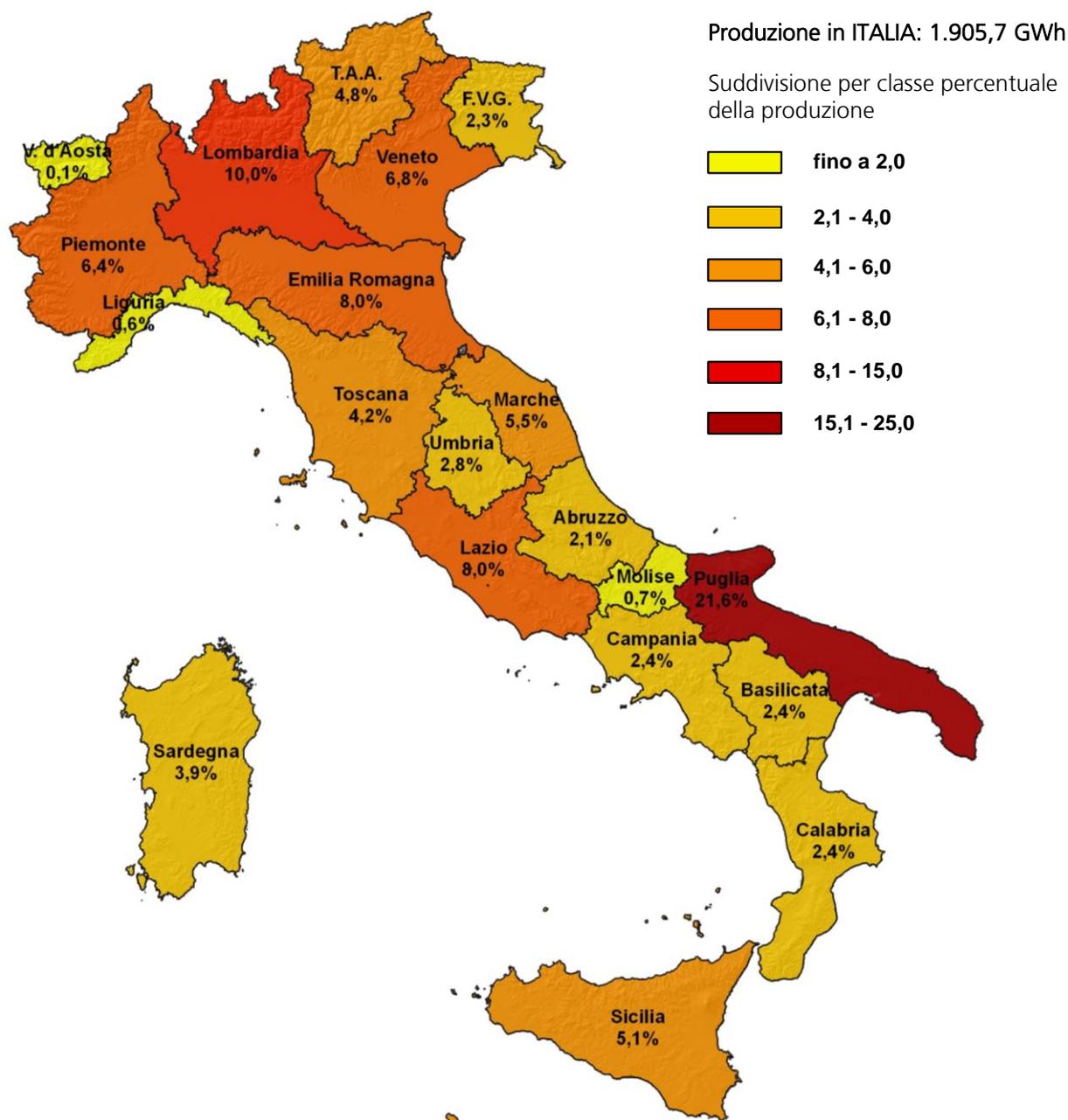
La serie che descrive l'elettricità prodotta dagli impianti già in esercizio al 31.12.2009 segue fedelmente la curva dell'irraggiamento solare caratterizzata dal picco nei mesi estivi.

Il contributo degli impianti entrati in esercizio nel corso del 2010 è determinante, calcolando che il numero di impianti sul territorio nazionale è quasi raddoppiato. Accade così che la produzione del mese di novembre o quella di dicembre sia simile a quella di marzo, mentre normalmente è di circa la metà.

Nei mesi di giugno, luglio e agosto sono stati prodotti il 37% dei 1.906 GWh totali e il massimo è stato toccato a luglio con 251 GWh.



Distribuzione regionale della produzione fotovoltaica nel 2010

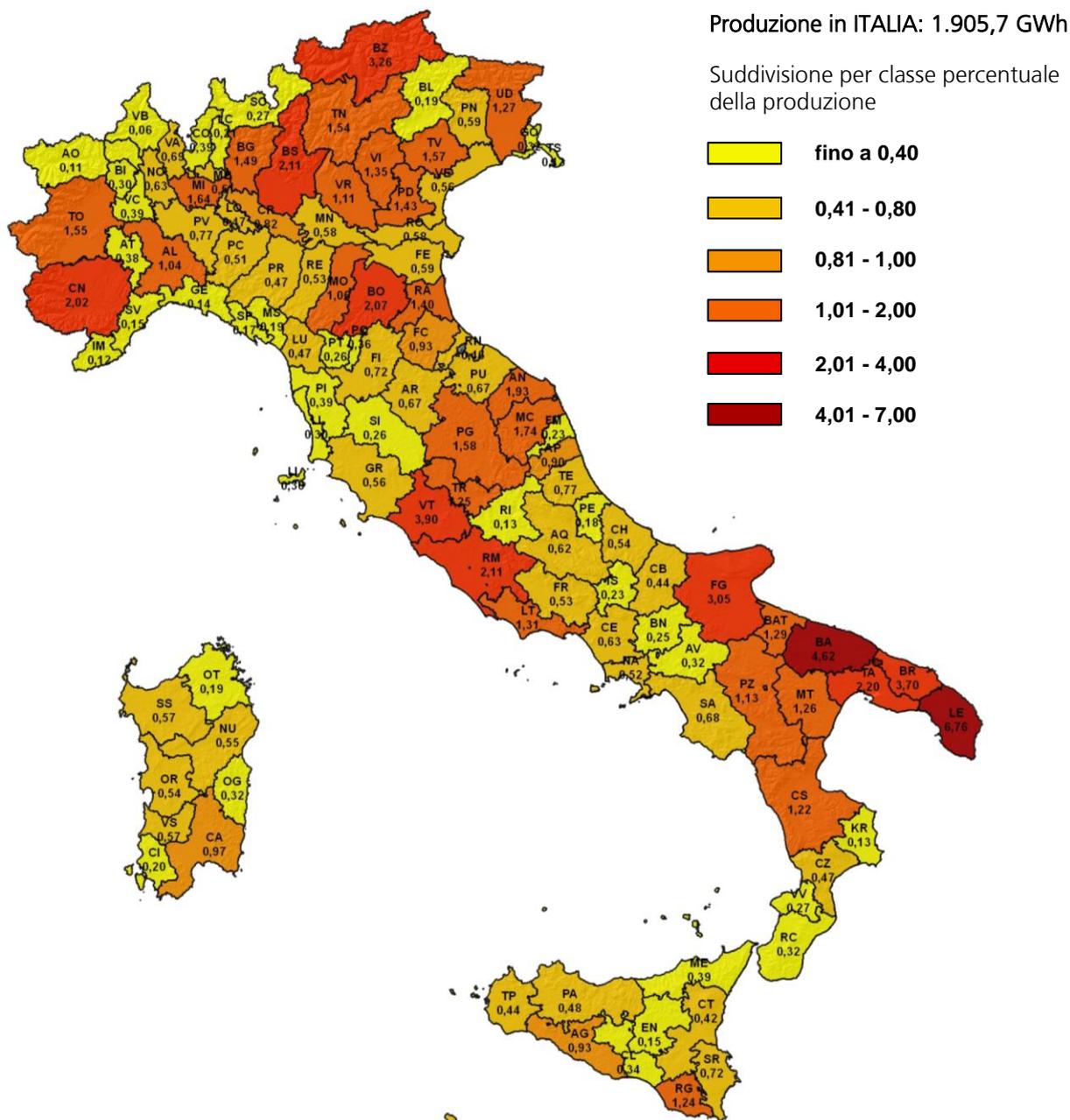


La mappa riporta la distribuzione percentuale regionale della produzione da impianti fotovoltaici. La Regione più produttiva è la Puglia che con i suoi 412 GWh ricopre il 21,6% del totale. Al secondo posto la Lombardia che, spinta dalle sue numerosissime installazioni, raggiunge il 10,0%.

Si mantiene al terzo posto l'Emilia Romagna con l'8,0%, affiancata dalla Regione Lazio con un medesimo 8,0%.



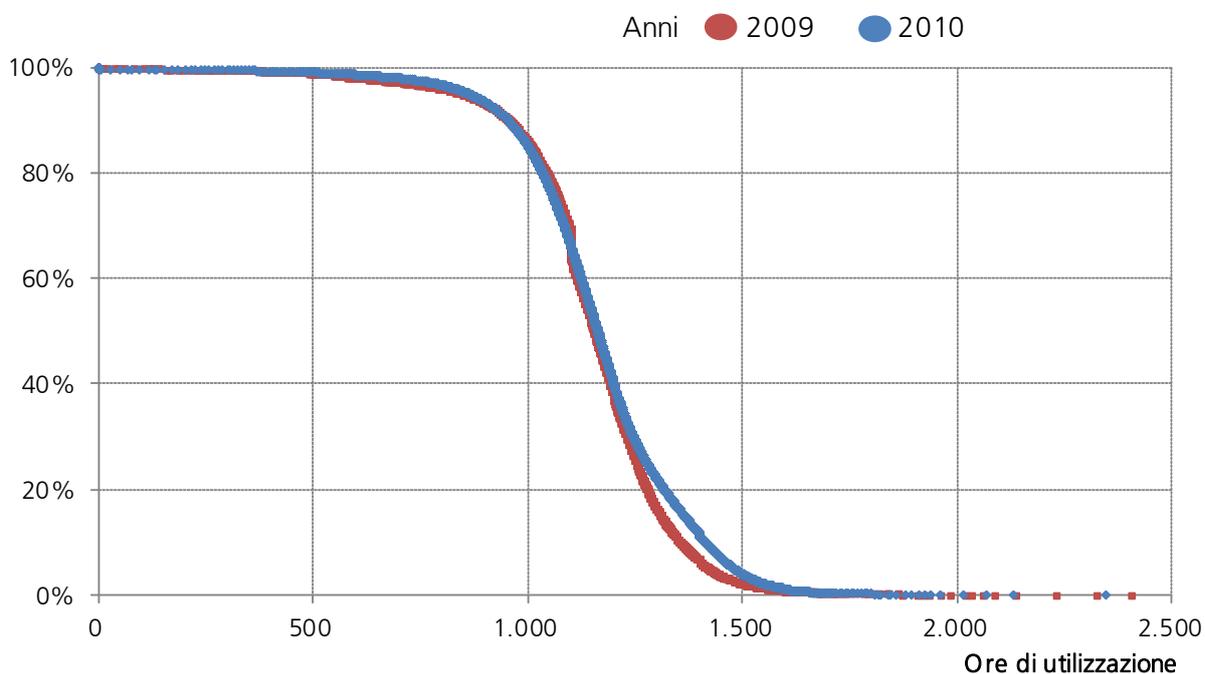
Distribuzione provinciale della produzione fotovoltaica nel 2010



La mappa della percentuale provinciale della produzione da impianti fotovoltaici evidenzia due Province della Regione Puglia. Prima tra tutte Lecce dove viene prodotto il 6,8%, a seguire Bari con il 4,6%. Nella classe percentuale sottostante si collocano alcune Province del Centro e del Nord Italia, tra cui in primo piano Viterbo con il 3,9% e Bolzano con il 3,3%. Per il resto del territorio la distribuzione della produzione per classe percentuale risulta omogenea e diffusa nelle prime tre classi.



Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti fotovoltaici in Italia



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

La differenza tra i due anni è minima, sebbene il 2010 sia stato più favorevole dell'anno precedente alla produzione del fotovoltaico.

Le ore di utilizzazione dell'intero parco fotovoltaico italiano sono pari nel 2010 a 1.195 rispetto alle 1.163 del 2009.

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

Eolica



Impianti eolici

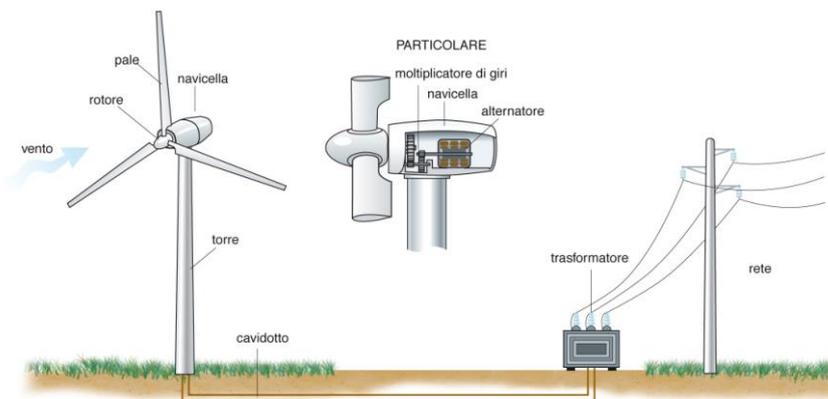
Un impianto eolico (o parco eolico) è costituito in generale da uno o più aerogeneratori che trasformano l'energia cinetica del vento in energia elettrica. Il vento fa ruotare un rotore, normalmente dotato di due o tre pale, generalmente in fibre di vetro, collegate ad un asse orizzontale. La rotazione 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) | 2009 | | 2010 | | Var % 2010 / 2009 | |
|------------------------|------------|----------------|------------|----------------|-------------------|--------------|
| | n° | MW | n° | MW | n° | MW |
| P ≤ 1 MW | 24 | 14,7 | 191 | 27,5 | +695,8 | +87,6 |
| 1 MW < P ≤ 10 MW | 106 | 491,1 | 105 | 488,6 | -0,9 | -0,5 |
| P > 10 MW | 164 | 4.392,2 | 191 | 5.298,2 | +16,5 | +20,6 |
| Totale | 294 | 4.897,9 | 487 | 5.814,3 | +65,6 | +18,7 |

Gli impianti eolici presenti in Italia a fine 2010 sono 487 per una potenza efficiente lorda di 5.814 MW.

Rispetto all'anno precedente sono stati installati 193 nuovi impianti (+66%) quasi tutti sono di piccole dimensioni con potenza minore di 1 MW.

La causa della variazione negativa della consistenza della classe compresa tra 1 e 10 MW è' il potenziamento di un impianto, che arriva a superare 10 MW.

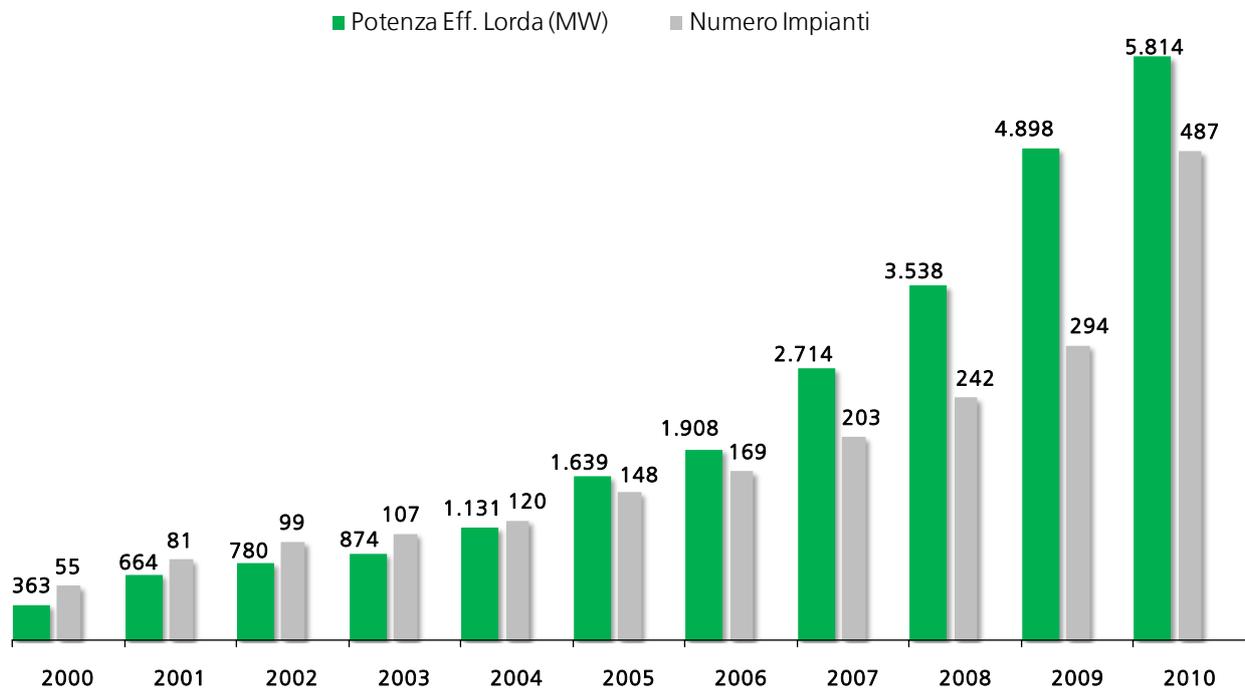
Aumenta del 17% il numero degli impianti di grandi dimensioni, quelli con potenza maggiore di 10 MW.

Rispetto all'anno precedente, la variazione complessiva della potenza è pari a 916 MW (+19%), da ricondursi comprensibilmente agli impianti inclusi nella classe caratterizzata da una potenza maggiore di 10 MW. Questa classe registra infatti un +21% rispetto al 2009 e rappresenta 906 dei 916 MW totali, seguita dalla classe con potenza fino ad 1 MW con un +88%. Come indicato anche precedentemente la classe compresa tra 1 e 10 MW ha subito un decremento dello 0,5%.

Nel 2010 la potenza eolica installata rappresenta il 19% di quella relativa all'intero parco impianti rinnovabile.



Evoluzione della numerosità e della potenza degli impianti eolici in Italia



Dal 2000 al 2010 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 2010 il parco nazionale è composto da 487 impianti (+785%) con potenza pari a 5.814 MW (+1.502%).

Nel 2010 la potenza eolica installata rappresenta il 19% di quella relativa all'intero parco impianti rinnovabile.

Si evidenzia, nella tabella sottostante, che dal 2000 al 2010 la taglia media della potenza degli impianti eolici è cresciuta da 6,6 a 11,9 MW, con un lieve decremento tra il 2009 ed il 2010 dovuto al censimento di 163 impianti di taglia inferiore a 200 kW, prima non considerati nelle statistiche.

| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 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 |



Numerosità e potenza degli impianti eolici nelle Regioni nel 2009 e 2010

| Regione | 2009 | | 2010 | | Var % 2010 /2009 | |
|-----------------------|------------|----------------|------------|----------------|------------------|--------------|
| | n° | MW | n° | MW | n° | MW |
| Piemonte | 1 | 12,5 | 7 | 14,4 | +600,0 | +15,0 |
| Valle d'Aosta | - | - | 1 | 0,0 | nv | nv |
| Lombardia | - | - | 1 | 0,0 | nv | nv |
| Trentino Alto Adige | 2 | 3,0 | 5 | 3,1 | +150,0 | +1,8 |
| Veneto | 4 | 1,4 | 5 | 1,4 | +25,0 | +0,7 |
| Friuli Venezia Giulia | - | - | - | - | - | - |
| Liguria | 9 | 16,6 | 15 | 19,0 | +66,7 | +15,0 |
| Emilia Romagna | 3 | 16,3 | 15 | 17,9 | +400,0 | +9,9 |
| Toscana | 4 | 36,1 | 17 | 45,4 | +325,0 | +26,0 |
| Umbria | 1 | 1,5 | 1 | 1,5 | +0,0 | +0,0 |
| Marche | - | - | 3 | 0,0 | nv | nv |
| Lazio | 4 | 9,0 | 7 | 9,0 | +75,0 | +0,3 |
| Abruzzo | 20 | 190,4 | 25 | 218,4 | +25,0 | +14,7 |
| Molise | 18 | 237,0 | 23 | 367,2 | +27,8 | +55,0 |
| Campania | 54 | 797,5 | 76 | 803,3 | +40,7 | +0,7 |
| Puglia | 72 | 1.151,8 | 134 | 1.287,6 | +86,1 | +11,8 |
| Basilicata | 13 | 227,5 | 28 | 279,9 | +115,4 | +23,0 |
| Calabria | 13 | 443,3 | 31 | 671,5 | +138,5 | +51,5 |
| Sicilia | 49 | 1.147,9 | 62 | 1.435,6 | +26,5 | +25,1 |
| Sardegna | 27 | 606,2 | 31 | 638,9 | +14,8 | +5,4 |
| ITALIA | 294 | 4.897,9 | 487 | 5.814,3 | +65,6 | +18,7 |

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. E' per questo che nelle Regioni del Sud risultano installati il 98% della potenza italiana e l'84% del parco impianti in termini di numero.

La Regione con la maggiore potenza installata è la Sicilia (1.436 MW) dove nel 2010 sono stati installati ulteriori 13 impianti per complessivi 288 MW, seguono Puglia e Campania, rispettivamente con un installato totale di 1.288 MW e 803 MW.

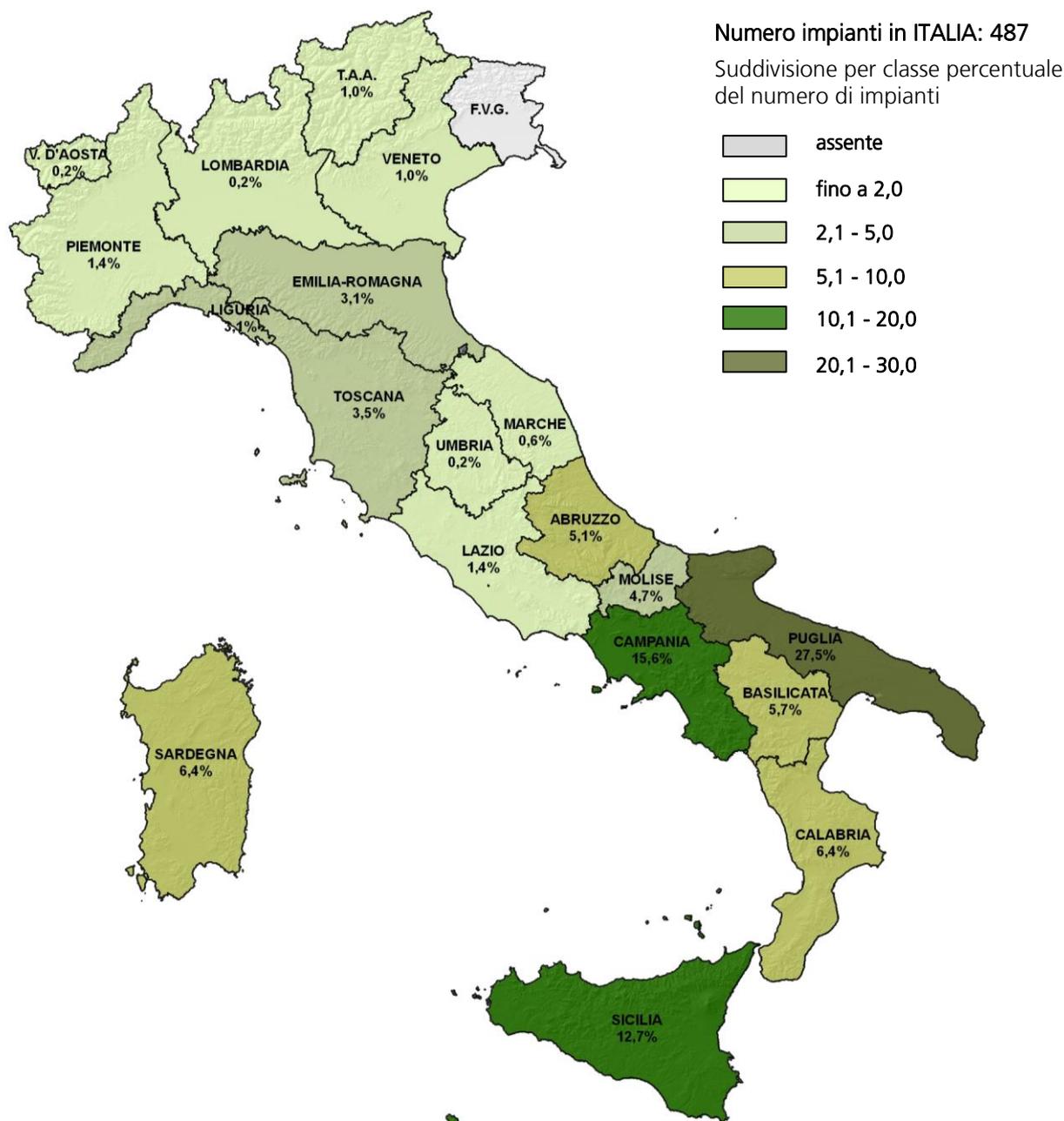
Valle d'Aosta, Lombardia e Marche per il primo anno presentano installazioni eoliche. Il Molise è la Regione che ha mostrato la maggiore crescita percentuale, passando da 237 MW su 18 impianti, a 367 MW su 23 impianti.

Sicilia, Calabria, Puglia e Molise insieme rappresentano il 51% dei nuovi impianti e l'85% della potenza addizionale installata in Italia tra il 2009 e il 2010.

Nel Friuli Venezia Giulia tale fonte non è ancora presente.



Distribuzione regionale numero impianti eolici a fine 2010



I parchi eolici sono ormai presenti in tutte le Regioni, ad eccezione del Friuli Venezia Giulia.

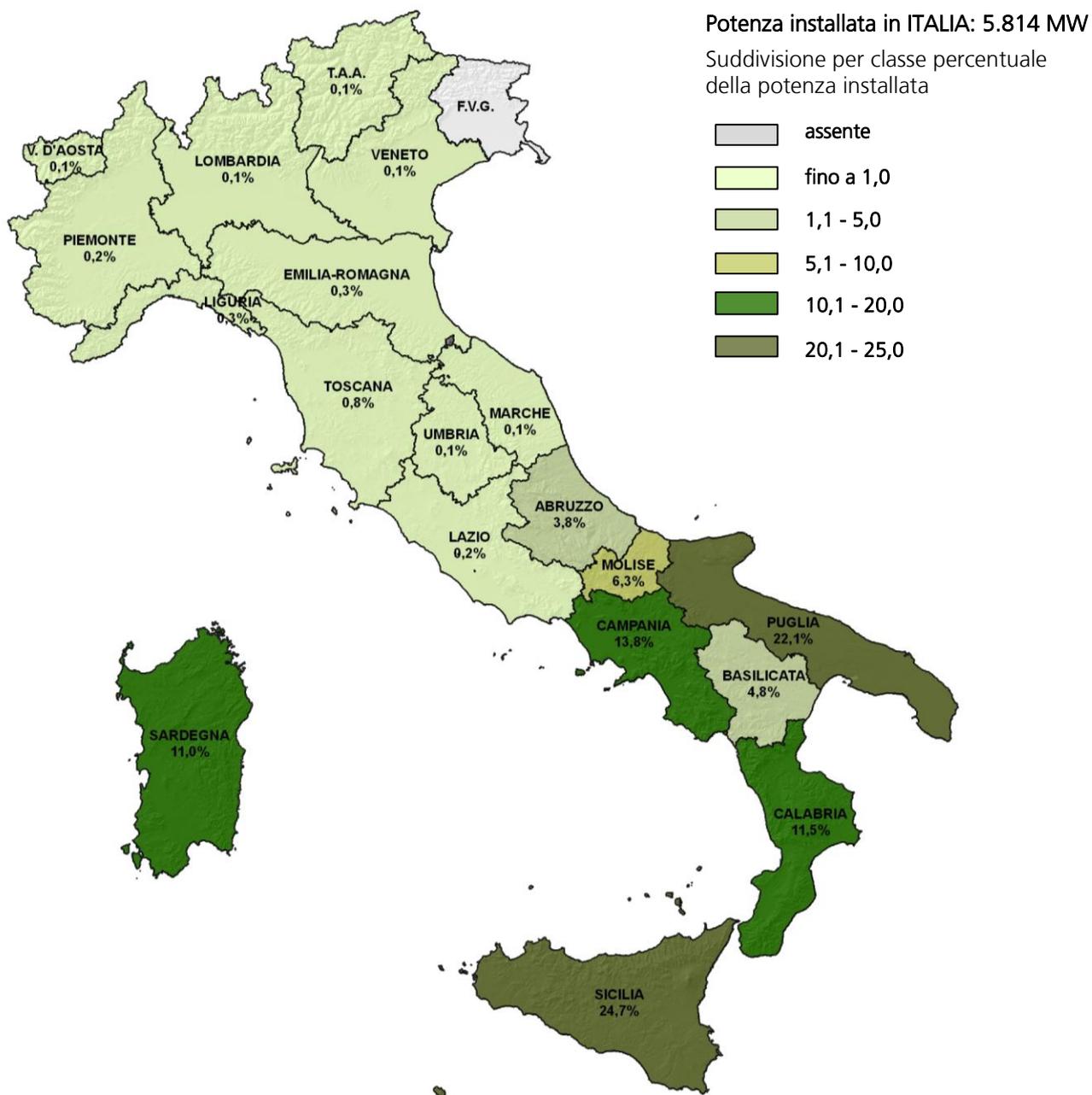
Il Meridione è il territorio con il più alto numero di impianti installati. In Puglia, Campania e Sicilia ce ne sono circa il 56% del totale nazionale. In ascesa il numero di impianti della Regione Calabria che passa dal 4,4% del 2009 al 6,4% del 2010.

Nelle Regioni dell'Italia settentrionale si contano meno impianti; le più rappresentative sono Liguria e Emilia Romagna entrambi con il 3,1% del totale.

Nell'Italia centrale nel corso del 2010 sono stati installati molti impianti; in evidenza la Toscana che dall'1,4% passa al 3,5% e le Marche dove per la prima volta si trovano impianti eolici.



Distribuzione regionale della potenza eolica a fine 2010

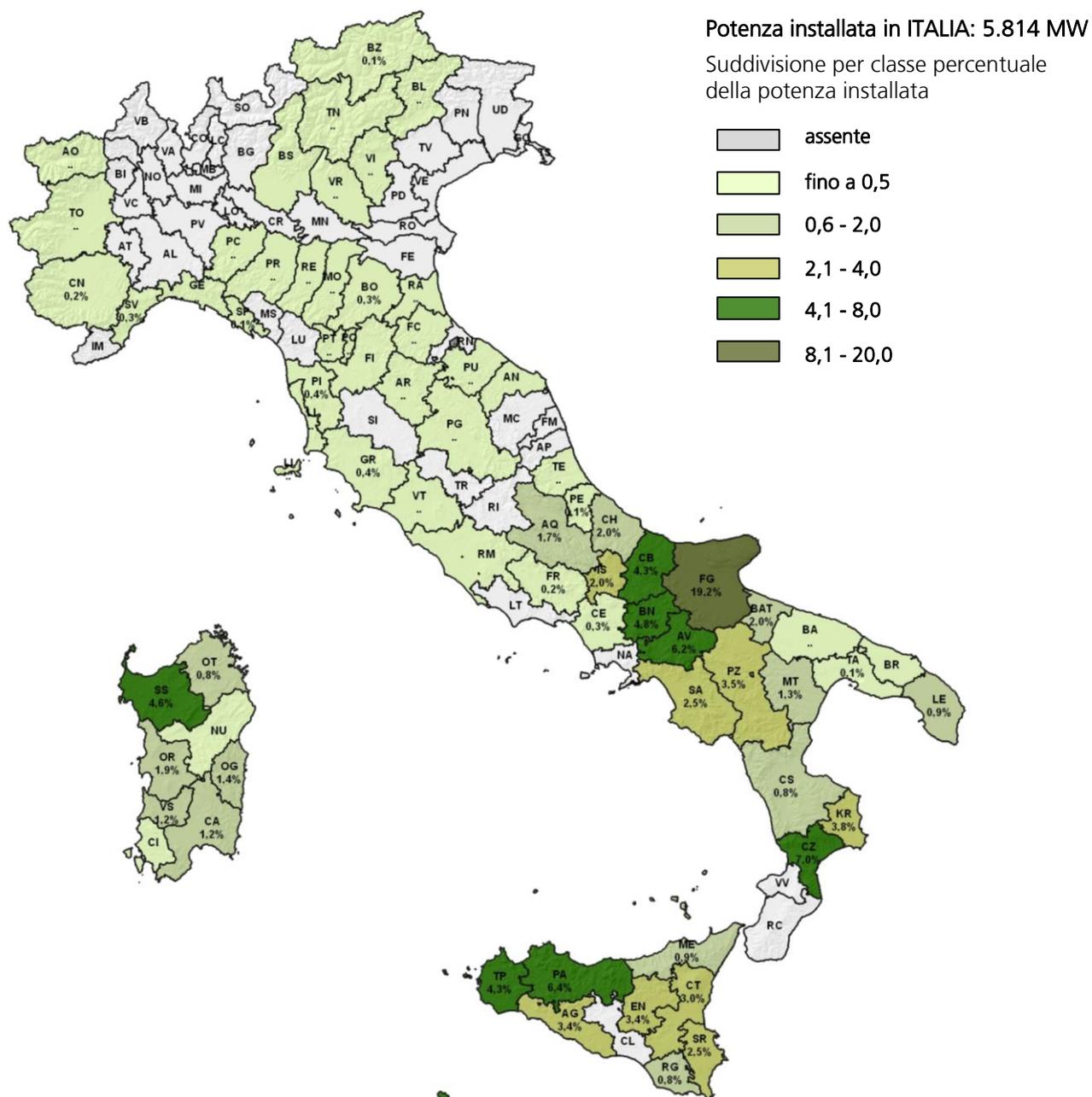


Nell'Italia settentrionale e centrale la potenza installata è molto limitata, gli impianti del Nord e del Centro coprono, insieme, solo il 2% della potenza nazionale.

Nel Sud la Sicilia ha incrementato la potenza da fonte eolica facendole ottenere il primato con 24,7%, seguita dalla Puglia con 22,1%. Il Molise con il 6,3% è tra le Regioni meridionali che ha avuto il maggior incremento percentuale sulla potenza installata.



Distribuzione provinciale della potenza eolica a fine 2010

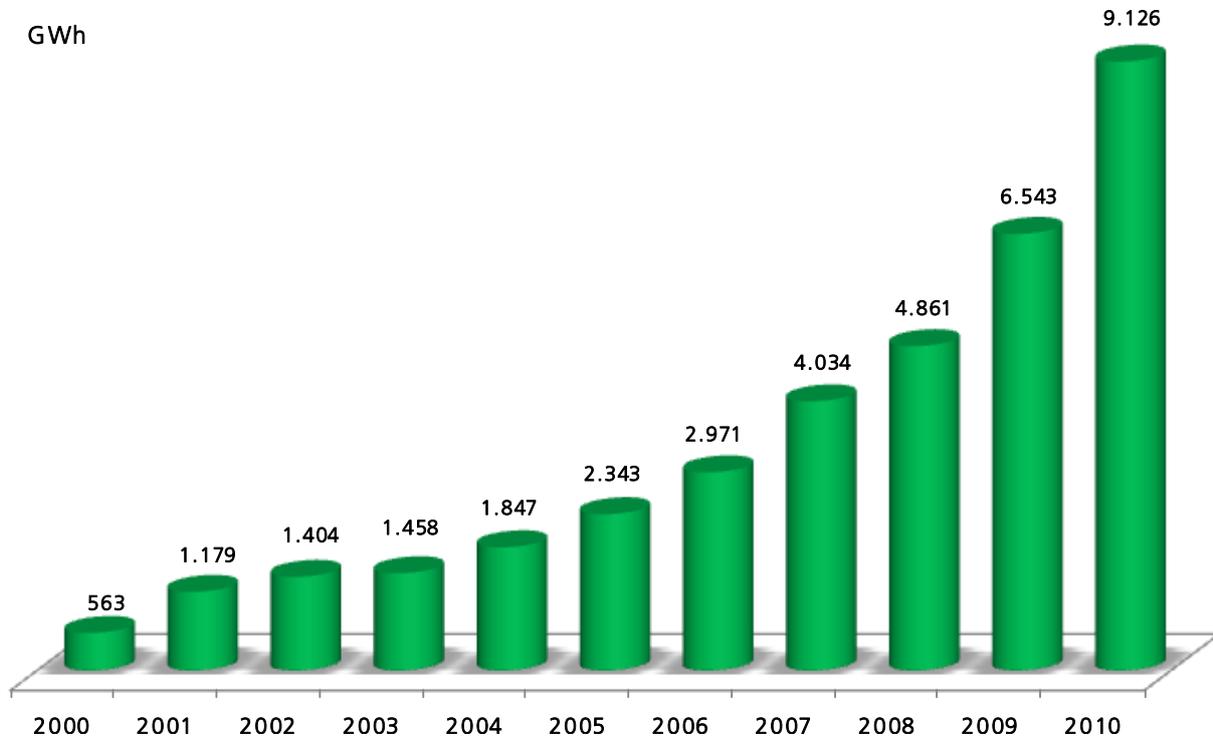


In molte Province dell'Italia settentrionale non sono presenti impianti eolici o sono presenti con una potenza installata non superiore allo 0,5% del totale nazionale.

Nel Sud la Provincia di Foggia detiene il primato nazionale con il 19,2% della potenza eolica installata, seguono a distanza Catanzaro con il 7%, Palermo con il 6,4% e Avellino con il 6,2%. In Sardegna è da segnalare la Provincia di Sassari con il 4,6%.



Produzione degli impianti eolici in Italia dal 2000 al 2010



Tra il 2000 e il 2010 l'apporto della fonte eolica alla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili è cresciuto di oltre 8.500 GWh (+1.521%), di cui circa 2.600 GWh solo nell'ultimo anno.

Alla Sicilia (2.203 GWh) spetta il primato della produzione eolica, seguita dalla Puglia (2.103 GWh) e dalla Campania (1.333 GWh). Queste tre Regioni insieme coprono il 62% del totale nazionale.

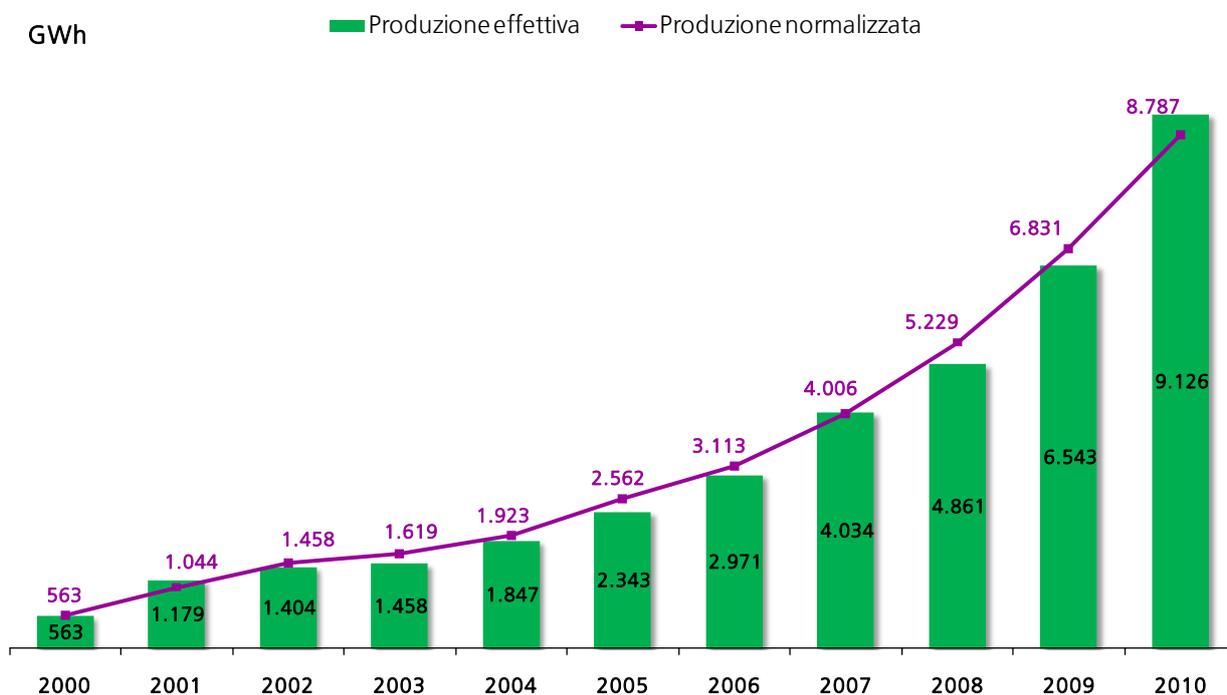
In Calabria continua il forte sviluppo degli impianti eolici registrato negli ultimi anni; infatti la sua produzione è cresciuta del 120% rispetto al 2009.

Produzione per Regione nel 2010 (GWh)

| | | | | | | | |
|---------------------|------|-----------------------|------|----------|---------|------------|---------|
| Piemonte | 21,4 | Friuli Venezia Giulia | - | Marche | 0,0 | Puglia | 2.103,2 |
| Valle d'Aosta | 0,0 | Liguria | 34,8 | Lazio | 15,1 | Basilicata | 458,3 |
| Lombardia | 0,0 | Emilia Romagna | 24,7 | Abruzzo | 329,3 | Calabria | 952,3 |
| Trentino Alto Adige | 2,2 | Toscana | 76,1 | Molise | 532,3 | Sicilia | 2.203,0 |
| Veneto | 1,7 | Umbria | 2,3 | Campania | 1.333,2 | Sardegna | 1.036,1 |



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:

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

N= anno di riferimento

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

Q_i =produzione reale anno i

C_j =potenza totale installata anno j

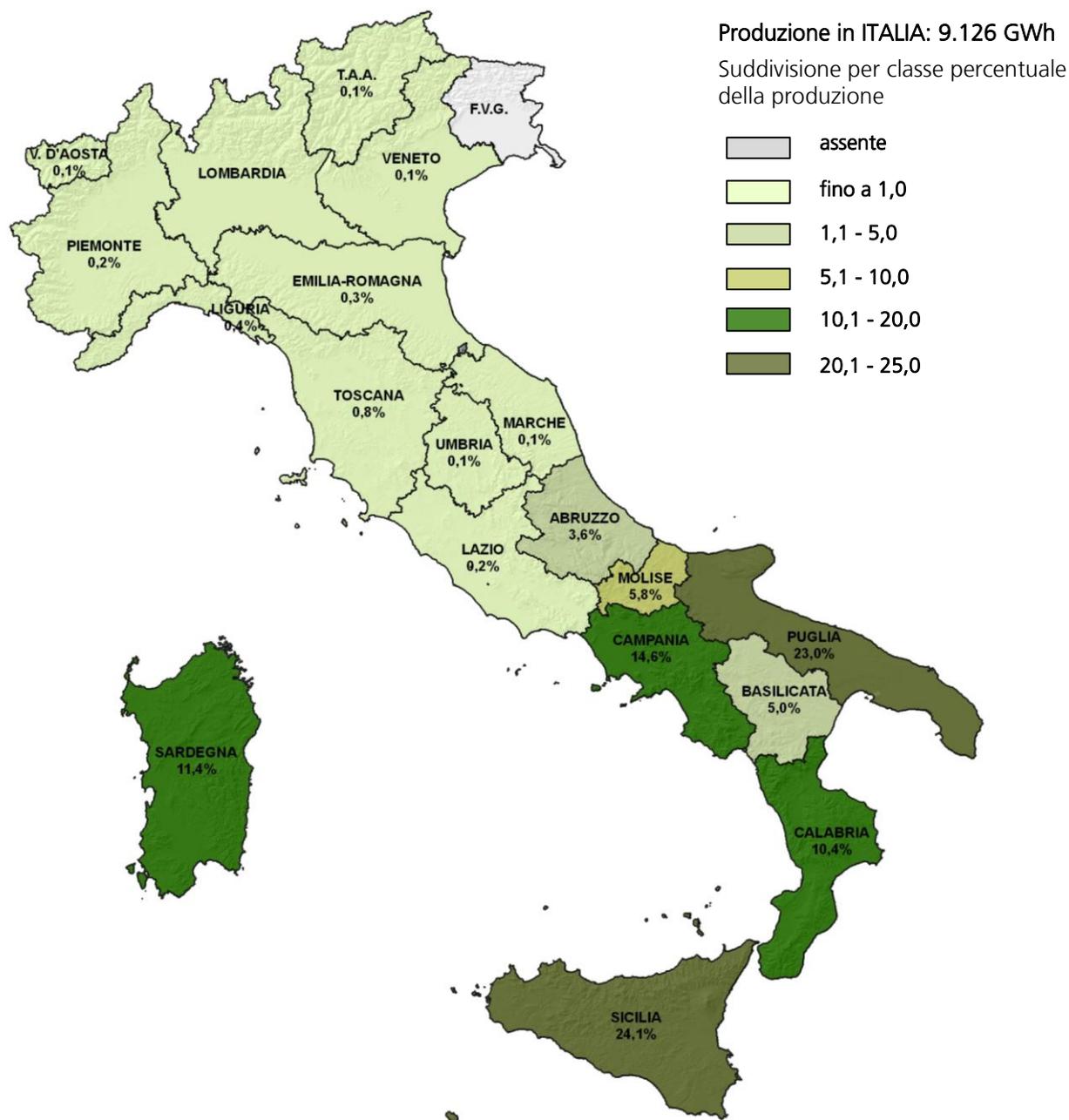
n= min (4; numero di anni precedenti l'anno N per i quali sono disponibili i dati su potenza e produzione)

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

Il valore della produzione normalizzata nel 2010 è pari a 8.787 GWh, +29% rispetto a quella normalizzata del 2009 e -4% rispetto all'effettiva 2010, significando che l'anno 2010 è stato sensibilmente più ventoso della media degli anni scorsi, soprattutto se si considera anche la cosiddetta "mancata produzione".



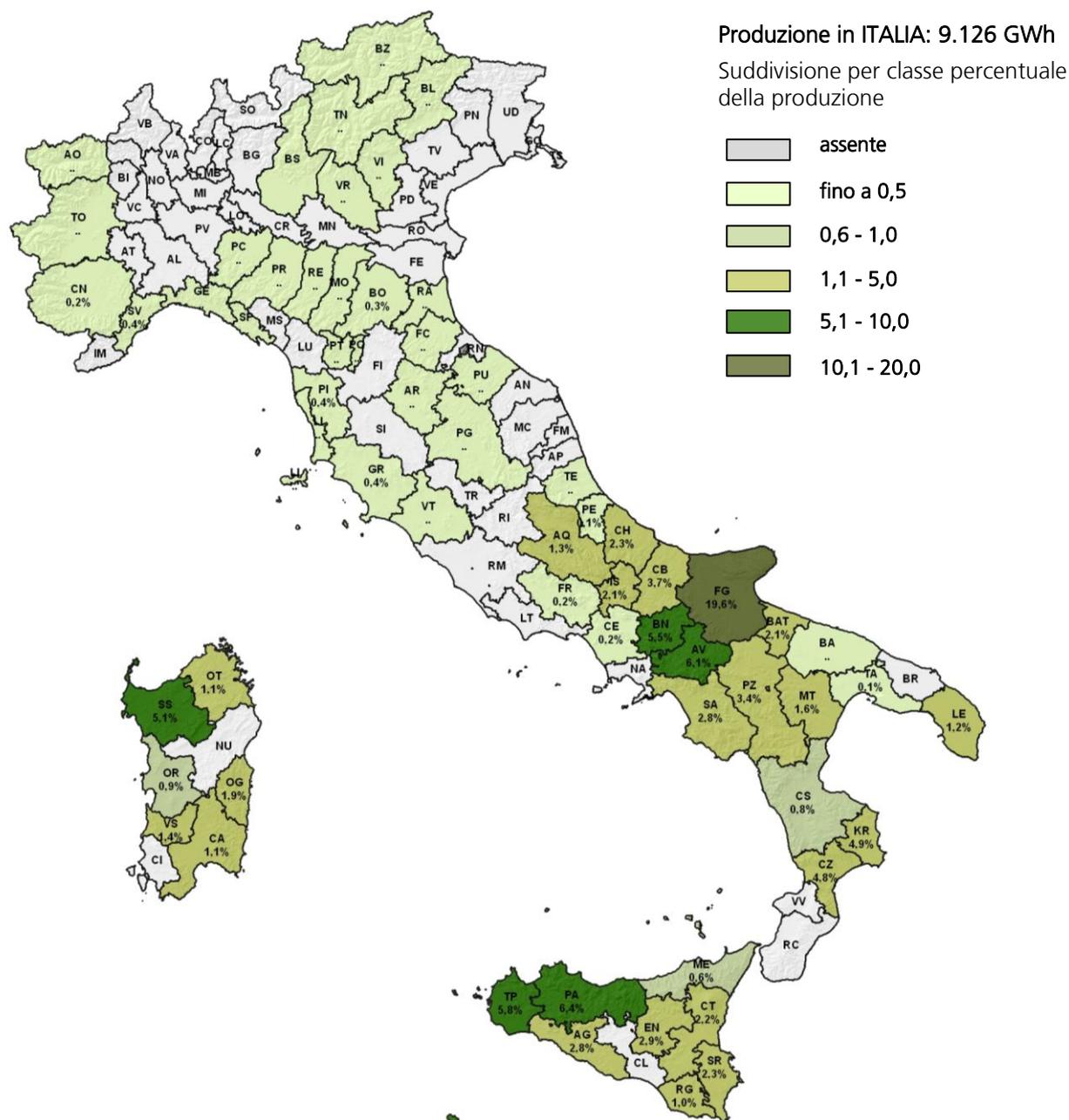
Distribuzione regionale della produzione eolica nel 2010



La produzione eolica è generata principalmente 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 24,1% e insieme alla Puglia totalizza quasi il 50% di produzione eolica in Italia. La Campania e la Sardegna seguono, con quote rispettivamente del 14,6% e dell'11,4%. Sempre in evidenza il valore percentuale di produzione della Calabria che è in continuo aumento negli anni.



Distribuzione provinciale della produzione eolica nel 2010

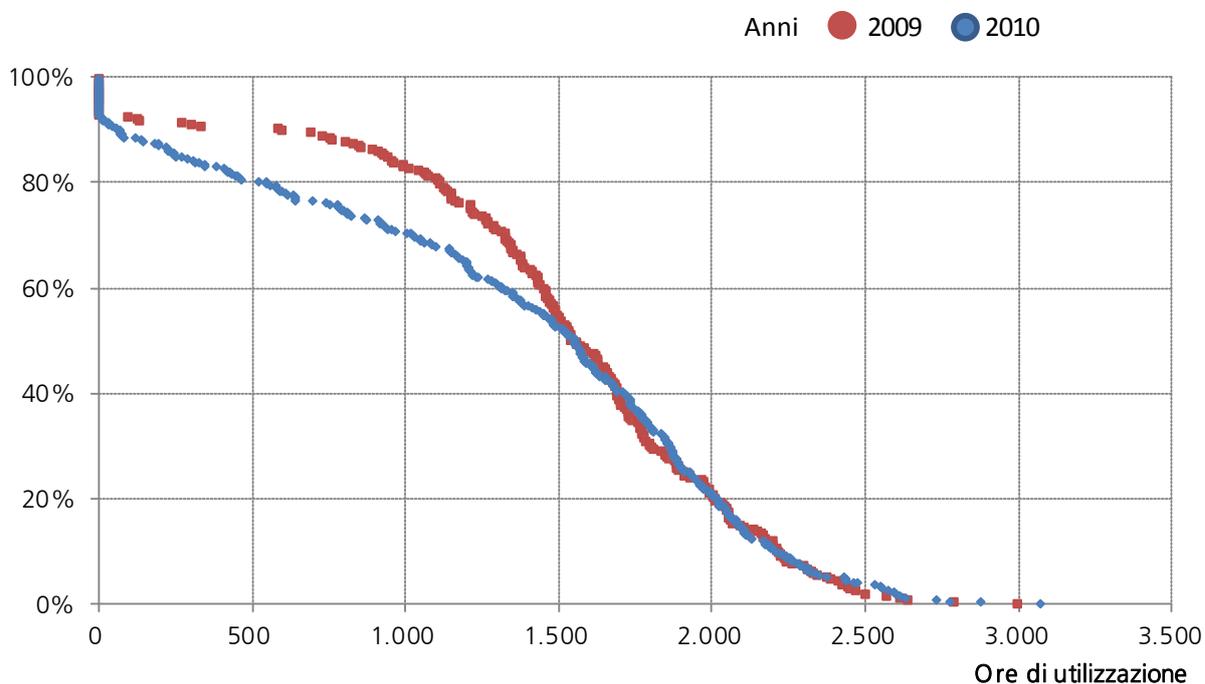


In linea con i dati di potenza, la produzione eolica presenta valori molto elevati nelle Regioni meridionali e nelle Isole, mentre nelle Province settentrionali i valori sono molto bassi o assenti.

Il primato nazionale di produzione lo detiene la Provincia di Foggia con 19,6%. Seguono le Province di Palermo e Avellino che superano il 6% della produzione eolica nazionale. Vi sono infine da menzionare le Province di Trapani, Benevento e Sassari che si attestano oltre il 5% della produzione nazionale.



Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti eolici in Italia nel 2009 e nel 2010



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 2010 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 2010 a 1.748 rispetto alle 1.573 del 2009. L'incremento è dovuto alla differente distribuzione degli impianti, mentre nel 2010 molti sono concentrati intorno alle 1.500 ore, nel 2009 erano distribuiti più eterogeneamente. Il comportamento degli impianti con le ore di utilizzazione più alte è invece molto simile.

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



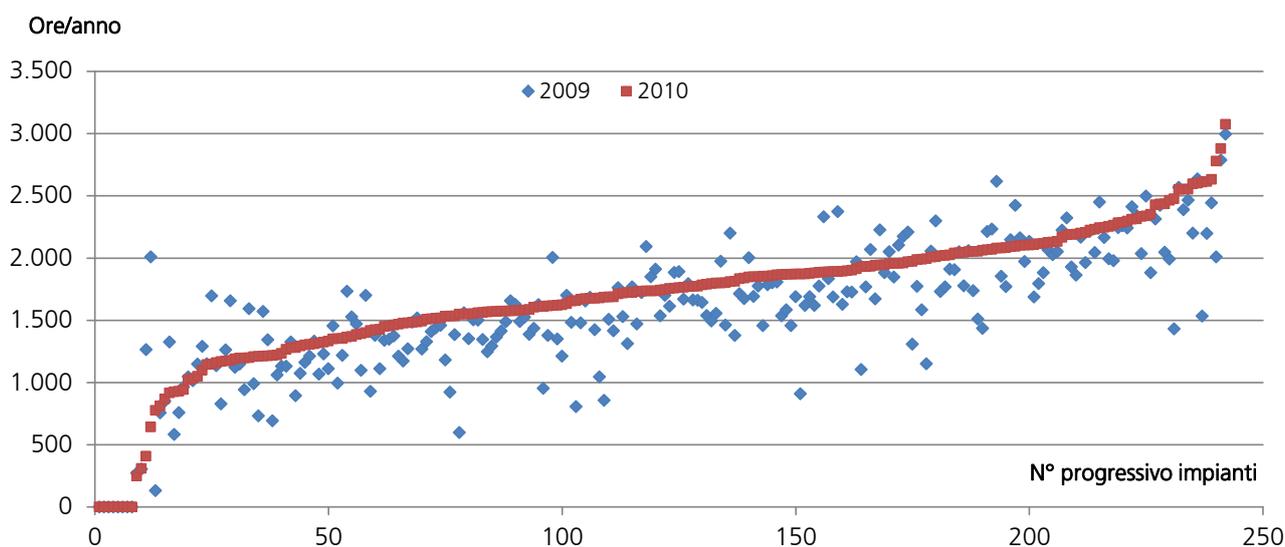
Confronto tra i medesimi impianti eolici per ore equivalenti di utilizzazione

| Regione | 2009 | 2010 | Var % '10 / '09 | Regione | 2009 | 2010 | Var % '10 / '09 |
|---------------------|-------|-------|--------------------|---------------|--------------|--------------|--------------------|
| Piemonte | 1.409 | 1.511 | +7,2 | Abruzzo | 1.460 | 1.656 | +13,4 |
| Trentino Alto Adige | 145 | 724 | +399,0 | Molise | 1.433 | 1.739 | +21,3 |
| Veneto | 1.325 | 1.279 | -3,4 | Campania | 1.531 | 1.633 | +6,6 |
| Liguria | 2.111 | 1.818 | -13,9 | Puglia | 1.633 | 1.730 | +5,9 |
| Emilia Romagna | 1.265 | 1.455 | +15,0 | Basilicata | 1.859 | 1.972 | +6,1 |
| Toscana | 1.212 | 1.676 | +38,3 | Calabria | 1.390 | 1.966 | +41,5 |
| Umbria | 1.384 | 1.534 | +10,8 | Sicilia | 1.644 | 1.838 | +11,8 |
| Lazio | 1.566 | 1.678 | +7,2 | Sardegna | 1.500 | 1.743 | +16,2 |
| | | | | ITALIA | 1.576 | 1.755 | +11,4 |

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 2008. Questo ci permette di confrontare le ore di utilizzazione 2009 e 2010 dei medesimi impianti.

Per i 242 impianti entrati in esercizio prima del 31/12/2008, nel 2010 le ore di utilizzazione sono state pari a 1.755 ben l'11,4% in più rispetto al 2009.

Sono molto significativi i tassi di variazione di Puglia e Sicilia nello spiegare l'incremento nazionale perché rappresentano il 47% della potenza installata totale.



Dal grafico si evince che il 68% degli impianti (rappresentato dai punti del 2009 che si trovano al di sotto della curva del 2010) ha avuto meno ore di funzionamento nel 2009 rispetto al 2010.



La potenziale produzione eolica in Italia nel 2010

| GWh | Produzione | | | Mancata / Effettiva |
|-----------------------|----------------|--------------|----------------|------------------------|
| | Effettiva | Mancata | Potenziale | |
| Piemonte | 21,4 | - | 21,4 | |
| Valle d'Aosta | 0,0 | | 0,0 | |
| Lombardia | - | - | - | |
| Trentino Alto Adige | 2,2 | - | 2,2 | |
| Veneto | 1,7 | - | 1,7 | |
| Friuli Venezia Giulia | - | - | - | |
| Liguria | 34,8 | - | 34,8 | |
| Emilia Romagna | 24,7 | - | 24,7 | |
| Toscana | 76,1 | - | 76,1 | |
| Umbria | 2,3 | - | 2,3 | |
| Marche | 0,0 | | 0,0 | |
| Lazio | 15,1 | - | 15,1 | |
| Abruzzo | 329,3 | 0,8 | 330,1 | 0,2% |
| Molise | 532,3 | 10,2 | 542,6 | 1,9% |
| Campania | 1.333,2 | 158,1 | 1.491,3 | 11,9% |
| Puglia | 2.103,2 | 309,9 | 2.413,0 | 14,7% |
| Basilicata | 458,3 | - | 458,3 | |
| Calabria | 952,3 | - | 952,3 | |
| Sicilia | 2.203,0 | 0,0 | 2.203,0 | 0,0% |
| Sardegna | 1.036,1 | 1,3 | 1.037,4 | 0,1% |
| ITALIA | 9.125,9 | 480,4 | 9.606,3 | 5,3% |

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 provincie di Foggia e Avellino, dove è elevata la concentrazione degli impianti. Per la Puglia, la mancata produzione eolica vale il 14,7% di quella reale ed è maggiore della produzione reale delle unità del Centro e del Nord Italia.

Durante il 2010 sono state limitate da Terna 150 unità e di queste 131 hanno presentato istanza.

Se gli impianti non fossero stati limitati, la produzione da fonte eolica sarebbe stata pari a 9.606 GWh, + 5% (480 GWh) rispetto ai 9.126 GWh reali.

Idraulica



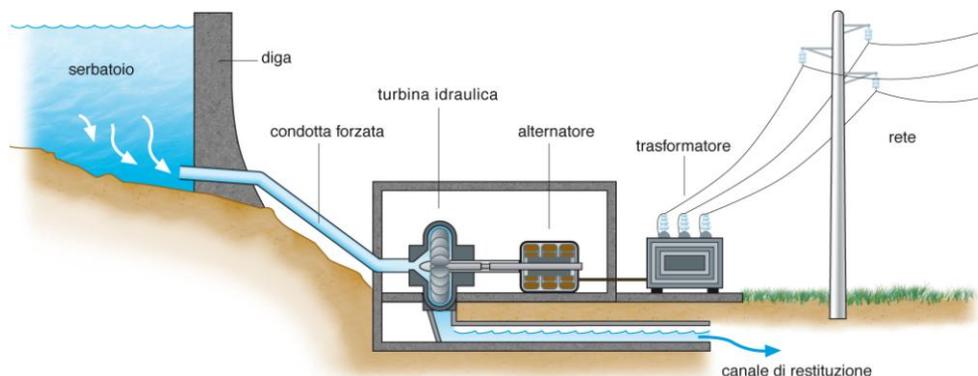
Impianti idroelettrici

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) | 2009 | | 2010 | | Var % 2010 / 2009 | |
|------------------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|-------------------|-------------|
| | n° | MW | n° | MW | n° | MW |
| P ≤ 1 MW | 1.270 | 465,6 | 1.727 | 523,5 | +36,0 | +12,4 |
| 1 MW < P ≤ 10 MW | 682 | 2.189,6 | 700 | 2.210,5 | +2,6 | +1,0 |
| P > 10 MW | 297 | 15.066,3 | 302 | 15.142,2 | +1,7 | +0,5 |
| Totale | 2.249 | 17.721,5 | 2.729 | 17.876,2 | +21,3 | +0,9 |

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 (63%), seguita dalla classe di potenza compresa tra 1 e 10 MW (26%), che insieme coprono solo il 15% della potenza nazionale installata. Su 302 impianti (l'11% del dato nazionale) è basata invece l'85% della potenza idroelettrica complessivamente installata, da cui si evince che pochi e grandi impianti sono il patrimonio nazionale idroelettrico.

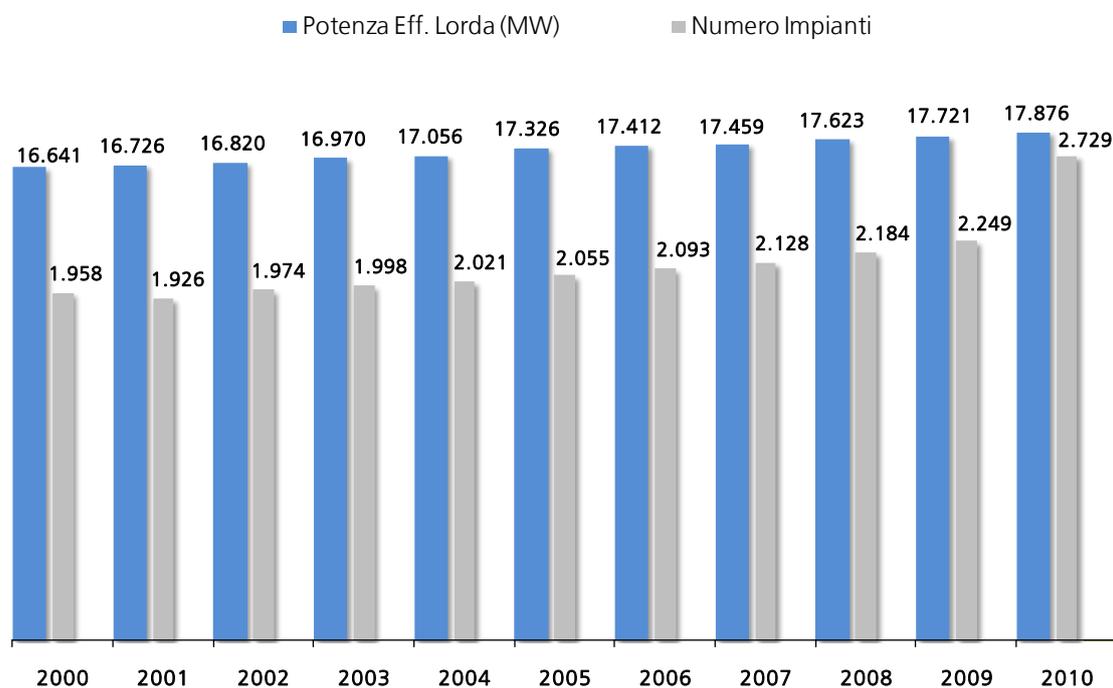
Tra il 2009 e il 2010 la numerosità degli impianti è aumentata del 21% (+480 impianti). Il 95% di questi nuovi impianti appartiene alla classe di potenza inferiore o uguale a 1 MW. L'incremento non è dovuto solamente alle nuove installazioni ma anche all'inserimento di impianti mai censiti finora.

L'incremento complessivo in termini di potenza è solo dell'1% (+155 MW), di cui 76 MW (49%) dovuti ad impianti appartenenti alla classe di potenza superiore a 10 MW, 58 MW (37%) alla classe di potenza inferiore o uguale a 1 MW e 21 MW (13%) alla classe compresa tra 1 e 10 MW.

Nel 2010 la potenza idroelettrica installata rappresenta il 59% di quella relativa all'intero parco impianti rinnovabile.



Evoluzione della numerosità e della potenza degli impianti idroelettrici in Italia



Nell'arco temporale compreso tra il 2000 e 2010 la numerosità degli impianti è aumentata secondo un tasso medio annuo pari al 3%, mentre per la potenza si è registrato un aumento medio annuo pari all'1%.

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 7,9 MW nel 2009, fino a 6,6 MW nel 2010). La diminuzione per il 2010 è dovuta soprattutto al censimento di numerosi impianti sotto i 0,2 MW che, significativi in termini di numerosità, non danno un grande contributo in potenza.

| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 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 |



Numerosità e potenza degli impianti idroelettrici nelle Regioni

| Regione | 2009 | | 2010 | | Var % 2010 /2009 | |
|-----------------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|------------------|-------------|
| | n° | MW | n° | MW | n° | MW |
| Piemonte | 498 | 2.455,8 | 595 | 2.479,4 | +19,5 | +1,0 |
| Valle d'Aosta | 64 | 882,1 | 78 | 901,5 | +21,9 | +2,2 |
| Lombardia | 351 | 4.951,2 | 390 | 4.987,8 | +11,1 | +0,7 |
| Trentino Alto Adige | 392 | 3.112,5 | 558 | 3.138,3 | +42,3 | +0,8 |
| Veneto | 201 | 1.100,2 | 256 | 1.105,9 | +27,4 | +0,5 |
| Friuli Venezia Giulia | 144 | 473,6 | 162 | 491,1 | +12,5 | +3,7 |
| Liguria | 42 | 74,8 | 58 | 77,2 | +38,1 | +3,3 |
| Emilia Romagna | 74 | 296,5 | 89 | 298,9 | +20,3 | +0,8 |
| Toscana | 98 | 332,4 | 115 | 337,1 | +17,3 | +1,4 |
| Umbria | 30 | 510,0 | 33 | 510,4 | +10,0 | +0,1 |
| Marche | 106 | 232,7 | 121 | 236,2 | +14,2 | +1,5 |
| Lazio | 69 | 399,9 | 70 | 400,0 | +1,4 | +0,0 |
| Abruzzo | 53 | 1.001,9 | 57 | 1.002,6 | +7,5 | +0,1 |
| Molise | 26 | 84,3 | 28 | 86,3 | +7,7 | +2,3 |
| Campania | 27 | 343,7 | 33 | 344,7 | +22,2 | +0,3 |
| Puglia | - | - | 2 | 0,6 | nv | nv |
| Basilicata | 8 | 129,3 | 10 | 132,1 | +25,0 | +2,2 |
| Calabria | 32 | 722,1 | 40 | 728,6 | +25,0 | +0,9 |
| Sicilia | 17 | 152,2 | 17 | 151,3 | +0,0 | -0,6 |
| Sardegna | 17 | 466,2 | 17 | 466,2 | +0,0 | +0,0 |
| ITALIA | 2.249 | 17.721,5 | 2.729 | 17.876,2 | +21,3 | +0,9 |

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 595 impianti, in Trentino Alto Adige 558 e in Lombardia 390.

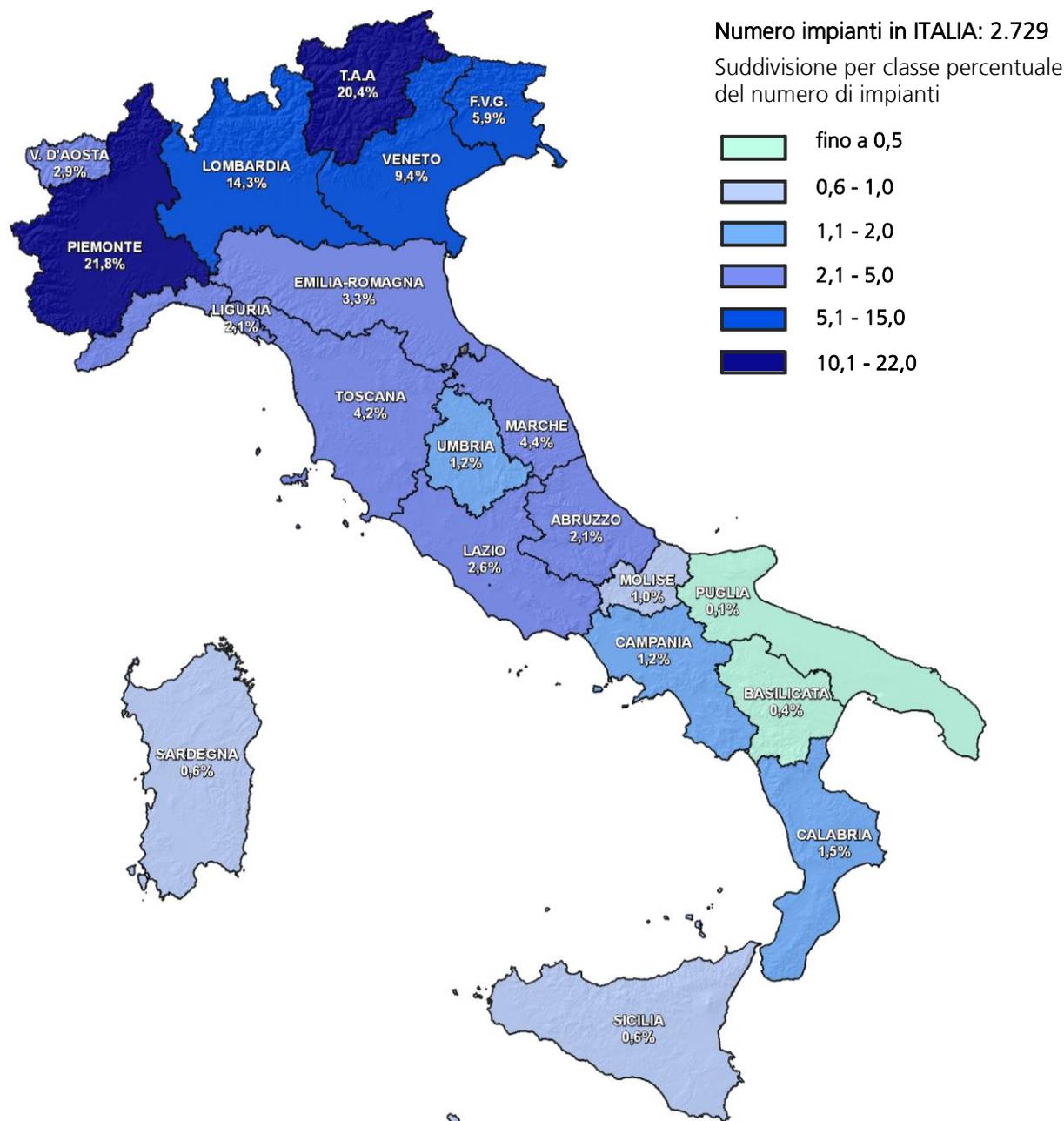
Anche in termini di potenza, il 75% è installato nelle Regioni del Nord Italia: i valori più elevati sono ancora da ricondursi alla Lombardia con 4.988 MW installati, al Trentino Alto Adige con 3.138 MW e al Piemonte con 2.479 MW.

L'unica Regione del Centro-Sud che si contraddistingue per lo sfruttamento della fonte idraulica è l'Abruzzo con 1.003 MW di potenza installata. Dal 2010 anche in Puglia risultano impianti idroelettrici (0,6 MW).

Il Friuli Venezia Giulia, la Liguria e la Valle d'Aosta presentano la maggiore crescita percentuale in potenza tra il 2009 ed il 2010. Dei 155 MW aggiuntivi nel 2010 il 24% sono ubicati in Lombardia, il 14% sono in Piemonte e il 18% sono in Trentino Alto Adige.



Distribuzione regionale del numero impianti idroelettrici a fine 2010



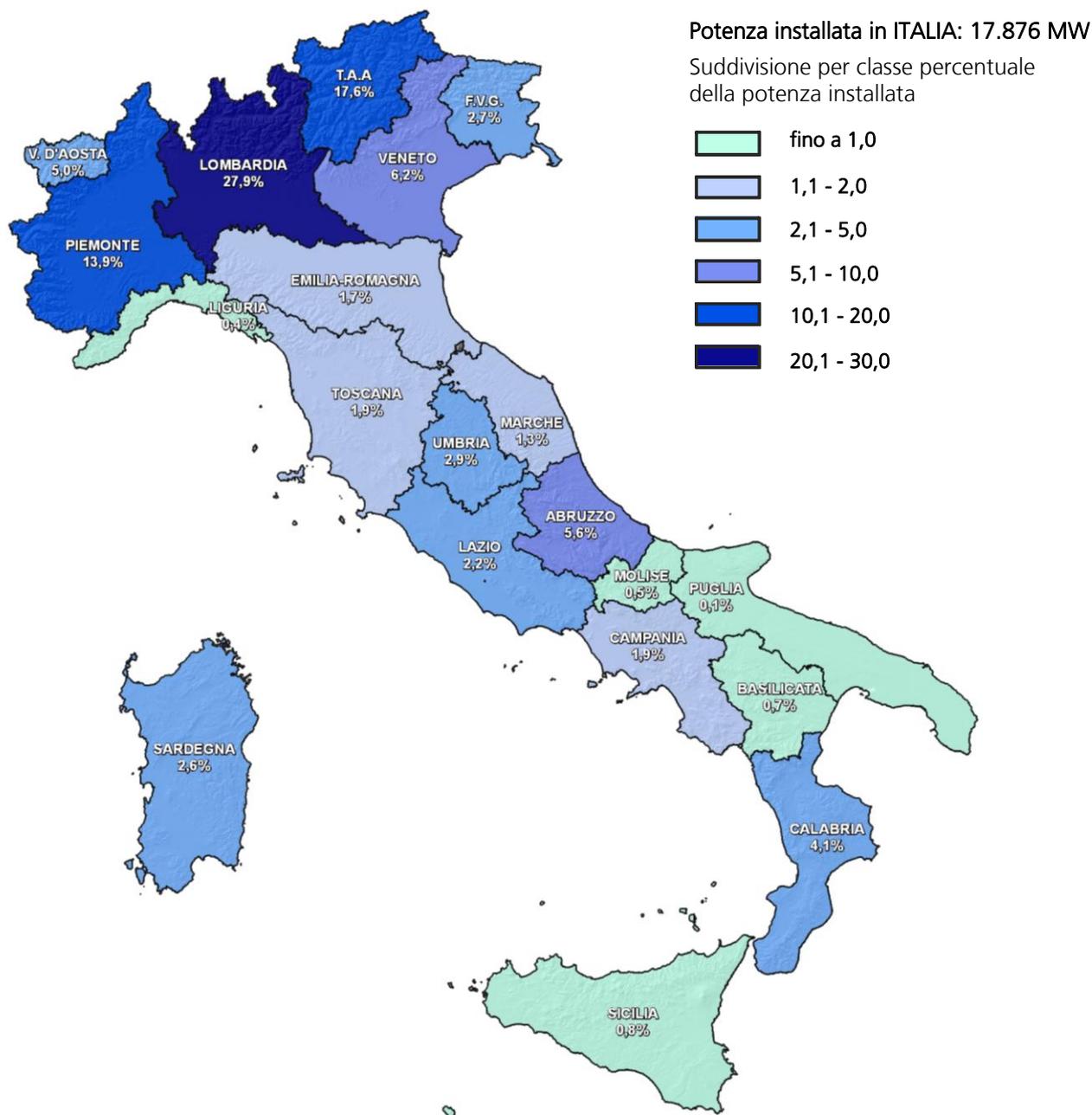
Dall'analisi della distribuzione degli impianti idroelettrici in Italia, è evidente come la maggior parte siano installati nel Settentrione. Solo tre delle sue Regioni (Piemonte, Trentino Alto Adige e Lombardia) rappresentano oltre il 56% del totale.

Nell'Italia centrale si distinguono le Marche, con il 4,4% d'impianti installati e la Toscana, con il 4,2%.

Nel Meridione questa fonte è meno utilizzata ma a differenza degli anni passati, tutte le Regioni hanno la presenza di impianti idroelettrici. La Calabria è la regione del Sud con il maggior numero di impianti installati, ma rappresentano solamente l'1,5% del totale nazionale.



Distribuzione regionale della potenza idroelettrica a fine 2010



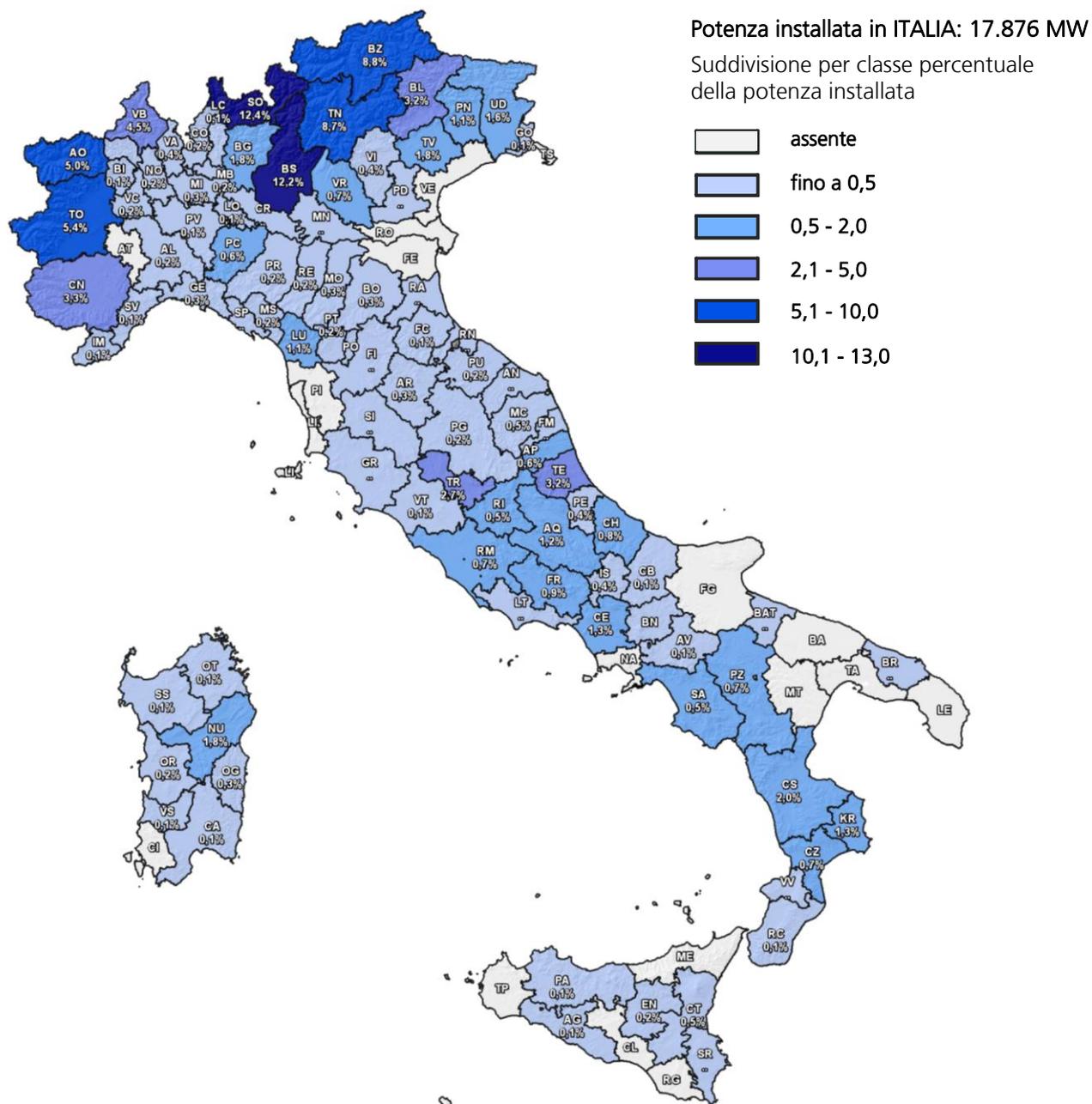
Alla fine del 2010 gli impianti idroelettrici installati in Italia raggiungono una potenza complessiva di 17.876 MW. Le Regioni settentrionali ne rappresentano ben il 75%. La sola Lombardia rappresenta il 27,9% della potenza installata sul territorio nazionale, seguita dal Trentino Alto Adige con il 17,6% e dal Piemonte con il 13,9%.

Tra le Regioni centrali, l'Umbria ha la più elevata concentrazione di potenza pari al 2,9% insieme al Lazio con il 2,2%.

Nell'Italia meridionale si distingue l'Abruzzo dove la potenza installata è pari al 5,6% del totale Italia ed è seguito dalla Calabria con il 4,1%



Distribuzione provinciale della potenza idroelettrica a fine 2010

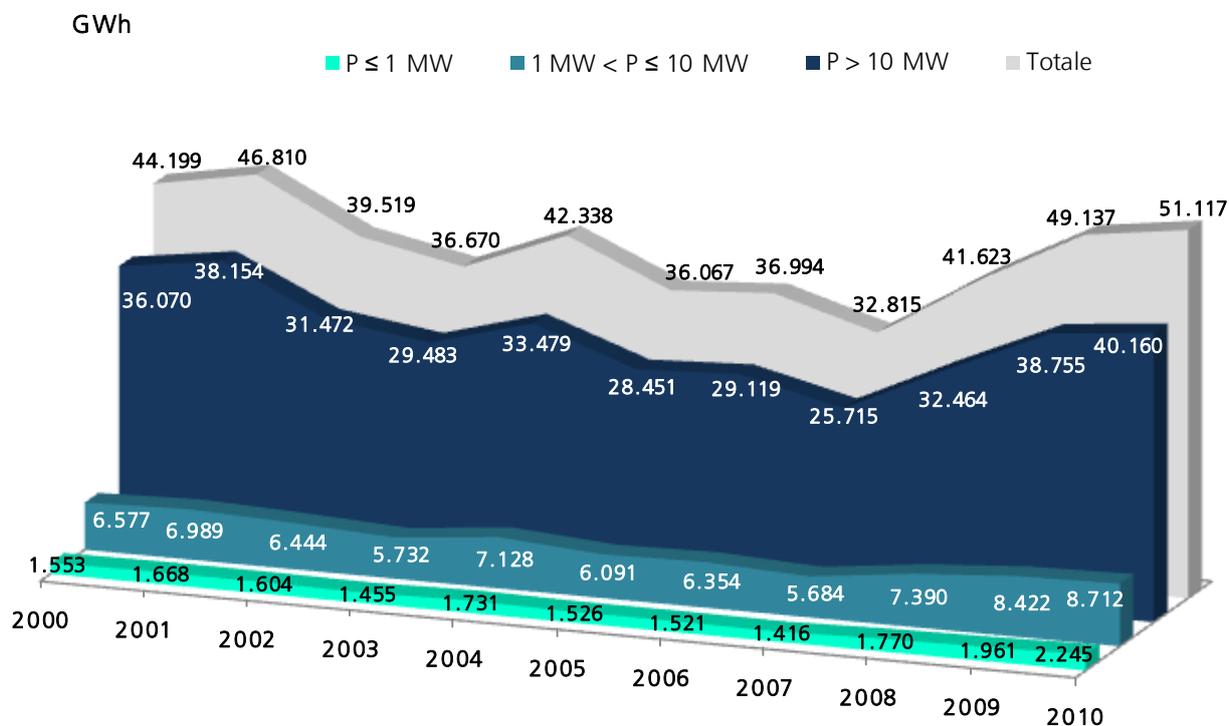


Gli impianti idroelettrici sono presenti nella quasi totalità delle Province dell'Italia settentrionale. La quota maggiore di potenza installata è concentrata nelle Province di Sondrio e Brescia (rispettivamente 12,4% e 12,2%). Gli impianti sono invece meno presenti nelle Province del Centro e nel Meridione. In effetti, nell'Italia centrale la potenza installata non supera mai il 2,7%, nel Sud il 3,2%.



Produzione idraulica in Italia dal 2000 al 2010

Secondo classe di potenza



Nell'arco temporale compreso tra il 2000 e il 2010, 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.

Il 2010 è stato un anno estremamente favorevole alla produzione idraulica, molto simile al 2009, superando anche la produzione del 1977 (51.045 GWh), record rispetto alla serie storica dal 1960.

Produzione per Regione nel 2010 (GWh)

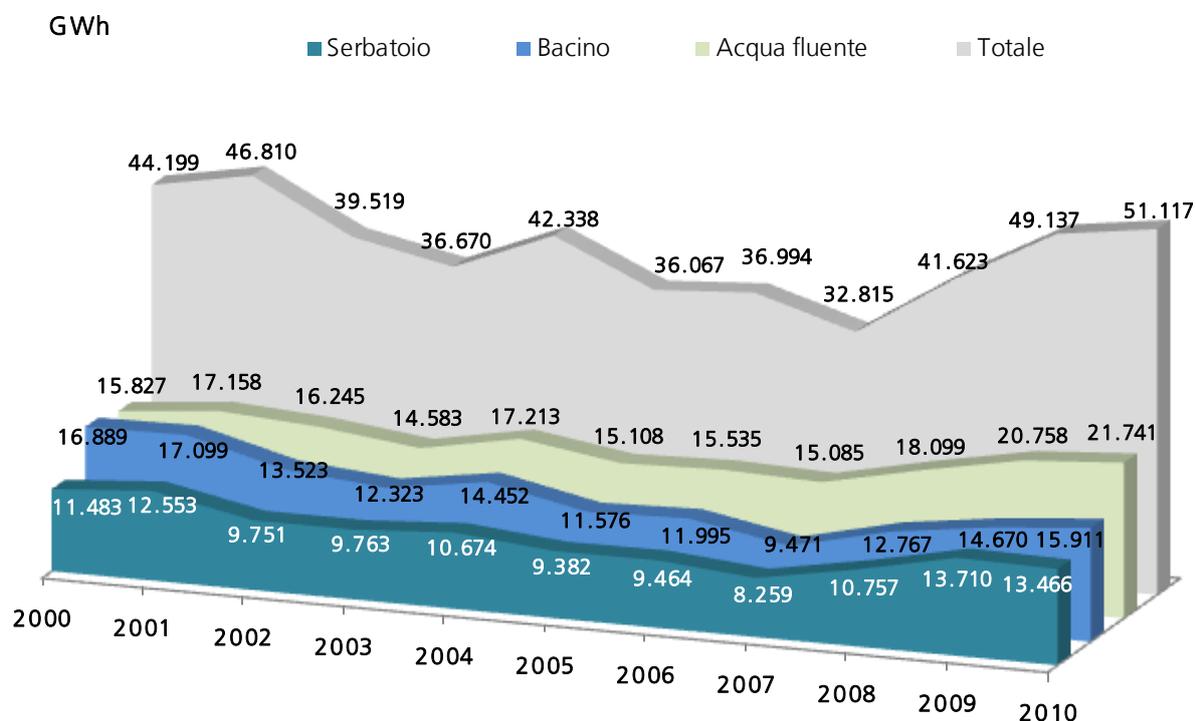
| | | | | | | | |
|---------------------|----------|-----------------------|---------|----------|---------|------------|---------|
| Piemonte | 6.886,2 | Friuli Venezia Giulia | 2.035,3 | Marche | 707,7 | Puglia | 2,4 |
| Valle d'Aosta | 2.947,4 | Liguria | 253,0 | Lazio | 1.423,8 | Basilicata | 519,7 |
| Lombardia | 11.415,9 | Emilia Romagna | 1.150,2 | Abruzzo | 2.037,6 | Calabria | 2.113,5 |
| Trentino Alto Adige | 10.323,6 | Toscana | 1.032,8 | Molise | 292,4 | Sicilia | 143,6 |
| Veneto | 4.511,2 | Umbria | 2.089,7 | Campania | 825,4 | Sardegna | 405,3 |

Le Regioni del Nord Italia nel 2010 hanno prodotto il 77% della produzione idraulica rinnovabile, le Regioni dell'Italia centrale hanno contribuito con il 10% ed il Meridione con il 13%.



Produzione idraulica in Italia dal 2000 al 2010

Secondo tipologia di impianto



Gli impianti ad acqua fluente sono quelli che maggiormente contribuiscono alla produzione lorda da apporti naturali. Nel 2010 ben il 43% dei 51.117 GWh prodotti in Italia proviene da questi impianti, sebbene rappresentino solo il 27% della potenza complessiva.

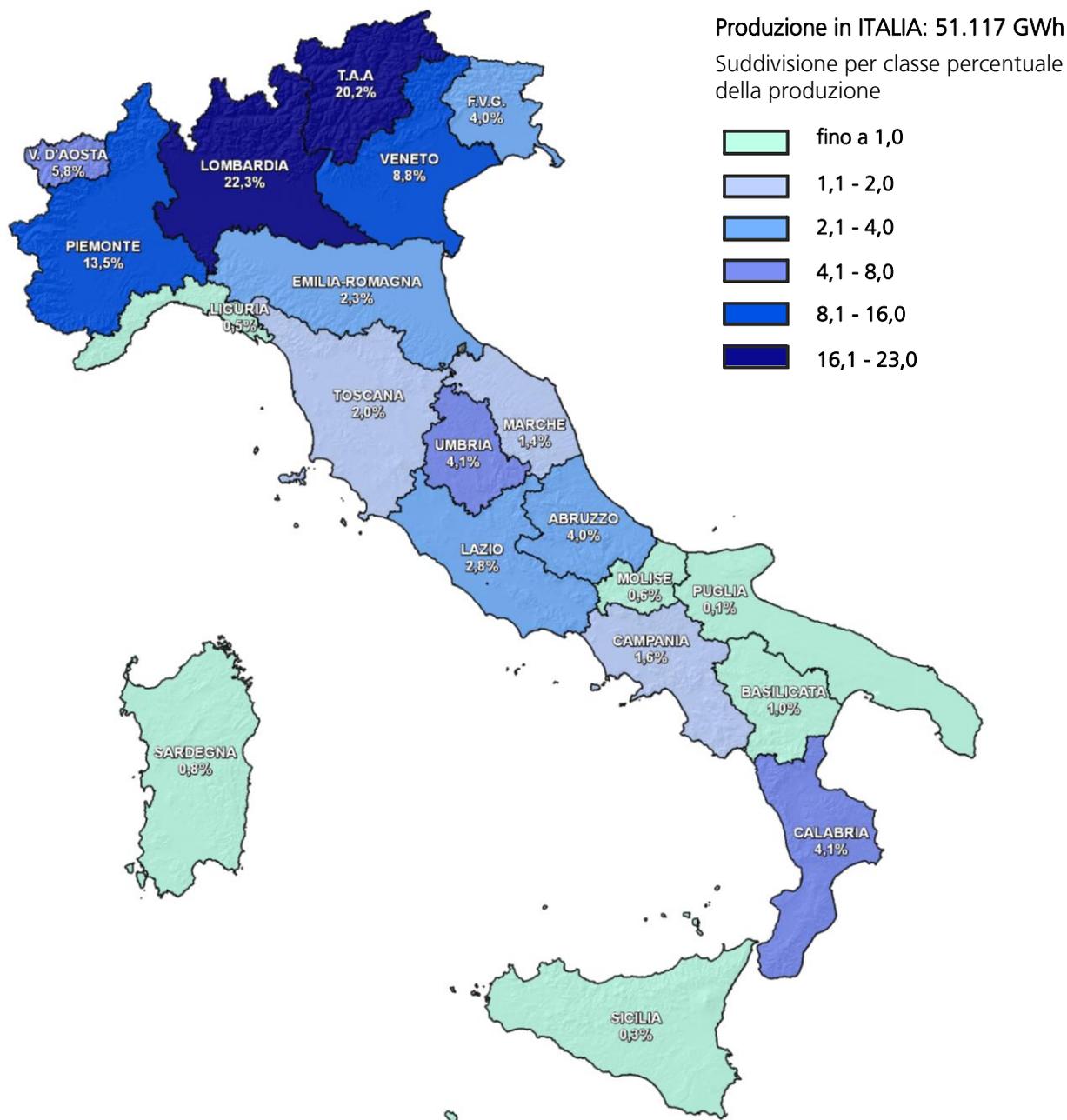
Gli impianti a bacino rappresentano il 31% della produzione e il 28% della potenza installata. Gli impianti a serbatoio, che hanno la maggiore dimensione media per impianto, rappresentano il 26% della produzione e ben il 45% della potenza.

Gli impianti idroelettrici sono classificati in base alla *durata di invaso* dell'impianto, ossia dal 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. Gli impianti pertanto 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.



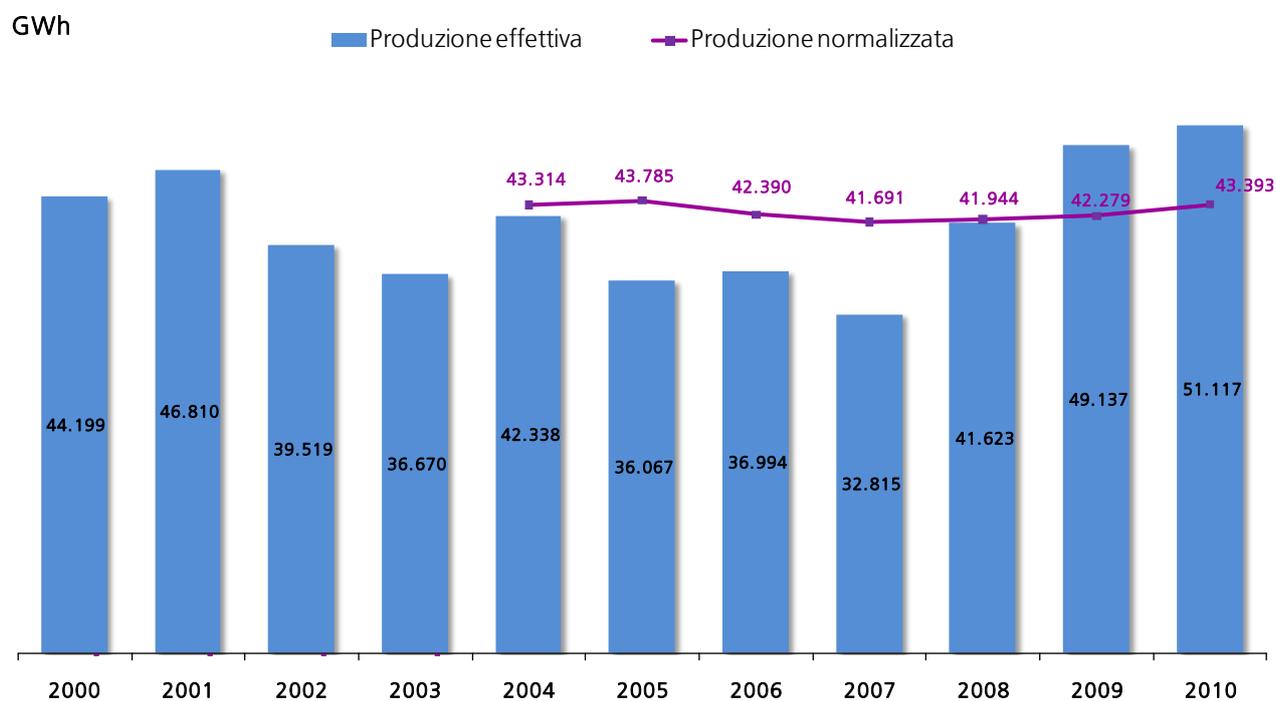
Distribuzione regionale della produzione idraulica nel 2010



La distribuzione regionale della produzione idroelettrica 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 56%. Nel centro Italia un notevole incremento di produzione l'ha ottenuto la Regione Umbria che ha raggiunto il 4,1% del totale. Tra le Regioni meridionali, la Calabria detiene il primato di produzione con quota 4,1%. La Sicilia e la Sardegna presentano valori molto ridotti.



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.

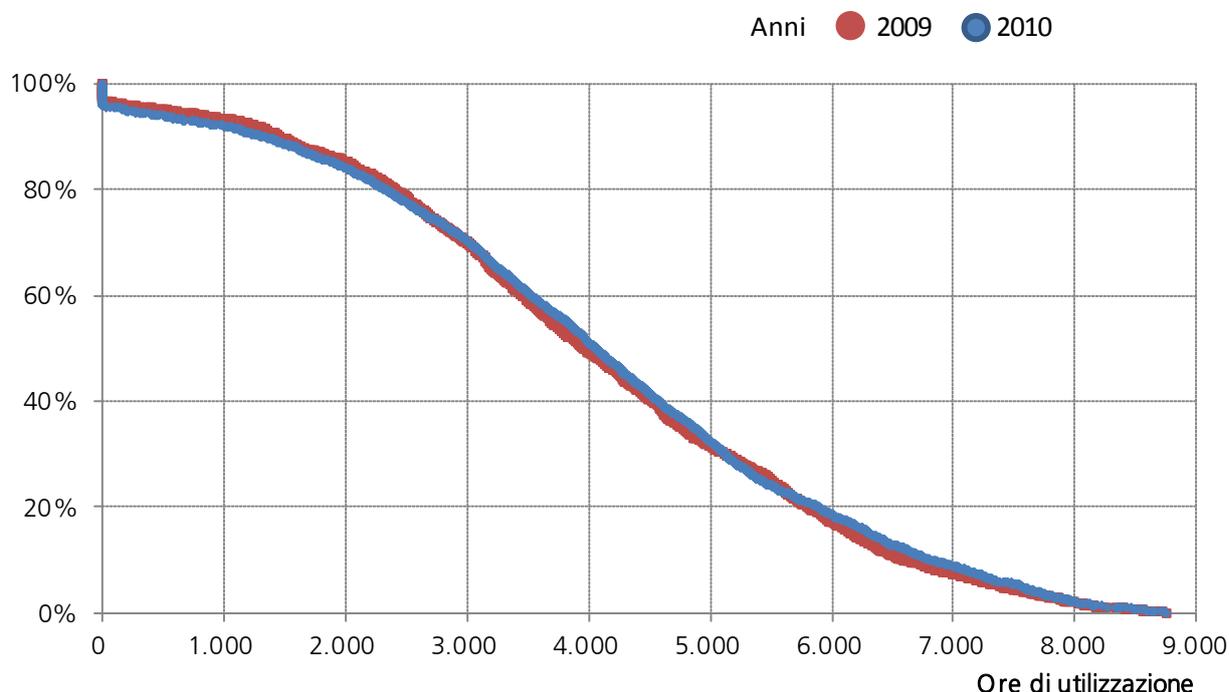
AP= impianti da Apporti Naturali.

PM= impianti da Pompaggio Misti.

Nel 2010 il valore della produzione idraulica normalizzata è pari a 43.393 GWh, +2,6% rispetto al 2009 e del-18% rispetto al valore reale del 2010 (51.117 GWh).



Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti idroelettrici nel 2009 e 2010



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 i nuovi impianti**, quelli entrati in esercizio nel corso dell'anno. Le loro ore di utilizzazione non sono rappresentative della loro reale potenziale produttività degli impianti idroelettrici perché la loro produzione è riferita ad un periodo di tempo inferiore all'anno.

Nel 2010 il 50% gli impianti idroelettrici è riuscito a produrre per oltre 4.000 ore, similmente a quanto riscontrato nel 2009.

Le curve caratteristiche dei due anni sono molto simili sebbene quella del 2010 sia leggermente migliore.

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

Esaminando le varie tipologie d'impianto, le ore di utilizzazione di quelli a bacino e a serbatoio passano da 2.740 del 2009 a 2.861 del 2010, mentre quelli ad acqua fluente passano dalle 4.375 ore del 2009 alle 4.438 del 2010.

Se si volessero considerare anche gli impianti entrati in esercizio nel corso dell'anno, le ore si ridurrebbero a 2.860 per il 2010 e a 2.773 per il 2009.

Bioenergie



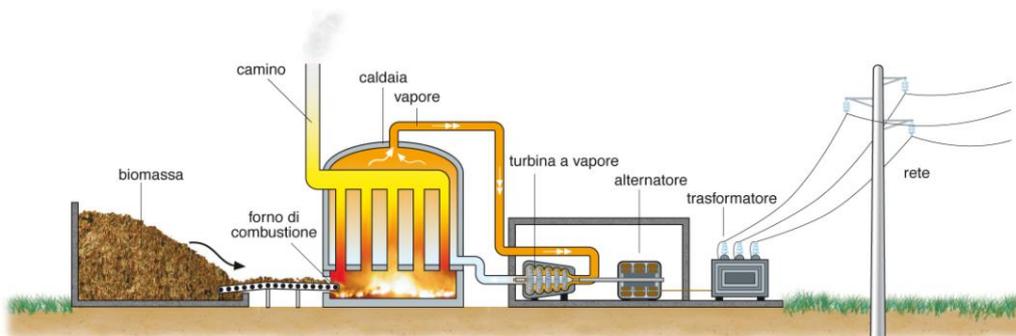
Impianti alimentati a biomassa

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).



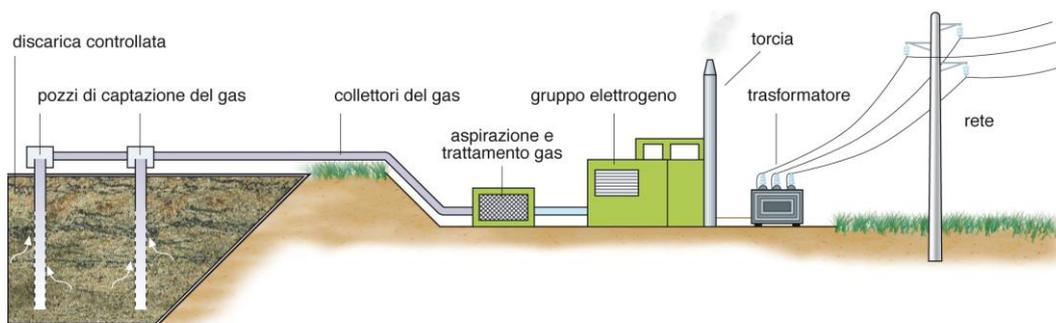


Impianti alimentati da biogas

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

| | 2009 | | 2010 | | Var % 2010/2009 | |
|------------------------------------|------------|------------------|------------|------------------|-----------------|--------------|
| | n° | kW | n° | kW | n° | kW |
| Biomasse | 122 | 1.255.406 | 138 | 1.242.659 | +13,1 | -1,0 |
| – da rifiuti urbani | 69 | 781.964 | 71 | 797.929 | +2,9 | +2,0 |
| – altre biomasse | 53 | 473.442 | 67 | 444.730 | +26,4 | -6,1 |
| Biogas | 273 | 378.181 | 451 | 507.704 | +65,2 | +34,2 |
| – da rifiuti | 194 | 299.254 | 228 | 341.338 | +17,5 | +14,1 |
| – da fanghi | 20 | 9.922 | 47 | 14.569 | +135,0 | +46,8 |
| – da deiezioni animali | 28 | 17.170 | 95 | 41.371 | +239,3 | +140,9 |
| – da attività agricole e forestali | 31 | 51.835 | 81 | 110.426 | +161,3 | +113,0 |
| Bioliquidi | 42 | 384.967 | 97 | 601.182 | +131,0 | +56,2 |
| – oli vegetali grezzi | 35 | 302.543 | 86 | 510.016 | +145,7 | +68,6 |
| – altri bioliquidi | 7 | 82.424 | 11 | 91.166 | +57,1 | +10,6 |
| Bioenergie | 419 | 2.018.554 | 669 | 2.351.545 | +59,7 | +16,5 |

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 (66%), seguiti da quelli a biomasse (20%) e infine da quelli a bioliquidi (14%). Succede il contrario se replichiamo l'analisi in termini di potenza, dei 2.351 MW il 53% è di impianti che bruciano biomasse, il 26% di quelli a bioliquidi e solo il 22% di quelli a biogas. Questo dipende dalla taglia media degli impianti: i biogas hanno potenza installata media pari a poco più di 1 MW mentre gli impianti a biomasse e rifiuti arrivano a circa 9 MW medi.

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; l'integrazione totale sarà completata nel corso del 2011.

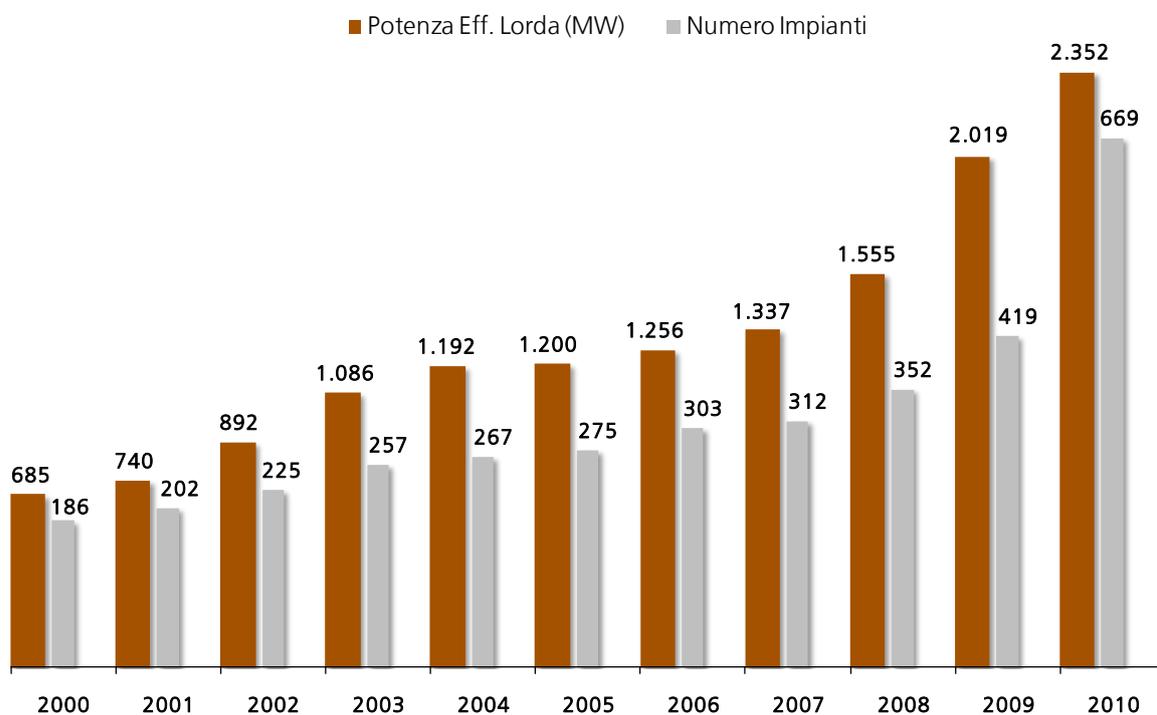
La variazione del parco impianti alimentati con le bioenergie tra il 2009 e il 2010 è spiegata non solo dagli impianti entrati in esercizio nel corso del 2010 e dalle dismissioni, ma anche dagli impianti che rappresentavano parte del sommerso statistico.

La numerosità degli impianti è aumentata del 59,7%, soprattutto a causa di piccoli impianti a biogas, mentre la potenza cresce del 16,5% (+333 MW) grazie agli impianti a bioliquidi e a biogas; diminuisce dell'1% la potenza installata delle biomasse. Il segno è dovuto ad alcuni impianti che erano classificati in "altre biomasse" e che sono passati nella classe bioliquidi.

Nel 2010 la potenza degli impianti alimentati con le bioenergie rappresenta l'8% di quella relativa all'intero parco impianti rinnovabile.



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



Tra il 2000 e 2010 la numerosità degli impianti è aumentata secondo un tasso medio annuo pari al 14%, mentre per la potenza si è registrato un aumento medio del 13%.

Il parco degli impianti alimentati con bioenergie è stato caratterizzato da una crescita continua e sostenuta durante tutto il periodo. Particolarmente interessanti gli ultimi due 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 57%).

| Taglia media impianti MW | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|----------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| $P \leq 1$ MW | 0,6 | 1,0 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,5 |
| $1 \text{ MW} \leq P \leq 10$ MW | 3,1 | 4,2 | 2,9 | 2,9 | 3,3 | 3,4 |
| $P > 10$ MW | 21,6 | 21,5 | 23,2 | 23,4 | 27,4 | 28,0 |
| Bioenergie | 4,4 | 4,1 | 4,3 | 4,4 | 4,8 | 3,5 |

Lo stesso fenomeno spiega la flessione della taglia media che nel 2010 è pari a 3,5 MW contro i 4,4 MW del 2005 e i 4,8 del 2009. Tale diminuzione è dovuta anche ai molti nuovi impianti alimentati con i biogas che hanno potenza installata sotto 1 MW. Al contrario, la taglia degli impianti medi e grandi continua a crescere. Nel 2010 gli impianti con potenza compresa tra 1 e 10 MW hanno taglia media pari a 3,4 MW contro i 3,1 del 2005. Gli impianti con oltre 10 MW installati raggiungono i 28 MW medi contro i 21,6 del 2005.



Numerosità e potenza degli impianti a bioenergie nelle Regioni

| Regione | 2009 | | 2010 | | Var % 2010 /2009 | |
|-----------------------|------------|----------------|------------|----------------|------------------|--------------|
| | n° | MW | n° | MW | n° | MW |
| Piemonte | 30 | 74,5 | 62 | 119,9 | +106,7 | +61,0 |
| Valle d'Aosta | 1 | 0,8 | 2 | 0,9 | +100,0 | +6,2 |
| Lombardia | 90 | 460,5 | 161 | 525,1 | +78,9 | +14,0 |
| Trentino Alto Adige | 22 | 26,6 | 69 | 47,5 | +213,6 | +78,6 |
| Veneto | 46 | 121,9 | 71 | 142,3 | +54,3 | +16,7 |
| Friuli Venezia Giulia | 5 | 18,9 | 7 | 23,1 | +40,0 | +22,4 |
| Liguria | 9 | 16,8 | 10 | 17,0 | +11,1 | +1,4 |
| Emilia Romagna | 64 | 370,8 | 90 | 423,2 | +40,6 | +14,1 |
| Toscana | 29 | 118,9 | 41 | 125,3 | +41,4 | +5,4 |
| Umbria | 12 | 27,7 | 13 | 27,7 | +8,3 | +0,2 |
| Marche | 16 | 16,0 | 22 | 18,4 | +37,5 | +15,2 |
| Lazio | 18 | 83,8 | 24 | 128,0 | +33,3 | +52,7 |
| Abruzzo | 6 | 6,2 | 7 | 6,4 | +16,7 | +2,7 |
| Molise | 3 | 40,7 | 3 | 40,7 | +0,0 | +0,0 |
| Campania | 18 | 202,7 | 22 | 214,8 | +22,2 | +6,0 |
| Puglia | 23 | 183,0 | 25 | 220,6 | +8,7 | +20,6 |
| Basilicata | 2 | 32,0 | 5 | 32,2 | +150,0 | +0,6 |
| Calabria | 10 | 119,9 | 12 | 121,9 | +20,0 | +1,6 |
| Sicilia | 6 | 25,4 | 11 | 42,2 | +83,3 | +66,1 |
| Sardegna | 9 | 71,5 | 12 | 74,3 | +33,3 | +4,0 |
| ITALIA | 419 | 2.018,6 | 669 | 2.351,5 | +59,7 | +16,5 |

Bioenergie e solare sono le uniche fonti che sono sfruttate in tutte le Regioni italiane per la produzione di energia elettrica.

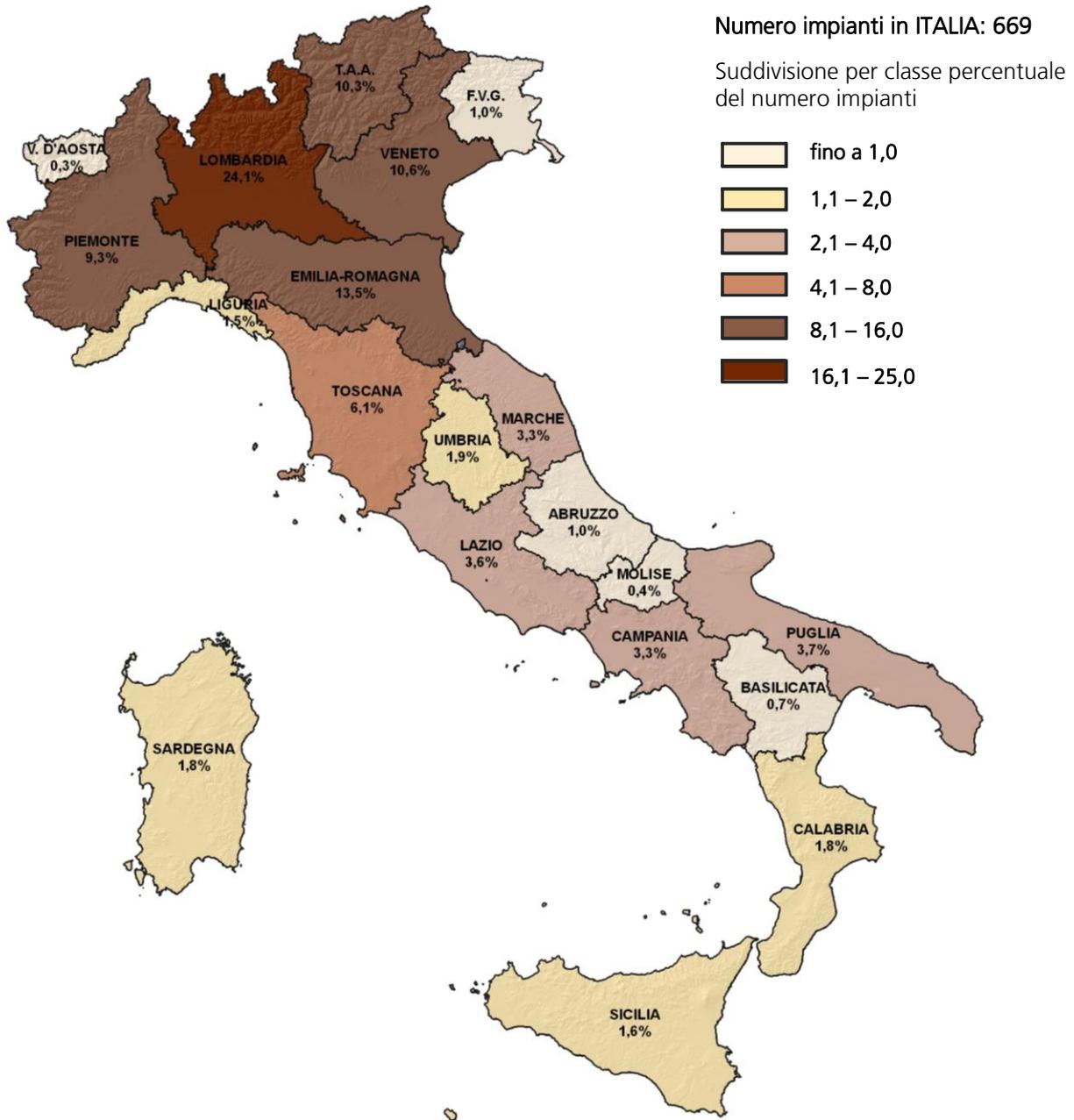
La maggior parte degli impianti si trova nel Nord dell'Italia: ce n'erano il 64% nel 2009, ce ne sono il 71% a fine 2010. Dei 250 nuovi impianti censiti 71 sono in Lombardia, 47 nel Trentino Alto Adige.

Circa il 55% della potenza è installata nel Settentrione sia nel 2010 che nel 2009: le Regioni con una variazione assoluta maggiore sono state Lombardia ed Emilia Romagna (+65 MW e +52 MW rispettivamente).

Nel Centro Italia il Lazio segna una variazione positiva del 52% con 44 MW addizionali installati mentre nel Meridione la Puglia evidenzia +21% grazie a 38 MW addizionali.



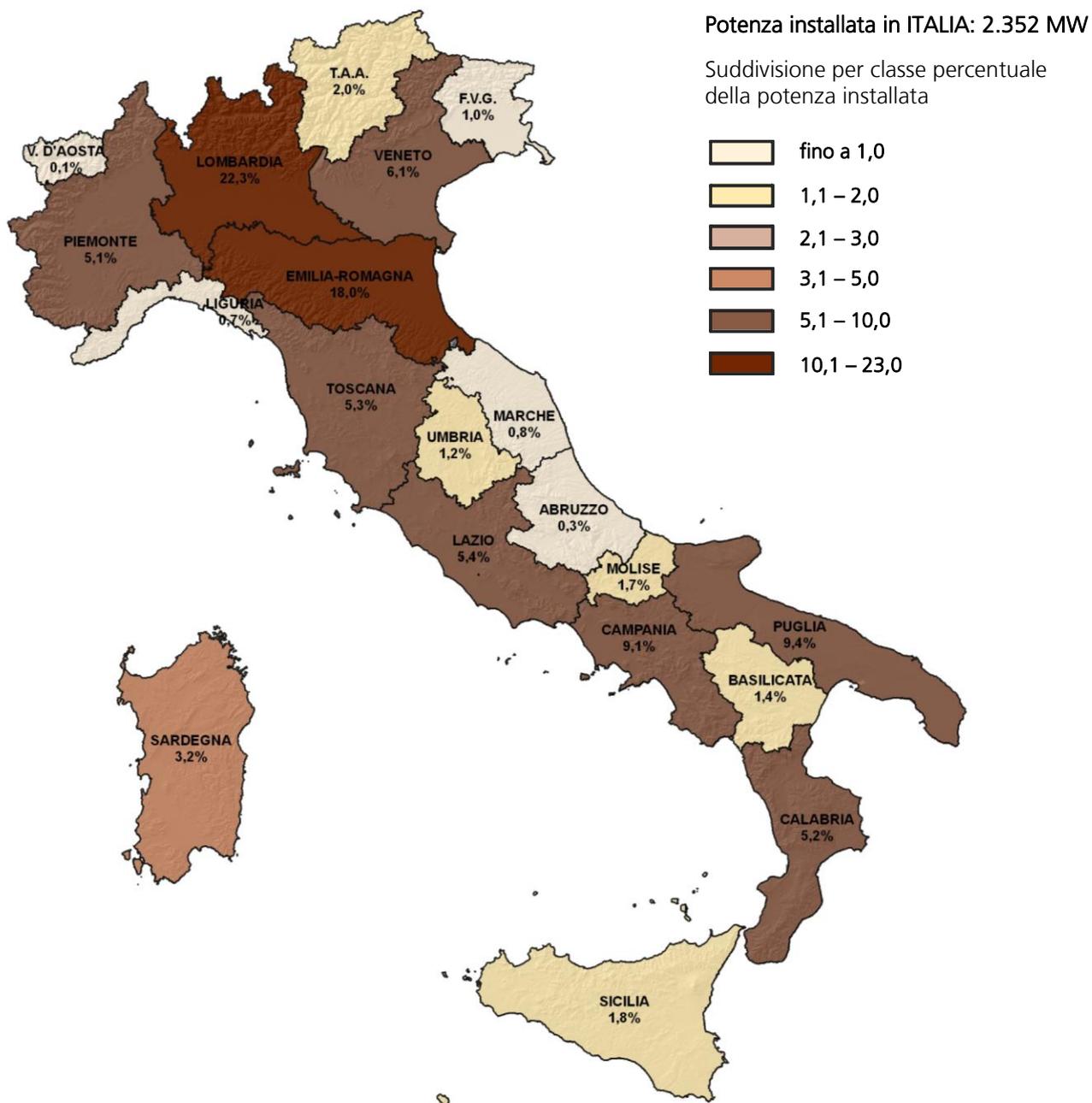
Distribuzione regionale numero impianti a bioenergie a fine 2010



La Regione con maggior numero di impianti risulta essere la Lombardia (24,1%), seguita dall'Emilia Romagna (15,2%). Un notevole incremento è stato registrato nella Regione Trentino Alto Adige che dal 5,2% del 2009 passa al 10,3% nel 2010; anche il Piemonte ha aumentato la sua percentuale da un 7,1% ad un 9,3%. Toscana e Lazio nel Centro Italia presentano valori rispettivamente del 6,1 e 3,6%, mentre nel Sud Italia la Puglia e la Campania presentano valori del 3,7 e 3,3%. Sardegna e Sicilia riportano valori dell'1,8 e 1,6%.



Distribuzione regionale della potenza degli impianti a bioenergie a fine 2010



La distribuzione regionale della potenza efficiente lorda mostra che la Lombardia e l'Emilia Romagna, come per la numerosità, sono le Regioni con maggior potenza installata, per un totale di 40,3% del dato nazionale. Il Lazio detiene il primato nell'Italia centrale con il 5,4% mentre nel Sud Italia Campania, Puglia e Calabria raggiungono insieme il 24% del totale Italia. Sardegna e Sicilia rappresentano rispettivamente il 3,2 e l'1,8% del dato nazionale.



Produzione da bioenergie in Italia

| GWh | 2009 | 2010 | Var % '10/'09 |
|------------------------------------|----------------|----------------|------------------|
| Biomasse | 4.443,8 | 4.307,6 | -3,1 |
| – da RU biodegradabili | 1.616,2 | 2.048,0 | +26,7 |
| – altre biomasse | 2.827,7 | 2.259,6 | -20,1 |
| Biogas | 1.665,1 | 2.054,1 | +23,4 |
| – da rifiuti | 1.372,9 | 1.414,8 | +3,1 |
| – da fanghi | 20,1 | 28,2 | +40,7 |
| – da deiezioni animali | 88,4 | 221,0 | +149,9 |
| – da attività agricole e forestali | 183,7 | 390,2 | +112,4 |
| Bioliquidi | 1.447,8 | 3.078,4 | +112,6 |
| – oli vegetali grezzi | 1.049,5 | 2.681,6 | +155,5 |
| – da altri bioliquidi | 398,3 | 396,8 | -0,4 |
| Bioenergie | 7.556,7 | 9.440,1 | +24,9 |

La produzione lorda degli impianti alimentati con bioenergie nell'ultimo anno è aumentata del 24,9% passando da 7.557 MW a 9.440 MW.

Nel 2010 la produzione da biomasse è diminuita di 136 GWh circa il 3%. Tale variazione è il risultato dell'aumento della produzione derivante dalla combustione dei rifiuti urbani biodegradabili (+432 GWh) che è stato più che compensato dalla diminuzione delle altre biomasse (-568 GWh).

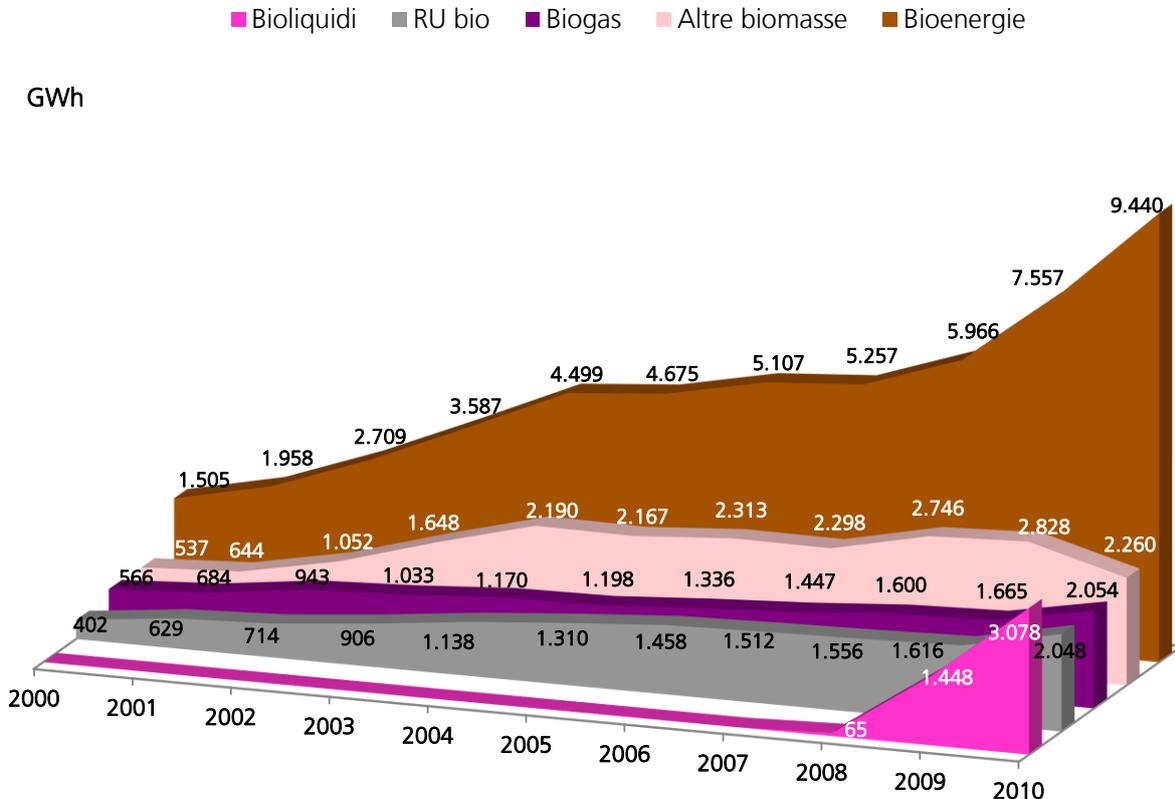
Questa variazione negativa deve essere letta insieme alla crescita della produzione degli impianti alimentati con bioliquidi che nel 2010 è più che raddoppiata non solo grazie ai nuovi impianti installati ma anche dalla nuova classificazione che dal 2008 scorpora i bioliquidi dalle altre biomasse.

Dallo sfruttamento dei biogas sono stati generati nel 2010 2.054 GWh, il 23% in più rispetto al 2009. La differenza è dovuta agli impianti alimentati con deiezioni animali, la cui produzione passa da 88 GWh a 221 GWh, e con prodotti derivati da attività agricole e forestali, da 184 GWh a 390 GWh.

La produzione da bioenergie rappresenta il 12% dei 77.000 GWh della produzione nazionale da fonti rinnovabili.



Produzione da bioenergie in Italia dal 2000 al 2010



Tra il 2000 e il 2010 l'elettricità generata con le bioenergie è cresciuta mediamente del 30% l'anno passando da 1.505 GWh a 9.440 GWh.

La produzione da biogas e da rifiuti urbani biodegradabili è cresciuta con tassi medi annui pari rispettivamente al 19% e al 32%.

Negli ultimi 2 anni un grande contributo alla crescita della produzione da bioenergie arriva dai bioliquidi. Rispetto al 2009 l'elettricità generata da questi combustibili raddoppia soprattutto grazie all'esercizio dei nuovi impianti. La diminuzione della produzione da "altre biomasse" è dovuta invece al passaggio di alcuni impianti alla classe dei bioliquidi.

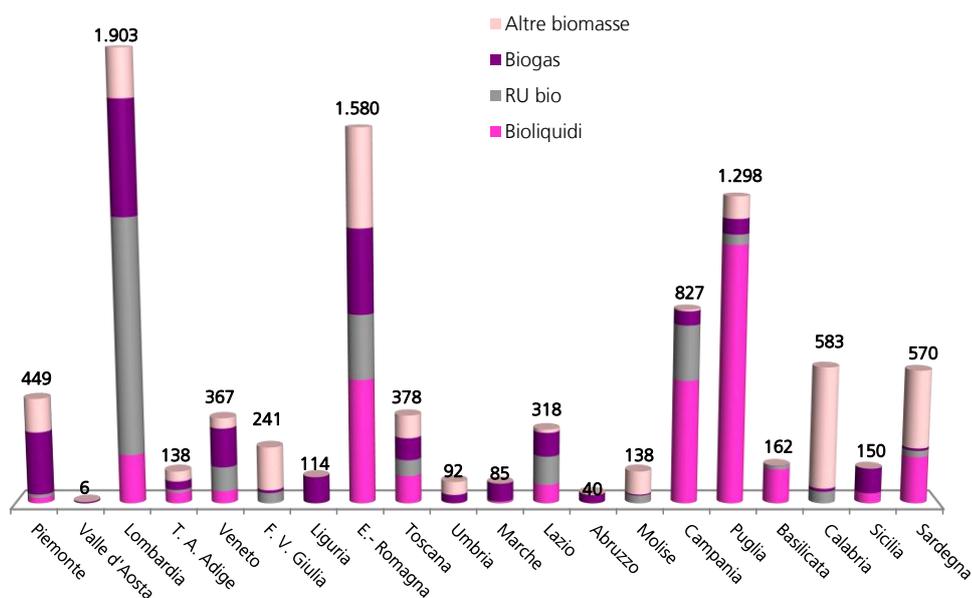
Nel 2000 la produzione fu pari a 1.505 GWh che erano così composti: il 38% derivava dallo sfruttamento dei biogas mentre il 62% dalla combustione delle biomasse, in particolare il 27% dai rifiuti urbani biodegradabili e il 35% dalle altre biomasse.

L'introduzione della categoria "bioliquidi" e il contributo dei nuovi impianti hanno modificato nel tempo la composizione. I 9.440 GWh prodotti nel 2010 provengono per il 22% dai biogas, per il 46% dalle biomasse (22% rifiuti bio e 24% altre biomasse) e per il 32% dai bioliquidi.



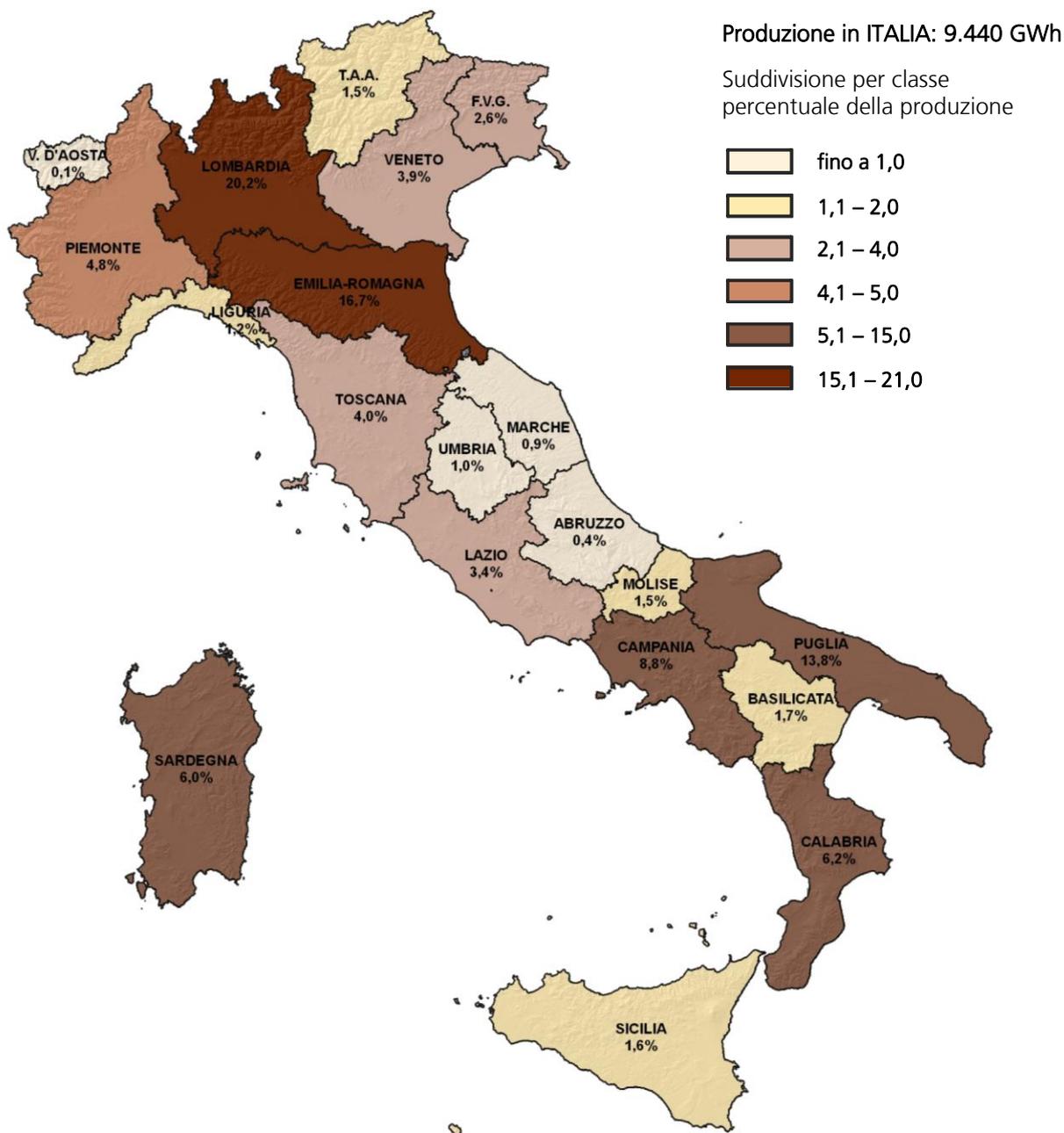
Produzione da bioenergie per Regione nel 2010

| GWh | RSU bio | Biomasse solide | Biogas | Bioliquidi | Bioenergie |
|-----------------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|
| Piemonte | 14 | 144 | 268 | 24 | 449,5 |
| Valle d'Aosta | - | - | 5,8 | - | 5,8 |
| Lombardia | 1.003,3 | 206,0 | 485,5 | 208,1 | 1.903,0 |
| Trentino Alto Adige | 11,2 | 43,0 | 36,7 | 46,7 | 137,6 |
| Veneto | 102,8 | 43,9 | 167,1 | 52,8 | 366,6 |
| Friuli Venezia Giulia | 44,8 | 184,5 | 11,9 | - | 241,2 |
| Liguria | 0,5 | - | 113,0 | - | 113,5 |
| Emilia Romagna | 274,7 | 415,4 | 360,1 | 530,0 | 1.580,1 |
| Toscana | 68,5 | 97,0 | 94,4 | 118,1 | 378,0 |
| Umbria | - | 55,7 | 35,6 | 1,1 | 92,3 |
| Marche | 2,2 | - | 77,7 | 5,4 | 85,4 |
| Lazio | 122,1 | 14,1 | 102,4 | 79,9 | 318,4 |
| Abruzzo | - | 3,6 | 36,3 | 0,0 | 39,9 |
| Molise | 33,6 | 99,3 | 4,8 | - | 137,7 |
| Campania | 234,1 | 7,6 | 59,7 | 525,9 | 827,3 |
| Puglia | 42,9 | 93,7 | 64,7 | 1.096,8 | 1.298,1 |
| Basilicata | 15,0 | - | 0,8 | 146,5 | 162,4 |
| Calabria | 50,5 | 520,0 | 12,8 | - | 583,3 |
| Sicilia | - | - | 106,6 | 43,6 | 150,2 |
| Sardegna | 27,2 | 332,3 | 10,3 | 199,8 | 570,6 |
| ITALIA | 2.048,0 | 2.259,6 | 2.054,1 | 3.078,4 | 9.440,1 |





Produzione regionale da bioenergie nel 2010



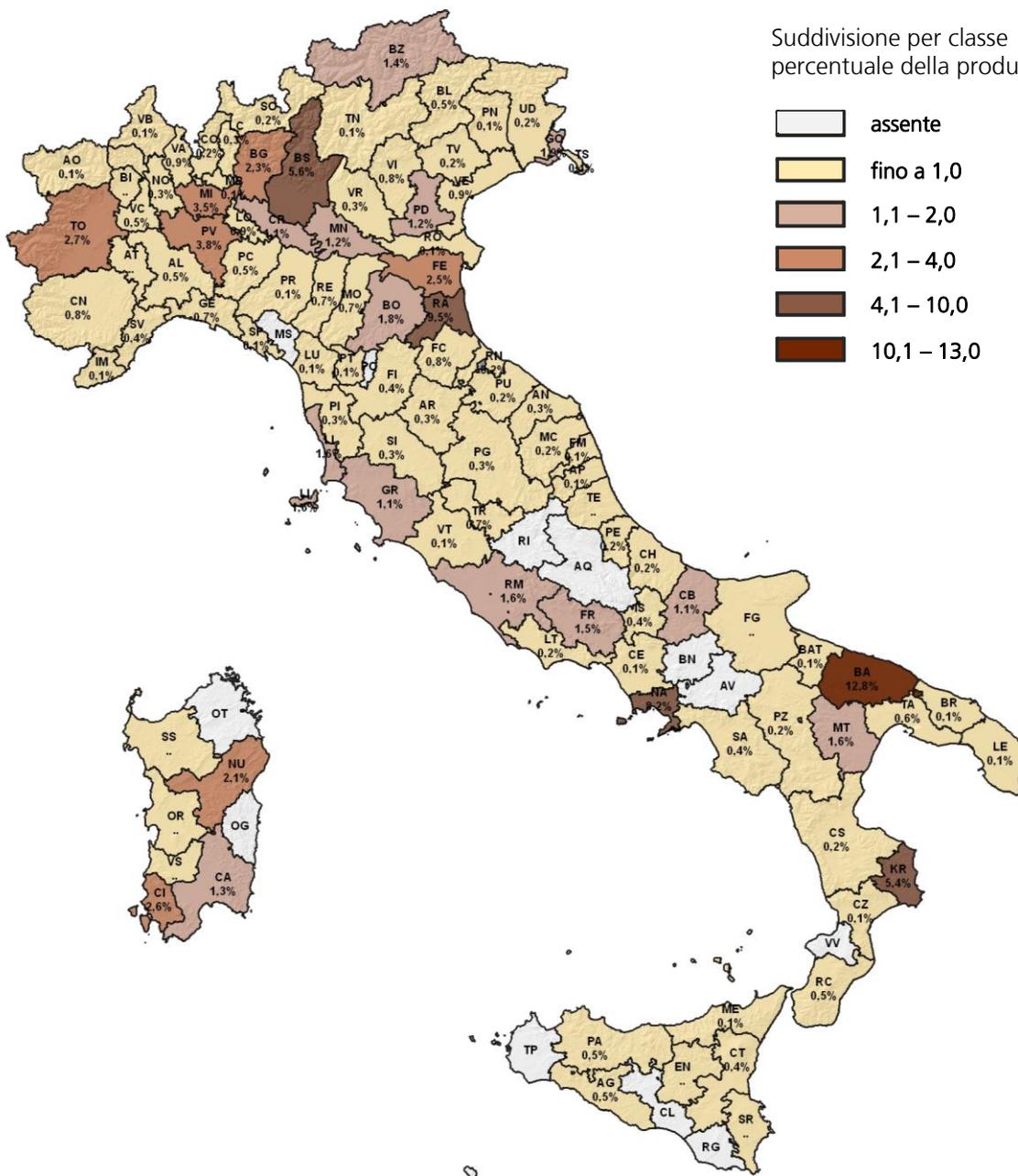
In termini di produzione da bioenergie il Nord Italia presenta sempre le Regioni con i valori più alti: Lombardia 20,2% ed Emilia Romagna 16,7%, seguono poi al Sud la Puglia (13,8%) e la Campania (8,8%). Tutte le altre Regioni presentano un contributo variabile dallo 0,1% della Valle d'Aosta al 4,8% del Piemonte.



Produzione provinciale da bioenergie nel 2010

Produzione in ITALIA: 9.440 GWh

Suddivisione per classe percentuale della produzione

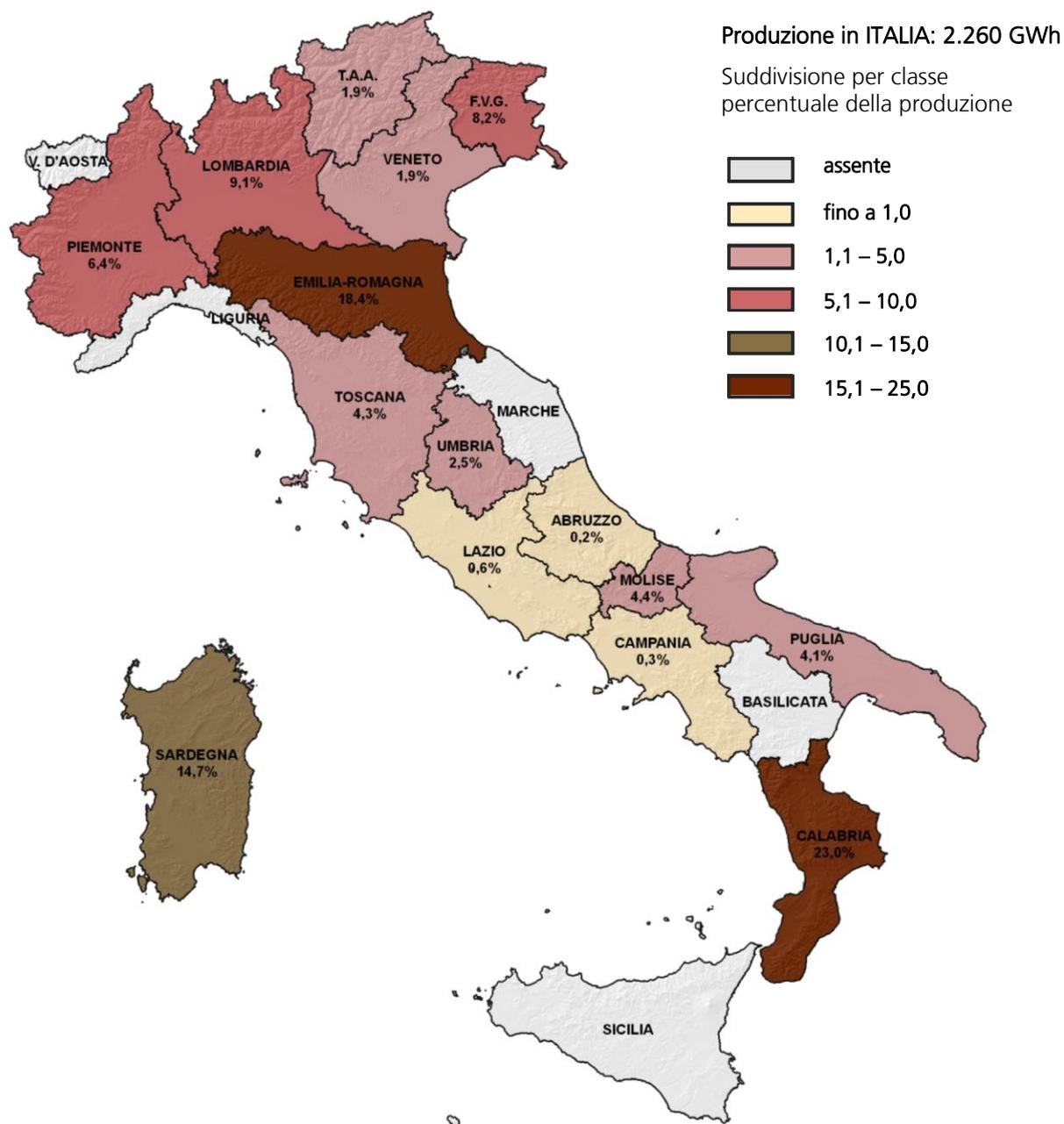


La distribuzione provinciale della produzione mostra che in quasi tutte le Province italiane sono presenti impianti alimentati dalle bioenergie.

Le Province italiane che realizzano la maggior produzione da bioenergie sono: Bari (12,8%), Ravenna (9,5%) e Napoli (9,2%). Seguono le Province di Brescia e Crotone che si attestano su valori superiori al 5% del totale della produzione nazionale.



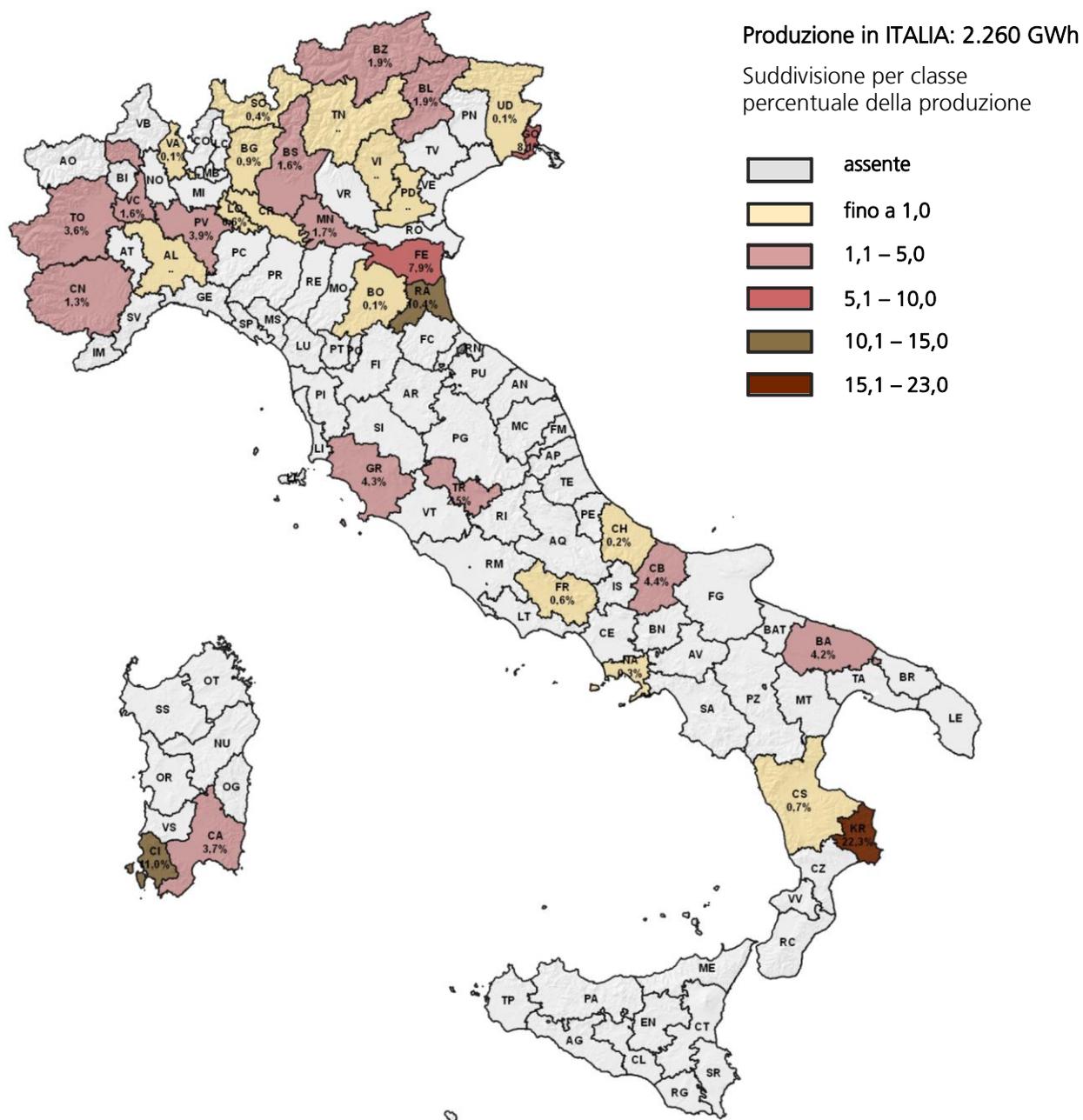
Produzione regionale da altre biomasse nel 2010



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 18,4%. In Italia centrale è la Toscana con il 4,3% ad avere il valore più alto. Tra le Regioni meridionali si distingue la Calabria con il 23,0% della produzione nazionale. La Sardegna si attesta su un discreto 14,7%, diversamente dalla Sicilia che presenta un valore nullo.



Produzione provinciale da altre biomasse nel 2010

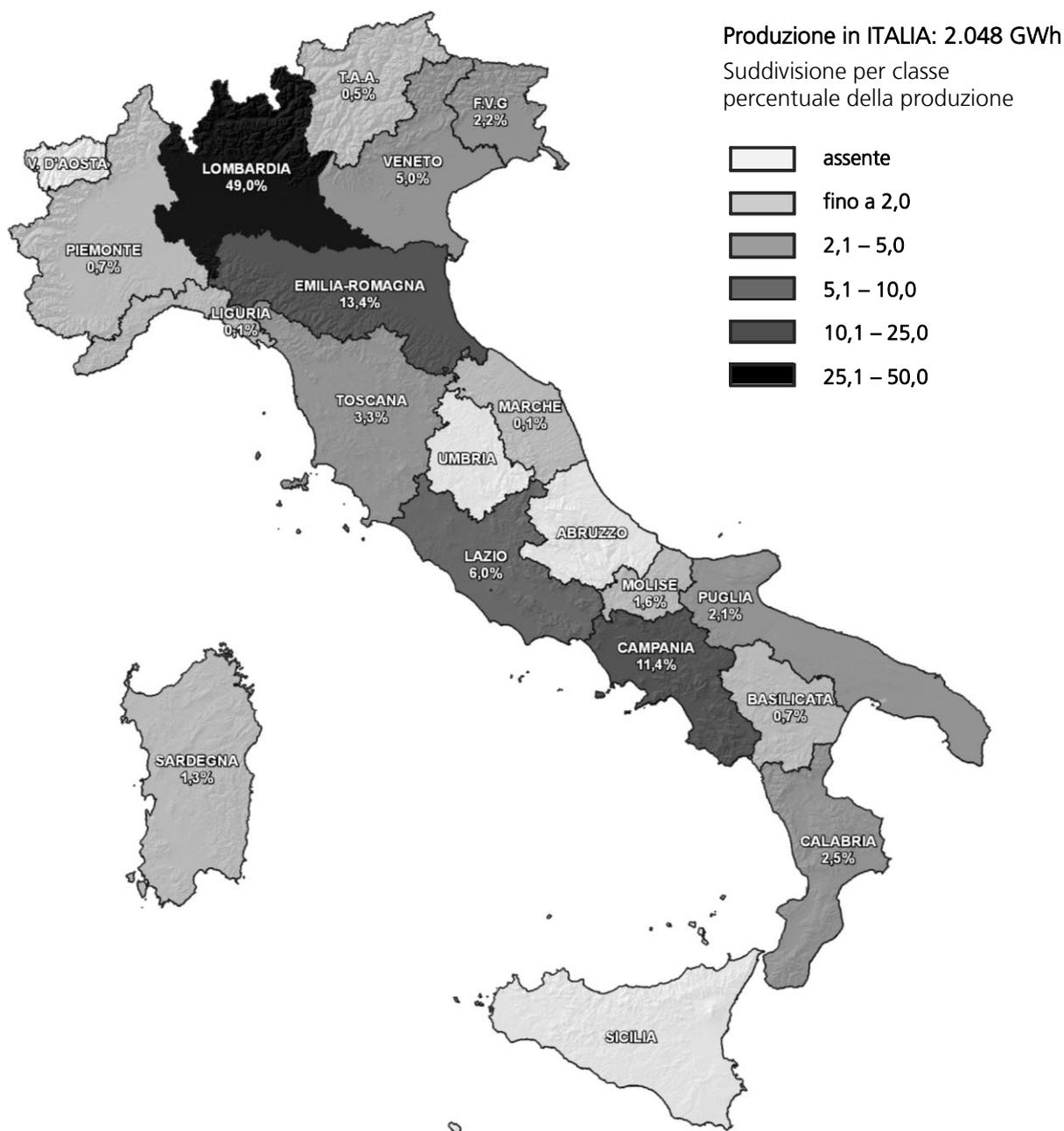


Per la produzione da altre biomasse le Province settentrionali forniscono contributi uniformemente ripartiti. Al Centro e al Sud, invece, la produzione è concentrata in poche Province, infatti in molte Province è del tutto assente.

La Provincia di Crotona, in Calabria, detiene il primato nazionale di produzione con il 22,3%. Il discreto valore conseguito a livello regionale dalla Sardegna è da attribuire essenzialmente alla Provincia di Carbonia-Iglesias con l'11,0% del totale nazionale.



Produzione regionale da rifiuti urbani biodegradabili nel 2010

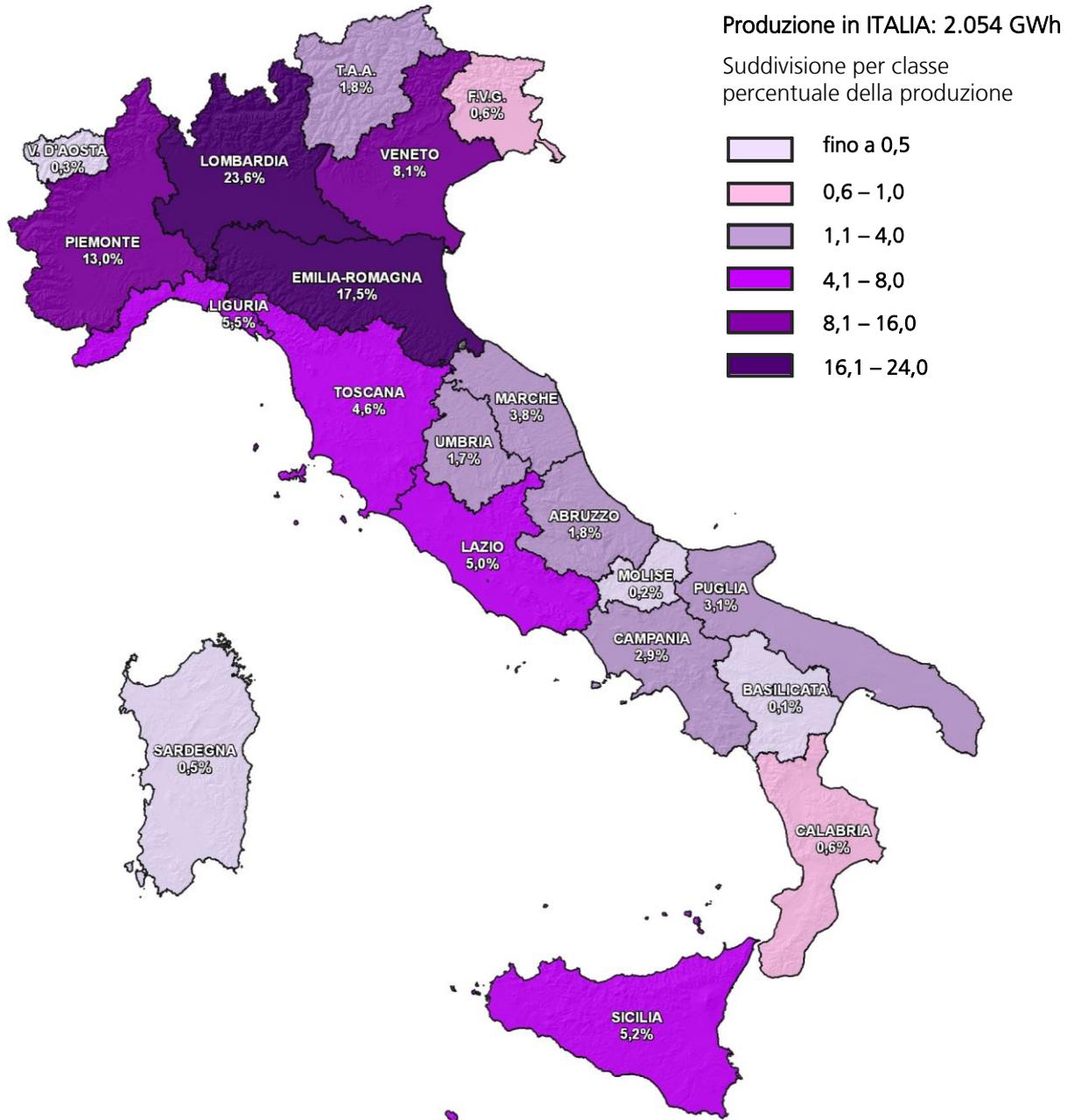


La distribuzione regionale della produzione da rifiuti urbani biodegradabili presenta un quadro assai eterogeneo. Spicca la Lombardia che detiene il 49,0% del totale nazionale. A notevole distanza seguono l'Emilia Romagna con il 13,4%, la Campania che ha avuto un notevole incremento con l'11,4%, il Lazio con il 6,0%, il Veneto con il 5,0%. Le altre Regioni presentano produzioni più modeste.

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



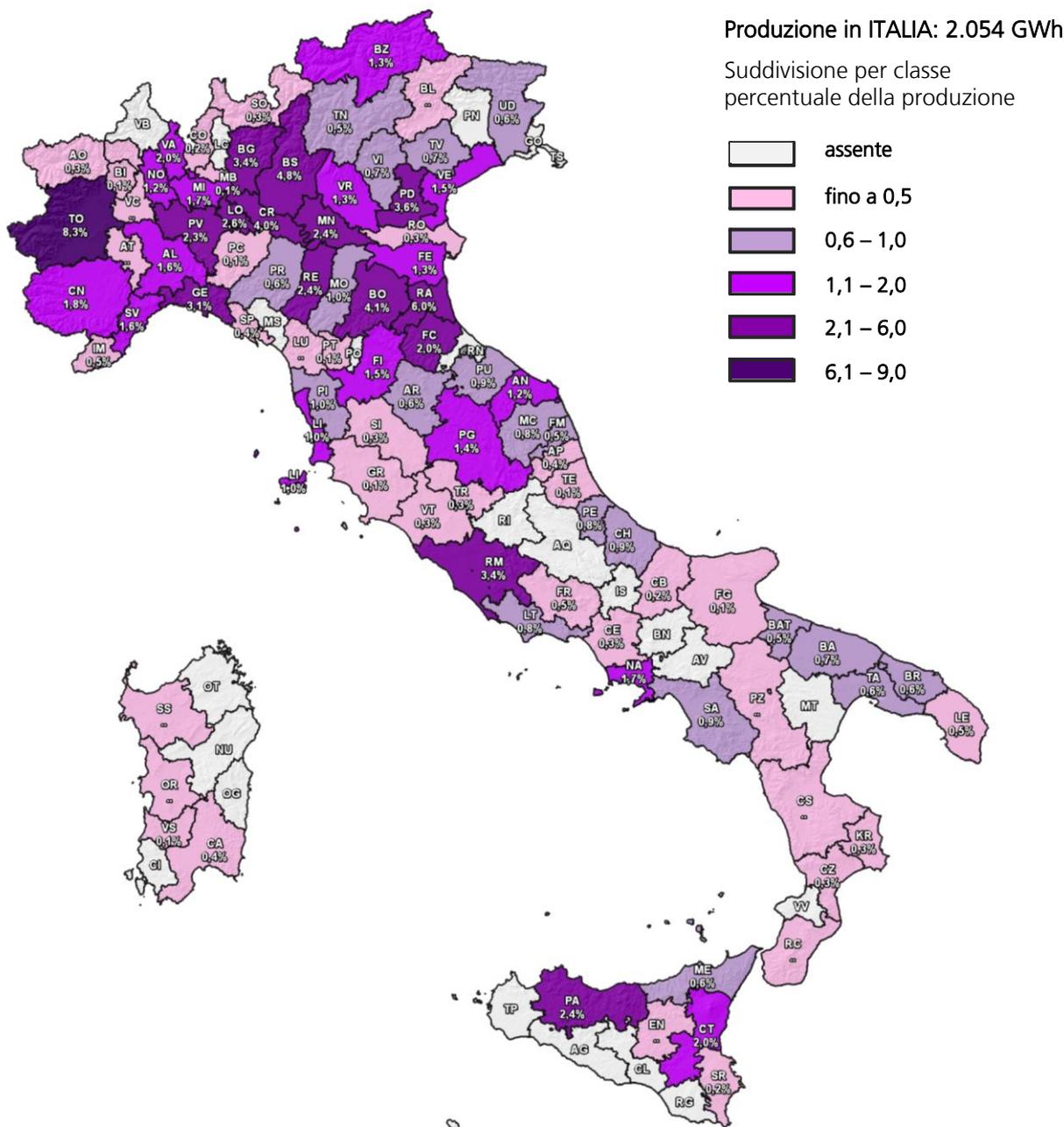
Produzione regionale da biogas nel 2010



Nell'osservare la distribuzione regionale della produzione da biogas si nota che l'Italia settentrionale fornisce un ottimo contributo alla produzione nazionale (70,4%), con la Lombardia (23,6%), l'Emilia Romagna (17,5%), il Piemonte (13,0%) ed il Veneto (8,1%). Tra le Regioni Centro-meridionali si distinguono: il Lazio (5,0%), la Toscana (4,6%) e la Sicilia (5,2%).



Produzione provinciale da biogas nel 2010

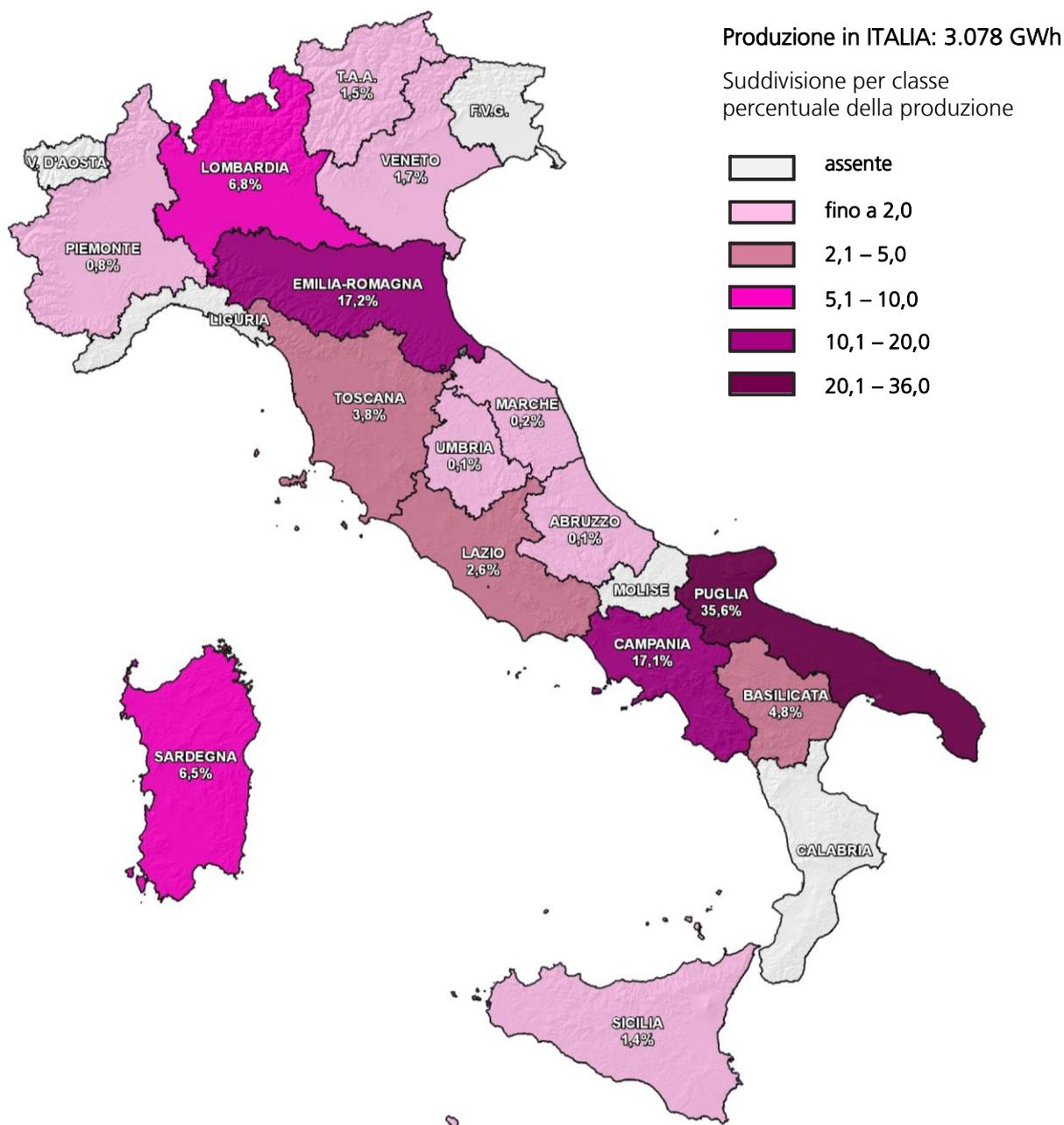


La distribuzione provinciale della produzione da biogas è caratterizzata da un buon grado di omogeneità tra le Province dell'Italia settentrionale, con Torino che fornisce il contributo maggiore a livello nazionale (8,3%).

Tra le Province dell'Italia centrale Roma primeggia sulle altre con il 3,4%. Al Sud spiccano le Province di Palermo con il 2,4%, di Catania con il 2,0%, e di Napoli con l'1,7%.



Produzione regionale da bioliquidi nel 2010



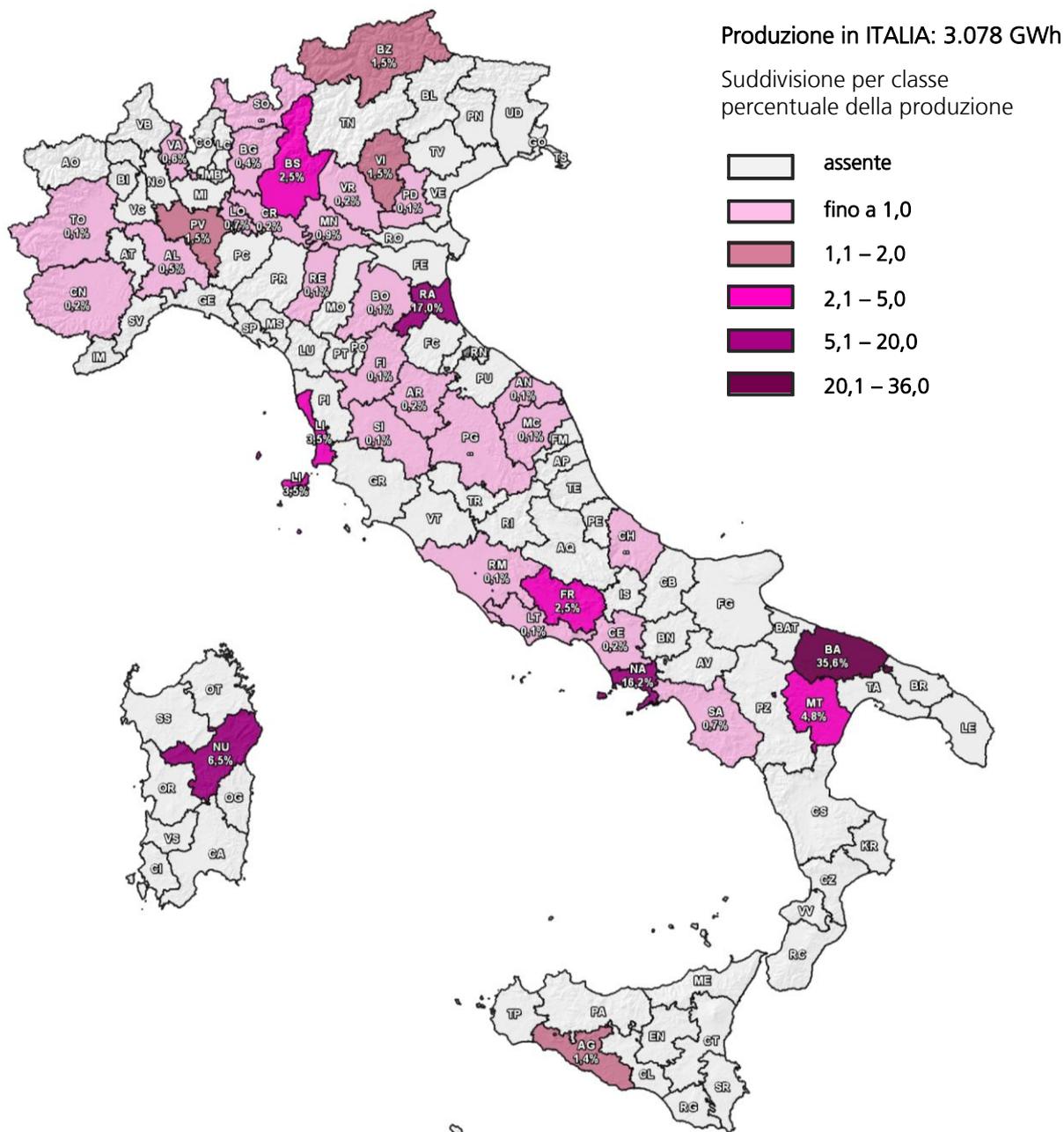
La distribuzione regionale della produzione da bioliquidi, rappresentata nella carta tematica, fa emergere la Puglia che detiene il primato nazionale con una quota di produzione pari al 35,6%.

L'Emilia Romagna e la Campania si collocano nella seconda maggior classe percentuale con valori di 17,2% e 17,1%.

Tra le Isole una buona percentuale di produzione da bioliquidi l'ottiene la Sardegna con il 6,5%.



Produzione provinciale da bioliquidi nel 2010



A livello provinciale la produzione da bioliquidi è presente in poche realtà. Le Provincia di Bari detiene il primato nazionale nella produzione da bioliquidi con il 35,6% della produzione; segue la Provincia di Ravenna con il 17,0% e di Napoli con il 16,2%.

Tra le altre Province sono da menzionare: Nuoro (6,5%), Matera (4,8%) e Livorno (3,5%).

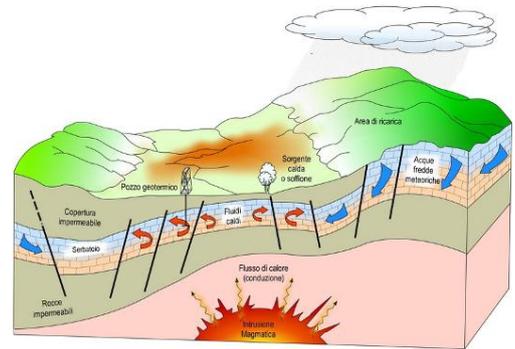
Geotermica



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.

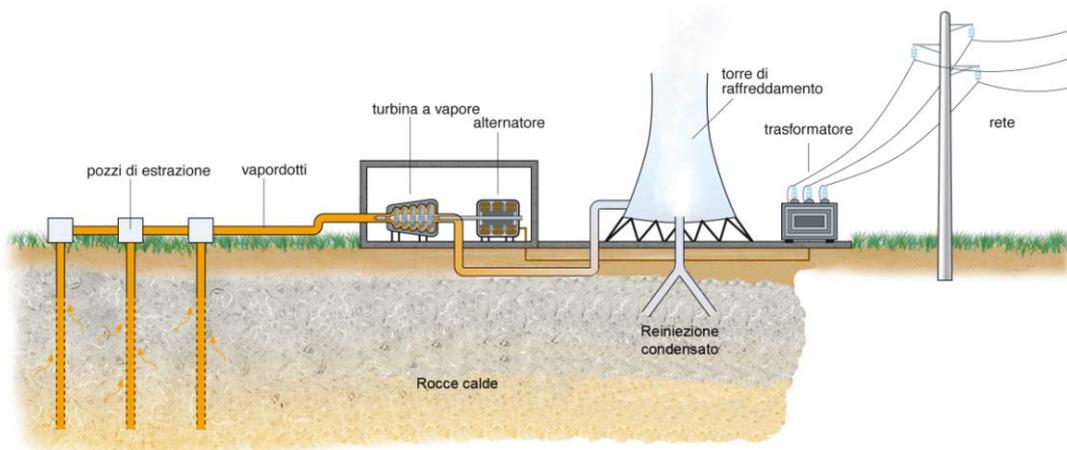
I bacini sfruttati per la produzione elettrica sono caratterizzati da temperature superiori ai 150°C e profondità da poche decine a qualche migliaio di metri. Generalmente un impianto geotermoelettrico è costituito dai seguenti componenti:



- 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) | 2009 | | 2010 | | Var % 2010 / 2009 | |
|------------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-------------------|-------------|
| | n° | MW | n° | MW | n° | MW |
| P ≤ 20 | 26 | 417,0 | 27 | 435,0 | +3,8 | +4,3 |
| 20 < P ≤ 40 | 3 | 113,0 | 2 | 75,0 | -33,3 | -33,6 |
| P > 40 | 3 | 207,0 | 4 | 262,0 | +33,3 | +26,6 |
| Totale | 32 | 737,0 | 33 | 772,0 | +3,1 | +4,7 |

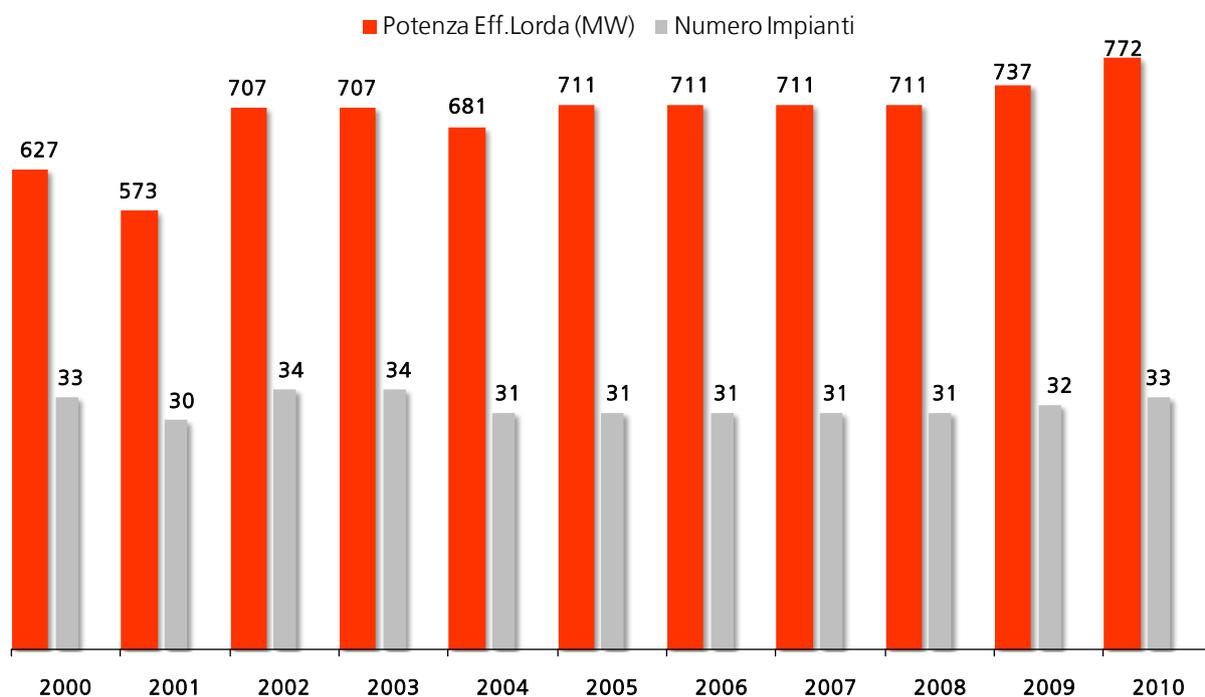
Nella tabella sono riportate numerosità e potenza efficiente lorda degli impianti geotermoelettrici.

La classe più numerosa è quella di potenza minore o uguale a 20 MW (82%) che ricopre anche il 56% della potenza nazionale. La classe di potenza superiore a 40 MW in termini di numerosità copre il 12% del dato nazionale ed il 34% in potenza. I 2 impianti nella classe tra 20 e 40 MW (6%) rappresentano il 10% del dato in potenza.

Tra il 2009 e il 2010 la numerosità degli impianti è aumentata del 3% e la potenza del 5%. La fonte geotermica è sostanzialmente stabile nel tempo, e rappresenta il 3% della potenza dell'intero parco impianti rinnovabile.



Evoluzione della numerosità e potenza degli impianti geotermoelettrici in Italia



Nel grafico sono riportati numerosità e potenza efficiente lorda degli impianti geotermoelettrici in Italia tra il 2000 e il 2010. La variabilità negli anni è estremamente limitata, a parte le variazioni che ci sono state all'inizio del decennio.

Nel 2010 il parco impianti installato in Italia si attesta ad una potenza media unitaria pari a 23,4 MW.

| | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 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 |



Distribuzione provinciale degli impianti geotermoelettrici nel 2010

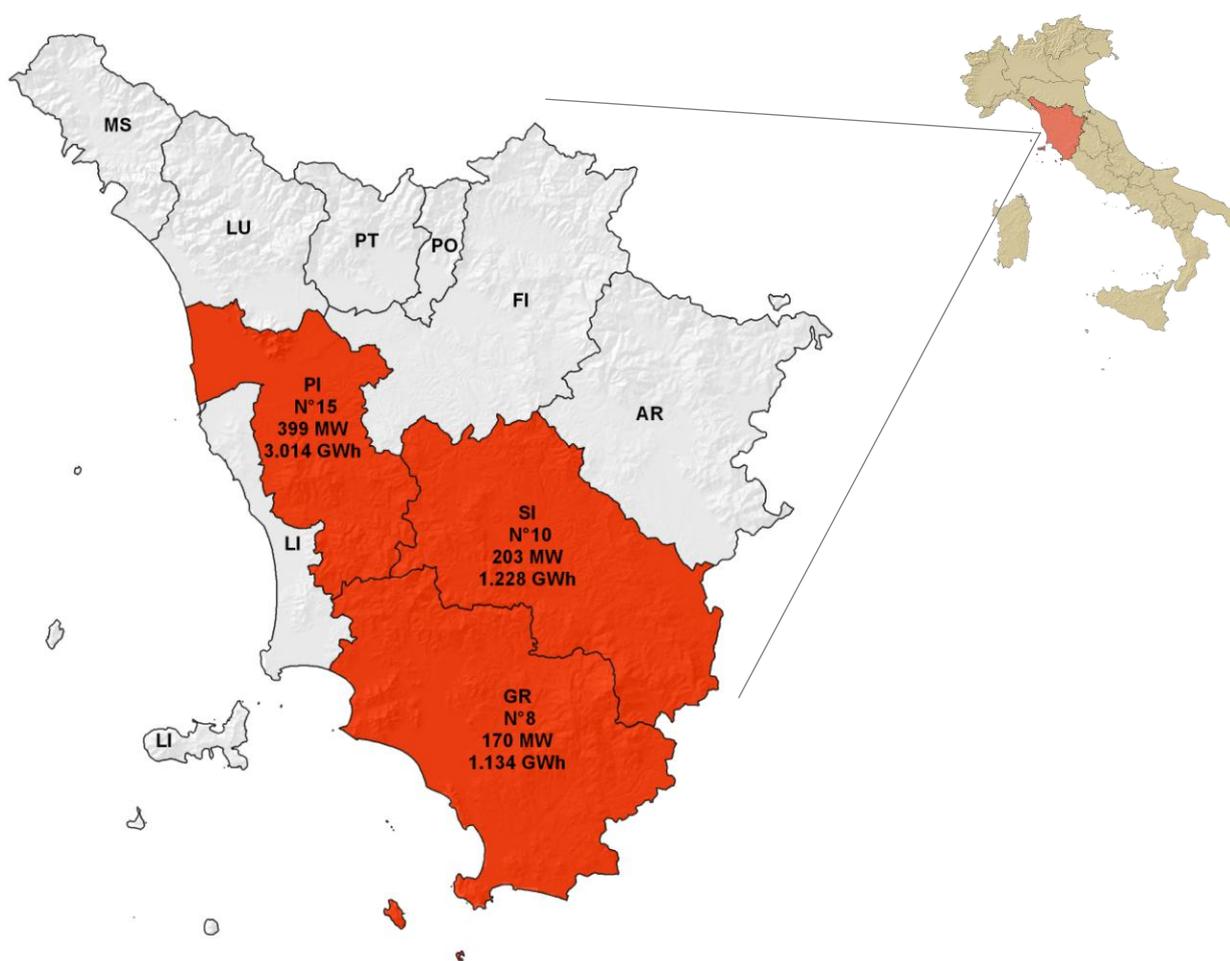
- Numerosità, Potenza efficiente lorda e Produzione lorda

Regione Toscana

N° impianti = 33

Potenza = 772 MW

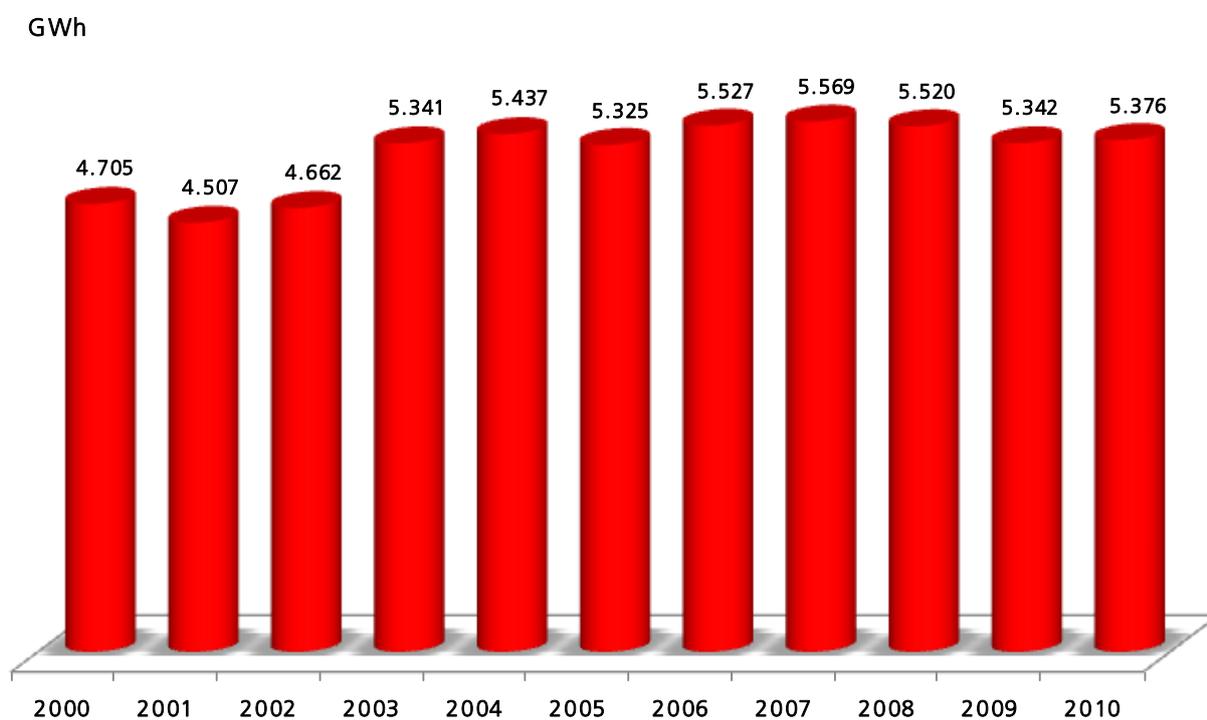
Produzione = 5.376 GWh



La carta tematica descrive la distribuzione provinciale degli impianti geotermoelettrici in Toscana, unica Regione italiana ove è presente questo tipo di impianti. Il primato spetta alla Provincia di Pisa nella quale sono presenti 15 impianti per una potenza complessiva installata di 399 MW e una produzione pari a 3.014 GWh. Le Province di Siena e Grosseto con 10 e 8 impianti nel loro territorio producono insieme 2.362 GWh da fonte geotermica.



Produzione geotermica in Italia dal 2000 al 2010



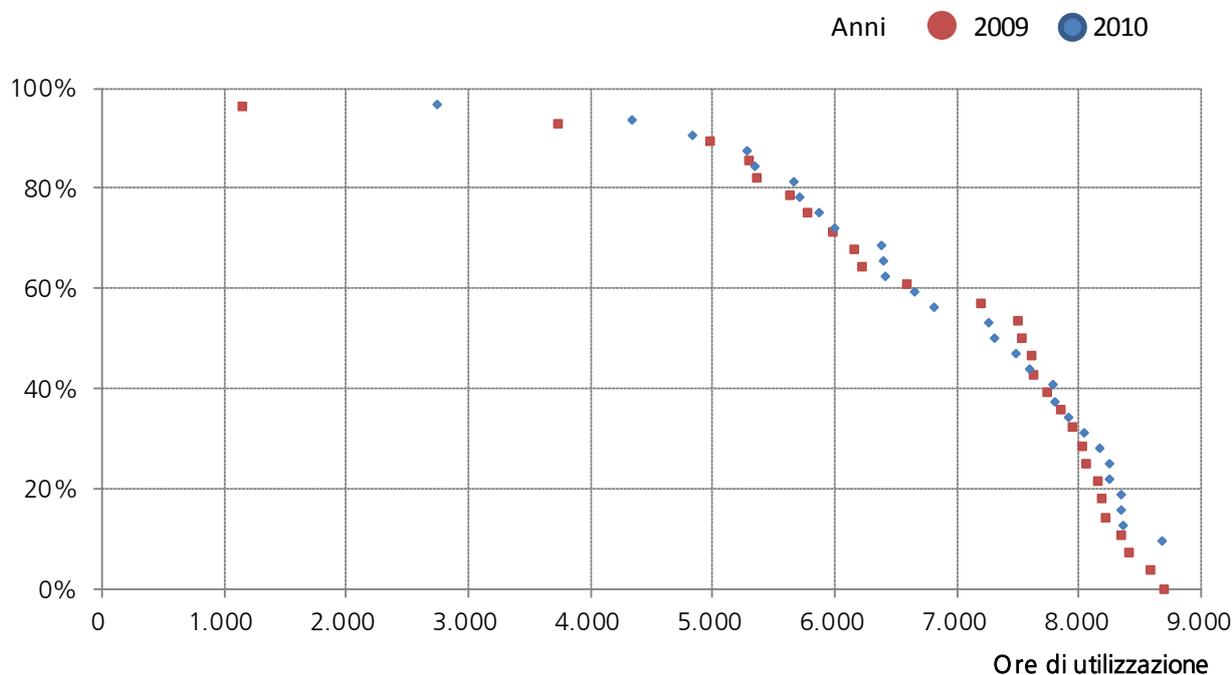
Nell'arco temporale compreso tra il 2000 e il 2010, la produzione lorda è aumentata con un tasso medio annuo pari al 1,3% contro la loro potenza che è aumentata mediamente del 2,1%.

Il contributo della fonte geotermica alla produzione totale rinnovabile ha mostrato una certa variabilità negli anni 2000-2010 passando dal 9,2% del 2000 al massimo di 11,6% del 2007 per poi scendere al minimo del 7,7% del 2009 e collocarsi al 7,0% nel 2010. Più costante il contributo alla produzione totale che si colloca nella fascia 1,6-1,8%.

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 nel 2009 e 2010



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.

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

L'analisi ha confermato che nel 2010 il 50% degli impianti è riuscito a produrre per oltre 7.300 ore, come già accaduto 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 2010 a 7.110 contro le 7.355 del 2009.

Se considerassimo anche gli impianti entrati in esercizio nel corso dell'anno, le ore di utilizzazione sarebbero pari a 6.964 mentre nel 2009 erano state 7.248.

Incentivi

Incentivazione e servizi per le fonti rinnovabili nel 2010

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. I titolari di impianti a fonti rinnovabili possono avvalersi dei seguenti incentivi e/o servizi: Conto Energia, Certificati Verdi e Tariffa Onnicomprensiva, Ritiro Dedicato e Scambio sul Posto e sistema CIP6. I dati¹ 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 normato con i DM del 28/07/2005 e 06/02/2006 (Primo Conto Energia), quindi con il DM del 19/02/2007 (Secondo Conto Energia) e successivamente con il DM 06/08/2010 (Terzo Conto Energia)². L'incentivo è riconosciuto alla produzione di energia elettrica a partire dalla data di entrata in esercizio dell'impianto per un periodo di venti anni. La tariffa è costante per tutto il periodo di incentivazione. Le tariffe incentivanti del Conto Energia dipendono principalmente dalla classe di potenza e dalla tipologia di integrazione dell'impianto.

Conto Energia - Anno 2010

| | Potenza incentivata | Produzione incentivata | Incentivo erogato | Incentivo medio per kWh |
|--------|---------------------|------------------------|-------------------|-------------------------|
| Solare | MW | MWh | migliaia € | €/kWh |
| Italia | 3.459,10 | 1.899.375 | 772.613 | 0,407 |

Nell'anno 2010 sono stati incentivati impianti fotovoltaici per una potenza pari a 3.459,1 MW. L'incentivo complessivo, al netto dei conguagli, è stato di 773 milioni di euro a fronte di una produzione pari a 1.899 GWh. Rispetto al 2009 l'incentivo medio per kWh si è ridotto da 0,435 a 0,407 €/kWh, poiché sono entrati in esercizio molti impianti di grandi dimensioni e non integrati che accedono alla tariffa più bassa. Tuttavia la produzione incentivata è passata dai circa 670 GWh del 2009 ai 1.899 del 2010, mentre l'incentivo erogato da circa 292 milioni di euro del 2009 ai 773 del 2010, ad evidenziare la forte crescita del settore solare.

Tali incentivi tenderanno a crescere in modo molto significativo nei prossimi anni.

¹ I dati esposti sono aggiornati a fine luglio 2011 e sono da considerarsi provvisori.

² Per gli impianti entrati in esercizio dopo il 31/05/2011 la produzione da fonte solare è incentivata con il DM 05/05/2011 (Quarto Conto Energia) con nuove regole.



I **Certificati Verdi**, introdotti dal Decreto Legislativo 79/99, sono riconosciuti alla produzione da impianti rinnovabili entrati in esercizio a partire dal 1° aprile 1999, previa apposita qualifica. Sono titoli annuali negoziabili che attestano la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile³. I Certificati Verdi possono essere venduti ai soggetti obbligati ad immettere nel sistema elettrico una quota di energia elettrica da fonte rinnovabile, mentre quelli invenduti sono ritirati dal GSE. La produzione elettrica sottostante comporta un ulteriore introito derivante dalla vendita sul mercato dell'energia prodotta. La durata dell'incentivo è pari a 15 anni se l'impianto è entrato in esercizio in data successiva al 31/12/2007.

Certificati Verdi - Anno 2010

| Fonte | Potenza incentivata | Energia incentivata | Certificati Verdi (CV) | | Valorizzazione CV al prezzo di ritiro 2011 |
|---------------|---------------------|---------------------|------------------------|--------------|--|
| | MW | MWh | n° | % | migliaia € |
| Idraulica | 5.895,91 | 18.104.756 | 7.539.609 | 34,8 | 658.811 |
| Bioenergie | 1.134,89 | 4.230.958 | 5.076.265 | 23,4 | 443.564 |
| Eolica | 4.963,04 | 8.083.171 | 8.083.102 | 37,3 | 706.301 |
| Geotermica | 360,00 | 2.051.495 | 945.906 | 4,4 | 82.653 |
| Solare | 1,78 | 2.018 | 2.018 | 0,0 | 176 |
| Italia | 12.355,62 | 32.472.398 | 21.646.900 | 100,0 | 1.891.506 |

Per il 2010 sono stati emessi 21.646.900 **Certificati Verdi** di taglia pari a 1 MWh. Il 37,3% dei Certificati Verdi sono stati emessi a fronte di produzione eolica, seguiti dal 34,8% della produzione da fonte idraulica.

Il prezzo di ritiro per l'anno 2011, al quale possono essere valorizzati i Certificati Verdi qualora non vengano venduti sul mercato, è pari a 87,38 €/MWh. Il valore attribuibile ai Certificati Verdi emessi per la produzione rinnovabile dell'anno 2010 è pari a circa 1.892 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 per gli impianti eolici) ed ha una durata di 15 anni.

Tariffa Onnicomprensiva - Anno 2010

| Fonte | Potenza incentivata | Energia incentivata | Tariffa Onnicomprensiva | |
|---------------|---------------------|---------------------|-------------------------|--------------|
| | MW | MWh | migliaia € | % |
| Idraulica | 139,61 | 494.119 | 108.706 | 34,2 |
| Bioenergie | 213,32 | 807.194 | 208.612 | 65,6 |
| Eolica | 3,00 | 1.647 | 494 | 0,2 |
| Geotermica | - | - | - | - |
| Solare | - | - | - | - |
| Italia | 355,93 | 1.302.960 | 317.812 | 100,0 |

³ I Certificati Verdi non sono cumulabili con le tariffe incentivanti del Conto Energia; la legge finanziaria 2008 ha stabilito che è possibile optare per il meccanismo dei Certificati Verdi, in alternativa al Conto Energia, solo per gli impianti fotovoltaici per i quali è stata presentata la richiesta di autorizzazione in data antecedente all'entrata in vigore della legge finanziaria stessa.

La produzione incentivata con **Tariffa Onnicomprensiva** rispetto al 2009 è più che raddoppiata; la crescita interessa soprattutto il settore eolico per il quale dai circa 0,2 GWh del 2009 si è passati ai circa 1,6 GWh del 2010. Il settore delle bioenergie è invece quello che, in assoluto, usufruisce più degli altri di tale regime incentivante con una produzione di circa 807 GWh e 209 milioni di euro corrisposti ai produttori nel 2010.

Il Ritiro Dedicato è un servizio che il GSE offre dal 1° gennaio 2008 agli operatori che ne fanno richiesta. 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 2010

| Fonte | Potenza convenzionata | Energia ritirata | Corrispettivo energia ritirata e scambiata | |
|---------------|-----------------------|-------------------|--|---------------|
| | MW | MWh | migliaia € | % |
| Idraulica | 1.233,83 | 3.932.487 | 297.192 | 37,13 |
| Bioenergie | 445,63 | 958.991 | 69.202 | 8,65 |
| Eolica | 3.213,84 | 4.801.894 | 332.297 | 41,52 |
| Geotermica | 60,00 | 164 | 11 | 0,00 |
| Solare | 1.921,07 | 1.167.144 | 101.720 | 12,71 |
| Italia | 6.874,37 | 10.860.681 | 800.421 | 100,00 |

Nel 2010 risultano convenzionati in **Ritiro Dedicato e Scambio sul Posto** 6.874 MW di potenza, con un'energia ritirata pari a circa 10.861 GWh ed un corrispettivo pari a circa 800 milioni di euro.

La gran parte della produzione ritirata dal GSE nel 2010 deriva dalla fonte eolica, seguita dalla fonte idraulica.

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 garantiti⁴ o il prezzo orario di mercato della zona.

⁴ 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 2010 i prezzi minimi garantiti sono stati pari a:

- 101,8 €/MWh fino a 500 MWh di energia immessa in rete annualmente;
- 85,8 €/MWh oltre 500 e fino a 1.000 MWh di energia immessa in rete annualmente;
- 75,0 €/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 2010

| Fonte | Potenza convenzionata | Energia ritirata | Remunerazione CIP6 | | | Ricavo vendita | Onere incentivazione |
|---------------|-----------------------|------------------|--------------------|--------------|-------------|----------------|----------------------|
| | MW | MWh | migliaia € | % | €/kWh | migliaia € | migliaia € |
| Idraulica | 114,89 | 178.298 | 25.767 | 2,4 | 0,14 | 11.514 | 14.252 |
| Bioenergie | 856,73 | 4.770.135 | 932.319 | 86,4 | 0,20 | 308.055 | 624.263 |
| Eolica | 622,36 | 816.343 | 79.709 | 7,4 | 0,10 | 52.719 | 26.990 |
| Geotermica | 122,53 | 282.636 | 41.226 | 3,8 | 0,15 | 18.253 | 22.974 |
| Solare | - | - | - | - | - | - | - |
| Italia | 1.716,50 | 6.047.411 | 1.079.021 | 100,0 | 0,18 | 390.542 | 688.479 |

La produzione incentivata con il **CIP6**, relativamente alle fonti rinnovabili, si è ridotta passando dai circa 6.765 GWh del 2009 ai 6.047 GWh del 2010. La remunerazione è passata da circa 1.240 milioni di euro nel 2009 ai circa 1.079 nel 2010. 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 2010 è stato pari a 64,58 €/MWh determinando per il CIP6 un ricavo di vendita complessivo pari a circa 390 milioni di euro ed un onere dell'incentivazione pari a circa 688 milioni di euro.

Meccanismi di incentivazione alle fonti rinnovabili nell'Europa dei 27

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

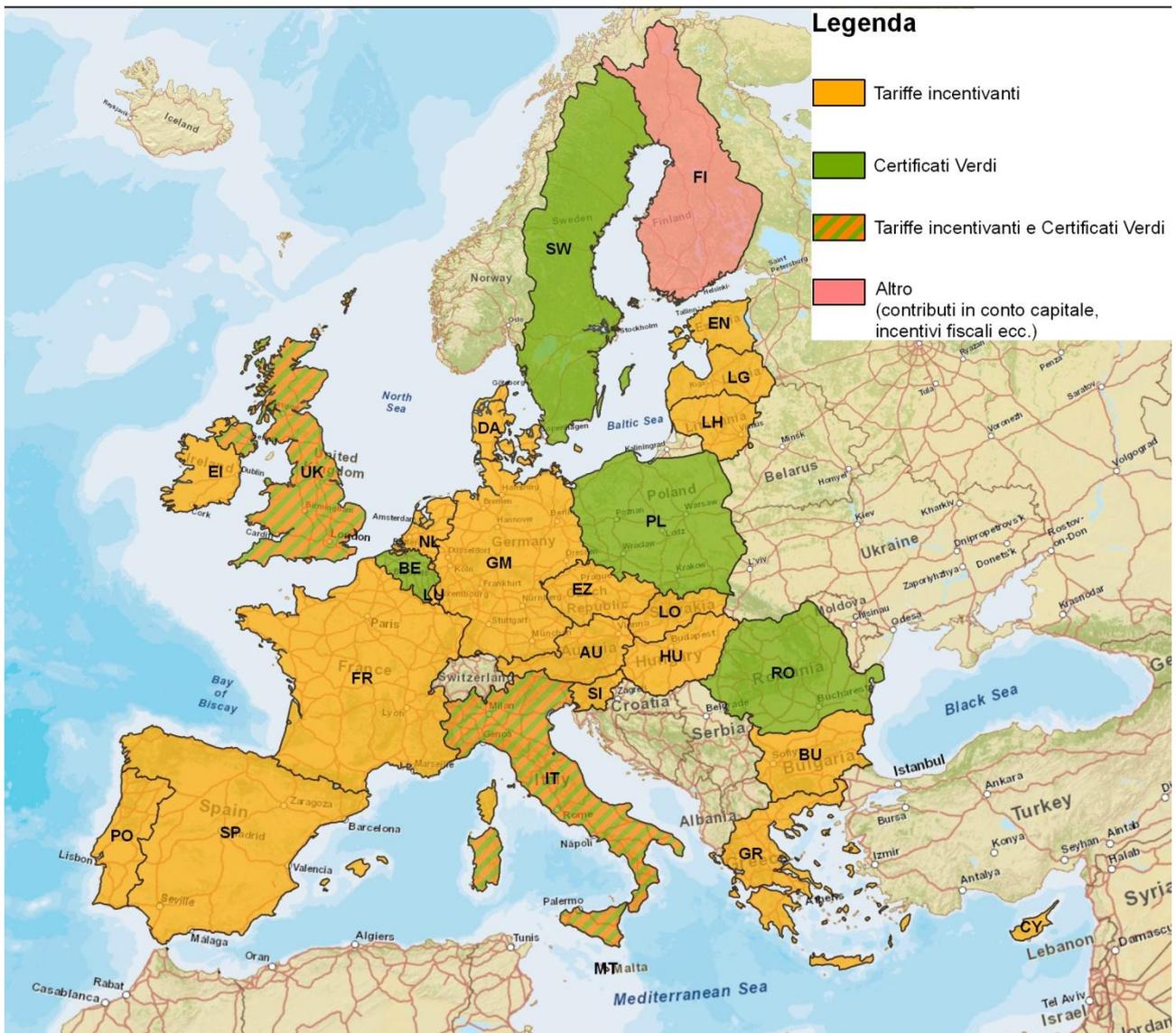
Feed in Tariff. La legge impone a determinati soggetti di ritirare l'energia immessa in rete da fonti FER, tipicamente a prezzi fissi prestabiliti superiori a quelli di mercato. I soggetti obbligati (enti pubblici o gestori di rete privati) si fanno carico di rivendere sul mercato tale energia. Il prezzo 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. In Italia il Conto Energia per il FTV prevede una tariffa sulla base dell'energia prodotta.

Certificati Verdi (CV). Analogamente al 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 quindi tenuti a comprare i CV, garantendo ai produttori da FER una delle due componenti di remunerazione. Il prezzo dei CV è spesso compresi fra limiti di legge. L'Italia è l'unico Paese che abbia scelto come soggetti obbligati i produttori e gli importatori di energia da fonti non rinnovabili; negli altri Paesi generalmente l'obbligo è posto in capo ai venditori di energia o comunque a coloro che acquistano energia sul mercato libero.

Contributo in Conto Capitale. Aiuto economico all'investimento fornito dallo Stato ai produttori erogato con l'obiettivo di sostenere in parte la 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: www.res-legal.de/en.html, sito del *Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety*

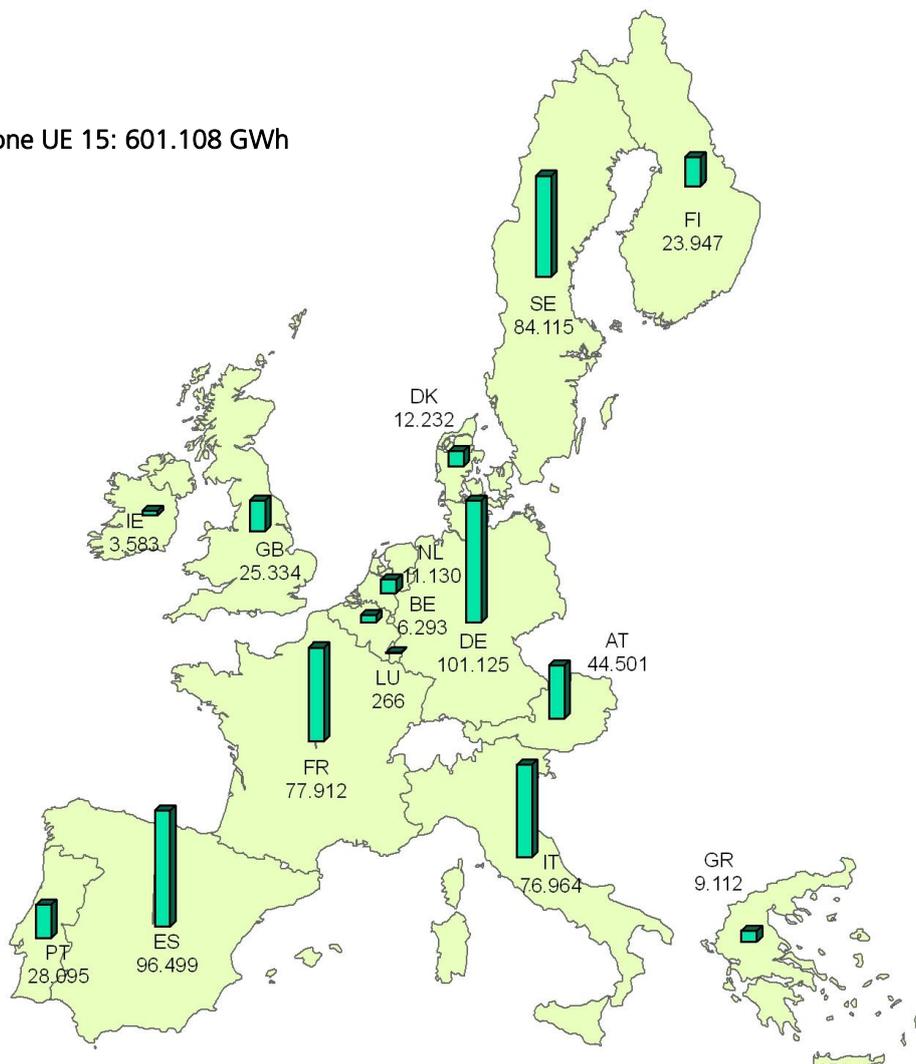
Nella mappa sono visualizzati i meccanismi di incentivazione per le FER in Europa: Tariffe incentivanti (Feed in Tariff e Feed in Premium), Certificati Verdi, Tariffe incentivanti e Certificati Verdi combinati e Altro (contributi in conto capitale e incentivi fiscali). In 20 Paesi dei 27 dell'Unione Europea sono utilizzate principalmente le Tariffe incentivanti; mentre in Belgio, Polonia, Romania e Svezia sono usati 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; la Finlandia è l'unico Paese dove si utilizzano esclusivamente tali meccanismi per le FER. L'Italia e la Gran Bretagna invece utilizzano sia le Tariffe incentivanti sia i Certificati Verdi.

Confronti internazionali



Produzione lorda di energia elettrica nell'UE15 nel 2010

Produzione UE 15: 601.108 GWh



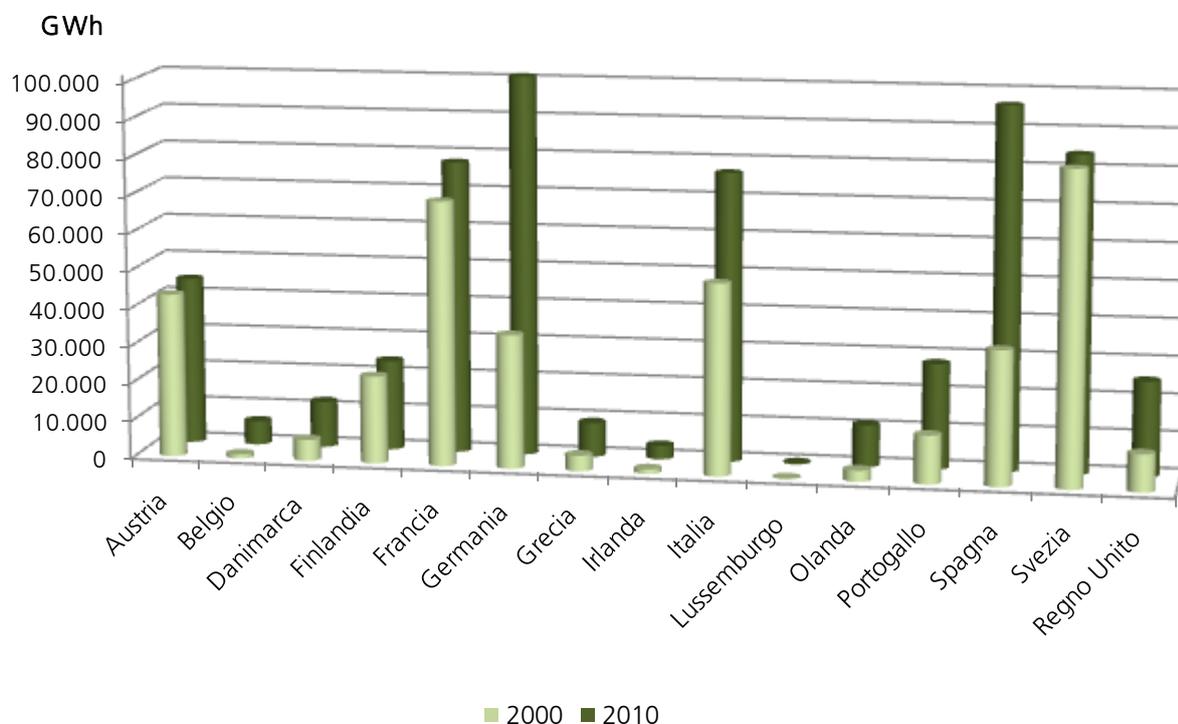
Fonte IEA – Dati provvisori

Nel 2010 con i suoi 77 TWh, l'Italia si conferma al 5° posto tra i paesi dell'UE-15 per produzione lorda di energia elettrica rinnovabile, dopo la Germania, la Svezia, la Spagna e la Francia.

L'aumento della produzione rinnovabile in Italia, che passa dai 69 TWh del 2009 ai 77 del 2010 (+12% circa), è trainato dalla produzione idraulica (66% della produzione da FER) ed è legato alle favorevoli condizioni di idraulicità registrate nell'anno.



Confronto tra il 2000 e il 2010 della produzione lorda da FER nell'UE15



Tra il 2000 e il 2010 la Germania e la Spagna hanno realizzato la crescita più forte della produzione di energia da fonti rinnovabili rispetto agli altri membri dell'UE-15 (rispettivamente del 185% e 169%).

Il Belgio è il paese che, in termini percentuali, è cresciuto più degli altri arrivando a produrre nel 2010 cinque volte la produzione del 2000.

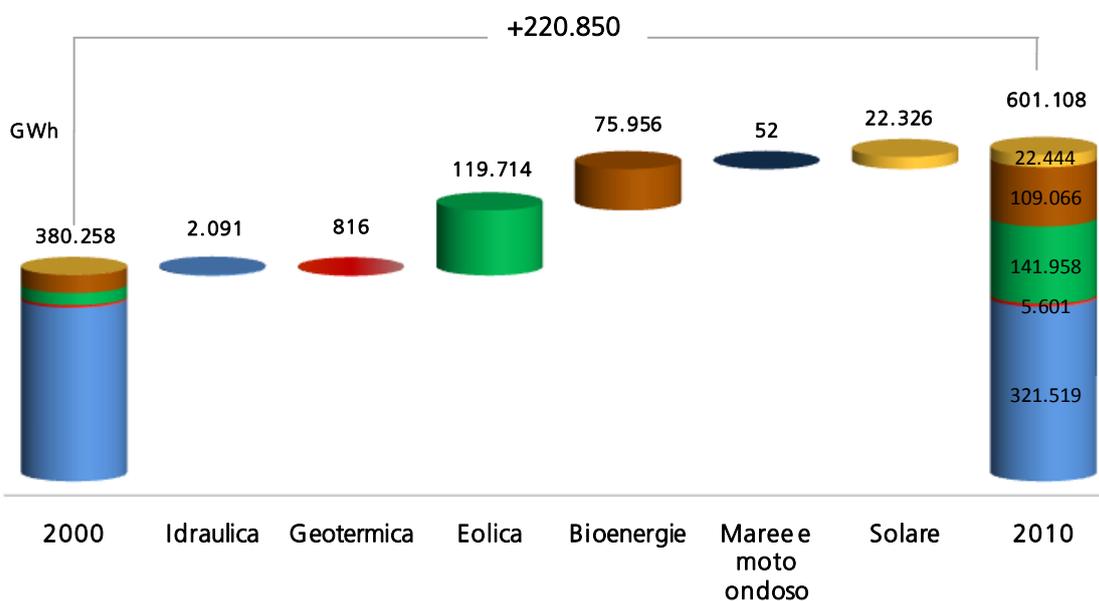
Incidenza FER/Totale produzione elettrica nel 2000 e nel 2010

| | 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% |
| 2010 | 63% | 7% | 32% | 30% | 14% | 16% | 15% | 13% | 26% | 6% | 10% | 53% | 32% | 55% | 7% | 21% |
| Var | ↓ | ↑ | ↑ | ↓ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↑ | ↓ | ↑ | ↑ | ↑ | ↓ | ↑ | ↑ |

Nel corso degli ultimi dieci anni i paesi dell'UE-15 hanno incrementato il peso della produzione da fonti rinnovabili rispetto al totale della produzione elettrica, ad eccezione di Austria (-8%), Finlandia (-3%), Lussemburgo (-9%) e Svezia (-2%). I paesi che hanno realizzato la crescita più elevata sono stati il Portogallo, +24%, seguito dalla Spagna e dalla Danimarca con +16%.



Variazione per fonti della produzione rinnovabile nell'UE15 tra il 2000 e il 2010



Negli anni dal 2000 al 2010 la produzione da fonti rinnovabili nell'Europa dei 15 è cresciuta di 220.850 GWh (pari a circa il 58%).

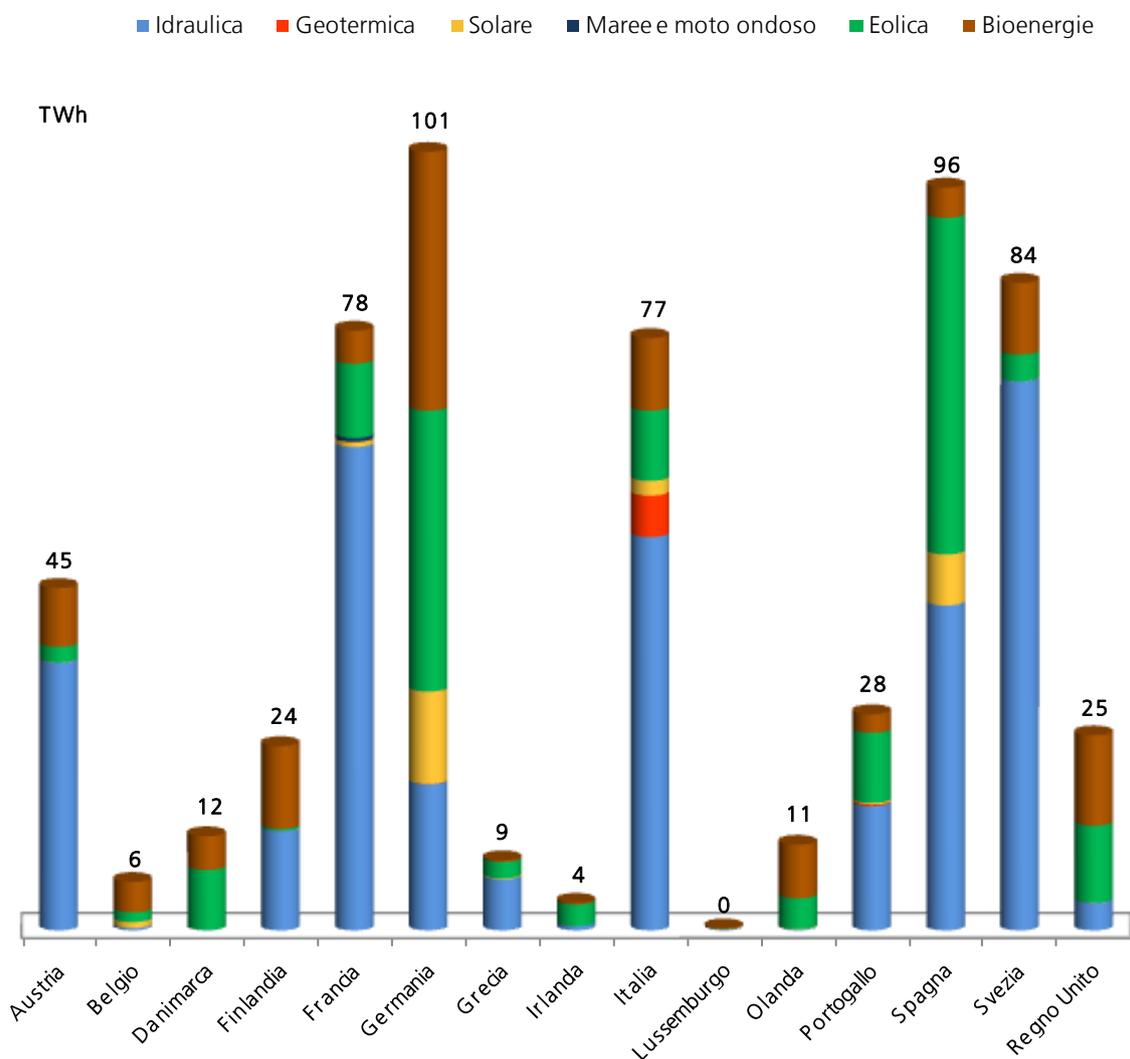
In questo periodo di tempo si è verificato un incremento generalizzato della produzione rinnovabile dalle diverse fonti, in particolare per l'eolica e le bioenergie seguite dalla fonte solare.

Si evidenzia che 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 2010 questa apporta il 53% della produzione rinnovabile, mentre aumenta l'apporto della fonte eolica e delle bioenergie che nel 2010 contribuiscono rispettivamente per il 24% e il 18% del totale rinnovabile. La fonte solare, che era pressoché nulla, rappresenta ora il 4% della produzione da FER.



Produzione lorda di energia elettrica da FER nell'UE15 per fonte nel 2010



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 2010 si attesta su percentuali pari o superiori all'80%. L'eolico è molto diffuso in Danimarca e Irlanda ove rappresenta rispettivamente il 64% e 78% della produzione rinnovabile. La Spagna e la Germania si attestano su percentuali pari a 45% e 36%, pur essendo i paesi con maggior produzione da fonte eolica in termini assoluti.

Le bioenergie presentano il peso maggiore nel mix di produzione rinnovabile di Belgio (63%), Olanda (63%), Regno Unito (46%) e Finlandia (45%). Germania e Spagna superano i 7 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 | 34.765 | 2 | 43 | - | 2.019 | 7.672 | 44.501 |
| Belgio | 316 | - | 757 | - | 1.271 | 3.949 | 6.293 |
| Danimarca | 21 | - | 4 | - | 7.809 | 4.398 | 12.232 |
| Finlandia | 12.882 | - | 6 | - | 291 | 10.768 | 23.947 |
| Francia | 62.794 | - | 653 | 521 | 9.643 | 4.301 | 77.912 |
| Germania | 18.996 | 27 | 12.000 | - | 36.500 | 33.602 | 101.125 |
| Grecia | 6.619 | - | 132 | - | 2.136 | 225 | 9.112 |
| Irlanda | 557 | - | - | - | 2.807 | 219 | 3.583 |
| Italia | 51.117 | 5.376 | 1.906 | - | 9.126 | 9.440 | 76.964 |
| Lussemburgo | 108 | - | 20 | - | 55 | 83 | 266 |
| Olanda | 105 | - | 50 | - | 3.995 | 6.980 | 11.130 |
| Portogallo | 16.150 | 196 | 213 | - | 9.098 | 2.438 | 28.095 |
| Spagna | 42.215 | - | 6.631 | - | 43.708 | 3.945 | 96.499 |
| Svezia | 71.316 | - | 9 | - | 3.479 | 9.311 | 84.115 |
| Regno Unito | 3.558 | - | 20 | - | 10.021 | 11.735 | 25.334 |
| UE15 | 321.519 | 5.601 | 22.444 | 521 | 141.958 | 109.066 | 601.108 |

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 2010:

