

Rapporto Statistico



Energia da fonti rinnovabili
Anno 2013

Gestore dei Servizi Energetici
Divisione Gestione e Coordinamento Generale
Unità Studi e Statistiche

Marzo 2015

Il presente rapporto è stato elaborato nell'ambito delle attività di monitoraggio dello sviluppo delle energie rinnovabili in Italia, affidate al GSE dall'articolo 40 del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Osservazioni, informazioni e chiarimenti: ufficiostatistiche@gse.it

Indice

1. INTRODUZIONE	7
1.1. Contenuti e obiettivi del Rapporto	8
1.2. I due approcci per la rilevazione dell'energia da fonti rinnovabili	10
1.3. Organizzazione del documento	12
2. QUADRO D'INSIEME	14
2.1. Consumi di energia da fonti rinnovabili in Italia nel 2013	15
2.2. Settore Elettrico - Numero, potenza e produzione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili nel 2013	16
2.3. Settore Termico - Energia da fonti rinnovabili nel 2013	17
2.4. Settore Trasporti - Consumo di biocarburanti nel 2013	18
2.5. Consumi totali di energia da fonti rinnovabili nel 2012 e nel 2013	19
2.6. Contributo delle singole fonti ai consumi totali di energia da fonti rinnovabili	21
2.7. Composizione dei consumi finali di energia da fonti rinnovabili nel 2013	22
2.8. Confronti tra consumi energetici rilevati e traiettorie PAN	23
2.9. Grado di raggiungimento degli obiettivi fissati dalla Direttiva 2009/28/CE e dal PAN	26
2.10. Energia da fonti rinnovabili: confronto tra dati statistici e dati di monitoraggio nel 2013	28
3. SETTORE ELETTRICO	30
3.1. Dati di sintesi	31
3.1.1. Premessa	32
3.1.2. Numerosità e potenza degli impianti a fonti rinnovabili	33
3.1.3. Evoluzione della potenza installata degli impianti a fonti rinnovabili	34
3.1.4. Caratteristiche del parco impianti a fonti rinnovabili	35
3.1.5. Numero e potenza degli impianti FER nelle Regioni a fine 2013	36
3.1.6. Distribuzione regionale della potenza a fine 2013	37
3.1.7. Distribuzione provinciale della potenza a fine 2013	38
3.1.8. Produzione da fonti rinnovabili nel 2012 e nel 2013	39
3.1.9. Evoluzione della produzione da fonti rinnovabili	40
3.1.10. Variazione della produzione da fonti rinnovabili	41
3.1.11. Produzione da fonti rinnovabili nelle Regioni nel 2013	42
3.1.12. Distribuzione regionale della produzione nel 2013	43
3.1.13. Distribuzione provinciale della produzione nel 2013	44
3.1.14. Confronto delle ore di utilizzazione degli impianti a fonti rinnovabili	45
3.1.15. Bilancio elettrico nazionale nel 2013	46
3.1.16. Produzione elettrica lorda totale	47
3.2. Solare	48
3.2.1. Dati di sintesi sugli impianti fotovoltaici nel 2013	49
3.2.2. Numerosità e potenza degli impianti fotovoltaici	50
3.2.3. Evoluzione della potenza e della numerosità degli impianti fotovoltaici	51

3.2.4.	Numerosità e potenza degli impianti fotovoltaici nelle Regioni	52
3.2.5.	Distribuzione regionale del numero di impianti fotovoltaici a fine 2013	53
3.2.6.	Distribuzione regionale della potenza fotovoltaica a fine 2013	54
3.2.7.	Distribuzione provinciale della potenza fotovoltaica a fine 2013	55
3.2.8.	Evoluzione della produzione fotovoltaica	56
3.2.9.	Distribuzione regionale della produzione fotovoltaica nel 2013	57
3.2.10.	Distribuzione provinciale della produzione fotovoltaica nel 2013	58
3.2.11.	Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti fotovoltaici	59
3.3.	Eolica.....	60
3.3.1.	Dati di sintesi sugli impianti eolici nel 2013	61
3.3.2.	Numerosità e potenza degli impianti eolici.....	62
3.3.3.	Evoluzione della potenza e della numerosità degli impianti eolici.....	63
3.3.4.	Numerosità e potenza degli impianti eolici nelle Regioni	64
3.3.5.	Distribuzione regionale del numero di impianti eolici a fine 2013	65
3.3.6.	Distribuzione regionale della potenza eolica a fine 2013.....	66
3.3.7.	Distribuzione provinciale della potenza eolica a fine 2013	67
3.3.8.	Evoluzione della produzione eolica	68
3.3.9.	Confronto tra produzione eolica effettiva e normalizzata	69
3.3.10.	Distribuzione regionale della produzione eolica nel 2013	70
3.3.11.	Distribuzione provinciale della produzione eolica nel 2013	71
3.3.12.	Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti eolici	72
3.3.13.	Ore di utilizzazione degli impianti eolici nel 2012 e nel 2013.....	73
3.4.	Idraulica	74
3.4.1.	Dati di sintesi sugli impianti idroelettrici nel 2013	75
3.4.2.	Numerosità e potenza degli impianti idroelettrici	76
3.4.3.	Evoluzione della potenza e della numerosità degli impianti idroelettrici	77
3.4.4.	Numerosità e potenza degli impianti idroelettrici nelle Regioni	78
3.4.5.	Distribuzione regionale del numero di impianti idroelettrici a fine 2013	79
3.4.6.	Distribuzione regionale della potenza idroelettrica a fine 2013	80
3.4.7.	Distribuzione provinciale della potenza idroelettrica a fine 2013.....	81
3.4.8.	Evoluzione della produzione idroelettrica.....	82
3.4.9.	Confronto tra produzione idroelettrica effettiva e normalizzata	84
3.4.10.	Distribuzione regionale della produzione idroelettrica nel 2013	85
3.4.11.	Distribuzione provinciale della produzione idroelettrica nel 2013	86
3.4.12.	Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti idroelettrici.....	87
3.5.	Bioenergie.....	88
3.5.1.	Dati di sintesi sulle bioenergie nel 2013	89
3.5.2.	Numerosità e potenza degli impianti a bioenergie	90
3.5.3.	Evoluzione della potenza e della numerosità degli impianti a bioenergie	91
3.5.4.	Numerosità e potenza degli impianti a bioenergie nelle Regioni.....	92

3.5.5.	Distribuzione regionale del numero di impianti a bioenergie a fine 2013	93
3.5.6.	Distribuzione regionale della potenza degli impianti a bioenergie a fine 2013	94
3.5.7.	Produzione da bioenergie	95
3.5.8.	Evoluzione della produzione da bioenergie	96
3.5.9.	Produzione da bioenergie per Regione nel 2013	97
3.5.10.	Distribuzione regionale della produzione da bioenergie nel 2013	98
3.5.11.	Distribuzione provinciale della produzione da bioenergie nel 2013	99
3.5.12.	Distribuzione regionale della produzione da RU biodegradabili nel 2013	100
3.5.13.	Distribuzione provinciale della produzione da RU biodegradabili nel 2013	101
3.5.14.	Distribuzione regionale della produzione da altre biomasse nel 2013	102
3.5.15.	Distribuzione provinciale della produzione da altre biomasse nel 2013	103
3.5.16.	Distribuzione regionale della produzione da biogas nel 2013	104
3.5.17.	Distribuzione provinciale della produzione da biogas nel 2013	105
3.5.18.	Distribuzione regionale della produzione da bioliquidi nel 2013	106
3.5.19.	Distribuzione provinciale della produzione da bioliquidi nel 2013	107
3.5.20.	Bioliquidi sostenibili impiegati nel 2013	108
3.6.	Geotermica	111
3.6.1.	Numerosità e potenza degli impianti geotermoelettrici	112
3.6.2.	Evoluzione della potenza e della numerosità degli impianti geotermoelettrici	113
3.6.3.	Distribuzione provinciale degli impianti geotermoelettrici nel 2013	114
3.6.4.	Evoluzione della produzione geotermica	115
3.6.5.	Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti geotermoelettrici	116
4.	SETTORE TERMICO	117
4.1.	Premessa	118
4.2.	Dati di sintesi	121
4.2.1.	Energia termica da fonti rinnovabili nel 2013	122
4.2.2.	Consumi diretti di energia termica da fonti rinnovabili nel 2013 per fonte	123
4.2.3.	Calore derivato prodotto da fonti rinnovabili in unità di sola generazione termica	124
4.2.4.	Consumi di calore derivato prodotto da fonti rinnovabili in unità di sola generazione termica nel 2013	125
4.3.	Solare	126
4.3.1.	Definizioni e metodo	127
4.3.2.	Energia termica da fonte solare	128
4.3.3.	Consumi diretti di energia termica da fonte solare nel 2013	129
4.3.4.	Superfici installate di collettori solari termici e consumi diretti di energia	130
4.4.	Biomassa solida	131
4.4.1.	Definizioni e metodo	132
4.4.2.	Energia termica da biomassa solida	134
4.4.3.	Consumi diretti di biomassa solida nel settore residenziale	135
4.4.4.	Consumi diretti di biomassa solida nel settore residenziale per tipologia di combustibile nel 2013	136
4.4.5.	Famiglie che utilizzano legna da ardere e pellet per tipologia di dotazione	137

4.4.6.	Consumi diretti di biomassa solida nel 2013 nell'industria	138
4.5.	Frazione biodegradabile dei rifiuti	139
4.5.1.	Definizioni e metodo	140
4.5.2.	Energia termica dalla frazione biodegradabile dei rifiuti	141
4.5.3.	Consumi diretti della frazione biodegradabile dei rifiuti nel 2013	142
4.6.	Bioliquidi	143
4.6.1.	Definizioni e metodo	144
4.6.2.	Energia termica da bioliquidi sostenibili	145
4.7.	Biogas	146
4.7.1.	Definizioni e metodo	147
4.7.2.	Energia termica da biogas	148
4.8.	Geotermica	149
4.8.1.	Definizioni e metodo	150
4.8.2.	Energia termica da fonte geotermica	151
4.8.3.	Impianti di produzione di energia termica da fonte geotermica nel 2013	152
4.8.4.	Consumi diretti di energia geotermica nel 2013	153
4.9.	Pompe di calore	154
4.9.1.	Definizioni e metodo	155
4.9.2.	Energia termica fornita da pompe di calore	157
5.	SETTORE TRASPORTI	158
5.1.	Biocarburanti	159
5.1.1.	Definizioni e metodo	160
5.1.2.	Biocarburanti immessi in consumo	161
5.1.3.	Biocarburanti sostenibili immessi in consumo nel 2013 per Paese di produzione	163
5.1.4.	Biocarburanti sostenibili immessi in consumo nel 2013 per Paese di origine della materia prima	164
5.1.5.	Biocarburanti sostenibili immessi in consumo in Italia nel 2013 per tipo di materia prima	165
5.1.6.	Biocarburanti sostenibili immessi in consumo nel 2013 per Paese di produzione e Paese di origine della materia prima	166
5.1.7.	Biocarburanti sostenibili immessi in consumo nel 2013 per Paese di produzione e tipo di materia prima	167
5.1.8.	Biocarburanti sostenibili <i>double counting</i> immessi in consumo nel 2013 per Paese di produzione e tipo di materia prima	168
6.	APPENDICI	169
6.1.	Norme di riferimento	170
6.2.	Principali definizioni	171
6.3.	Unità di misura	173

1. INTRODUZIONE

1.1. Contenuti e obiettivi del Rapporto

Il Rapporto delinea il quadro nazionale degli impieghi di fonti rinnovabili di energia (FER) nei settori Elettrico, Termico e Trasporti, con riferimento all'anno 2013. I principali dati, elaborati da GSE e da Terna, sono stati trasmessi ad Eurostat ai fini del monitoraggio degli obiettivi fissati per l'Italia dalla Direttiva 2009/28/CE¹ e dal Piano d'Azione Nazionale per le energie rinnovabili (PAN)².

Si tratta della prima pubblicazione statistica, in Italia, dedicata al complesso degli usi energetici delle fonti rinnovabili. Mentre, infatti, gli impieghi di FER nel settore Elettrico costituiscono un tema statistico consolidato e conosciuto (la rilevazione sugli impianti di produzione elettrica viene effettuata, da diversi anni, da Terna, con la compartecipazione del GSE³), in Italia sono mancate, sino a oggi, una ricostruzione e una divulgazione dettagliate degli impieghi di FER estese anche al settore Termico e a quello dei Trasporti, più complessi da rilevare. Con il presente Rapporto, che avrà cadenza annuale, il quadro dell'informazione statistica sull'utilizzo delle FER in Italia può dunque considerarsi completo.

Per il *settore Elettrico*, in particolare, il Rapporto presenta i dati relativi alla produzione lorda di energia elettrica:

- da fonte solare (con tecnologia fotovoltaica);
- da fonte eolica;
- da fonte idraulica;
- da bioenergie (biomasse solide, biogas, bioliquidi, frazione biodegradabile dei rifiuti);
- da fonte geotermica.

Per il *settore Termico*, il Rapporto riporta i consumi finali di energia da fonti rinnovabili, così ripartiti:

- consumi diretti di energia termica rinnovabile:
 - da fonte solare (attraverso collettori solari termici);
 - da bioenergie (biomasse solide, biogas, bioliquidi, frazione biodegradabile dei rifiuti);
 - da fonte geotermica;
 - da fonte aerotermica, idrotermica e geotermica sfruttata mediante pompe di calore (per il solo riscaldamento degli ambienti);
- consumi di *calore derivato* da fonti rinnovabili, ovvero l'energia termica prodotta da impianti di conversione energetica alimentati da fonti rinnovabili e destinata al consumo di terzi (ad esempio, impianti alimentati da biomasse collegati a reti di teleriscaldamento).

¹ Direttiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE. Per l'Italia, in particolare, la Direttiva fissa per il 2020: a) un obiettivo complessivo (*Overall target*) che consiste nel soddisfare con energia da FER il 17% dei consumi finali lordi di energia; b) un obiettivo settoriale che consiste nel soddisfare con energia da FER il 10% dei consumi complessivi per i trasporti.

² Il Piano d'Azione Nazionale per le energie rinnovabili (PAN), elaborato nel 2010, recepisce gli obiettivi definiti dalla direttiva 2009/28/CE e ne individua due ulteriori settoriali (uno per il settore Elettrico, uno per il settore Termico); nel PAN sono inoltre indicate le traiettorie previste per il raggiungimento degli obiettivi e le principali politiche da attuare a tale fine.

³ GSE compartecipa con Terna alla rilevazione statistica sull'energia elettrica in Italia, inserita nel Programma Statistico Nazionale, curando in particolare la rilevazione degli impianti fotovoltaici e degli altri impianti con potenza installata inferiore a 200 kW. I dati Terna relativi al settore Elettrico sono contenuti nel rapporto annuale *Dati statistici sull'energia elettrica in Italia*. Fino al 2013, il GSE ha pubblicato i dati sugli impieghi di FER nel settore Elettrico nel Rapporto Statistico annuale *Impianti a fonti rinnovabili*, che il presente Rapporto integra e sostituisce.

Per il *settore Trasporti*, infine, il documento riporta i dati sull'immissione in consumo dei biocarburanti.

Gli impieghi energetici di FER sono rappresentati con modalità e livelli di dettaglio diversificati tra i tre settori. Le differenze in termini di tipologia del dato fornito, in particolare, riflettono le distinzioni strutturali tra i settori e, di conseguenza, tra le relative grandezze da rilevare a fini statistici (ad esempio: produzione di energia per il settore Elettrico e per il calore derivato, consumi delle fonti rinnovabili per il settore Termico e per il settore Trasporti). Le differenze in termini di articolazione e dettaglio delle tre sezioni del documento, invece, sono da collegare alle diverse disponibilità di dati di base e ai diversi gradi di consolidamento delle metodologie di rilevazione.

Il Rapporto fornisce dati a livello regionale e provinciale per il solo settore Elettrico. Per il settore Termico, dati disaggregati ufficiali potranno essere elaborati solo a valle dell'emanazione del decreto di approvazione della metodologia di cui al comma 5, art. 40, del D.Lgs. 28/2011, finalizzata al monitoraggio degli obiettivi regionali definiti nel Decreto ministeriale 15 marzo 2012 (decreto *Burden sharing*). In ogni caso, al monitoraggio degli obiettivi nazionali e regionali di quota dei consumi energetici coperti da FER sarà dedicato uno specifico Rapporto del GSE, la cui pubblicazione è prevista nel 2015.

1.2. I due approcci per la rilevazione dell'energia da fonti rinnovabili

La rilevazione degli impieghi energetici di fonti rinnovabili deve soddisfare oggi due esigenze principali:

- un'esigenza strettamente "statistica", legata alla necessità di fornire al pubblico informazioni quantitative complete e aggiornate sullo sviluppo e sulla diffusione delle FER in Italia;
- un'esigenza "di monitoraggio", legata alla necessità di verificare annualmente il grado di raggiungimento degli obiettivi di consumo di FER assegnati all'Italia dalla Direttiva 2009/28/CE.

Ai due approcci, tra loro strettamente correlati, corrispondono regolamenti e sistemi di classificazione e definizione leggermente differenti.

Ai fini dell'approccio statistico, il principale riferimento è il Regolamento CE n. 1099/2008 del Parlamento Europeo e del Consiglio, promulgato il 22 ottobre 2008 (emendato dal Regolamento UE n. 147/2013 del 13 febbraio 2013), relativo alle statistiche dell'energia (si sottolinea il particolare rilievo delle classificazioni e delle definizioni contenute nell'Allegato B del Regolamento).

L'Ufficio di statistica della Commissione europea (Eurostat) ha messo a punto un sistema di raccolta e armonizzazione dei dati statistici nazionali ufficiali sull'energia; tali dati sono trasmessi annualmente dagli Stati membri dell'UE mediante la compilazione di alcuni questionari predisposti dalla stessa Eurostat con IEA – International Energy Agency, OECD – Organisation for Economic Cooperation and Development e UNECE – United Nations Economic Commission for Europe.

Tra i documenti tecnici Eurostat è opportuno segnalare:

- l'*Energy Statistics Manual* pubblicato nel 2005 da Eurostat con IEA e OECD, con particolare riferimento alle sezioni dedicate alle classificazioni degli impianti e delle fonti;
- i diversi documenti tecnici e manuali di accompagnamento ai questionari Eurostat/IEA/OECD/UNECE.

Ai fini del monitoraggio degli obiettivi UE, la Direttiva 2009/28/CE - pur muovendosi in coerenza con il sistema Eurostat - ha previsto, in alcuni ambiti, metodi di contabilizzazione dell'energia rinnovabile leggermente differenti rispetto ai criteri ordinari sulle statistiche energetiche fissati dai regolamenti e dai documenti tecnici sopra elencati⁴. Essi si sviluppano, in particolare, sulla base:

- delle definizioni generali dell'articolo 2 della suddetta Direttiva;
- delle definizioni degli "Obiettivi e misure nazionali generali obbligatori per l'uso dell'energia da fonti rinnovabili" dell'articolo 3 della Direttiva;
- delle modalità per il "Calcolo della quota di energia da fonti rinnovabili" dell'articolo 5 della Direttiva;

⁴ In particolare, a differenza di quanto previsto dai criteri ordinari sulle statistiche energetiche, la Direttiva consente di contabilizzare, come energia rinnovabile, l'energia fornita da pompe di calore (solo nel caso di uso invernale, per riscaldamento degli ambienti), mentre non consente di contabilizzare come rinnovabile l'energia da bioliquidi e da biocarburanti per i quali non siano verificati i requisiti di sostenibilità. Per quanto riguarda il settore Elettrico, la Direttiva prevede l'adozione di specifiche procedure di contabilizzazione, e in particolare la normalizzazione dei valori relativi alla produzione eolica e idraulica per attenuare gli effetti delle variazioni climatiche annuali.

-
- dei criteri specifici di contabilizzazione dell'energia da pompe di calore fissati dalla Decisione della Commissione 2013/114/UE del 1° marzo 2013 e s.m.i.

La Direttiva 2009/28/CE è stata recepita dall'Italia con il Decreto legislativo 28/2011, che ha individuato un'ampia gamma di misure per la promozione del consumo di energia da fonti rinnovabili sul territorio nazionale. Il Decreto, all'art. 40, affronta i temi della rilevazione e della trasmissione alla Commissione europea dei dati statistici ufficiali in materia di energia prevedendo, a tale scopo, la realizzazione di un sistema italiano per il monitoraggio delle energie rinnovabili (il cui sviluppo operativo è affidato al GSE⁵) che prevede l'applicazione di specifiche metodologie di rilevazione, contabilizzazione e monitoraggio⁶.

In questo Rapporto, per completezza di informazione, si forniscono - quando differenti tra loro - i valori ottenuti dall'applicazione di entrambi gli approcci.

⁵ A questo fine è stato sviluppato dal GSE l'applicativo *SIMERI - Sistema Italiano per il Monitoraggio delle Energie Rinnovabili*, piattaforma informativa interattiva dedicata al monitoraggio statistico delle FER nei settori Elettrico, Termico e Trasporti; per la verifica dei *target* fissati per l'Italia dalla Direttiva 2009/28/CE, SIMERI è disponibile sul sito istituzionale del GSE (www.gse.it)

⁶ Ministero dello sviluppo economico, Decreto 14 gennaio 2012 "Approvazione della metodologia che, nell'ambito del sistema statistico nazionale in materia di energia, è applicata per rilevare i dati necessari a misurare il grado di raggiungimento degli obiettivi nazionali in materia di quote dei consumi finali lordi di elettricità, energia per il riscaldamento e il raffreddamento, e per i trasporti, coperti da fonti energetiche rinnovabili."

1.3. Organizzazione del documento

Oltre al presente capitolo introduttivo, il Rapporto contiene quattro capitoli e tre appendici. In particolare:

- il capitolo 2 fornisce un quadro d'insieme dei dati presentati nel Rapporto. L'aggregazione e il confronto tra i valori rilevati per i tre settori (Elettrico, Termico e Trasporti) consente di ricomporre l'informazione statistica sullo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia in Italia, al 2013, in un unico quadro di riferimento;
- il capitolo 3 offre un quadro complessivo sui consumi di energia da fonti rinnovabili rilevati in Italia nel settore Elettrico;
- il capitolo 4 illustra nel dettaglio i consumi finali di energia da fonti rinnovabili nel settore Termico;
- il capitolo 5 illustra i consumi finali di energia da fonti rinnovabili nel settore Trasporti;
- nelle Appendici, infine, sono riportate le norme di riferimento europee e nazionali, alcune definizioni di particolare rilievo e un approfondimento sulle unità di misura utilizzate.

Ogni informazione statistica è seguita da brevi note di approfondimento e analisi dei fenomeni descritti.

Eventuali mancate quadrature nelle tabelle derivano da arrotondamenti effettuati sui dati elementari sottostanti. Nelle tabelle, il segno (-) indica un dato assente, il segno (..) un dato poco significativo.

2. QUADRO D'INSIEME

2.1. Consumi di energia da fonti rinnovabili in Italia nel 2013

Le fonti rinnovabili ricoprono un ruolo di primo piano nell'ambito del sistema energetico nazionale. Esse trovano impiego diffuso, infatti, sia per la produzione di energia elettrica (settore Elettrico) sia per la produzione di calore (settore Termico) sia infine come biocarburanti per l'autotrazione (settore Trasporti).

Applicando i criteri di contabilizzazione dell'energia da fonti rinnovabili previsti dalla Direttiva 2009/28/CE, nel 2013 i consumi complessivi di energia da FER in Italia sono risultati pari a **20,7 Mtep**, in aumento di circa 1,1 Mtep rispetto al 2012 (+5,7%).

Per quanto riguarda il **settore Elettrico**, in particolare, grazie ai quasi 600.000 impianti alimentati da fonti rinnovabili installati sul territorio nazionale (per una potenza complessiva di circa 50.000 MW) sono stati prodotti, nel 2013, circa 112 TWh di energia elettrica (9,6 Mtep), che si riducono a 103,3 TWh (**8,9 Mtep**) applicando le regole di calcolo previste dalla Direttiva 2009/28/CE⁷.

La fonte rinnovabile che nel 2013 ha fornito il contributo più importante nel settore Elettrico è stata quella idraulica (44% della produzione da FER), seguita da quella solare (21%), dalle bioenergie (16%), dalla fonte eolica (14%) e da quella geotermica (6%).

Per quanto riguarda invece il **settore Termico**, nel 2013 sono stati consumati circa **10,6 Mtep** di energia termica da fonti rinnovabili (444.000 TJ), di cui 9,8 Mtep in modo diretto (attraverso stufe, camini, pannelli solari, pompe di calore, impianti di sfruttamento del calore geotermico) e 0,8 Mtep come consumi di calore derivato (principalmente attraverso sistemi di teleriscaldamento alimentati da biomasse).

Mentre è ancora limitato lo sfruttamento della risorsa geotermica e di quella solare, è di grande rilievo il contributo delle pompe di calore (2,5 Mtep); la fonte di gran lunga più importante è però la biomassa solida (7,5 Mtep), utilizzata soprattutto nel settore domestico (6,7 Mtep)⁸.

Per quanto riguarda infine il **settore Trasporti**, sono stati immessi in consumo circa **1,25 Mtep** di biocarburanti (oltre 1,4 milioni di tonnellate), in gran parte costituiti da biodiesel (94%).

Nel 2013 i consumi finali lordi di energia in Italia si sono attestati poco sopra i 124 Mtep, valore più basso degli ultimi 10 anni. La quota di tali consumi coperta da fonti rinnovabili è pari, pertanto, al **16,7%**⁹, un valore vicino al *target* assegnato all'Italia dalla Direttiva 2009/28/CE per il 2020 (17%) e all'obiettivo individuato dalla Strategia Energetica Nazionale (19-20%). Ovviamente la possibilità di mantenere la quota dei consumi finali coperta da rinnovabili su tali livelli dipenderà, oltre che dalla performance delle FER stesse nei prossimi anni, anche dall'andamento dei consumi energetici totali dopo anni di decrescita causata principalmente dalla congiuntura economica.

⁷ Normalizzazione delle produzioni idroelettrica ed eolica e contabilizzazione dei soli bioliquidi sostenibili.

⁸ L'Indagine Istat-ENEA sui consumi energetici delle famiglie italiane, i cui risultati sono stati diffusi a Dicembre 2014, ha consentito di contabilizzare consumi domestici di biomassa in precedenza non puntualmente rilevati (per un valore stimato aggiuntivo pari a circa 3 Mtep).

⁹ Nel caso i consumi finali lordi, nel 2013, fossero stati pari a quelli previsti dal PAN (circa 132 Mtep), tale quota scenderebbe al 15,7%.

2.2. Settore Elettrico - Numero, potenza e produzione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili nel 2013

Fonti rinnovabili	Potenza (MW)	Produzione da fonti rinnovabili			
		Effettiva		da Direttiva 2009/28/CE	
		TWh	ktep	TWh	ktep
Idraulica	18.366	52,8	4.537,7	45,0	3.868,0
Eolica	8.561	14,9	1.280,9	14,1	1.214,1
Solare	18.053	21,6	1.856,3	21,6	1.856,3
Geotermica	773	5,7	486,6	5,7	486,6
Bioenergie	4.033	17,1	1.469,5	17,0	1.458,3
- Biomasse solide*	1.604	5,9	506,0	5,9	506,0
- Biogas	1.388	7,4	640,4	7,4	640,4
- Bioliquidi	1.041	3,8	323,1	3,6	311,9
Totale	49.786	112,0	9.631,0	103,3	8.883,2

Fonte per le potenze e le produzioni effettive: GSE per la fonte solare, Terna per le altre fonti¹⁰.

(*) Comprende la frazione biodegradabile dei rifiuti solidi urbani.

Nel 2013 la potenza installata degli impianti a fonti rinnovabili è di 49.786 MW, a fronte di una produzione effettiva di energia elettrica da fonti rinnovabili pari a 112 TWh (9.631 ktep), con un aumento di quasi 20 TWh rispetto al 2012. Tale variazione è riconducibile da un lato alle favorevoli condizioni climatiche per la produzione da fonte idraulica, dall'altro alla costante crescita della produzione da fonte solare e dalle bioenergie.

La produzione nazionale calcolata secondo i criteri della Direttiva 2009/28/CE è pari a 103,3 TWh (8.883,2 ktep), valore più basso di 8,7 TWh rispetto al valore della produzione effettiva. Tale differenza è da imputare a tre fattori: la normalizzazione della produzione idroelettrica, la normalizzazione della produzione eolica e la contabilizzazione dei soli bioliquidi sostenibili. Di questi tre fattori quello di maggiore rilevanza è quello relativo alla fonte idraulica. Circa il 73% della potenza complessivamente installata si riferisce agli impianti idroelettrici e fotovoltaici, ai quali corrispondono una produzione effettiva di 52,8 TWh (4.537,7 ktep) e 21,6 TWh (1.856,3 ktep), circa il 66,4% dei 112 TWh del totale nazionale.

¹⁰ Le statistiche sul fotovoltaico sono elaborate dal GSE ai sensi dell'articolo 1 comma 2 del D.M. 14/1/2012 e messe a disposizione di Terna in virtù della collaborazione nell'ambito dell'indagine TER-00001 di cui è responsabile Terna. Relativamente al fotovoltaico installato in Italia a fine 2013, con riferimento alla numerosità e alla potenza degli impianti, tra i dati pubblicati da Terna nell'annuario statistico 2013 e i dati elaborati dal GSE risulta una lieve differenza; tenuto conto, tuttavia, dell'avanzamento nel processo di allineamento delle anagrafiche, verosimilmente lo scostamento verrà ricomposto in occasione delle nuove elaborazioni statistiche. Nel frattempo, per il 2013, il dato di potenza fotovoltaica che è stato inviato ad Eurostat è quello di Terna (18.420 MW), in quanto Terna è responsabile per l'Italia della compilazione del questionario statistico relativo all'energia elettrica.

2.3. Settore Termico - Energia da fonti rinnovabili nel 2013

Fonti rinnovabili	Consumi diretti (ktep)	Produzione di calore derivato (ktep)		Totale (ktep)
		Impianti di sola produzione termica	Impianti di cogenerazione (*)	
Solare	168	..	-	168
Biomassa solida	6.725	74	527	7.515
Frazione biodegradabile dei rifiuti	189	-	-	-
Bioliquidi sostenibili	-	..	21	21
Biogas	45	..	201	246
Geotermica	119	16	-	135
Geotermica a bassa temperatura, aerotermica e idrotermica (pompe di calore)	2.519	-	-	2.519
Totale	9.765	90	748	10.603

Fonte: GSE; Terna per la cogenerazione.

(*) Il dato disponibile non consente di distinguere tra la frazione biodegradabile dei rifiuti e la biomassa solida.

I consumi finali di energia da fonti rinnovabili rilevati nel 2013 nel settore Termico ammontano a 10,6 Mtep, corrispondenti a circa 444.000 TJ (poco più di 123 TWh)¹¹; il 92% del calore (poco meno di 9,8 Mtep) è consumato in modo diretto da famiglie¹² e imprese (attraverso, stufe, caldaie, apparecchi a pompa di calore, pannelli solari termici, ecc.), mentre il restante 8% (oltre 0,8 Mtep) è costituito da calore derivato (*derived heat*), ovvero l'energia termica prodotta da impianti di conversione energetica alimentati da fonti rinnovabili e destinata al consumo di terzi (ad esempio, impianti alimentati da biomasse collegati a reti di teleriscaldamento).

La fonte rinnovabile maggiormente utilizzata è la biomassa solida (oltre 6,7 Mtep), in gran parte costituita dalla legna da ardere e dal pellet consumati per riscaldamento nel settore residenziale. Di particolare rilievo è inoltre l'utilizzo, come sistema di riscaldamento invernale, degli apparecchi a pompa di calore, che nel 2013 hanno fornito oltre 2,5 Mtep di energia rinnovabile (anche in questo caso principalmente nel settore residenziale).

¹¹ Tali consumi sono calcolati applicando i criteri di contabilizzazione fissati dalla Direttiva 2009/28/CE per il monitoraggio degli obiettivi di consumo di fonti rinnovabili; essi considerano dunque i soli bioliquidi sostenibili e l'energia rinnovabile fornita dalle pompe di calore.

¹² Nel dicembre 2014 sono stati pubblicati i risultati dell'Indagine Istat-ENEA sui consumi energetici delle famiglie italiane, che ha fornito informazioni di grande rilievo per la ricostruzione di alcune grandezze qui presentate (in particolare, i consumi di energia da legna da ardere e pellet e di energia rinnovabile da pompe di calore nel settore domestico).

2.4. Settore Trasporti - Consumo di biocarburanti nel 2013

	Biocarburanti sostenibili		Biocarburanti totali	
	Quantità (tonnellate)	Energia ^(*) (ktep)	Quantità (tonnellate)	Energia ^(*) (ktep)
Biodiesel ^(**)	1.332.733	1.178	1.332.748	1.178
Bioetanolo	2.267	1	2.274	1
ETBE ^(***)	82.507	71	84.904	73
Totale	1.417.508	1.250	1.419.926	1.252

Fonte: GSE

(*) Si considerano i seguenti poteri calorifici: Biodiesel: 37 MJ/kg; Bioetanolo: 27 MJ/kg; ETBE: 36 MJ/kg.

(**) Questa voce comprende anche l'olio vegetale idrotrattato.

(***) Si considera rinnovabile il 37% del carburante, conformemente a quanto dettato dall'Allegato III della Direttiva 2009/28/CE.

Nel 2013 sono stati immessi in consumo oltre 1,4 milioni di tonnellate di biocarburanti; il relativo contenuto energetico ammonta a circa 1,25 Mtep. La quota ampiamente prevalente dei consumi riguarda il biodiesel (94%); seguono l'ETBE (5,8%) e, con valori appena significativi, il bioetanolo (0,2%).

Le differenze tra i biocarburanti sostenibili (ovvero quelli che, rispettando i criteri fissati dall'art. 17 della Direttiva, possono essere contabilizzati ai fini del calcolo degli obiettivi UE e incentivati) e i biocarburanti complessivi sono molto contenute: sono infatti sostenibili la quasi totalità del biodiesel e del bioetanolo immesso in consumo, e oltre il 97% dell'ETBE.

2.5. Consumi totali di energia da fonti rinnovabili nel 2012 e nel 2013 *

	2012		2013		Variazione	
	ktep	%	ktep	%	ktep	%
Settore Elettrico	8.026	40,9%	8.883	42,8%	858	10,7%
- idraulica (normalizzata)	3.795	19,3%	3.868	18,7%	73	1,9%
- eolica (normalizzata)	1.066	5,4%	1.214	5,9%	148	13,8%
- solare	1.622	8,3%	1.856	9,0%	234	14,5%
- bioenergie (**)	1.061	5,4%	1.458	7,0%	397	37,4%
- geotermica	481	2,5%	487	2,3%	6	1,2%
Settore Termico	10.226	52,1%	10.603	51,1%	377	3,7%
- solare	155	0,8%	168	0,8%	13	8,3%
- bioenergie (**)	7.522	38,3%	7.781	37,5%	259	3,4%
- geotermica	134	0,7%	135	0,6%	1	0,7%
- pompe di calore	2.415	12,3%	2.519	12,1%	104	4,3%
Settore Trasporti (biocarburanti sostenibili)	1.366	7,0%	1.250	6,0%	-116	-8,5%
Totale	19.618	100%	20.737	100%	1.119	5,7%

(*) Tutti i valori sono ricostruiti applicando i criteri di contabilizzazione fissati dalla Direttiva 2009/28/CE.

(**) Biomasse solide, frazione biodegradabile dei rifiuti, biogas, bioliquidi sostenibili.

Il consumo totale di energie da fonti rinnovabili rilevato in Italia nel 2013 ammonta a 20,7 Mtep, equivalenti a circa 868.000 TJ (241 TWh).

Oltre la metà dei consumi (10,6 Mtep, pari al 51,1% del totale) si concentra nel settore Termico, grazie soprattutto al contributo delle bioenergie (con particolare riferimento alla biomassa solida nel settore residenziale) e alla notevole diffusione di apparecchi a pompa di calore.

Molto significativo è anche il ruolo delle FER nel settore Elettrico (8,9 Mtep, per un'incidenza del 42,8% sul totale dei consumi); in questo caso, oltre alla tradizionale fonte idraulica (3,9 Mtep), assumono un ruolo significativo quasi tutte le altre fonti, a partire da quella solare (1,9 Mtep), seguita dalle bioenergie (1,5 Mtep), dall'eolica (1,2 Mtep) e dalla geotermica (0,5 Mtep).

Il contributo del settore dei Trasporti, infine, legato al consumo di biocarburanti, è pari al 6% del totale¹³.

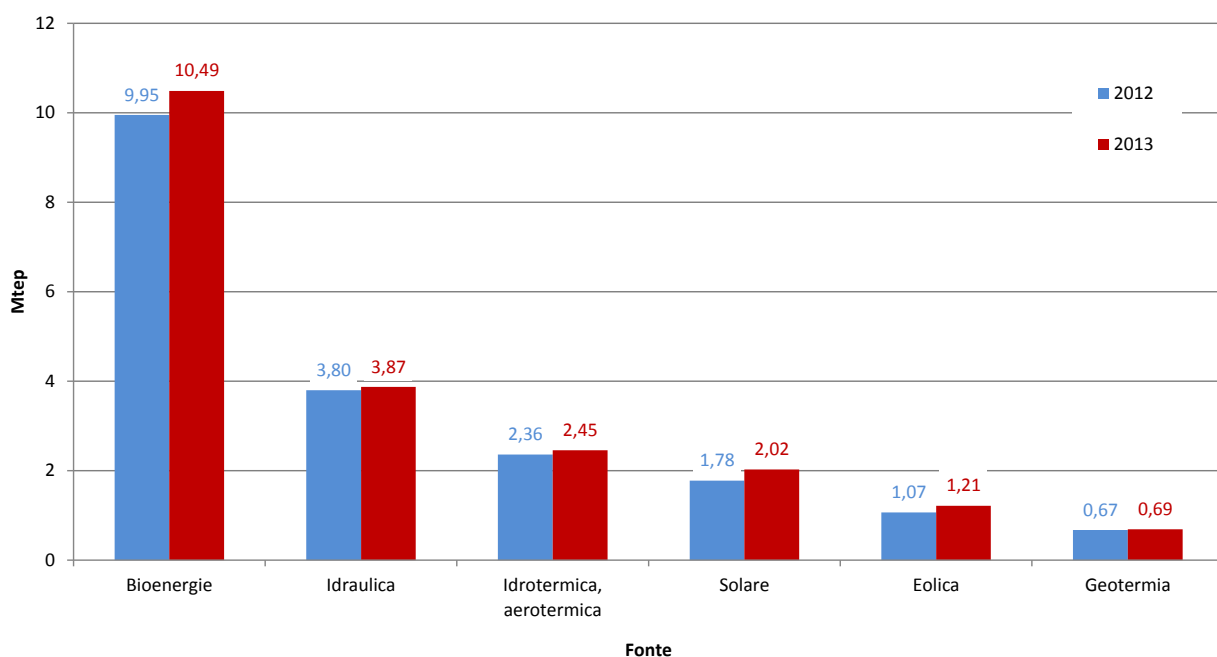
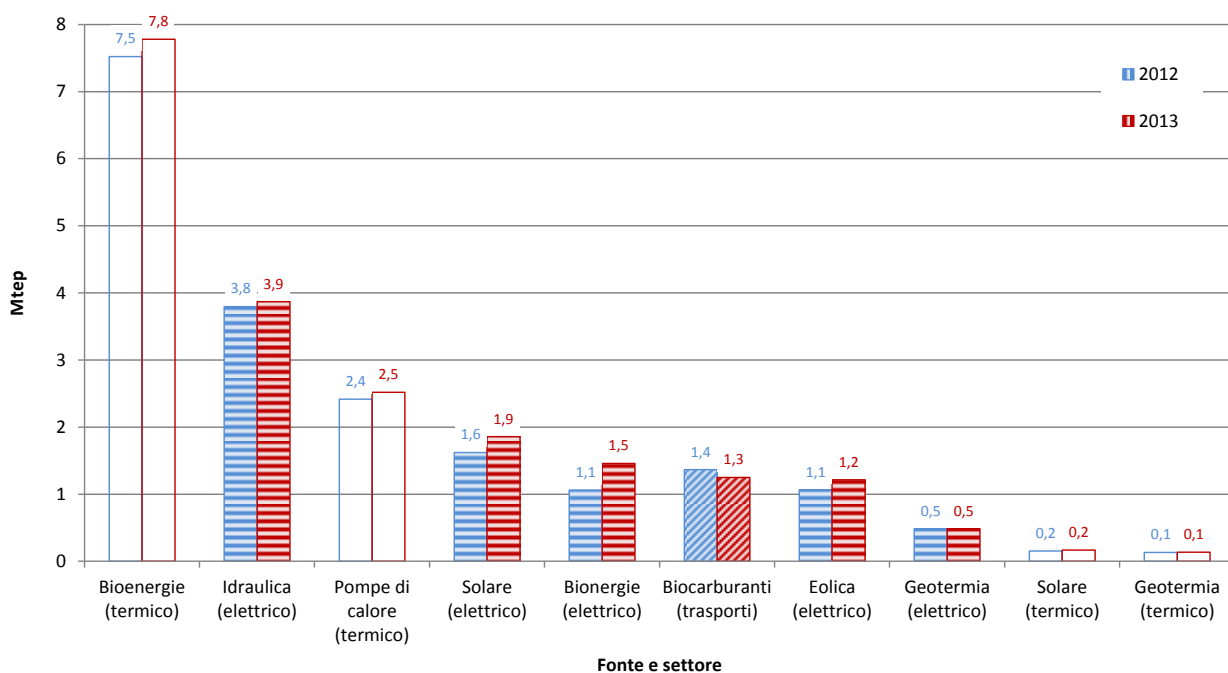
Rispetto al 2012 si registra un incremento complessivo dei consumi di energia da FER di oltre 1,1 Mtep (+5,7%); tale dinamica ha interessato sia il settore Elettrico (+10,7%) sia, in misura minore, quello Termico (+3,7%); si è verificata invece una flessione dell'8,5% nel consumo di biocarburanti.

I dati riportati nella tabella sono quelli ricostruiti ai fini del monitoraggio degli obiettivi di consumo di energia da FER definiti dalla Direttiva 2009/28/CE: essi dunque includono i soli bioliquidi sostenibili (per i settori Termico ed Elettrico), la produzione idroelettrica ed eolica normalizzate (per il settore Elettrico), le pompe di calore (per il settore Termico) e i soli biocarburanti sostenibili (per il settore Trasporti).

Il valore complessivo riportato in tabella (20.737 ktep) rappresenta esattamente, dunque, i *consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili* definiti dalla Direttiva 2009/28/CE, vale a dire la grandezza da rapportare ai *consumi finali lordi di energia* (CFL) al fine di calcolare la quota-obiettivo per le FER fissata dalla stessa Direttiva (*overall target*).

¹³ Negli strumenti informatici che elaborano i dati contenuti nei questionari IEA/Eurostat ai fini del monitoraggio dei target UE (SHARES - *Short Assessment of Renewable Energy Sources*), nonché nella relazione di cui all'art. 22 della Direttiva 2009/28/CE (*Progress report*), la quota rinnovabile dell'energia elettrica consumata nel settore dei Trasporti, pari nel 2013 a circa 190 ktep, viene attribuita al settore Trasporti anziché, come nella tabella qui presentata, al settore Elettrico.

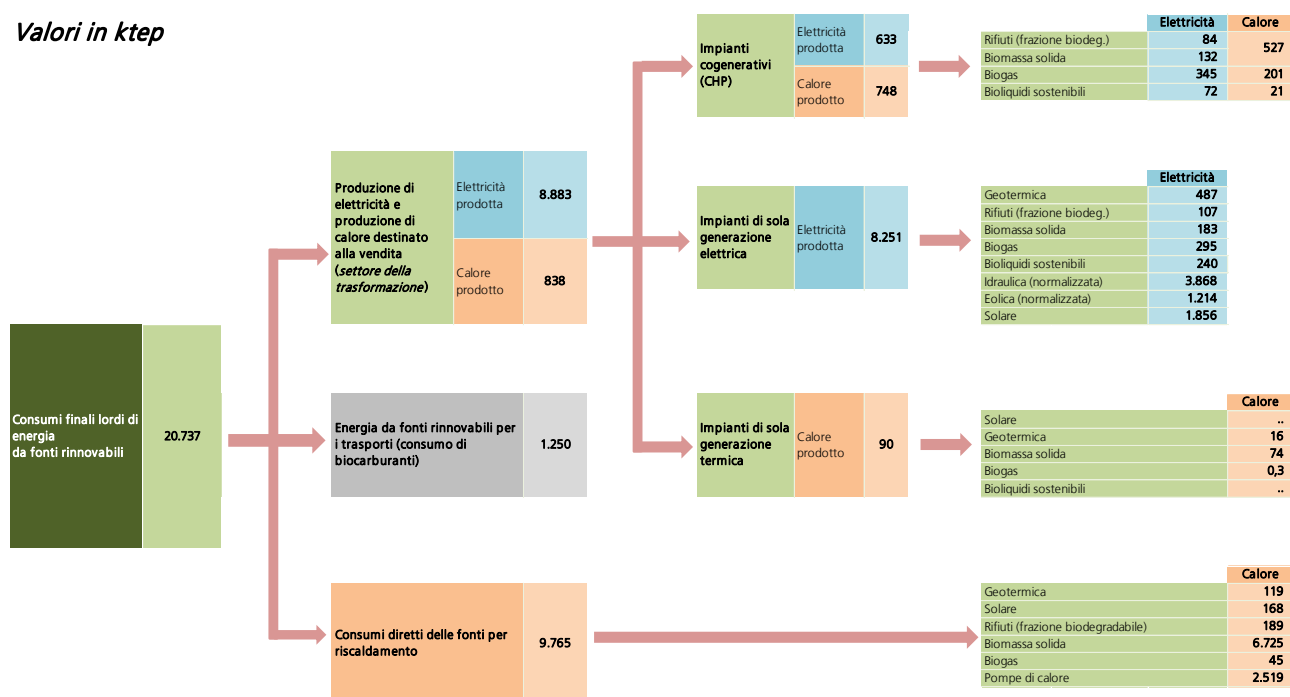
2.6. Contributo delle singole fonti ai consumi totali di energia da fonti rinnovabili



I dati rappresentati sono quelli ricostruiti applicando i criteri di contabilizzazione fissati dalla Direttiva 2009/28/CE (normalizzazione produzioni idroelettrica ed eolica, conteggio dei soli bioliquidi e biocarburanti sostenibili). Risulta evidente il grande contributo delle bioenergie (considerando tutti i settori di impiego esse rappresentano il 51% dei consumi da fonti rinnovabili e l'8,5% dei consumi totali), seguite dalla produzione idroelettrica (19% dell'energia da fonti rinnovabili), dal contributo delle pompe di calore (12%) e dalla produzione fotovoltaica (10%).

2.7. Composizione dei consumi finali di energia da fonti rinnovabili nel 2013

Valori in ktep



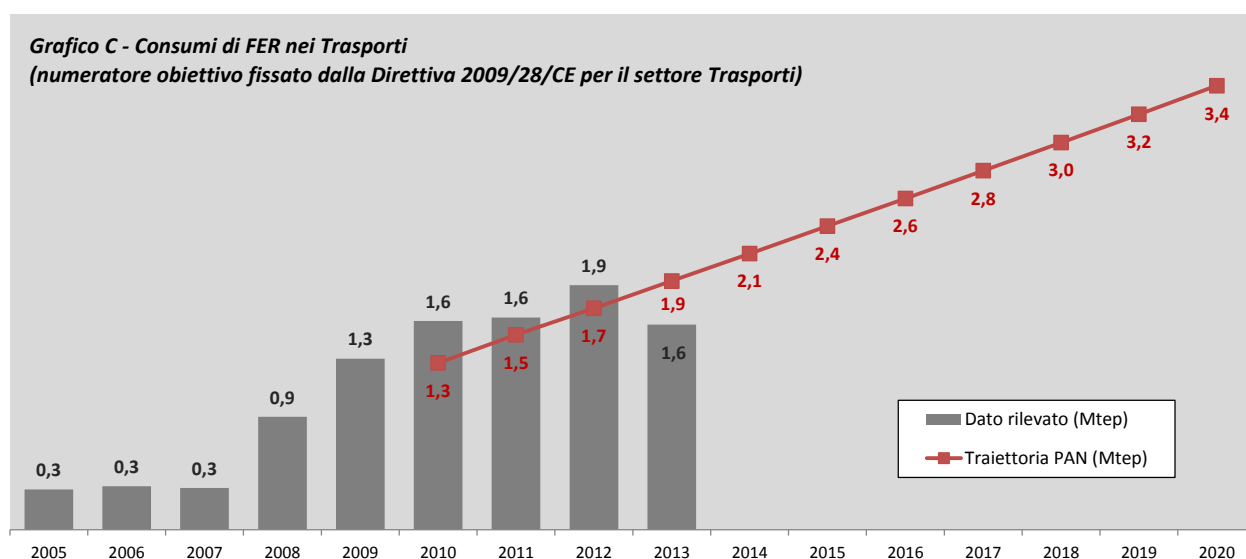
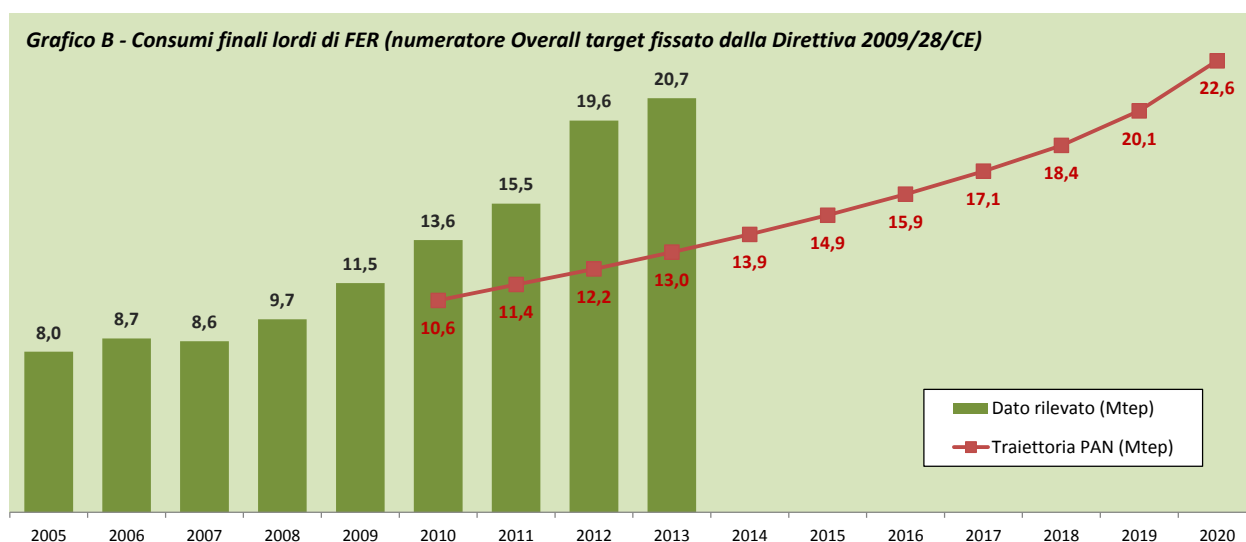
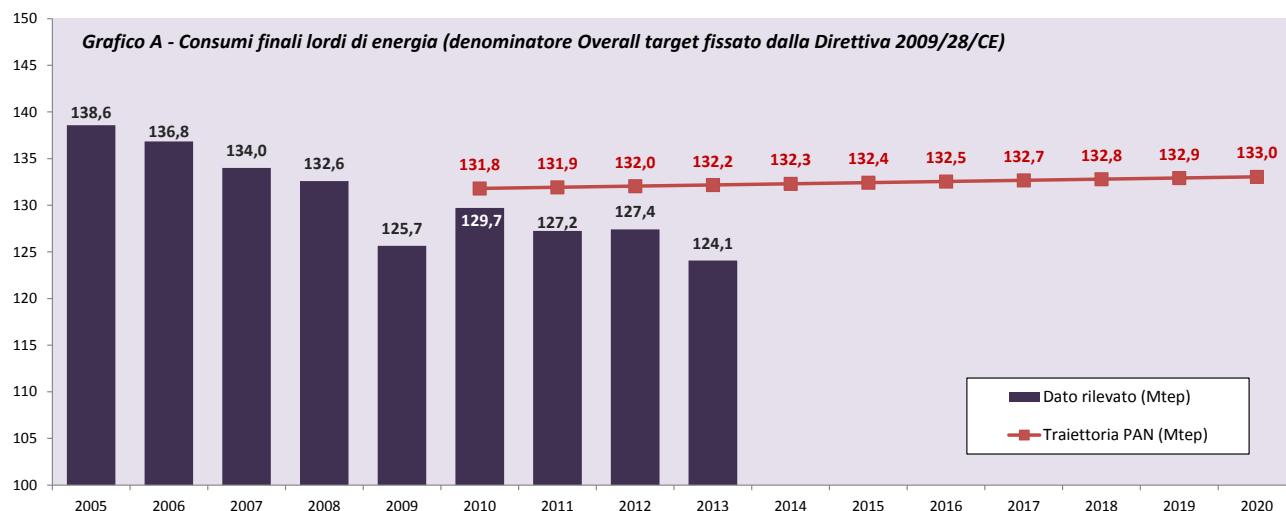
Il diagramma rappresenta la composizione dei consumi finali di energia da fonti rinnovabili rilevati in Italia nel 2013, considerando le diverse modalità di impiego e le diverse fonti; si fa riferimento ai valori calcolati ai fini del monitoraggio degli obiettivi fissati dalla Direttiva 2009/28/CE.

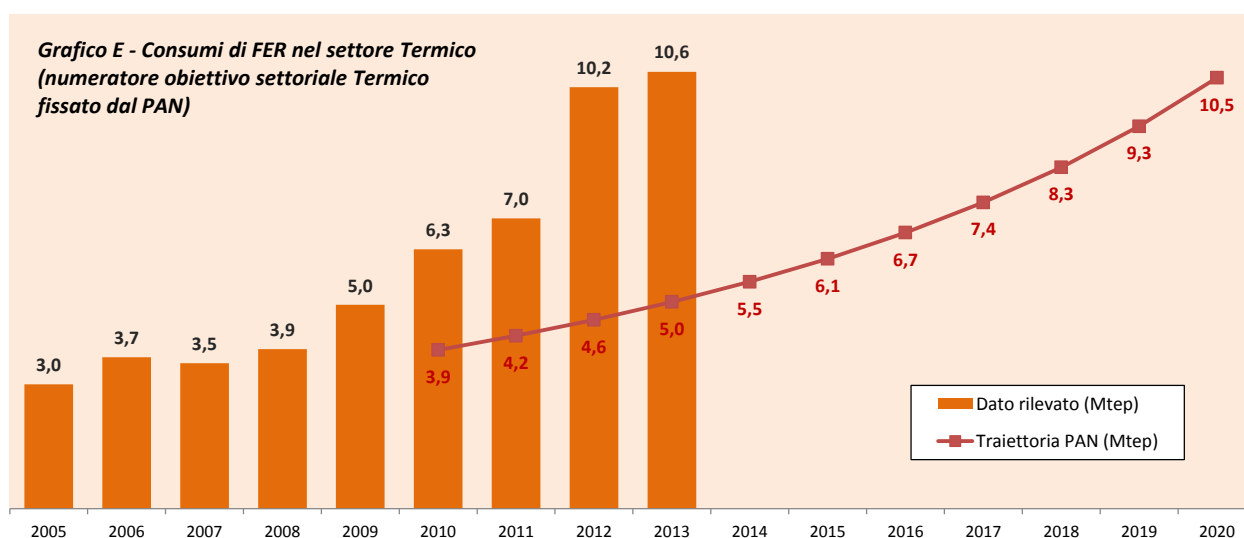
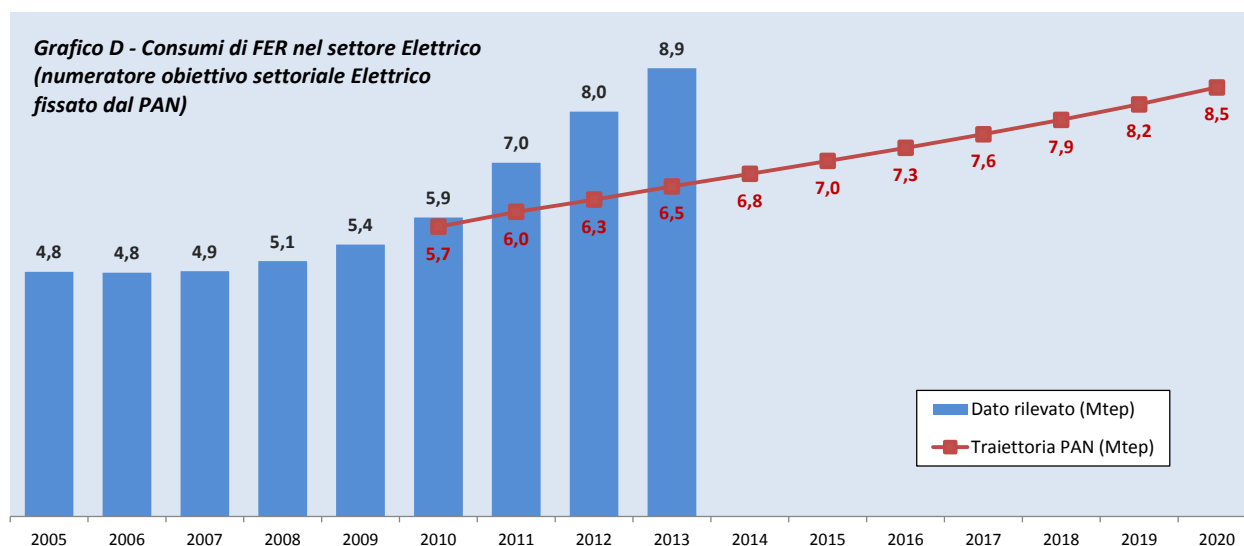
Il contributo principale ai consumi complessivi (circa 9,8 Mtep su 20,7) è costituito dai consumi diretti delle fonti per riscaldamento, concentrati principalmente negli impieghi di biomassa nel settore domestico.

Poco più di 9,7 Mtep (47% del totale) sono relativi ai consumi dell'energia elettrica e del calore prodotti da impianti appartenenti al settore della trasformazione; si può notare come negli impianti CHP si registri una leggera prevalenza del calore sull'elettricità da FER, mentre gli impianti di sola generazione elettrica sono ancora largamente predominanti su quelli di sola generazione termica.

I restanti 1.250 ktep sono relativi infine ai consumi finali per i trasporti, interamente costituiti dall'energia contenuta nei biocarburanti immessi in consumo nel corso del 2013.

2.8. Confronti tra consumi energetici rilevati e traiettorie PAN





Il grafico A mostra l'andamento dei Consumi finali lordi (CFL) di energia rilevati in Italia nel periodo 2005-2013, confrontato con le traiettorie previste dal Piano d'Azione Nazionale per le energie rinnovabili (PAN).

Nel 2013 i consumi energetici complessivi del Paese sono ammontati a poco più di 124 Mtep, un dato inferiore di oltre 8 Mtep rispetto alle previsioni. Più in generale, in tutti gli anni considerati i CFL risultano largamente inferiori alle attese, principalmente per effetto della crisi economica, che ha determinato una contrazione rilevante della domanda e dei consumi, e secondariamente delle diverse iniziative legate al risparmio e all'efficienza energetica.

I grafici B, C, D, E sono dedicati ai trend dei consumi di energia da fonti rinnovabili, che vengono confrontati con:

- le traiettorie previste dal PAN dei numeratori dei due obiettivi vincolanti fissati per l'Italia dalla Direttiva 2009/28/CE per il 2020, ovvero - rispettivamente - il numeratore dell'*overall target* (Consumi finali lordi

di FER, Grafico B) e il numeratore dell'obiettivo per il settore Trasporti (Consumi di FER nel settore Trasporti, Grafico C);

- le traiettorie previste dal PAN dei numeratori dei due obiettivi non vincolanti fissati per l'Italia dal PAN per il 2020, ovvero - rispettivamente - il numeratore dell'obiettivo per il settore Elettrico (Consumi di FER nel settore Elettrico, Grafico D) e il numeratore dell'obiettivo per il settore Termico (Consumi di FER nel settore Termico, Grafico E).

I consumi complessivi di energia da fonti rinnovabili superano ogni anno, in misura progressivamente crescente, le previsioni del PAN (Grafico B); nel 2013, in particolare, il dato rilevato ha superato quello previsto di quasi 8 Mtep. La disponibilità di nuovi dati sui consumi energetici delle famiglie ha provocato una variazione molto rilevante tra il 2011 e il 2012, che si riflette sui consumi del settore Termico e, di conseguenza, sui consumi complessivi.

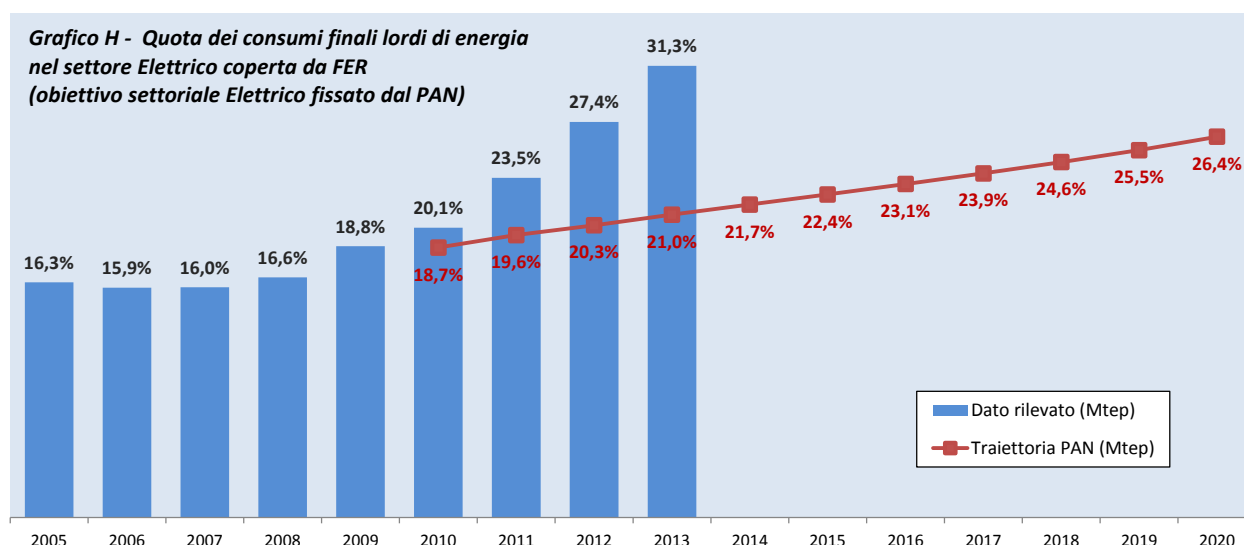
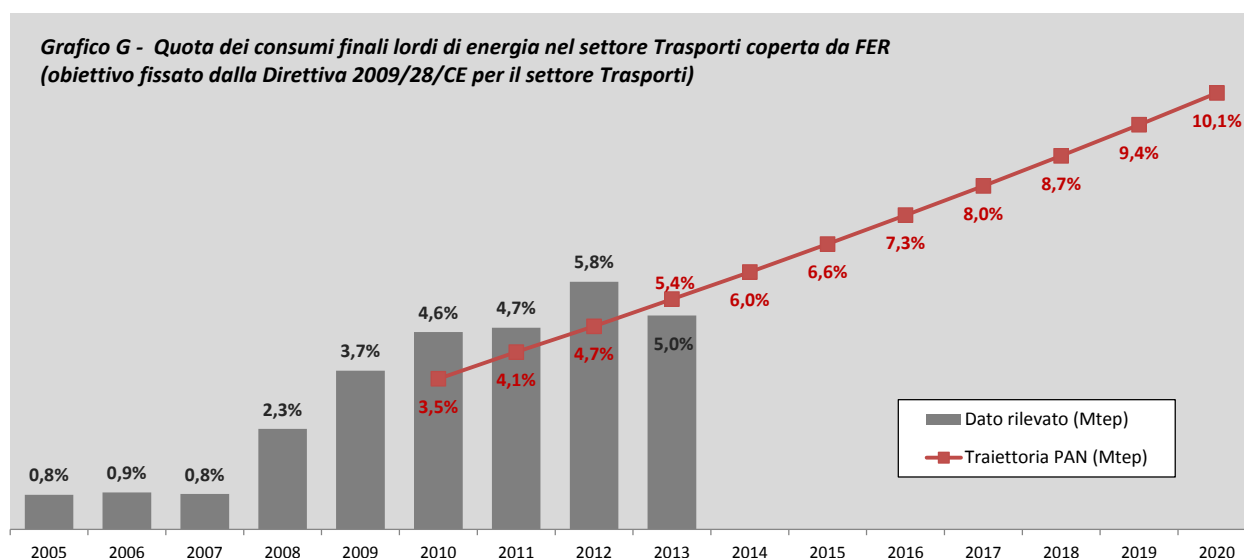
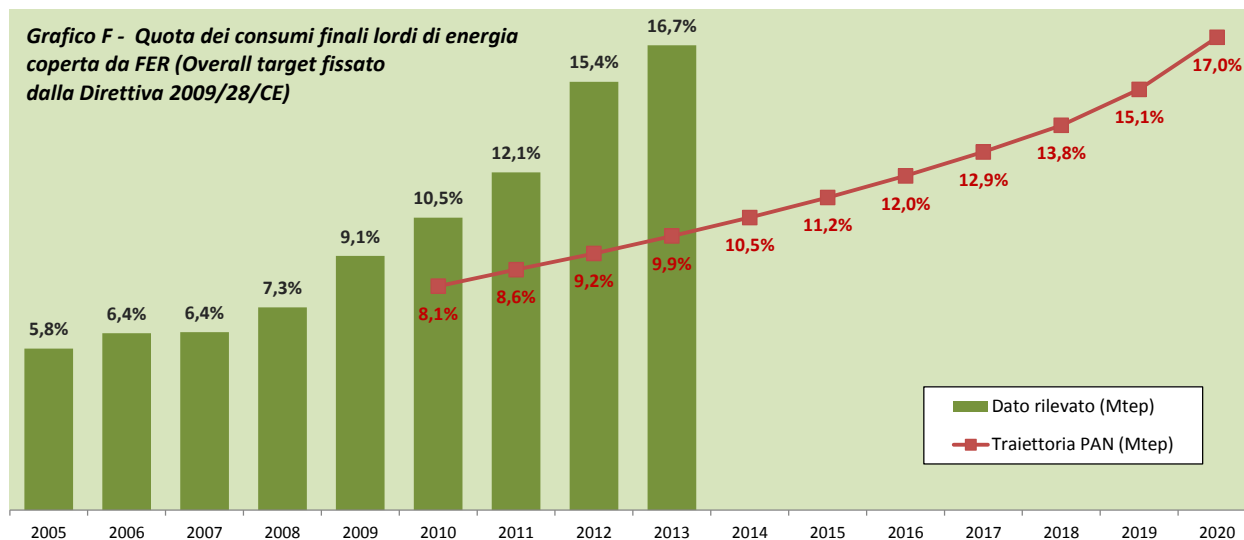
Osservando più in dettaglio i grafici relativi ai tre settori si nota che:

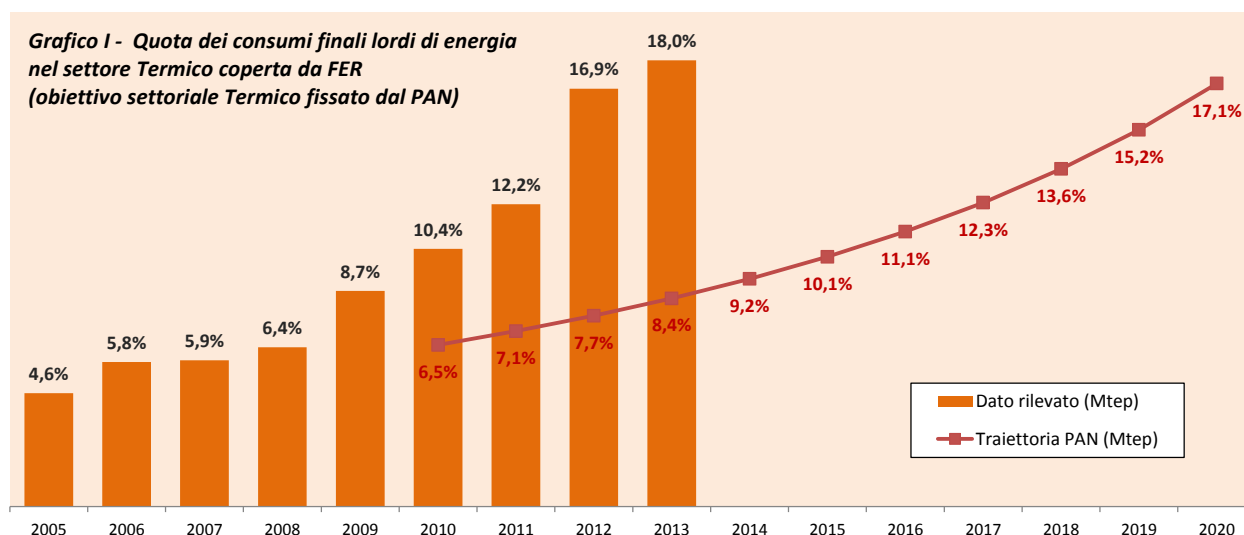
- nel 2013, il dato relativo ai consumi di FER nel settore Trasporti (Grafico C), invertendo il trend degli anni precedenti, risulta inferiore sia alle previsioni del PAN (circa 300 ktep in meno) sia al dato relativo al 2012, principalmente come conseguenza della contrazione generale dei consumi di carburanti in Italia¹⁴;
- il dato di consumo nel settore Elettrico risulta superiore, nel 2013, non solo al dato previsto dal PAN per lo stesso anno, ma anche al valore previsto per il 2020 (grafico D);
- i consumi rilevati di FER nel settore Termico risultano sempre ampiamente superiori rispetto alle previsioni PAN, soprattutto negli anni 2012 e 2013 (grafico E); il "salto" tra il 2011 e il 2012, come accennato, è collegato principalmente alla disponibilità di nuove informazioni e nuovi dati sui consumi di biomassa solida (legna da ardere e pellet) nel settore residenziale, resi disponibili dall'*Indagine campionaria sui consumi energetici delle famiglie* curata da Istat-ENEA ed effettuata nel corso del 2013¹⁵.

¹⁴ Si precisa che tale valore risulta più elevato rispetto al contributo del settore Trasporti all'overall target (1.250 ktep, vedi pagine precedenti) poiché, ai sensi della Direttiva 2009/28/CE, esso tiene conto sia della quota FER dei consumi di energia elettrica nei trasporti, sia di alcuni coefficienti premianti che devono essere utilizzati per il calcolo. In particolare, per il calcolo del numeratore dell'obiettivo Trasporti viene applicato un fattore moltiplicativo pari a 2 ai biocarburanti ottenuti a partire da rifiuti, residui, materie cellulosiche di origine non alimentare e materie ligneo-cellulosiche (cosiddetti biocarburanti double counting) e un fattore moltiplicativo pari a 2,5 all'elettricità consumata nei trasporti su strada.

¹⁵ L'Indagine Istat-ENEA sui consumi energetici delle famiglie italiane, i cui risultati sono stati diffusi a Dicembre 2014, ha consentito di contabilizzare consumi domestici di biomassa in precedenza non puntualmente rilevati (per un valore stimato aggiuntivo pari a circa 3 Mtep). Alla luce di tali nuove informazioni, è attualmente allo studio la possibilità di effettuare una revisione dei consumi di biomassa solida nel settore Termico per gli anni precedenti al 2012, che ovviamente si rifletterebbe sulla serie storica dei consumi complessivi.

2.9. Grado di raggiungimento degli obiettivi fissati dalla Direttiva 2009/28/CE e dal PAN





I dati di consumo presentati nel paragrafo precedente consentono di calcolare il grado di raggiungimento degli obiettivi in termini di quota dei consumi finali lordi di energia coperti da fonti rinnovabili fissati dal PAN e dalla Direttiva 2009/28/CE. In particolare, i grafici confrontano l'andamento osservato della quota dei consumi finali di energia coperta da FER con:

- le traiettorie previste dal PAN dei due obiettivi vincolanti fissati per l'Italia dalla Direttiva 2009/28/CE per il 2020, ovvero - rispettivamente - l'*overall target* (Grafico F) e l'obiettivo settoriale relativo al settore Trasporti (Grafico G);
- le traiettorie previste dal PAN dei due obiettivi non vincolanti fissati per l'Italia dallo stesso Piano per il 2020, ovvero - rispettivamente - l'obiettivo specifico per il settore Elettrico (Grafico H) e l'obiettivo specifico per il settore Termico (Grafico I).

Nel 2013 i consumi finali lordi di energia in Italia si sono attestati poco sopra i 124 Mtep, valore più basso degli ultimi anni; la quota dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili è stata pari al 16,7%, un valore vicino al *target* assegnato all'Italia dalla Direttiva 2009/28/CE per il 2020 (17%) e all'obiettivo individuato dalla Strategia Energetica Nazionale (19-20%). Ovviamente la possibilità di mantenere la quota dei consumi finali coperta da rinnovabili su tali livelli dipenderà, oltre che dalla performance delle FER stesse nei prossimi anni, anche dall'andamento dei consumi energetici totali dopo anni di decrescita causata principalmente dalla congiuntura economica.

Anche gli indicatori-obiettivi settoriali mostrano valori ben superiori alle previsioni: nel 2013, infatti, la quota dei consumi complessivi coperti da FER è già superiore a quella prevista per il 2020 sia nel settore Elettrico che nel settore Termico. Fa eccezione il settore Trasporti, per il quale l'indicatore calcolato per il 2013 (5,0%) risulta leggermente inferiore alle previsioni PAN per lo stesso anno (5,4%): a fronte di una contrazione dei consumi complessivi di carburanti si è verificata una analoga flessione nell'utilizzo di biocarburanti, imputabile in parte anche alle modalità di funzionamento del meccanismo di obbligo nazionale di immissione in consumo.

2.10. Energia da fonti rinnovabili: confronto tra dati statistici e dati di monitoraggio nel 2013

		Dati effettivi (approccio statistico ordinario) (ktep)	Dati di monitoraggio (approccio da Direttiva 2009/28/CE) (ktep)
Settore Elettrico	- idraulica	4.538	3.868
	- eolica	1.281	1.214
	- bioliquidi	323	312
	- altre voci	3.489	3.489
Settore Termico	- energia rinnovabile da pompe di calore	0	2.519
	- bioliquidi	23	21
	- altre voci	8.063	8.063
Settore Trasporti	- biocarburanti	1.252	1.250
Totale		18.970	20.737

La tabella offre un confronto tra i valori che concorrono al calcolo dei consumi complessivi di energia da FER rilevati a fini strettamente statistici (dati effettivi) e quelli rilevati ai fini del monitoraggio del raggiungimento dell'*overall target* assegnato all'Italia dalla Direttiva 2009/28/CE per il 2020, con riferimento al 2013.

Come si nota, in alcuni casi le grandezze assumono valori differenti; in particolare:

- ai fini del monitoraggio, l'energia da fonte eolica e da fonte idraulica vengono calcolate applicando una specifica procedura contabile di normalizzazione dei dati effettivi, prevista dalla Direttiva per attenuare gli effetti delle variazioni climatiche annuali;
- l'inclusione di una parte dell'energia fornita da pompe di calore tra le energie rinnovabili è stata introdotta solo dalla Direttiva 2009/28/CE;
- il dato di monitoraggio relativo ai bioliquidi (produzione di calore derivato in impianti cogenerativi) è inferiore a quello statistico poiché non considera i bioliquidi che non rispettano i criteri di sostenibilità di cui all'art. 17 della Direttiva 2009/28/CE;
- similmente, il dato di monitoraggio non considera i biocarburanti non sostenibili.

Nel 2013 il dato di monitoraggio supera quello statistico di circa 1,77 Mtep (+8,5%).

Questa variazione è legata principalmente a due fenomeni che generano effetti opposti. Da un lato, la possibilità di contabilizzare l'energia fornita dalle pompe di calore incrementa notevolmente il dato di monitoraggio (+2,5 Mtep); dall'altro, il fenomeno di notevole piovosità che ha caratterizzato il 2013 rispetto agli anni precedenti si riflette nelle statistiche ordinarie sulla produzione elettrica da fonte idraulica, mentre è significativamente

attenuato dalla procedura di normalizzazione effettuata ai fini del monitoraggio (-0,7 Mtep; un analogo fenomeno, peraltro, si rileva anche per la fonte eolica, ma con effetti pari a circa 70 ktep, dunque assai più contenuti). Le differenze tra bioliquidi e biocarburanti totali e sostenibili sono invece appena significative (circa 13 ktep).

3. SETTORE ELETTRICO

3.1. Dati di sintesi



3.1.1. Premessa

Le fonti rinnovabili ricoprono un ruolo importante all'interno del sistema elettrico nazionale.

Il numero degli impianti FER diffusi sul territorio nazionale è continuato a crescere, arrivando nel 2013 ad una consistenza prossima alle 600.000 unità, spinto essenzialmente dalla crescita degli impianti fotovoltaici.

Nel 2013 gli impianti alimentati da fonti rinnovabili hanno raggiunto una quota pari al 40,2% della potenza complessiva installata in Italia e il 38,6% della produzione lorda totale.

La potenza installata in Italia a fine 2013 è di circa 50.000 MW, in crescita rispetto all'anno precedente per l'installazione di nuovi parchi eolici, di impianti alimentati con bioenergie e soprattutto di impianti fotovoltaici.

La produzione rinnovabile ha segnato un record nel 2013, raggiungendo 112.008 GWh, il 21,5% in più rispetto al 2012.



3.1.2. Numerosità e potenza degli impianti a fonti rinnovabili

	2012		2013		2013 / 2012 Variazione %	
	n°	kW	n°	kW	n°	kW
Idraulica	2.970	18.231.993	3.250	18.365.890	9,4	0,7
0 _ 1	1.886	590.795	2.130	645.167	12,9	9,2
1 _ 10 (MW)	781	2.395.871	817	2.476.096	4,6	3,3
> 10	303	15.245.327	303	15.244.627	0,0	0,0
Eolica	1.054	8.119.401	1.386	8.560.808	31,5	5,4
Solare*	481.267	16.689.505	591.029	18.053.038	22,8	8,2
Geotermica	33	772.000	34	772.990	3,0	0,1
Bioenergie	2.199	3.801.573	2.409	4.033.422	9,5	6,1
Biomasse solide	250	1.432.107	295	1.603.872	18,0	12,0
– rifiuti urbani	71	840.954	73	953.708	2,8	13,4
– altre biomasse	179	591.153	222	650.164	24,0	10,0
Biogas	1.548	1.342.659	1.713	1.388.366	10,7	3,4
– da rifiuti	325	410.387	346	401.838	6,5	-2,1
– da fanghi	55	38.696	68	40.830	23,6	5,5
– da deiezioni animali	313	172.638	379	192.474	21,1	11,5
– da attività agricole e forestali	855	720.938	920	753.224	7,6	4,5
Bioliquidi	511	1.026.807	540	1.041.184	5,7	1,4
– oli vegetali grezzi	425	885.238	439	893.492	3,3	0,9
– altri bioliquidi	86	141.569	101	147.692	17,4	4,3
Totale	487.523	47.614.472	598.108	49.786.149	22,7	4,6

* I dati relativi al solare qui presentati sono di fonte GSE¹⁶, quelli relativi alle altre rinnovabili di fonte Terna.

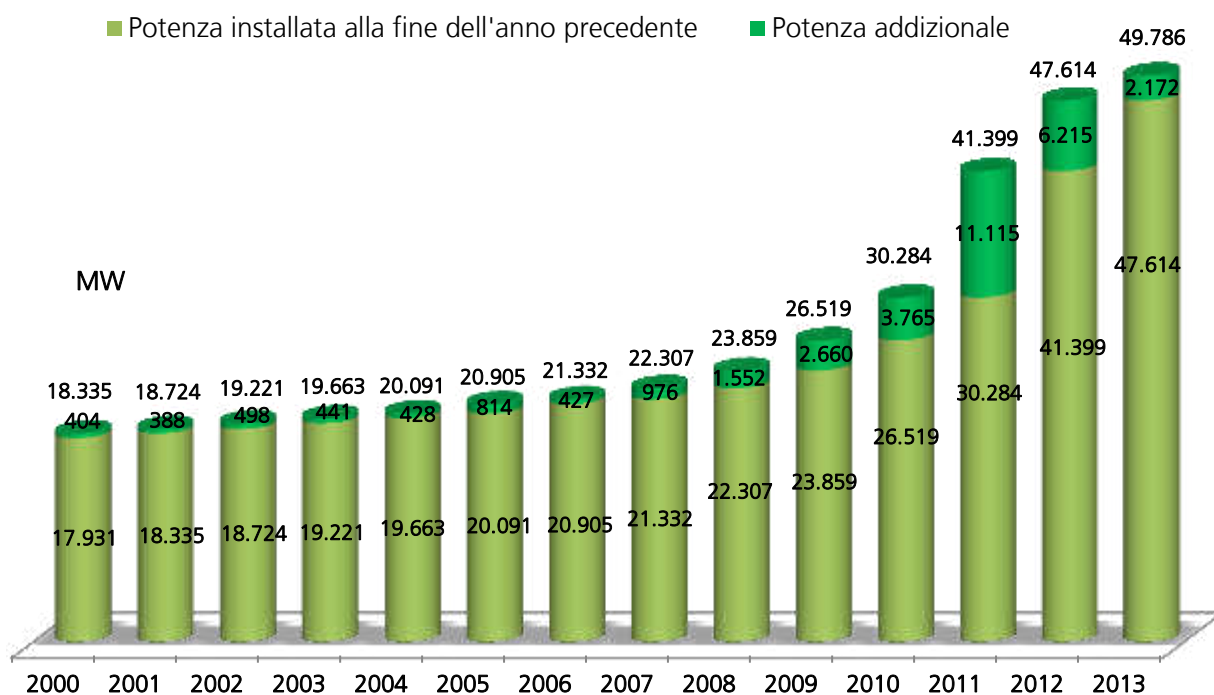
A fine 2013 in Italia risultano installati quasi 600.000 impianti alimentati con fonti rinnovabili, il 99% dei quali sono fotovoltaici, cresciuti di circa 110.000 unità nel corso del 2013.

La potenza efficiente lorda degli impianti a fonti rinnovabili installati in Italia a fine 2013 è pari a circa 50.000 MW, aumentata di quasi 2.200 MW rispetto al 2012. Anche per quanto riguarda la potenza, la crescita dipende principalmente dalla fonte solare sebbene l'aumento riscontrato nell'ultimo anno sia avvenuto a un tasso decisamente inferiore rispetto gli anni passati per la chiusura del programma di incentivazione del Conto Energia.

¹⁶ Vedasi nota 10 a pagina 15



3.1.3. Evoluzione della potenza installata degli impianti a fonti rinnovabili



Tra il 2000 e il 2013 la potenza efficiente lorda installata in Italia è passata da 18.335 MW a 49.786 MW con un incremento di circa 31.500 MW.

I nuovi impianti, quelli entrati in esercizio nel 2013, corrispondono a 2.172 MW, il 65,1% in meno rispetto alla potenza addizionale installata nel corso del 2012.

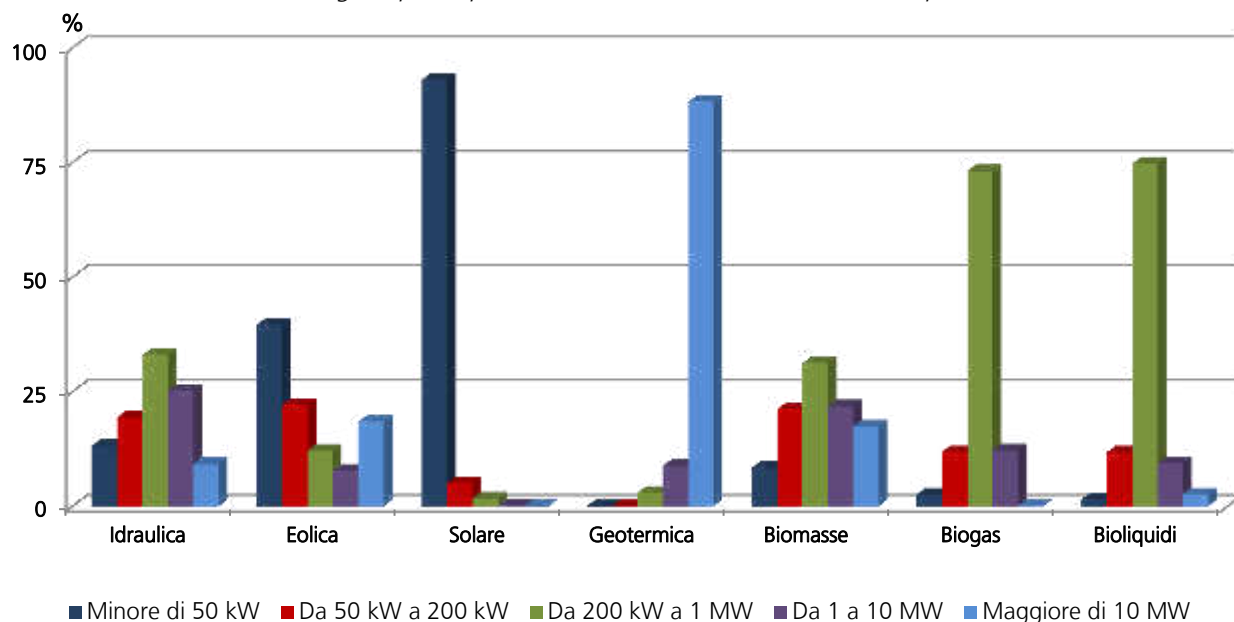
Nel periodo compreso tra il 2000 e il 2013 il tasso di crescita medio annuo della potenza complessiva è stato pari all'8,0%. Il tasso di crescita media della nuova potenza installata ha raggiunto il 13,8%.

Fin dagli inizi del 1900, il parco elettrico nazionale è stato caratterizzato dagli impianti idroelettrici. Negli ultimi anni la loro potenza installata è rimasta pressoché costante (+0,8% medio annuo) mentre le altre fonti rinnovabili sono cresciute in maniera considerevole grazie ai diversi sistemi d'incentivazione che ne hanno sostenuto lo sviluppo.



3.1.4. Caratteristiche del parco impianti a fonti rinnovabili

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



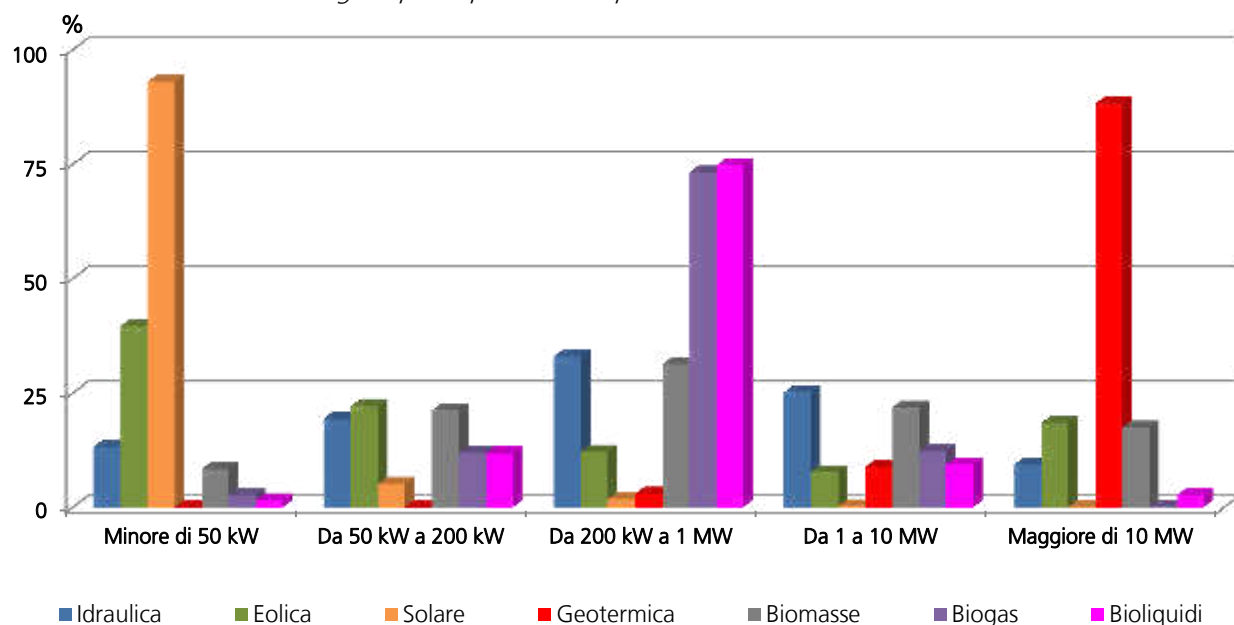
Il 93% degli impianti fotovoltaici installati in Italia a fine 2013 ha potenza inferiore a 50 kW, mentre l'88,2% di quelli geotermoelettrici supera i 10 MW.

Gli impianti alimentati con biogas e con bioliquidi hanno prevalentemente potenza compresa tra 200 kW e 1 MW (il 73,2% e il 74,7% rispettivamente).

Per gli impianti idroelettrici la classe più rilevante, con il 33,0% degli impianti, è quella con potenza tra 200 kW e 1 MW. Quelli di piccola taglia sono generalmente ad acqua fluente.

Il 39,6% degli impianti eolici ha potenza inferiore a 50 kW, il 18,5% maggiore di 10 MW.

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



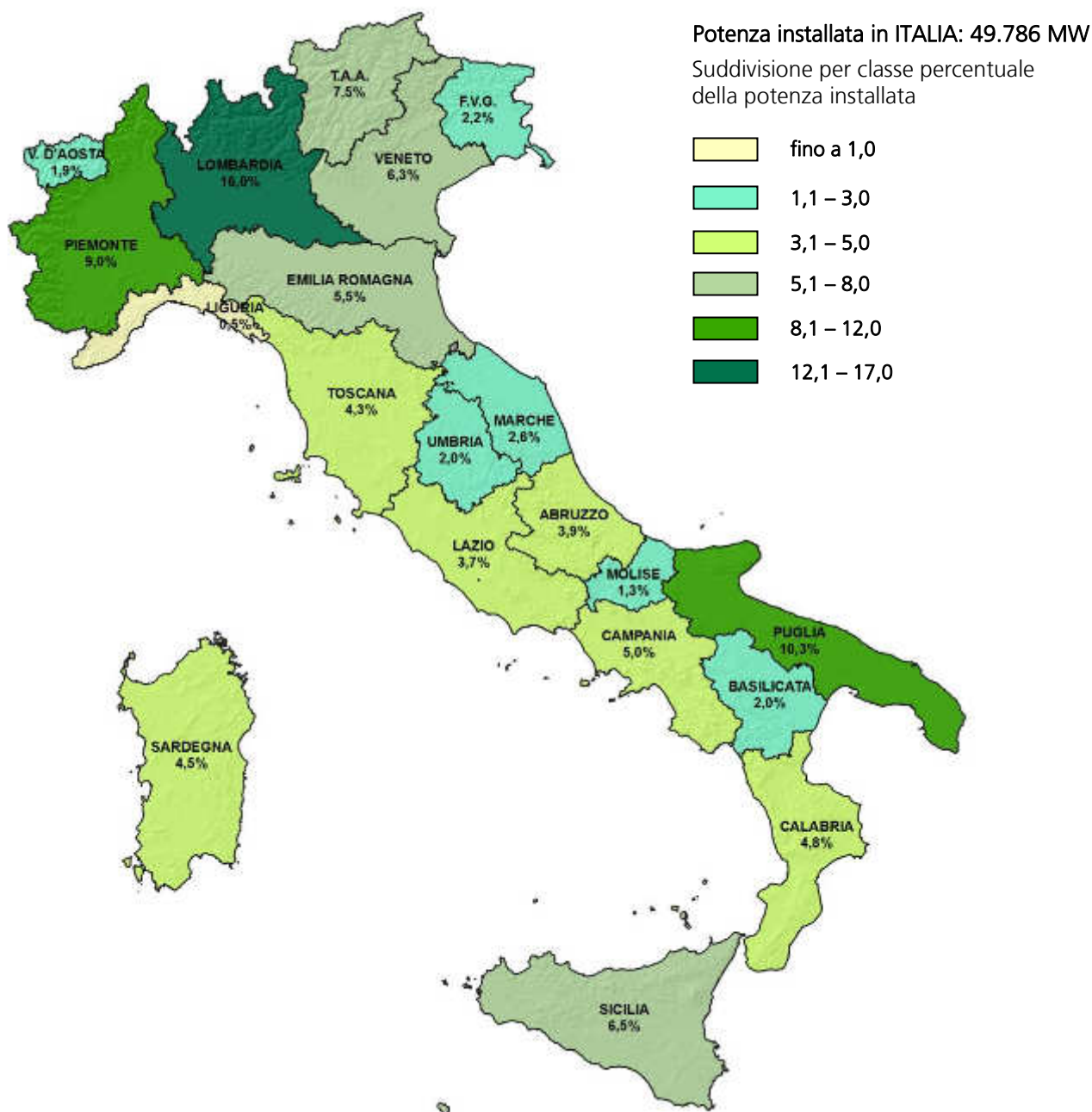


3.1.5. Numero e potenza degli impianti FER nelle Regioni a fine 2013

Regione	Idraulica		Eolica		Solare	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
Piemonte	685	2.651,2	10	18,7	41.449	1.459,8
Valle d'Aosta	117	934,9	3	2,6	1.783	19,8
Lombardia	462	5.056,7	5	0,0	84.338	1.991,5
Trentino Alto Adige	658	3.240,5	7	1,9	20.663	391,9
Veneto	311	1.138,4	16	9,5	80.110	1.648,4
Friuli Venezia Giulia	188	494,5	4	0,0	26.015	477,2
Liguria	63	86,9	33	58,1	5.684	82,8
Emilia Romagna	124	321,4	50	19,1	56.951	1.801,5
Toscana	145	353,2	76	121,5	30.717	704,8
Umbria	37	511,3	6	1,5	13.892	448,0
Marche	150	244,1	31	0,8	21.094	1.027,4
Lazio	75	403,4	19	51,1	35.074	1.171,0
Abruzzo	58	1.002,7	22	230,8	14.993	668,4
Molise	30	87,2	32	369,5	3.246	164,6
Campania	49	349,0	159	1.229,6	22.669	687,0
Puglia	4	1,6	467	2.265,6	39.318	2.555,0
Basilicata	11	133,0	170	438,9	6.751	355,7
Calabria	49	739,0	82	998,1	18.915	459,8
Sicilia	16	150,1	122	1.750,2	39.386	1.242,2
Sardegna	18	466,7	72	993,4	27.981	696,4
ITALIA	3.250	18.365,9	1.386	8.560,8	591.029	18.053,0

Regione	Geotermica		Bioenergie		Totale	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
Piemonte	-	-	262	359,1	42.406	4.488,8
Valle d'Aosta	-	-	6	2,3	1.909	959,6
Lombardia	-	-	636	908,0	85.441	7.956,2
Trentino Alto Adige	-	-	164	112,5	21.492	3.746,7
Veneto	-	-	335	350,0	80.772	3.146,3
Friuli Venezia Giulia	-	-	97	125,1	26.304	1.096,8
Liguria	-	-	15	30,8	5.795	258,6
Emilia Romagna	-	-	281	607,9	57.406	2.749,8
Toscana	34	773,0	129	184,8	31.101	2.137,3
Umbria	-	-	54	54,3	13.989	1.015,1
Marche	-	-	65	41,7	21.340	1.314,0
Lazio	-	-	93	201,2	35.261	1.826,6
Abruzzo	-	-	35	31,7	15.108	1.933,6
Molise	-	-	8	45,1	3.316	666,4
Campania	-	-	52	241,8	22.929	2.507,4
Puglia	-	-	52	293,4	39.841	5.115,5
Basilicata	-	-	18	80,4	6.950	1.007,9
Calabria	-	-	32	194,4	19.078	2.391,3
Sicilia	-	-	45	80,4	39.569	3.223,0
Sardegna	-	-	30	88,7	28.101	2.245,1
ITALIA	34	773,0	2.409	4.033,4	598.108	49.786,1

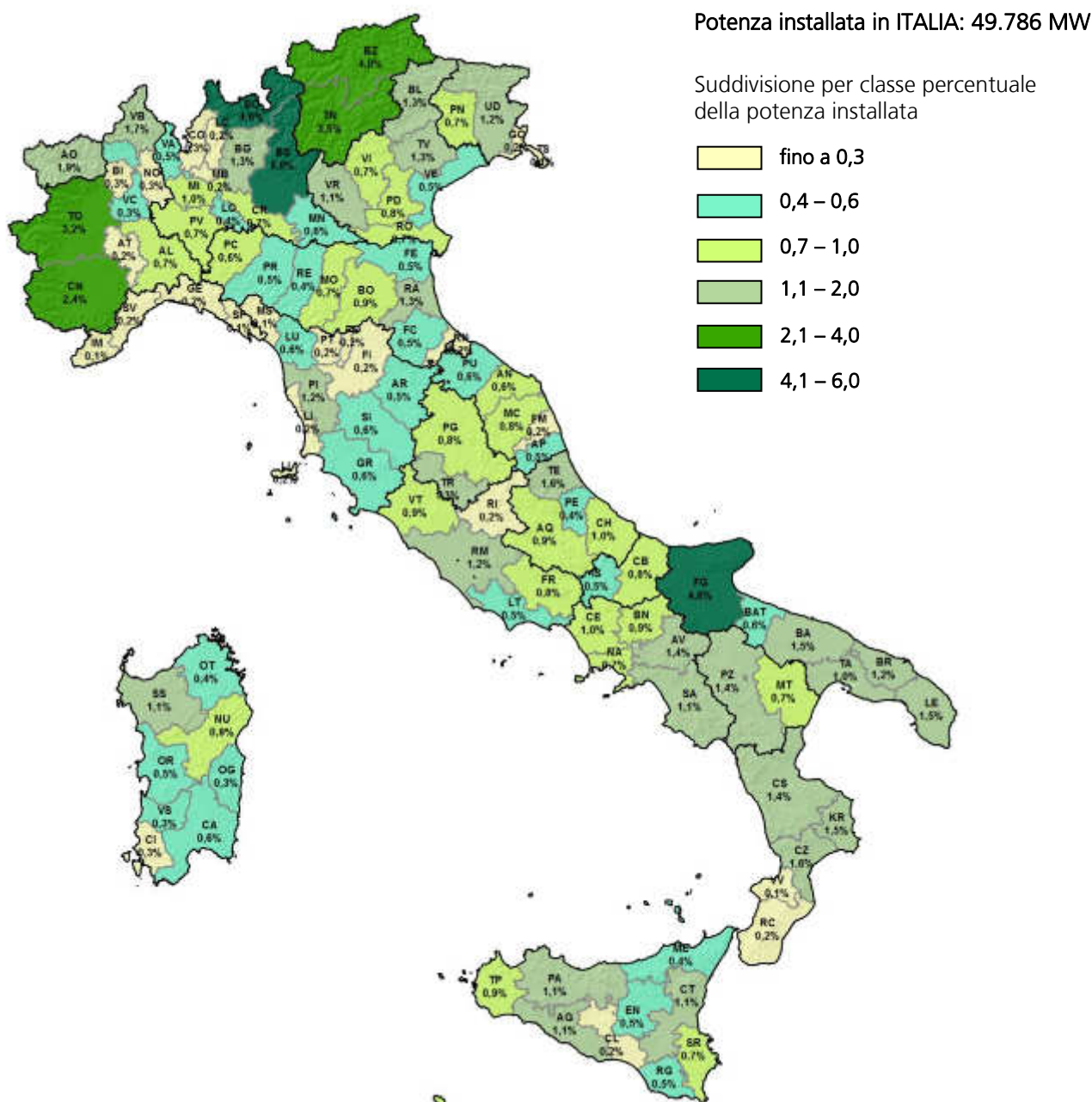
3.1.6. Distribuzione regionale della potenza a fine 2013



La Lombardia, con il 16%, è la Regione con la più alta concentrazione di potenza installata tra tutte le Regioni italiane a fine 2013. La Toscana, grazie al geotermico, è la Regione con maggior potenza installata nel Centro Italia.

Nel Sud Italia la regione Puglia, oltre ad essere la prima Regione per potenza installata, è anche quella, tra tutte le Regioni d'Italia, dove si è registrato il maggior incremento percentuale

3.1.7. Distribuzione provinciale della potenza a fine 2013



A fine 2013 Brescia continua ad essere la Provincia con la maggiore potenza installata pari al 5,8% dei 49.786 MW del parco impianti nazionale. La provincia di Foggia ha raggiunto la Provincia di Sondrio (4,9%), grazie alla numerosità di impianti eolici che la classificano al primo posto per la potenza eolica installata. A seguire vengono le Province autonome di Bolzano (4,1%) e Trento (3,6%).



3.1.8. Produzione da fonti rinnovabili nel 2012 e nel 2013

GWh	2012		2013		2013 / 2012 Variazione %	
	Effettiva	da Direttiva 2009/28/CE	Effettiva	da Direttiva 2009/28/CE	Effettiva	da Direttiva 2009/28/CE
Idraulica¹	41.874,9	44.140,1	52.773,4	44.984,3	26,0	1,9
Eolica¹	13.407,1	12.402,3	14.897,0	14.119,6	11,1	13,8
Solare	18.861,7	18.861,7	21.588,6	21.588,6	14,5	14,5
Geotermica	5.591,7	5.591,7	5.659,2	5.659,2	1,2	1,2
Bioenergie	12.486,9	12.342,1	17.090,1	16.960,0	36,9	37,4
Biomasse solide	4.745,5	4.745,5	5.884,7	5.884,7	24,0	24,0
– frazione biodegradabile RSU ²	2.176,3	2.176,3	2.220,9	2.220,9	2,0	2,0
– altre biomasse	2.569,2	2.569,2	3.663,8	3.663,8	42,6	42,6
Biogas	4.619,9	4.619,9	7.447,6	7.447,6	61,2	61,2
– da rifiuti	1.487,0	1.486,9	1.621,1	1.621,1	9,0	9,0
– da fanghi	80,5	80,6	110,1	110,1	36,8	36,7
– da deiezioni animali	518,6	518,6	816,7	816,7	57,5	57,5
– da attività agricole e forestali	2.533,8	2.533,8	4.899,7	4.899,7	93,4	93,4
Bioliquidi	3.121,5	2.976,7	3.757,8	3.627,7	20,4	21,9
– sostenibili ³	2.976,7	2.976,7	3.627,7	3.627,7	21,9	21,9
– non sostenibili	144,8		130,1		-10,2	
Totale Rinnovabile	92.222,3	93.338,0	112.008,3	103.311,7	21,5	10,7
Produzione lorda complessiva	299.276	299.276	289.803	289.803	-3,2	-3,2
Totale FER/Produzione complessiva	30,8%	31,2%	38,6%	35,6%		
Consumo Interno Lordo (CIL)	340.400	340.400	330.043	330.043	-3,0	-3,0
Totale FER/CIL	27,1%	27,4%	33,9%	31,3%		

¹ I valori della produzione idroelettrica ed eolica riportati nella colonna "da Direttiva 2009/28/CE" sono stati sottoposti a normalizzazione.

² Si considera rinnovabile solo la quota di energia corrispondente alla frazione biodegradabile dei rifiuti solidi urbani, assunta pari al 50% del totale come previsto dalle regole statistiche Eurostat.

³ Si considerano sostenibili i bioliquidi che rispettano i criteri di sostenibilità stabiliti dalla Direttiva 2009/28/CE.

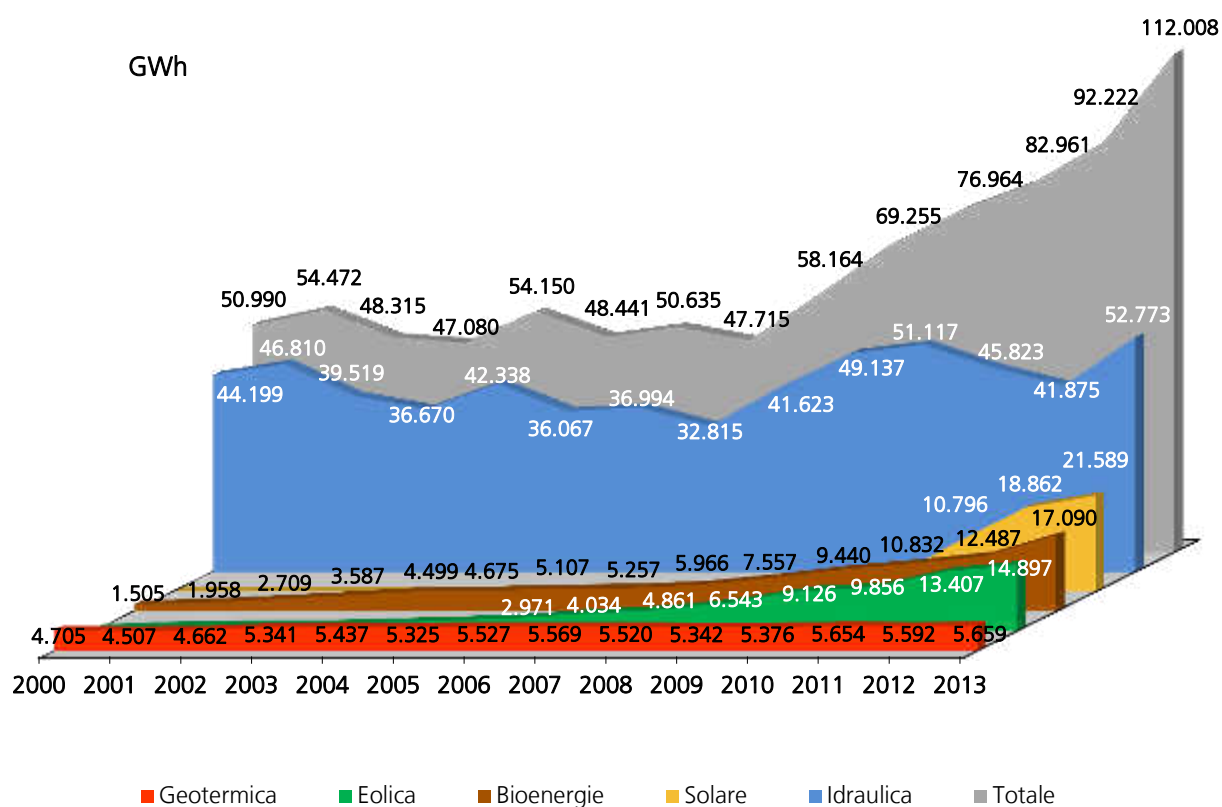
L'energia elettrica da fonti rinnovabili effettivamente prodotta nel 2013 è pari a 112.008 GWh mentre quella calcolata ai fini del raggiungimento dell'obiettivo di utilizzo di fonti rinnovabili rispetto ai consumi totali, imposto dalla Direttiva 2009/28/CE, è pari a 103.311 GWh.

Nel 2013 le rinnovabili hanno rappresentato il 38,6% della produzione lorda complessiva, valore in crescita nei confronti del 30,8% relativo al 2012.

Rispetto al Consumo Interno Lordo, dato dalla differenza tra la produzione lorda e il saldo estero al netto della produzione da pompaggi, nel 2013 l'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, contabilizzata come stabilito dalla Direttiva 2009/28/CE, ha fornito un contributo pari al 31,3%.



3.1.9. Evoluzione della produzione da fonti rinnovabili



Nel 2013 la produzione da fonti rinnovabili è stata pari al valore record di 112.008 GWh.

Mentre fino al 2008 l'andamento dell'elettricità generata da FER era legato principalmente alla fonte idraulica, negli ultimi anni è cresciuta l'importanza delle "nuove rinnovabili" (solare, eolica e bioenergie).

La fonte idraulica ha raggiunto nel 2013 il record storico di produzione pari a 52.774 GWh.

La fonte solare ha rappresentato nel 2013 la seconda fonte del mix di produzione rinnovabile essendo cresciuta fino a 21.589 GWh.

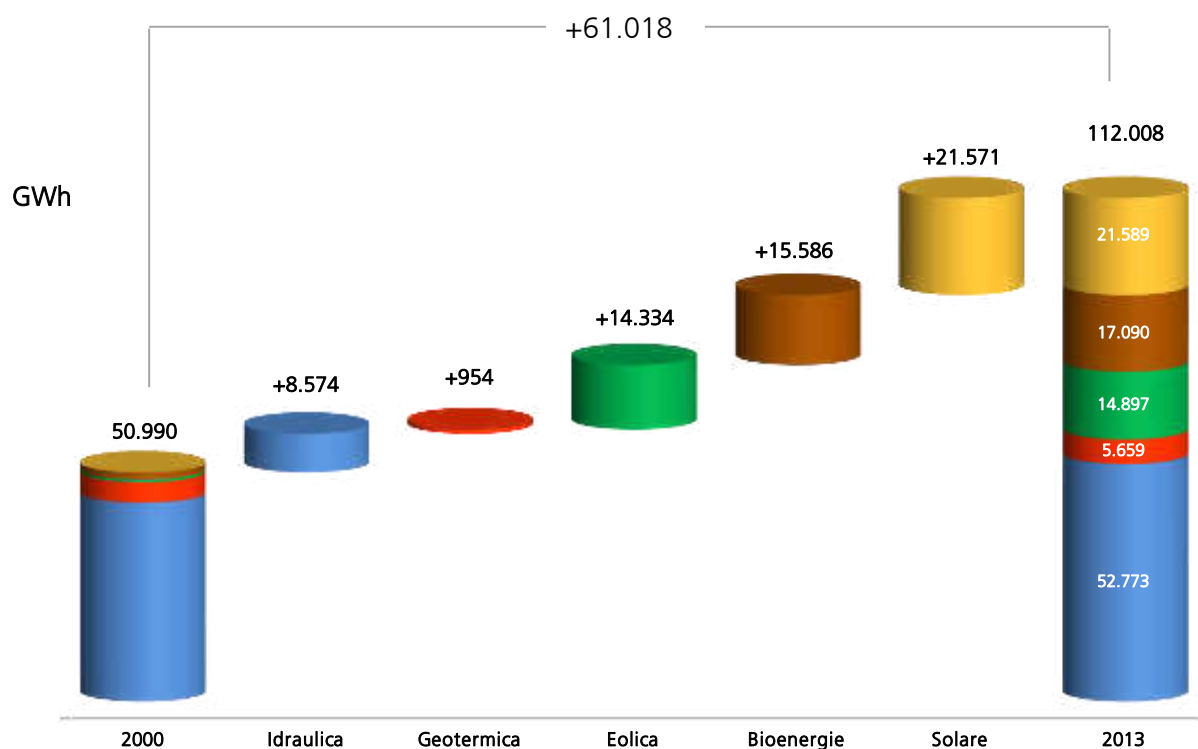
La produzione eolica è stata pari ai 14.897 GWh, con un tasso di crescita media annua tra il 2000 e il 2012 pari al 28,7%.

La produzione da bioenergie nel 2013 è stata pari a 17.090 GWh, +36,9% rispetto al 2012, con un tasso di crescita medio annuo calcolato dal 2000 pari al 20,6%.

Infine, la fonte geotermica ha continuato a garantire una produzione stabile intorno ai 5.500 GWh.



3.1.10. Variazione della produzione da fonti rinnovabili



Nel 2000 la produzione lorda da fonti rinnovabili è stata pari a 50.990 GWh mentre nel 2013 ha raggiunto i 112.008 GWh.

Dei 61.018 GWh aggiuntivi nel periodo 2000-2013:

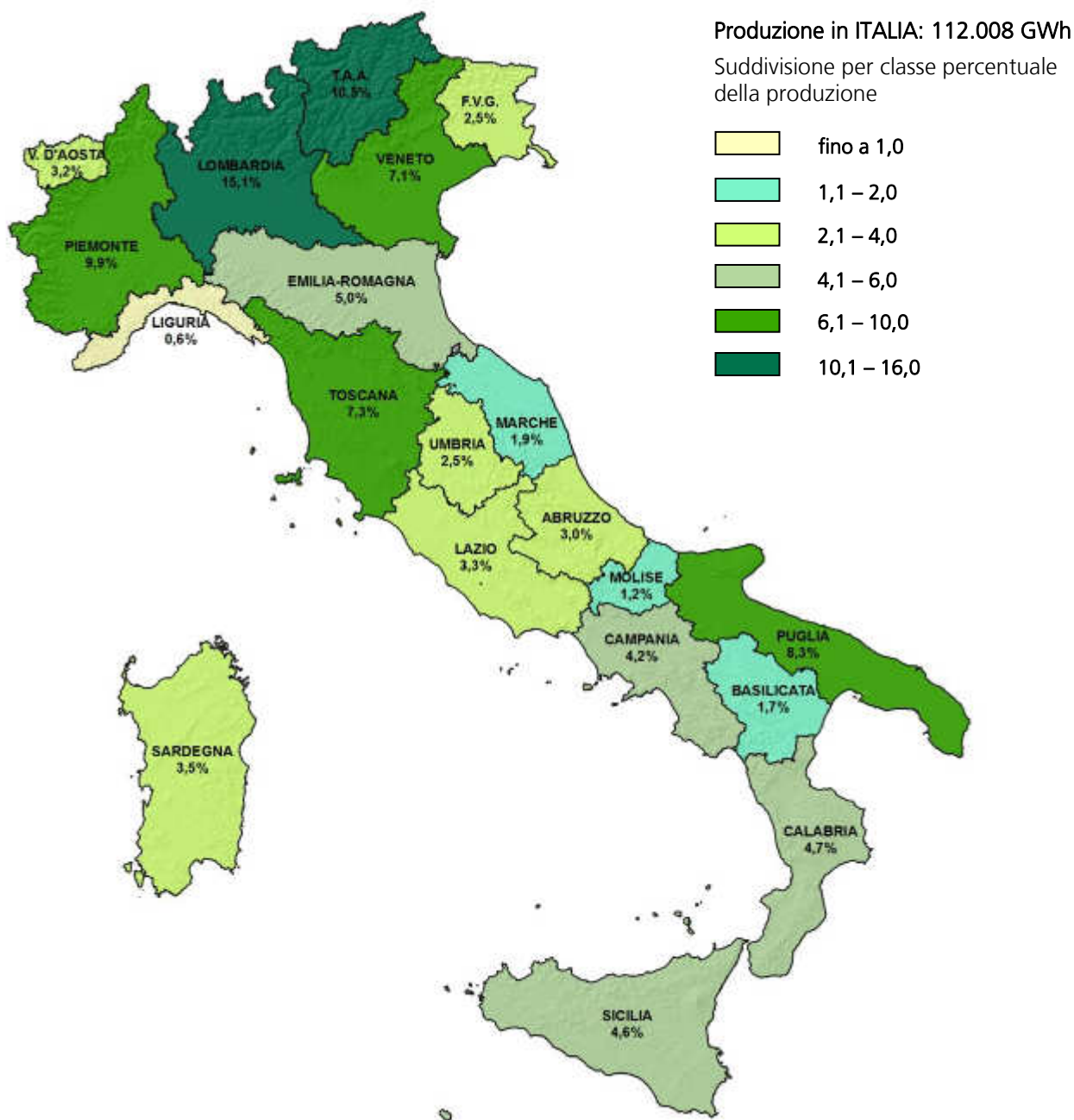
- il 35,4% è dovuto alla fonte solare, la cui produzione aggiuntiva è pari a 21.571 GWh, passando dai 18 GWh del 2000 ai 21.589 GWh prodotti nel corso del 2013;
- il 25,5% è dovuto alle bioenergie, la cui produzione aggiuntiva è pari a 15.586 GWh, passando dai 1.505 GWh del 2000 ai 17.090 GWh prodotti nel corso del 2013;
- il 23,5% è dovuto alla fonte eolica, la cui produzione aggiuntiva è pari a 14.334 GWh, passando dai 563 GWh del 2000 ai 14.897 GWh prodotti nel corso del 2013;
- il 14,1% è dovuto alla fonte idraulica, la cui produzione aggiuntiva è pari a 8.574 GWh, passando dai 44.199 GWh del 2000 ai 52.773 GWh prodotti nel corso del 2013;
- l'1,6% è dovuto alla fonte geotermica, la cui produzione aggiuntiva è pari a 954 GWh, passando dai 4.705 GWh del 2000 ai 5.659 GWh prodotti nel corso del 2013.



3.1.11. Produzione da fonti rinnovabili nelle Regioni nel 2013

GWh	Idraulica	Eolica	Solare	Geotermica
Piemonte	8.002,3	25,8	1.596,4	-
Valle d'Aosta	3.534,5	4,1	21,6	-
Lombardia	11.023,3	-	1.932,8	-
Trentino Alto Adige	11.096,5	1,2	406,9	-
Veneto	4.548,3	10,4	1.728,1	-
Friuli Venezia Giulia	1.778,9	-	491,1	-
Liguria	320,4	121,1	85,6	-
Emilia Romagna	1.155,9	26,4	1.979,0	-
Toscana	1.037,9	187,0	806,6	5.659,2
Umbria	2.111,0	2,7	519,1	-
Marche	690,1	0,5	1.214,4	-
Lazio	1.479,8	88,9	1.529,5	-
Abruzzo	2.101,4	326,3	822,4	-
Molise	271,1	683,3	216,8	-
Campania	853,6	2.043,3	808,9	-
Puglia	4,9	3.909,4	3.714,9	-
Basilicata	467,6	712,6	494,4	-
Calabria	1.638,6	1.928,8	590,8	-
Sicilia	174,7	3.009,5	1.754,0	-
Sardegna	482,6	1.815,9	875,1	-
ITALIA	52.773,4	14.897,0	21.588,6	5.659,2
	Biomasse	Bioliquidi	Biogas	Totale
Piemonte	342,6	117,5	949,6	11.034,2
Valle d'Aosta	-	0,6	10,3	3.571,0
Lombardia	1.391,9	137,0	2.458,6	16.943,7
Trentino Alto Adige	89,3	93,2	73,9	11.761,0
Veneto	541,5	113,2	1.057,9	7.999,4
Friuli Venezia Giulia	70,8	167,6	324,2	2.832,7
Liguria	0,4	..	134,9	662,4
Emilia Romagna	808,1	455,7	1.130,6	5.555,6
Toscana	113,4	72,4	265,9	8.142,4
Umbria	64,1	10,2	78,5	2.785,6
Marche	3,1	4,8	167,1	2.080,1
Lazio	253,7	124,0	260,2	3.736,1
Abruzzo	11,9	41,0	81,5	3.384,5
Molise	123,5	2,6	13,8	1.311,1
Campania	346,6	585,5	70,7	4.708,5
Puglia	166,3	1.357,5	105,0	9.258,1
Basilicata	12,6	239,3	12,5	1.939,0
Calabria	996,4	-	77,5	5.232,2
Sicilia	82,7	-	107,1	5.127,9
Sardegna	465,6	235,8	67,8	3.942,9
ITALIA	5.884,7	3.757,8	7.447,7	112.008,3

3.1.12. Distribuzione regionale della produzione nel 2013



Nel 2013 la Lombardia è stata la Regione italiana con la maggiore produzione da fonti rinnovabili, pari a 16.944 GWh, il 15% dei 112.008 GWh prodotti sul territorio nazionale. E' seguita da altre due Regioni del Nord Italia: il Trentino Alto Adige e il Piemonte che rappresentano rispettivamente il 10,5% e il 9,9% della produzione nazionale del 2013.

La generazione elettrica da fonti rinnovabili è così distribuita tra macro aree: il Nord Italia ha contribuito con il 53,9%, il Centro con il 14,9% e il Sud (Isole comprese) con il 31,2%.



3.1.14. Confronto delle ore di utilizzazione degli impianti a fonti rinnovabili

Fonte	Ore di utilizzazione			
	2010	2011	2012	2013
Idraulica	2.862	2.531	2.322	2.881
Eolica	1.748	1.563	1.855	1.793
Solare	1.195	1.325	1.312	1.241
Geotermica	7.110	7.324	7.243	7.020
Bioenergie*	3.991	3.799	3.817	4.318

* Esclusi gli impianti ibridi

Un parametro che viene spesso usato per indicare la performance produttiva di un impianto o di un parco di impianti è quello delle *ore di utilizzazione equivalenti*, calcolate come rapporto tra la produzione lorda generata in un anno e la potenza efficiente lorda installata.

Un analogo indicatore è il *fattore di capacità*, che si ottiene dividendo la produzione generata in un anno per la produzione che l'impianto avrebbe potuto generare se avesse operato continuativamente alla piena potenza, calcolabile anche come rapporto tra le ore di utilizzazione equivalenti e le ore dell'anno (8.760).

Le ore di utilizzazione variano per una molteplicità di fattori tra cui la tecnologia dell'impianto, la differente fonte energetica primaria utilizzata e le condizioni esogene (disponibilità della fonte, costo delle bioenergie, ecc.) che possono condizionare la produzione.

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

La fonte rinnovabile più produttiva è quella geotermica. Nel 2013 gli impianti geotermoelettrici hanno registrato mediamente 7.020 ore equivalenti (fattore di capacità dell'80%).

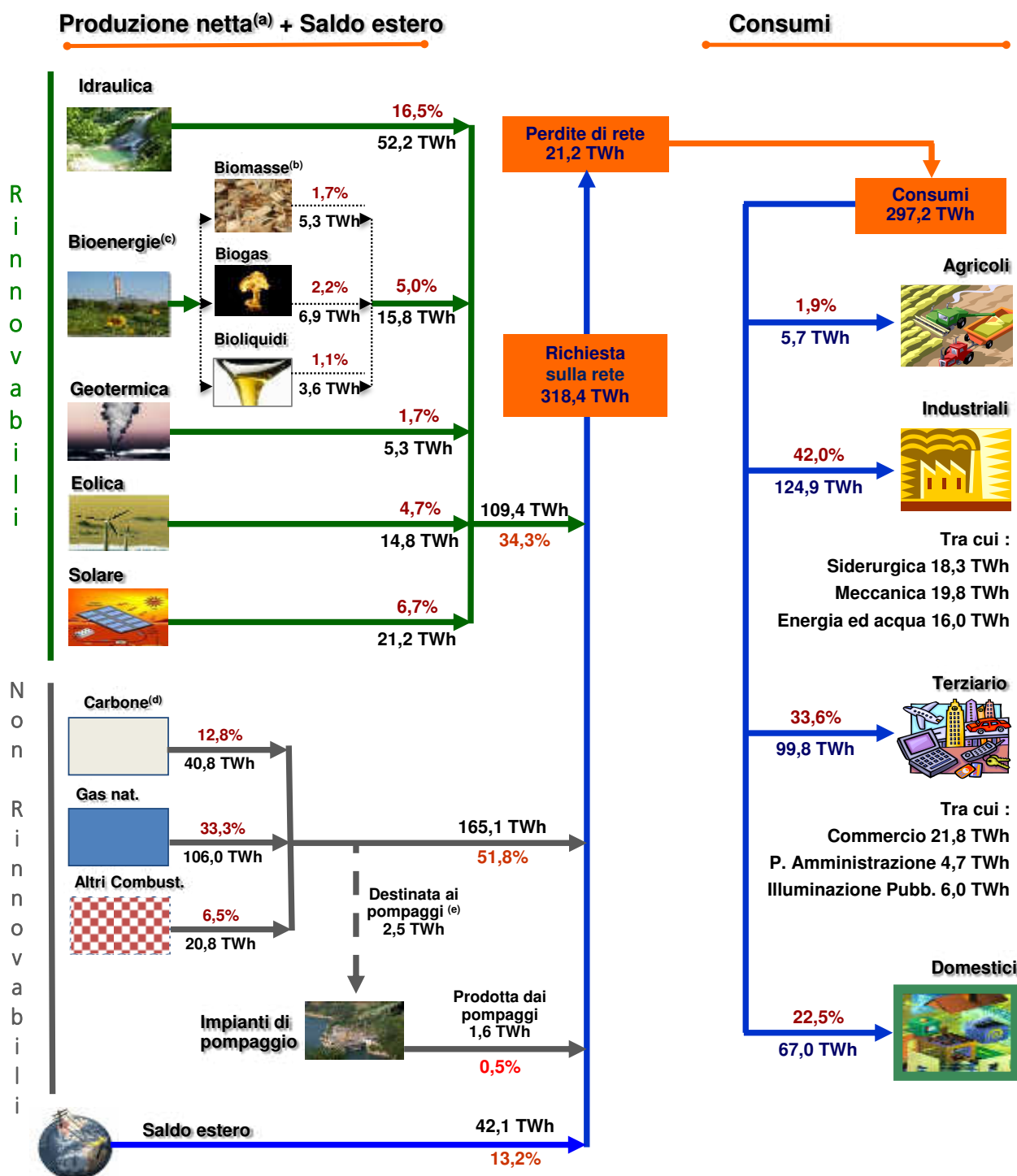
Gli impianti alimentati con le bioenergie hanno prodotto mediamente per 4.318 ore equivalenti, con un incremento rispetto all'anno precedente del 13,1%.

Sono molto più condizionati da fattori esogeni di carattere climatico gli impianti idroelettrici, eolici e fotovoltaici. Il fattore di capacità degli impianti idroelettrici è stato nel 2013 pari al 32,9% (2.881 ore equivalenti), registrando un incremento notevole rispetto al 2012 pari al 24%.

Le ore di utilizzazione equivalenti degli impianti eolici nel 2013 sono state pari a 1.793, con un fattore di capacità pari al 20,5%, in diminuzione rispetto al 2012 in cui si era registrata una media di 1.885 ore.

Infine le ore di utilizzazione degli impianti fotovoltaici nel 2013 sono state più basse di quelle del 2012: 1.241 contro le 1.312 dell'anno precedente.

3.1.15. Bilancio elettrico nazionale nel 2013



(a) Produzione netta: è la produzione lorda al netto dei servizi ausiliari

(b) Include la parte biodegradabile dei rifiuti

(c) Al netto della parte non biodegradabile dei rifiuti solidi urbani, contabilizzati negli altri combustibili

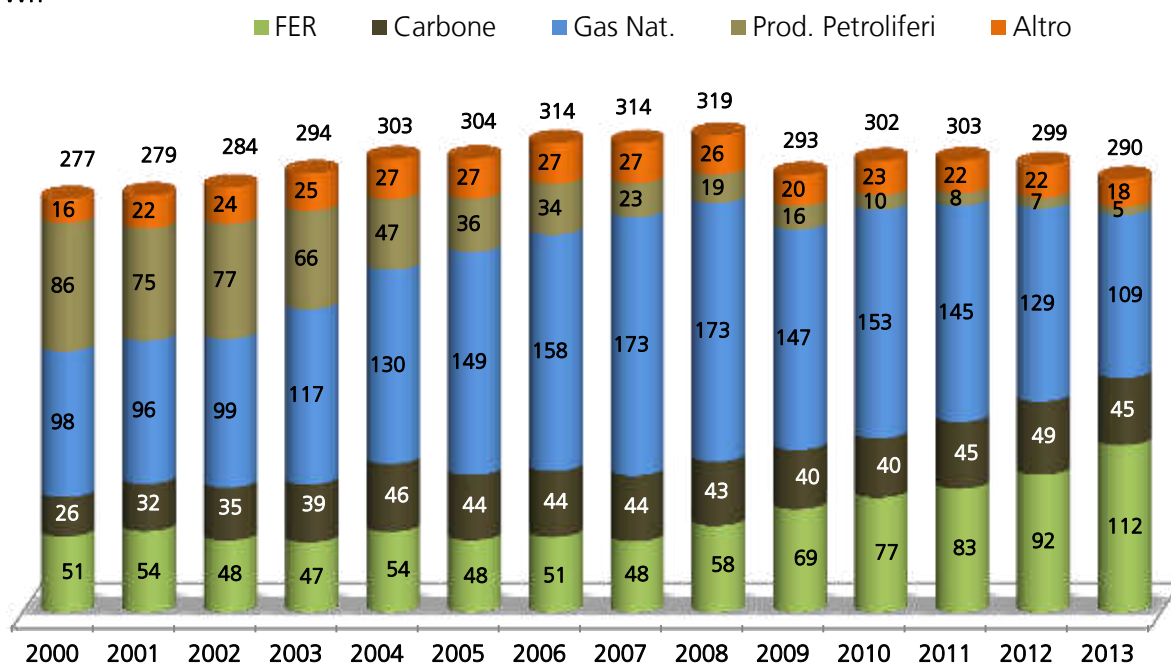
(d) Carbone + Lignite

(e) L'energia destinata ai pompaggi viene convenzionalmente detratta dalla produzione termica non rinnovabile



3.1.16. Produzione elettrica lorda totale

TWh



Come accaduto nel 2012, nel 2013 si è assistito ad una ulteriore diminuzione della produzione lorda totale di elettricità, passata dai 299 TWh del 2012 ai 290 TWh del 2013. La crisi economica ha provocato una brusca frenata nei consumi tra il 2008 e il 2009 e, nonostante una ripresa dei consumi elettrici osservata nel biennio 2010-2011, nel biennio 2012-2013 i consumi sono ulteriormente scesi, raggiungendo nel 2013 il valore più basso dal 2002.

E' diminuito l'utilizzo di tutte le fonti fossili, in special modo del gas naturale, e aumentato l'utilizzo delle rinnovabili. Nel 2013 il 37,6% della produzione nazionale è derivato da gas naturale rispetto al 47,8% del 2011. Il peso delle rinnovabili è passato dal 27,4% del 2011 al 38,6% del 2013. Nel 2013 le rinnovabili hanno dunque superato il gas naturale diventando la prima fonte usata per la produzione elettrica.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Prod FER/ Prod TOT %	18,4	19,5	17,0	16,0	17,9	16,0	16,1	15,2	18,2	23,7	25,5	27,4	30,8	38,6



3.2. Solare



3.2.1. Dati di sintesi sugli impianti fotovoltaici nel 2013

Classi di potenza	n°	Potenza (MW)	Energia (GWh)
$P \leq 3$	192.252	531	586
$3 < P \leq 20$	341.640	2.692	2.844
$20 < P \leq 200$	45.694	3.600	4.010
$200 < P \leq 1.000$	10.326	7.142	8.753
$P > 1000$	1.117	4.088	5.396
Totale	591.029	18.053	21.589

Secondo le elaborazioni del GSE¹⁷, alla fine del 2013 risultano installati in Italia quasi 600.000 impianti fotovoltaici. La maggior parte di essi, circa il 58%, ha potenza compresa tra 3 e 20 kW.

Circa il 40% della potenza installata si riferisce a impianti fotovoltaici di taglia compresa tra 20 e 200 kW. Complessivamente la potenza degli impianti fotovoltaici rappresenta il 36% di quella relativa all'intero parco impianti rinnovabile.

Nel corso del 2013 la produzione da fonte solare è stata pari a 21.589 GWh, il 19% della produzione elettrica totale da fonti rinnovabili. Il 66% dell'elettricità generata dagli impianti fotovoltaici è stata prodotta dagli impianti di taglia superiore a compresa tra 200 kW e 1 MW e superiore a 1 MW).

¹⁷ Vedasi nota 10 a pagina 15



3.2.2. Numerosità e potenza degli impianti fotovoltaici

Con la rilevazione 2013 il GSE, anche grazie al confronto con i dati presenti sul sistema GAUDI', ha potuto recuperare e considerare impianti, non incentivati, non rilevati nelle elaborazioni statistiche relative agli anni precedenti. Per essere coerenti con la classificazione degli impianti presenti sul sistema GAUDI', inoltre, alcune sezioni di impianto che potrebbero essere state contate singolarmente nelle rilevazioni precedenti sono state accorpate in un unico impianto. Nella tabella sono riportati i dati riguardanti l'anno 2012 e l'anno 2013 coerenti con la nuova classificazione di impianto e comprensivi degli impianti recuperati e precedentemente non considerati.

Classi di potenza (kW)	2012		2013		Var % 2013 /2012	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
1<=P<=3	155.547	429,8	192.252	531,3	+23,6	+23,6
3<P<=20	273.048	2.232,6	341.640	2.691,7	+25,1	+20,6
20<P<=200	41.696	3.306,1	45.694	3.599,9	+9,6	+8,9
200<P<=1.000	9.909	6.865,0	10.326	7.142,0	4,2	+4,0
1.000<P<=5.000	895	2.174,4	935	2.297,3	+4,5	+5,7
P>5.000	172	1.681,6	182	1.790,8	+5,8	+6,5
Totale	481.267	16.689,5	591.029	18.053,0	+22,8	+8,2

Secondo le elaborazioni del GSE, al 31.12.2013 gli impianti fotovoltaici installati in Italia risultano 591.029 cui corrisponde una potenza pari a 18.053 MW¹⁸. La potenza installata è costituita per il 98% da impianti che hanno richiesto l'accesso al Conto Energia (17.623 MW) e per il 2% da altri impianti, molti dei quali beneficiano del meccanismo dello Scambio sul Posto. Nel 2013 sono stati installati 1.364 MW, di cui 1.143 hanno richiesto l'accesso al Conto Energia.

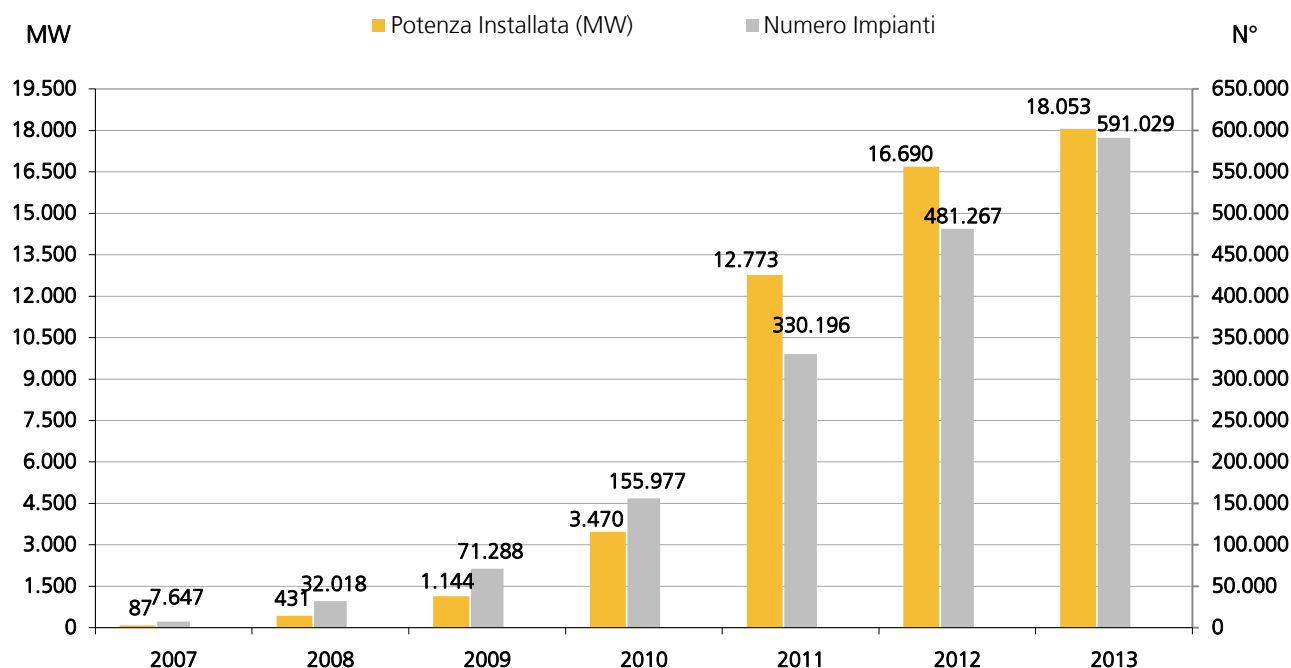
Taglia media (kW)	2012	2013	Var % 2013/2012
1<=P<=3	2,8	2,8	+0,0
3<P<=20	8,2	7,9	-3,6
20<P<=200	79,3	78,8	-0,6
200<P<=1.000	692,8	691,7	-0,2
1.000<P<=5.000	2.429,5	2.457,0	+1,1
P>5.000	9.776,7	9.839,5	+0,6
Totale	34,7	30,5	-11,9

La taglia media degli impianti installati in Italia alla fine del 2013 è pari a 30,5 kW. I nuovi impianti sono principalmente di piccola dimensione.

¹⁸ Vedasi nota 10 a pagina 15



3.2.3. Evoluzione della potenza e della numerosità degli impianti fotovoltaici



Il grafico mostra fino al 2011 i dati rilevati nelle statistiche degli anni passati, mentre l'anno 2012 e l'anno 2013 sono coerenti con la nuova classificazione e tengono conto degli impianti recuperati e non considerati in statistica in precedenza¹⁹.

Dal 2008 al 2011 il numero degli impianti fotovoltaici è andato più che raddoppiando di anno in anno. Alla fine del 2012 sul territorio nazionale erano installati oltre 480.000 impianti, che hanno quasi raggiunto la quota di 600.000 impianti a fine 2013.

Gli impianti entrati in esercizio nel corso del 2013 hanno una potenza media (12,4 kW) notevolmente più bassa rispetto a quella degli anni precedenti.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Taglia media cumulata (kW)	11,4	13,5	16,0	22,2	38,7	34,7	30,5
Taglia media annua (kW)	5,5	14,1	18,1	27,5	53,4	25,9	12,4

¹⁹ Nell'ambito del lavoro in corso sulle statistiche 2014 si sta valutando se e come rivedere i dati del periodo 2007-2011 per includervi quel ridotto numero di impianti che possono essere sfuggiti alle statistiche degli anni precedenti al 2012 e per applicare anche a tali anni la riclassificazione di alcuni impianti secondo le logiche di GAUDI'.



3.2.4. Numerosità e potenza degli impianti fotovoltaici nelle Regioni

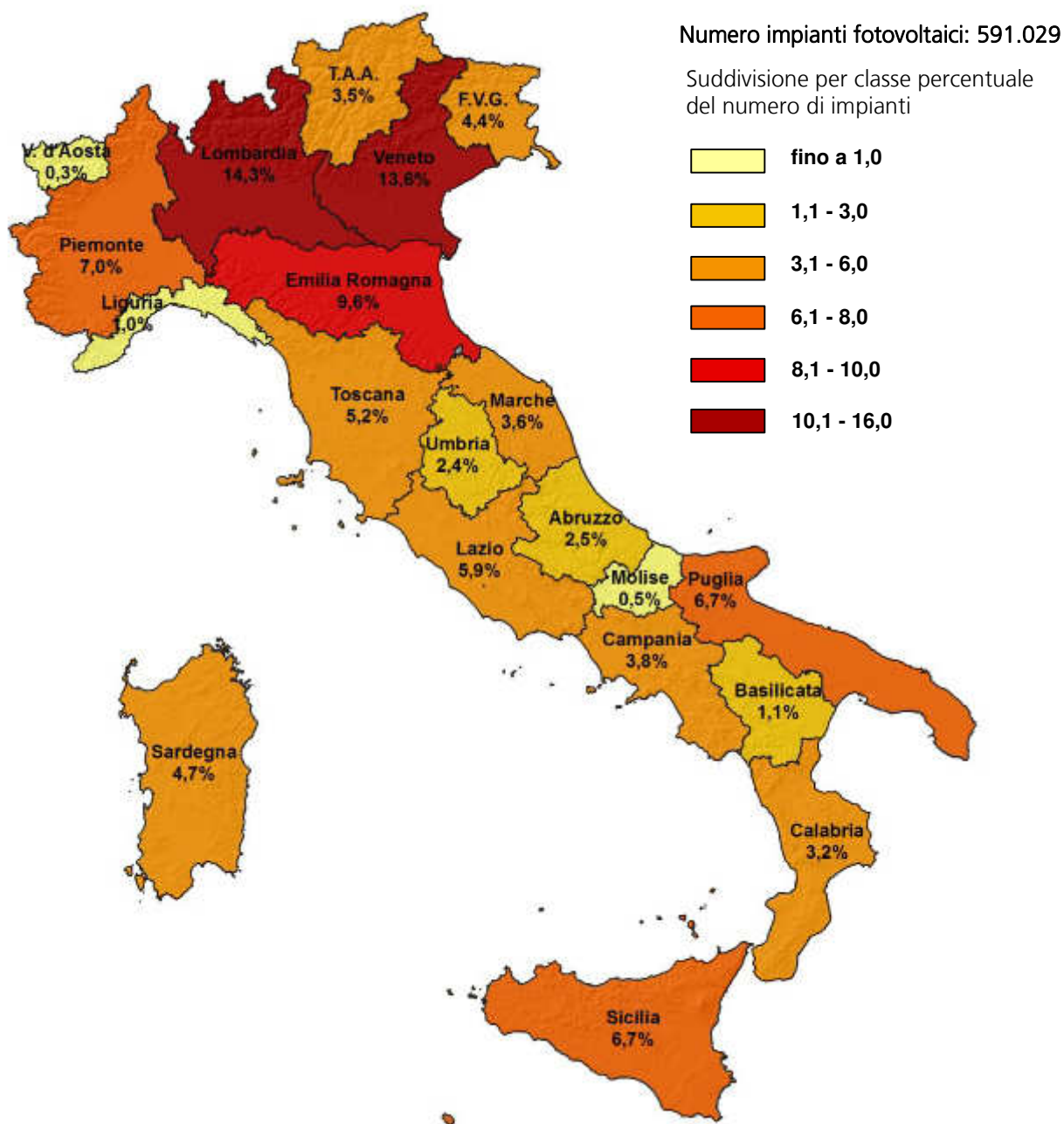
	2012		2013		Var % 2013 /2012	
	Numero Impianti	Potenza Installata (MW)	Numero Impianti	Potenza Installata (MW)	n°	MW
Piemonte	34.040	1.382	41.449	1.460	21,8	5,6
Valle d'Aosta	1.545	18	1.783	20	15,4	8,3
Lombardia	68.752	1.833	84.338	1.992	22,7	8,7
Trentino Alto Adige	18.530	374	20.663	392	11,5	4,8
Veneto	65.069	1.492	80.110	1.648	23,1	10,5
Friuli Venezia Giulia	22.788	411	26.015	477	14,2	16,1
Liguria	4.517	75	5.684	83	25,8	10,2
Emilia Romagna	45.285	1.633	56.951	1.802	25,8	10,3
Toscana	24.828	651	30.717	705	23,7	8,3
Umbria	11.463	419	13.892	448	21,2	6,8
Marche	17.079	988	21.094	1.027	23,5	3,9
Lazio	27.003	1.094	35.074	1.171	29,9	7,0
Abruzzo	11.978	618	14.993	668	25,2	8,1
Molise	2.627	158	3.246	165	23,6	4,0
Campania	17.176	588	22.669	687	32,0	16,9
Puglia	33.579	2.489	39.318	2.555	17,1	2,7
Basilicata	5.671	341	6.751	356	19,0	4,3
Calabria	14.934	392	18.915	460	26,7	17,2
Sicilia	32.145	1.137	39.386	1.242	22,5	9,3
Sardegna	22.258	595	27.981	696	25,7	17,0
ITALIA	481.267	16.690	591.029	18.053	22,8	8,2

Nel 2013, in virtù della conclusione del meccanismo di incentivazione del Conto Energia, si è registrato un incremento di numero (+22,8%) e potenza (+8,2%) degli impianti più contenuto rispetto ai tassi di crescita osservati negli anni precedenti.

La maggiore variazione del numero di impianti (+32,0%) è stata riscontrata nella Regione Campania mentre quella in termini di potenza installata (+17,2%) si osserva nella Regione Calabria. Gli incrementi minori in termini di numero e di potenza si registrano rispettivamente per la Regione Trentino Alto Adige (+11,5%) e per la Regione Puglia (+2,7%).

In termini assoluti alla fine del 2013 è la Lombardia a possedere il maggior numero degli impianti, 84.338, seguita dal Veneto con 80.110. La Puglia si caratterizza per la maggior potenza installata arrivando a 2.555 MW, seguita a distanza dalla Lombardia con 1.991 MW.

3.2.5. Distribuzione regionale del numero di impianti fotovoltaici a fine 2013

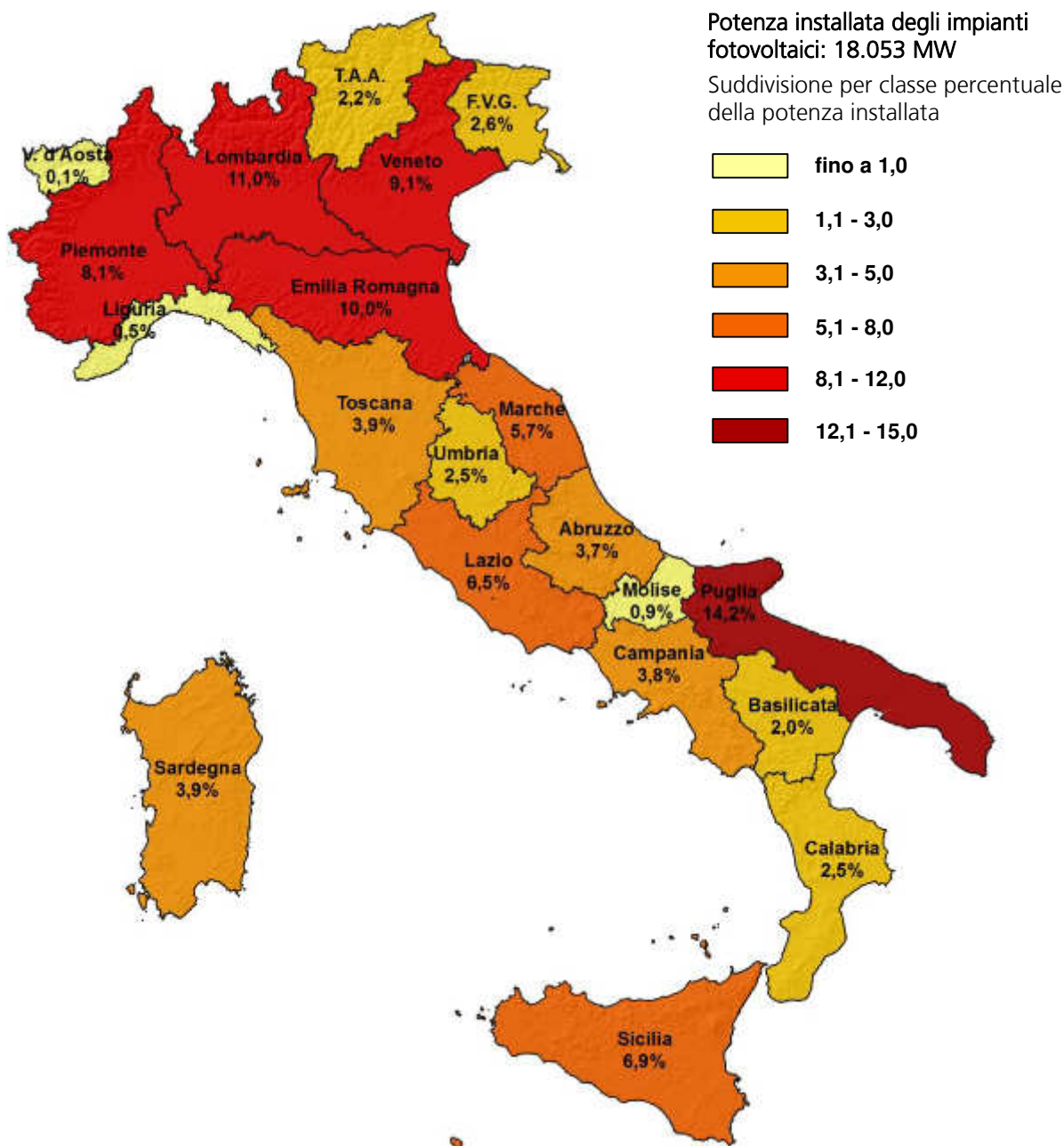


Dato il gran numero di impianti installati in Italia già alla fine del 2012, l'incremento del 2013 non ha provocato variazioni di rilievo nella distribuzione territoriale degli impianti in Italia.

La maggiore concentrazione di installazioni è presente al Nord, circa il 54%, mentre al Centro è installato circa il 17% e al Sud il restante 29%.

Le Regioni che spiccano per il numero di installazioni di impianti fotovoltaici sono la Lombardia e il Veneto.

3.2.6. Distribuzione regionale della potenza fotovoltaica a fine 2013



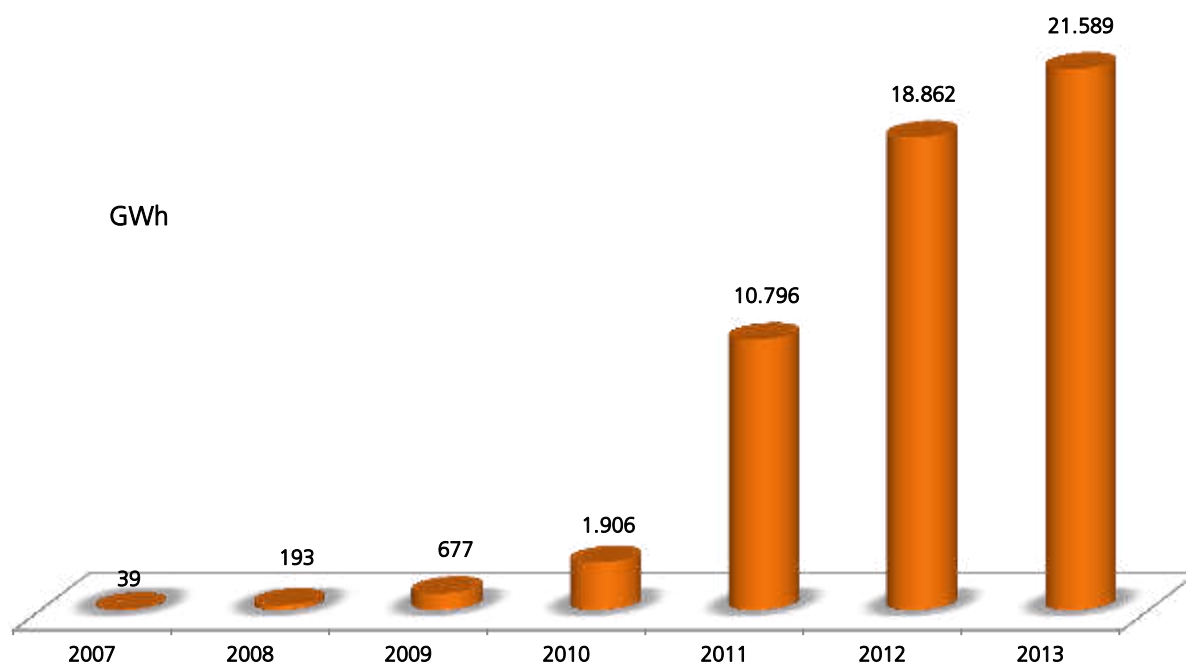
La potenza fotovoltaica installata in Italia a fine 2013 si concentra per il 44% al Nord, il 38% al Sud e il 18% al Centro.

La Puglia, con il 14,2%, presenta il contributo maggiore, seguita dalla Lombardia con l'11,0%.

Al Centro il Lazio primeggia con il 6,5% della potenza installata.



3.2.8. Evoluzione della produzione fotovoltaica



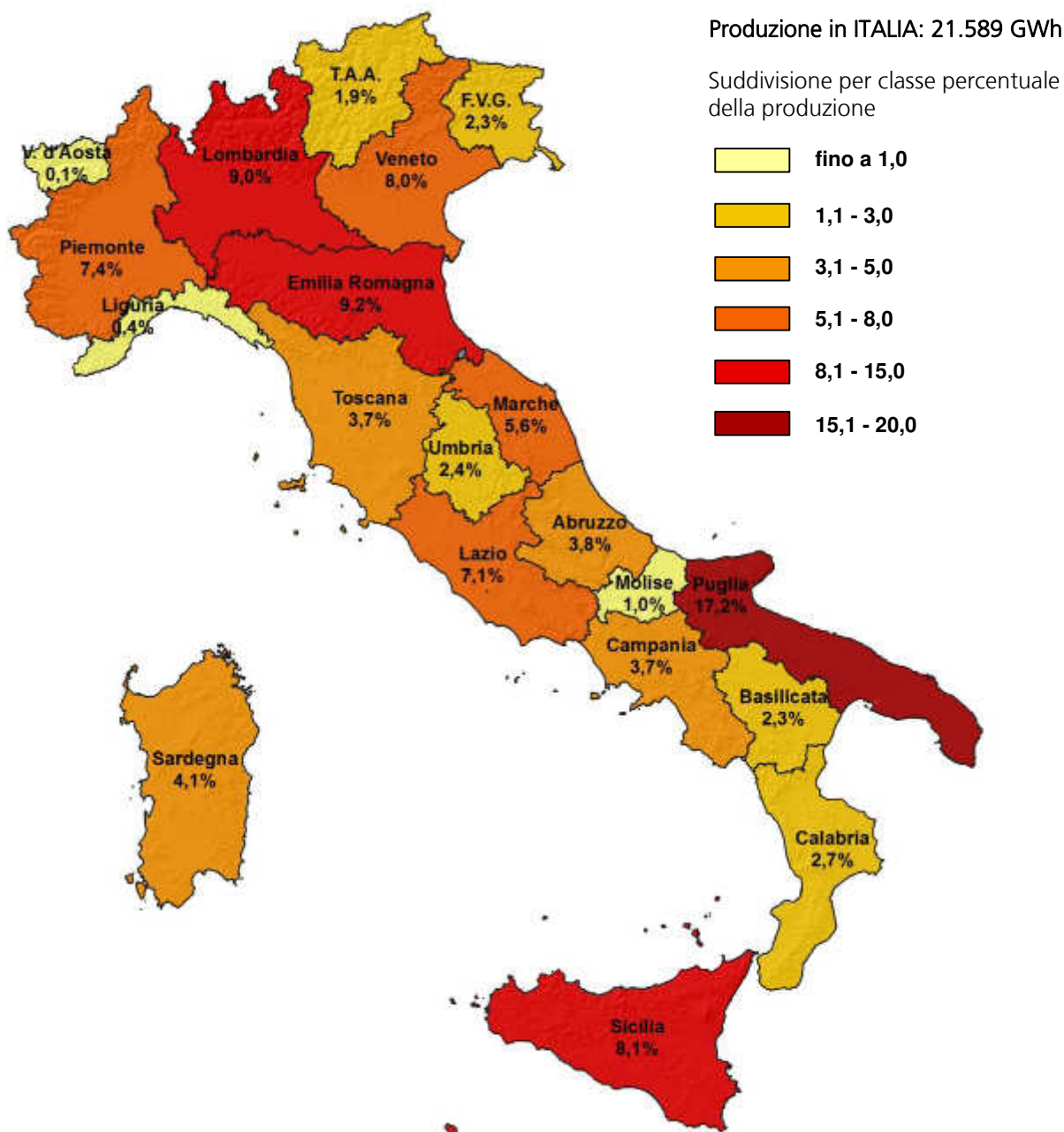
Nel 2013 la produzione degli impianti fotovoltaici in Italia ha raggiunto i 21.589 GWh, con un incremento del 14,4% rispetto all'anno precedente. Nel 2013 la produzione fotovoltaica ha rappresentato il 19% dei 112 TWh prodotti da fonti rinnovabili in Italia.

Nel 2013 la produzione più elevata da fotovoltaico è stata realizzata dalla Puglia con 3.715 GWh, circa il 17% del totale nazionale. Seguono a distanza l'Emilia Romagna, con 1.979 GWh e la Lombardia con 1.933 GWh. Entrambe hanno contribuito con circa il 9% del valore nazionale.

Produzione per Regione nel 2013 (GWh)

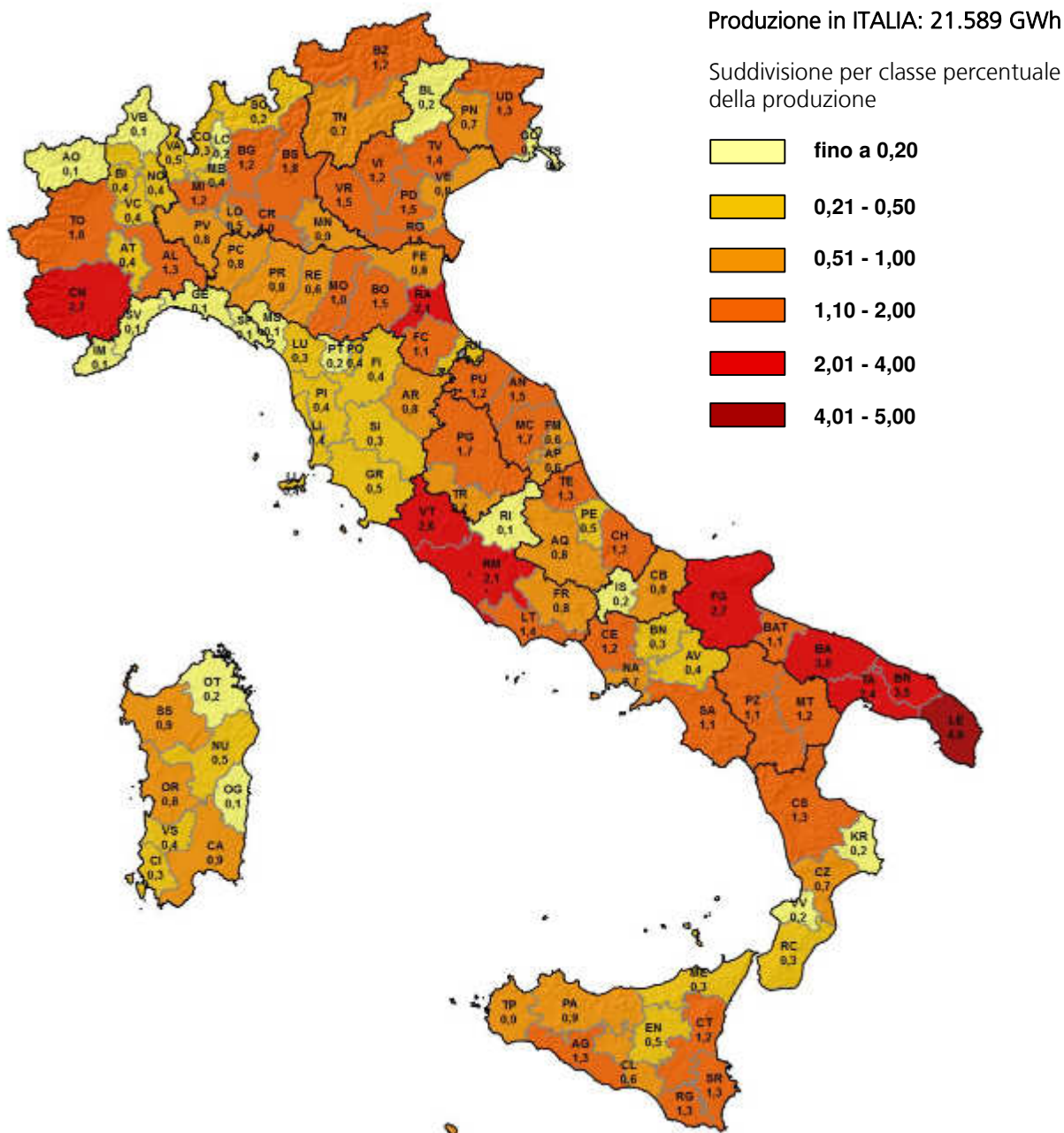
Piemonte	1.596,4	Friuli Venezia Giulia	491,1	Marche	1.214,4	Puglia	3.714,9
Valle d'Aosta	21,6	Liguria	85,6	Lazio	1.529,5	Basilicata	494,4
Lombardia	1.932,8	Emilia Romagna	1.979,0	Abruzzo	822,4	Calabria	590,8
Trentino Alto Adige	406,9	Toscana	806,6	Molise	216,8	Sicilia	1.754,0
Veneto	1.728,1	Umbria	519,1	Campania	808,9	Sardegna	875,1

3.2.9. Distribuzione regionale della produzione fotovoltaica nel 2013



La mappa riporta il contributo regionale alla produzione italiana da impianti fotovoltaici nel 2013. La Puglia è la Regione con la maggiore produzione pari al 17,2% del totale (3.715 GWh). A seguire l'Emilia Romagna contribuisce con il 9,2% della produzione e la Lombardia con il 9,0%. Valle d'Aosta e Liguria sono invece le Regioni con minore produzione da fotovoltaico (rispettivamente 0,1% e 0,4% del totale nazionale).

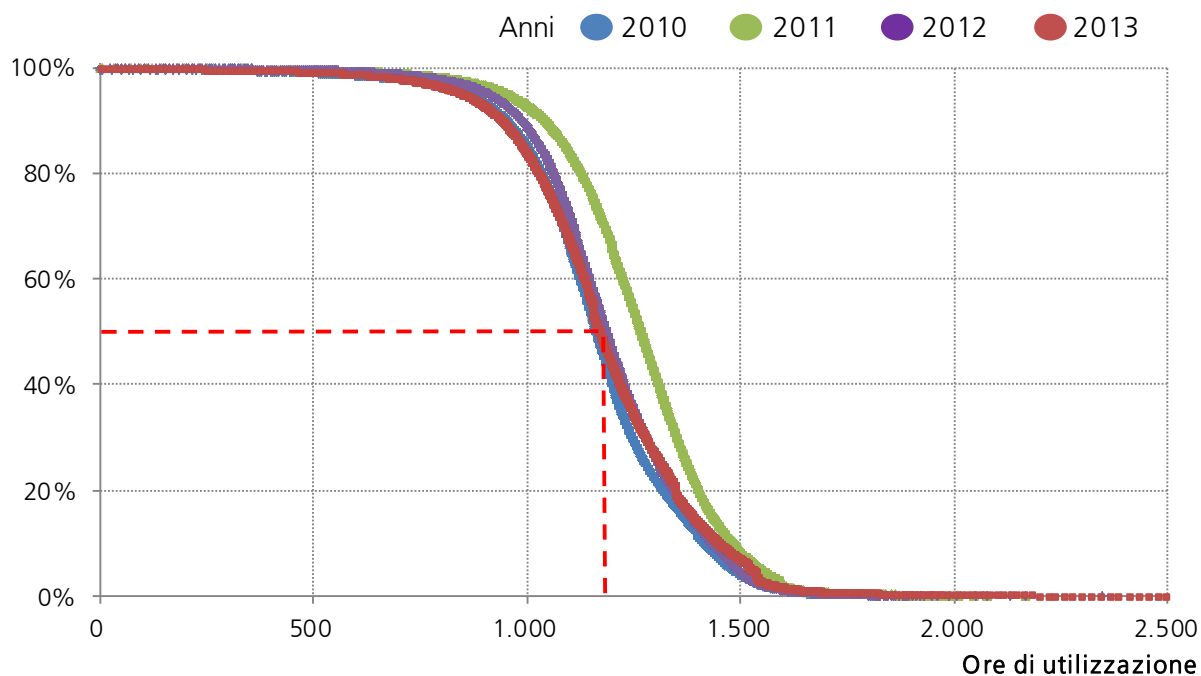
3.2.10. Distribuzione provinciale della produzione fotovoltaica nel 2013



La Provincia di Lecce presenta la maggior produzione di energia elettrica dagli impianti fotovoltaici nel 2013 avendo prodotto 997 GWh, il 4,6% dei 21.589 GWh generati a livello nazionale. Altre Province che si sono distinte per l'entità della produzione da fotovoltaico sono, ad esempio, Brindisi, Bari, Foggia, Cuneo e Viterbo.



3.2.11. Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti fotovoltaici



Escludendo gli impianti entrati in esercizio in corso d'anno (che non hanno avuto la possibilità di produrre per un anno intero), nel 2013 il 50% degli impianti fotovoltaici è riuscito a produrre per 1.167 ore equivalenti, quasi in linea rispetto al 2012 (1.184) e al 2010 (1.164), ma in flessione se confrontate con il 2011 (1.260).

Le ore di utilizzazione medie sono state nel 2013 pari a 1.241, rispetto alle 1.312 del 2012, le 1.325 del 2011 e le 1.195 del 2010.

Considerando anche gli impianti entrati in esercizio nel corso dell'anno, le ore di utilizzazione medie del 2013 si riducono a 1.197 contro le 1.148 del 2012, le 845 del 2011 e le 549 del 2010.



3.3. Eolica



3.3.1. Dati di sintesi sugli impianti eolici nel 2013

Classi di potenza	n°	Potenza (MW)	Energia (GWh)
$P \leq 1$ MW	1.023	187	272
$1 \text{ MW} < P \leq 10$ MW	107	528	896
$P > 10$ MW	256	7.846	13.730
Totale	1.386	8.561	14.897

Alla fine del 2013 risultano in Italia 1.386 impianti eolici.

La maggior parte di essi, circa il 74%, è di piccole dimensioni con potenza inferiore a 1 MW.

La potenza degli impianti eolici rappresenta il 17% di quella relativa all'intero parco impianti rinnovabile.

Degli 8.561 MW installati in Italia alla fine del 2013, il 92% (7.846 MW) si riferisce a parchi eolici di potenza maggiore di 10 MW.

Nel corso del 2013 la produzione da fonte eolica è stata pari a 14.897 GWh, il 13% della produzione totale da fonti rinnovabili. Il 92% dell'elettricità generata dagli impianti eolici (13.730 GWh) è stata prodotta da impianti di potenza superiore a 10 MW, il 6% (896 GWh) da quelli di potenza compresa tra 1 e 10 MW e il restante 2% (272 GWh) da impianti di piccola dimensione, inferiore a 1 MW.



3.3.2. Numerosità e potenza degli impianti eolici

Classi di potenza (MW)	2012		2013		2013 / 2012 Variazione %	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
P ≤ 1 MW	712	154,1	1.023	186,6	43,7	21,1
1 MW < P ≤ 10 MW	98	469,6	107	528,1	9,2	12,5
P > 10 MW	244	7.495,7	256	7.846,1	4,9	4,7
Totale	1.054	8.119,4	1.386	8.560,8	31,5	5,4

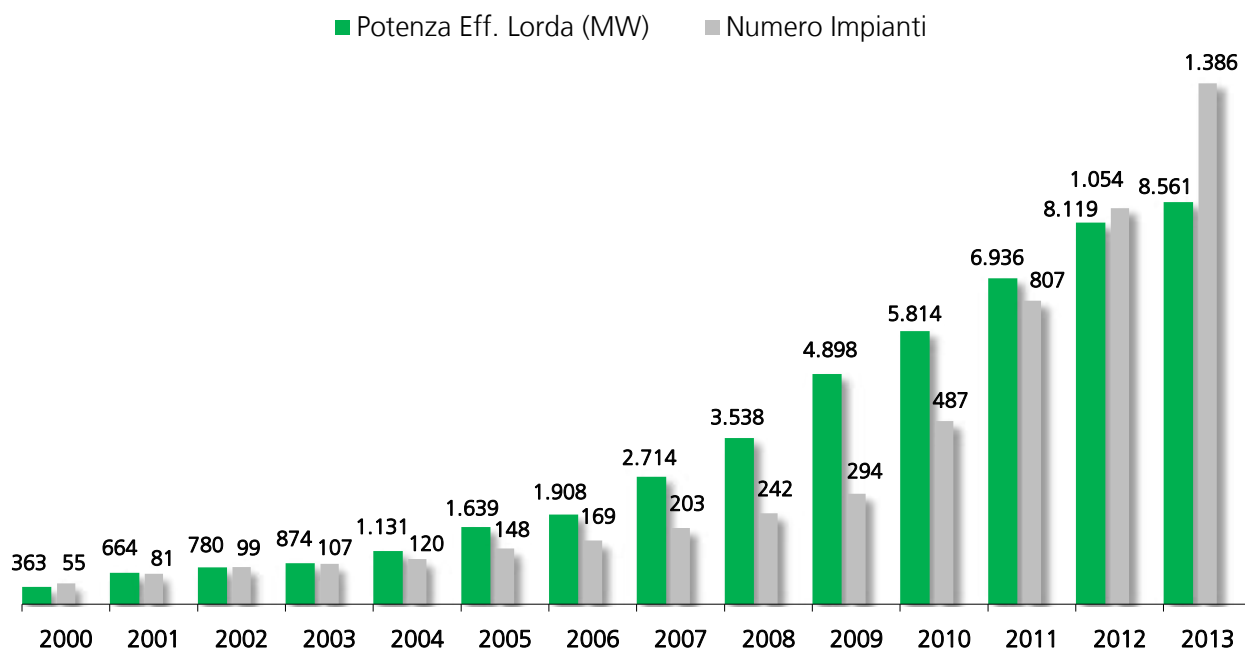
Gli impianti eolici presenti in Italia a fine 2013 sono 1.386 per una potenza efficiente lorda di 8.561 MW.

Dal 2012 al 2013 l'incremento della potenza è pari a 441 MW (+5,4%), da ricondursi principalmente agli impianti inclusi nella classe con potenza maggiore di 10 MW. Questa classe registra un +4,7% rispetto al 2012 e rappresenta 350 dei 441 MW di incremento totali.

Nella classe con potenza fino ad 1 MW si rileva un aumento della potenza installata del +21,1%.



3.3.3. Evoluzione della potenza e della numerosità degli impianti eolici



Dal 2000 al 2013 si è assistito ad un forte sviluppo dei parchi eolici in Italia.

Alla fine del 2000 gli impianti installati erano 55 con una potenza pari a 363 MW; alla fine del 2013 il parco nazionale risulta composto da 1.386 impianti con potenza pari a 8.561 MW.

Nel 2013 la potenza eolica installata rappresenta il 17,1% di quella relativa all'intero parco impianti rinnovabile, nel 2000 era solo il 2,0%.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Taglia media impianti MW	6,6	8,2	7,9	8,2	9,4	11,1	11,3	13,4	14,6	16,7	11,9	8,6	7,7	6,2



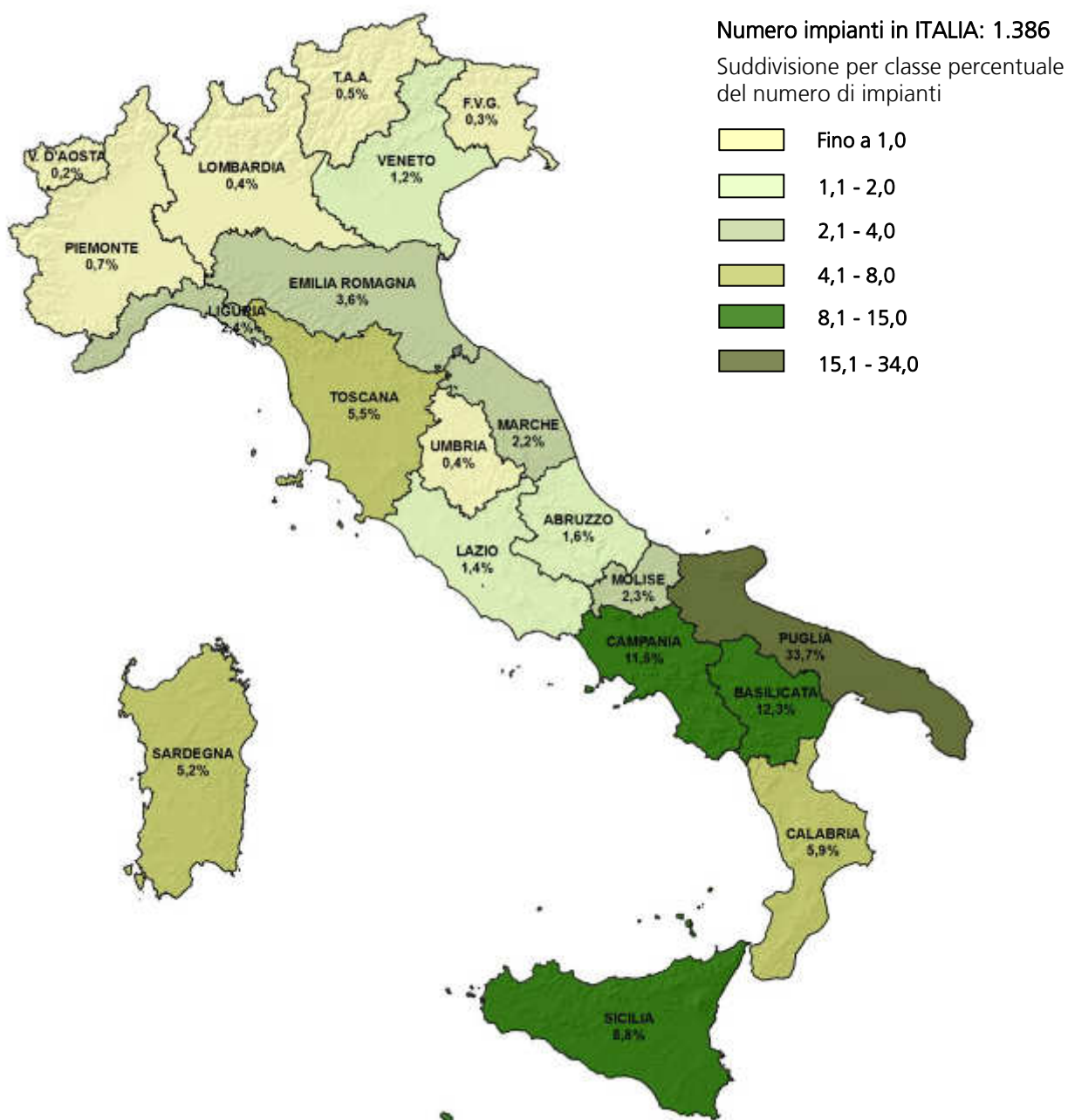
3.3.4. Numerosità e potenza degli impianti eolici nelle Regioni

Regione	2012		2013		2013 / 2012 Variazione %	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
Piemonte	7	12,7	10	18,7	42,9	47,6
Valle d'Aosta	3	2,6	3	2,6	-	-
Lombardia	4	..	5	..	25,0	..
Trentino Alto Adige	8	1,9	7	1,9	-12,5	-0,6
Veneto	9	1,4	16	9,5	77,8	558,3
Friuli Venezia Giulia	4	..	4	..	-	..
Liguria	30	47,1	33	58,1	10,0	23,4
Emilia Romagna	42	19,0	50	19,1	19,0	0,5
Toscana	61	86,9	76	121,5	24,6	39,8
Umbria	5	1,5	6	1,5	20,0	0,2
Marche	21	0,7	31	0,8	47,6	7,5
Lazio	12	51,0	19	51,1	58,3	0,1
Abruzzo	18	230,6	22	230,8	22,2	0,1
Molise	27	369,4	32	369,5	18,5	..
Campania	126	1.206,6	159	1.229,6	26,2	1,9
Puglia	372	1.985,1	467	2.265,6	25,5	14,1
Basilicata	110	369,1	170	438,9	54,5	18,9
Calabria	56	995,9	82	998,1	46,4	0,2
Sicilia	92	1.749,2	122	1.750,2	32,6	0,1
Sardegna	47	988,6	72	993,4	53,2	0,5
ITALIA	1.054	8.119,4	1.386	8.560,8	31,5	5,4

Per la costruzione e il funzionamento degli impianti eolici hanno particolare rilevanza le caratteristiche ambientali e territoriali dei siti; aspetti quali la ventosità, l'orografia, l'accessibilità dei siti, sono variabili di rilievo per l'installazione di un parco eolico. Per tale motivo nelle Regioni del Sud risulta installato il 96,7% della potenza eolica nazionale e l'81,2% del parco impianti in termini di numerosità.

La Regione con la maggiore potenza installata è la Puglia (2.266 MW) ove nel 2013 sono stati installati 281 MW, seguono Sicilia e Campania, rispettivamente con un installato totale di 1.750 MW e 1.230 MW.

3.3.5. Distribuzione regionale del numero di impianti eolici a fine 2013

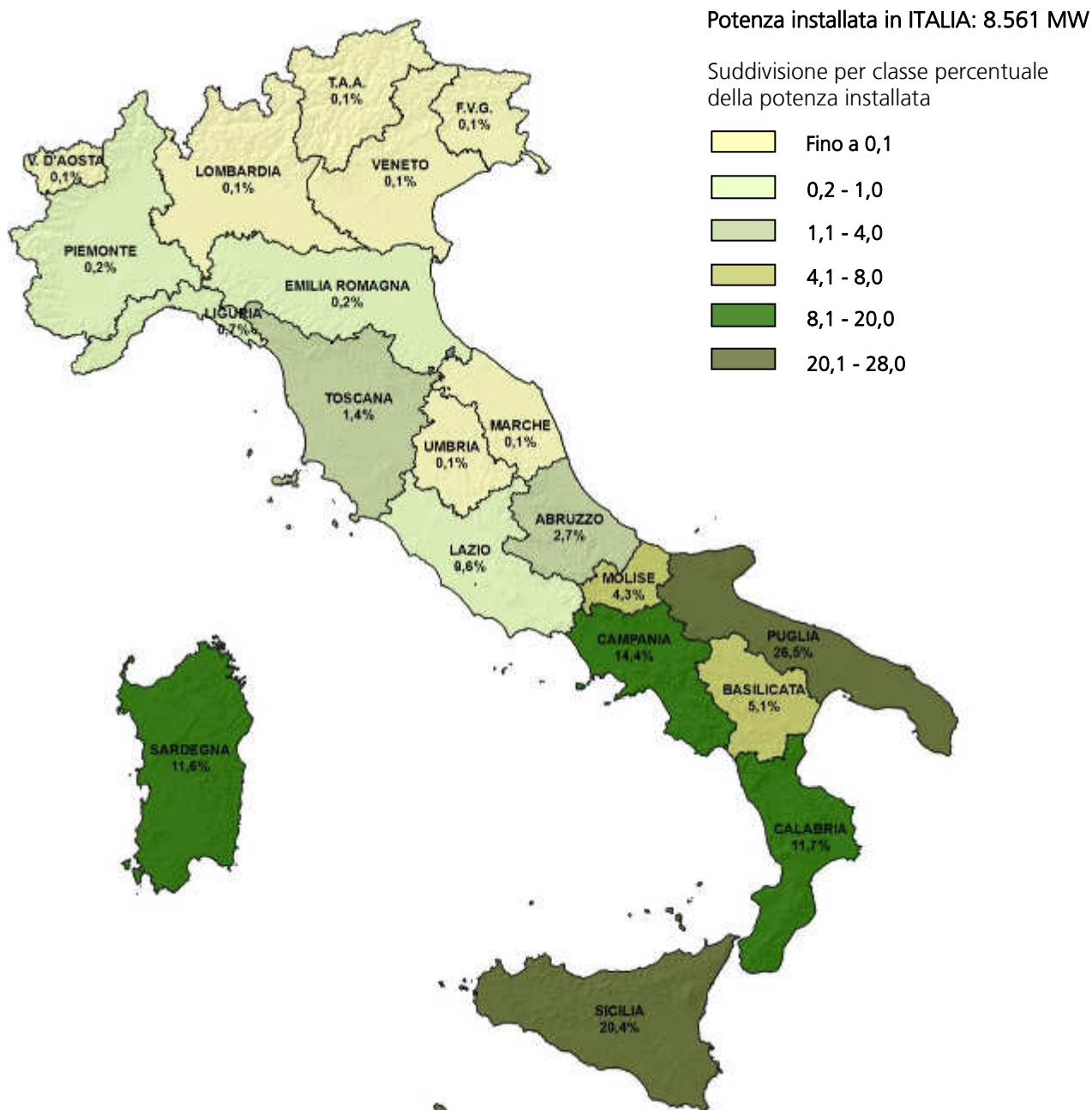


L'Italia meridionale presenta il maggior numero di impianti eolici installati in Italia a fine 2013 con il 67,3%.

Nelle Regioni dell'Italia settentrionale si contano meno impianti; le più rappresentative sono l'Emilia Romagna e la Liguria con il 3,6% e con il 2,4%.

Nell'Italia centrale in evidenza la Toscana che incrementa la quota di impianti rispetto al 2012 (5,5%).

3.3.6. Distribuzione regionale della potenza eolica a fine 2013

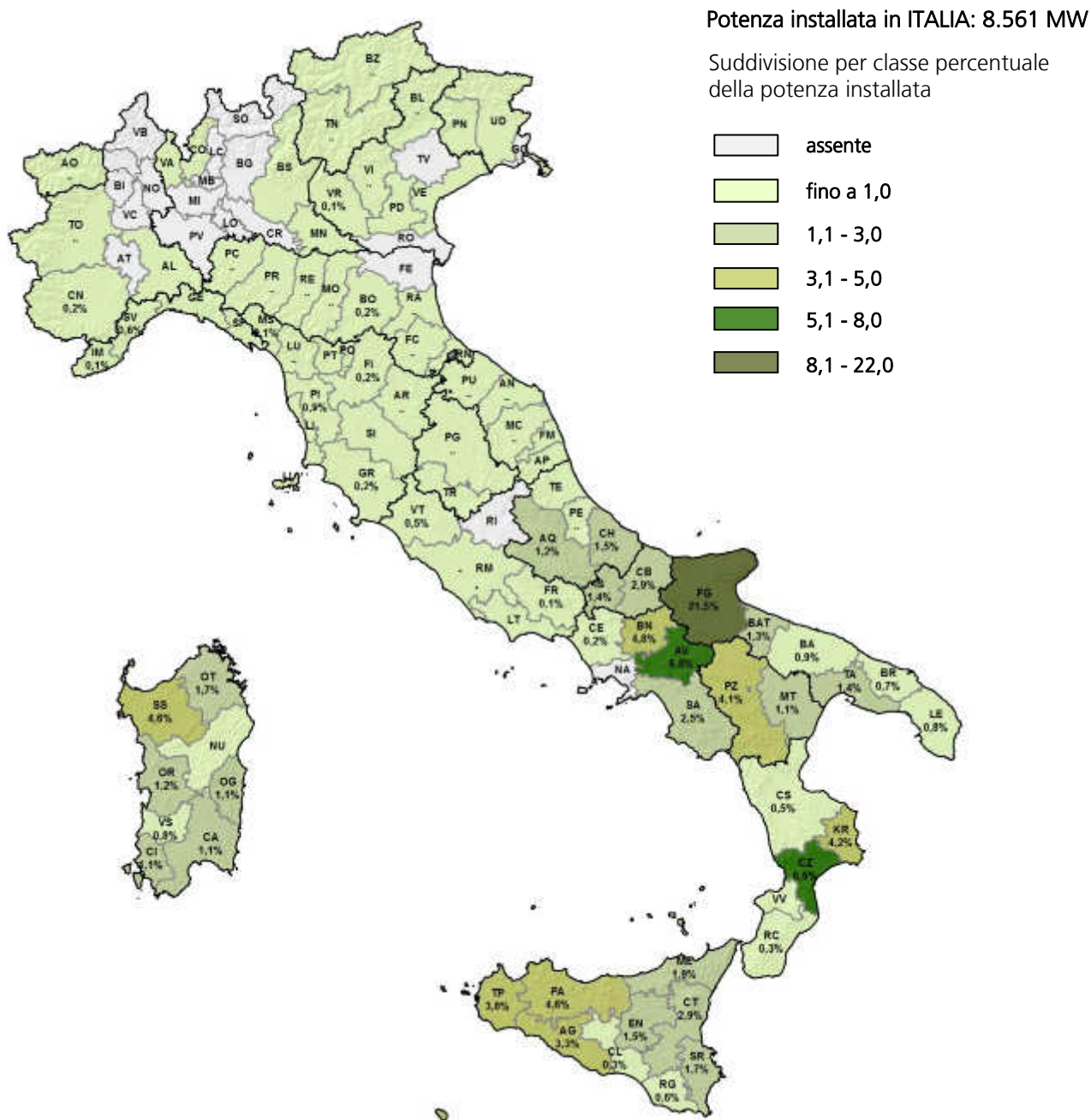


Nell'Italia settentrionale e centrale la potenza installata è molto limitata, gli impianti del Nord e del Centro coprono, insieme, solo il 3,3% della potenza nazionale.

Nel Sud, Puglia e Sicilia detengono il primato per potenza installata. E' di rilievo anche la potenza dei parchi eolici installata in Campania, Calabria e Sardegna.



3.3.7. Distribuzione provinciale della potenza eolica a fine 2013

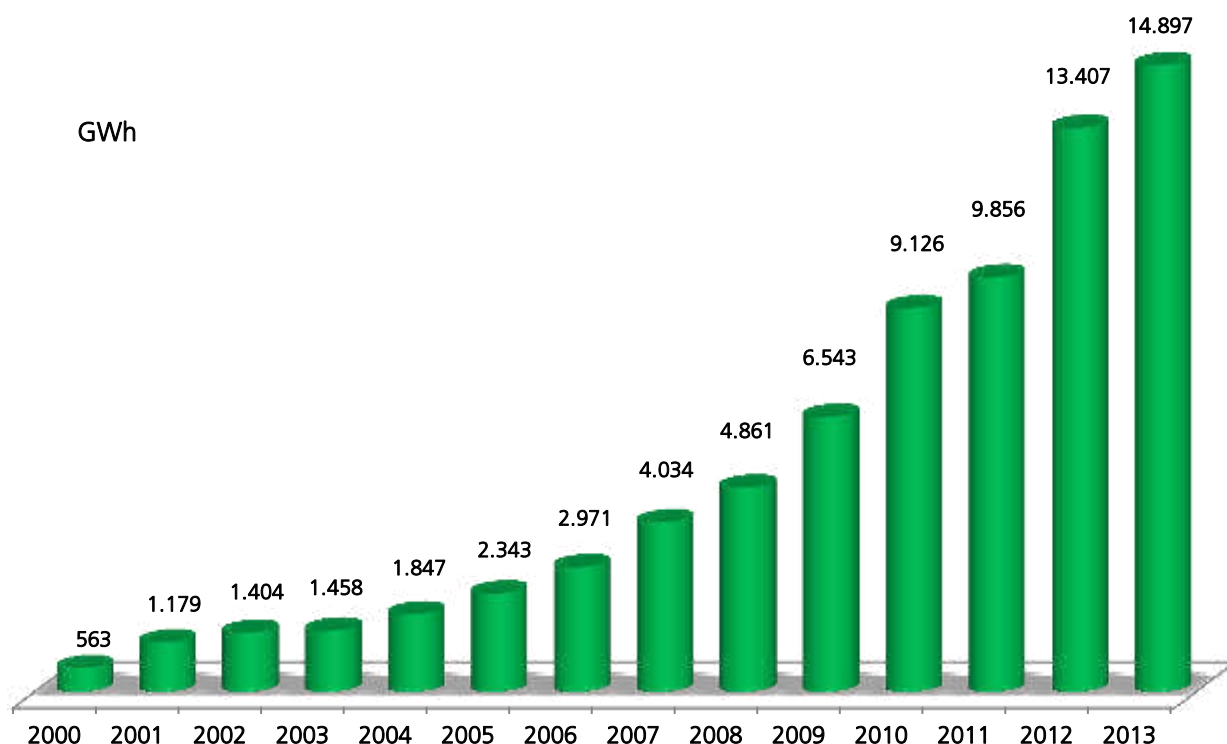


In molte Province dell'Italia settentrionale non sono presenti impianti eolici o sono presenti con una potenza installata non superiore all'1% del totale nazionale.

Nel Sud la Provincia di Foggia detiene il primato nazionale con il 21,5% della potenza eolica installata, seguono a distanza Avellino con il 6,8% e Catanzaro con il 6,6%.



3.3.8. Evoluzione della produzione eolica



Tra il 2000 e il 2013 la produzione di energia elettrica da fonte eolica è passata da 563 GWh a 14.897 GWh, con una crescita di 1.490 GWh nel 2013.

Alla Puglia (3.909 GWh) spetta il primato della produzione eolica, seguita dalla Sicilia (3.010 GWh) e dalla Campania (2.043 GWh). Queste tre Regioni insieme coprono il 60,2% del totale nazionale.

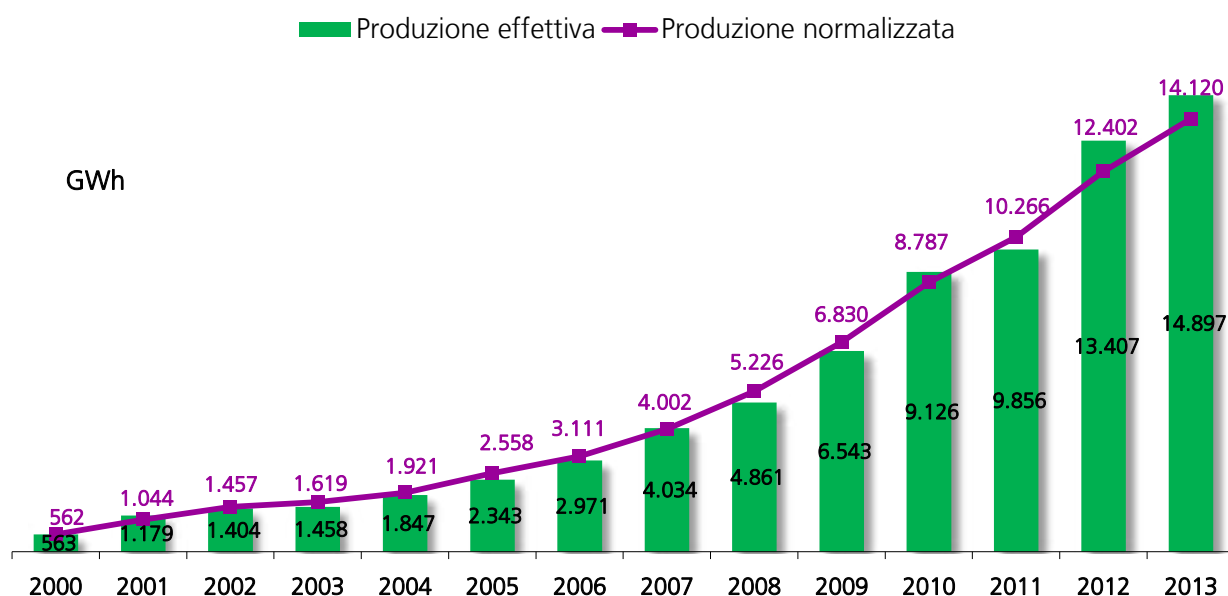
Nel 2013 per la quasi totalità delle Regioni italiane si è verificato un aumento della produzione eolica, ad eccezione delle Regioni Emilia Romagna, Umbria, Lazio, Abruzzo e Molise che hanno avuto una riduzione della produzione. Rispetto al 2012 resta invariata la situazione in Lombardia, Friuli Venezia Giulia e Marche.

Produzione per Regione nel 2013 (GWh)

Piemonte	25,8	Friuli Venezia Giulia	..	Marche	0,5	Puglia	3.909,4
Valle d'Aosta	4,1	Liguria	121,1	Lazio	88,9	Basilicata	712,6
Lombardia	..	Emilia Romagna	26,4	Abruzzo	326,3	Calabria	1.928,8
Trentino Alto Adige	1,2	Toscana	187,0	Molise	683,3	Sicilia	3.009,5
Veneto	10,4	Umbria	2,7	Campania	2.043,3	Sardegna	1.815,9



3.3.9. Confronto tra produzione eolica effettiva e normalizzata



La Direttiva Europea 2009/28/CE prevede che per il calcolo della quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo, il contributo dell'energia prodotta da fonte eolica debba essere considerato applicando una formula di normalizzazione per attenuare gli effetti delle variazioni climatiche.

La produzione normalizzata è funzione della produzione osservata e della potenza installata negli ultimi 5 anni, secondo la seguente formula:

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

N= anno di riferimento

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

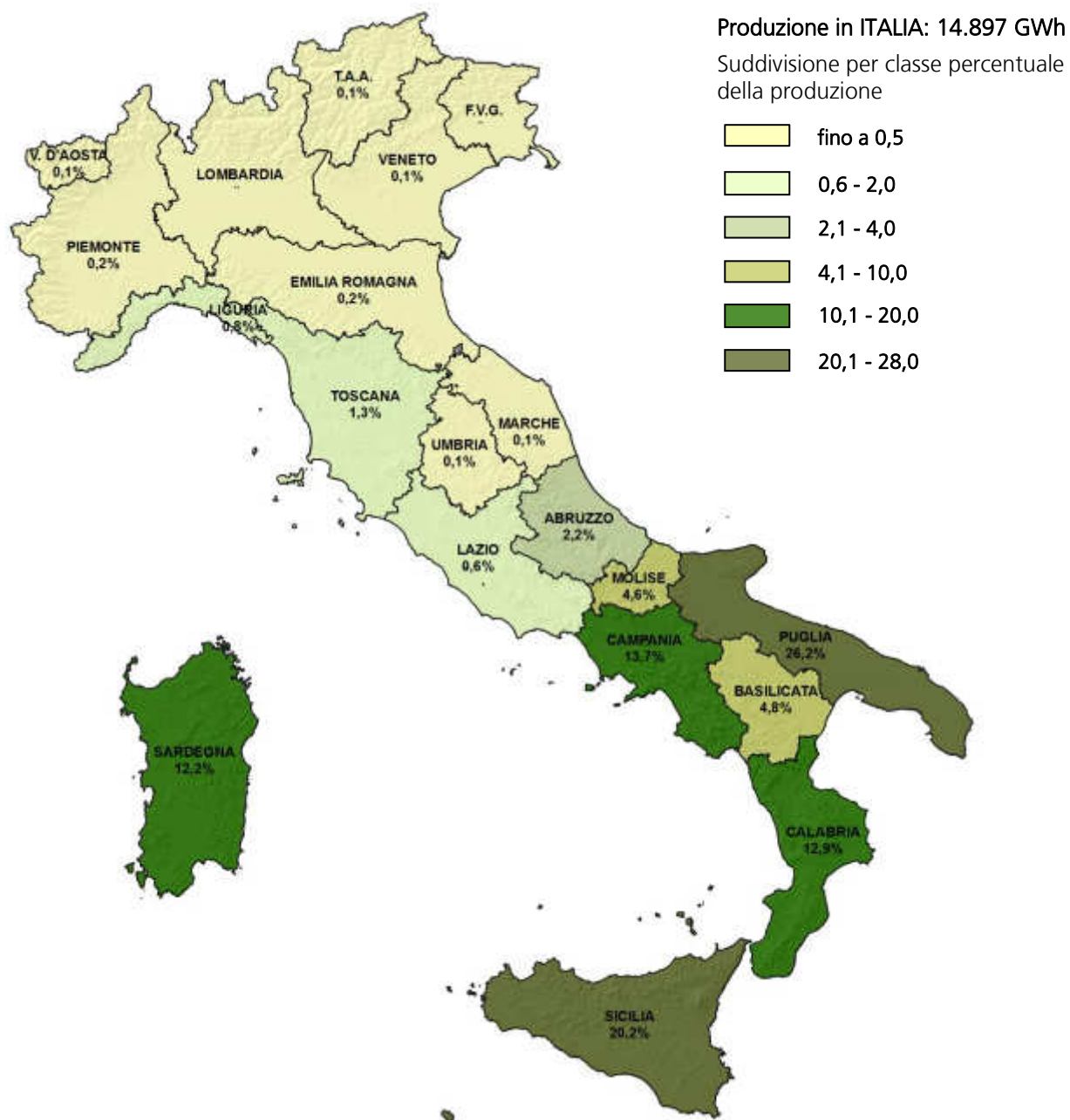
Q_i = produzione reale anno i

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).

Il valore della produzione normalizzata nel 2013 è pari a 14.120 GWh: +13,9% rispetto a quella normalizzata del 2012 e -5,2% rispetto alla produzione effettiva 2013.

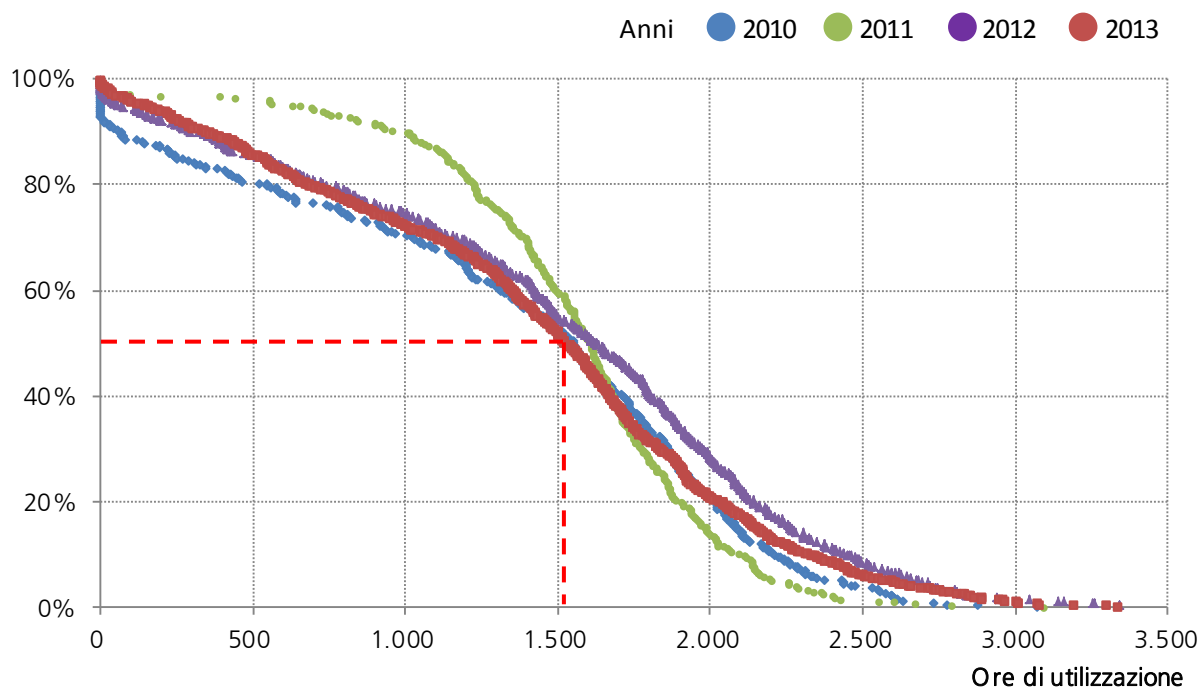
3.3.10. Distribuzione regionale della produzione eolica nel 2013



La maggior parte della produzione eolica è generata nelle Regioni meridionali e nelle Isole. Nel Settentrione si registrano valori modesti a ragione della limitata potenza installata. La Puglia detiene il primato con il 26,2% della produzione eolica nazionale del 2013, totalizzando insieme alla Sicilia quasi il 50% della produzione complessiva. La Campania, la Calabria e la Sardegna seguono, con quote rispettivamente del 13,7%, 12,9% e 12,2%.



3.3.12. Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti eolici



Escludendo gli impianti entrati in esercizio in corso d'anno (che non hanno avuto la possibilità di produrre per un anno intero), nel 2013 il 50% degli impianti eolici è riuscito a produrre per 1.520 ore equivalenti, in diminuzione rispetto al 2012 (1.624).

Le ore di utilizzazione medie sono state nel 2013 pari a 1.793, rispetto alle 1.855 del 2012, le 1.563 del 2011 e le 1.748 del 2010.

Considerando anche gli impianti entrati in esercizio nel corso dell'anno, le ore di utilizzazione medie del 2013 si riducono a 1.740 rispetto alle 1.651 del 2012, alle 1.421 del 2011 e alle 1.570 del 2010.



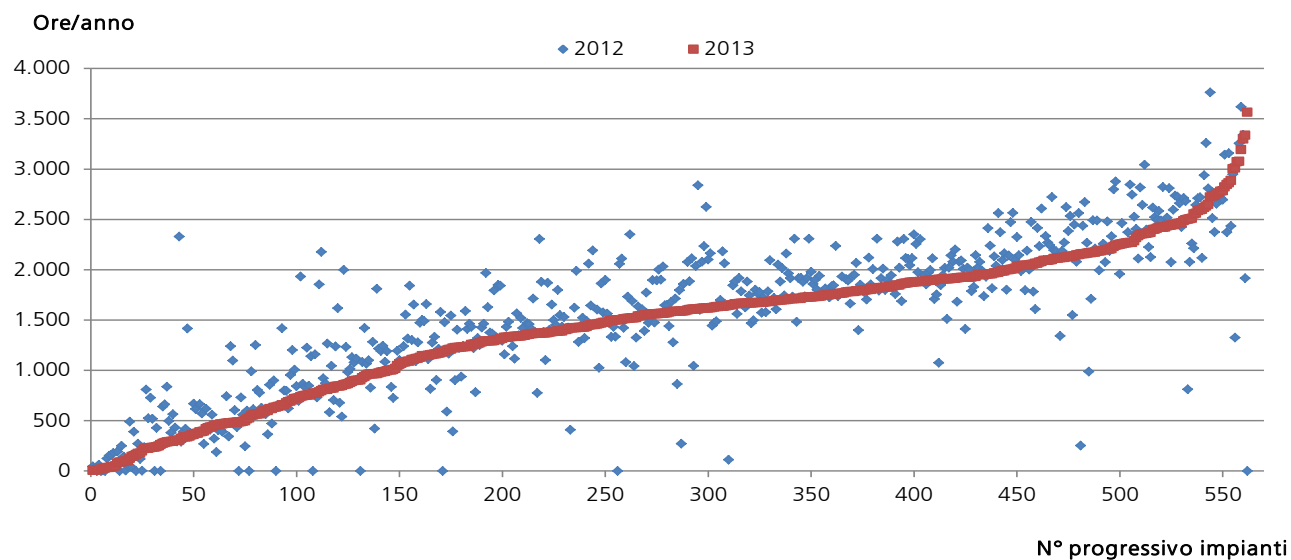
3.3.13. Ore di utilizzazione degli impianti eolici nel 2012 e nel 2013

Regione	2012	2013	2013 / 2012 Variazione %	Regione	2012	2013	2013 / 2012 Variazione %
Piemonte	1.630	1.628	-0,10	Molise	1.942	1.849	-4,76
Veneto	1.065	885	-16,89	Campania	1.824	1.679	-7,95
Liguria	2.393	2.241	-6,35	Puglia	2.131	1.834	-13,95
Emilia Romagna	1.501	1.439	-4,11	Basilicata	1.902	1.770	-6,94
Toscana	1.683	1.595	-5,23	Calabria	2.028	1.946	-4,06
Marche	996	775	-22,14	Valle D'Aosta	559	493	-11,79
Umbria	2.085	1.771	-15,09	Sicilia	1.740	1.724	-0,90
Lazio	1.907	1.743	-8,61	Sardegna	1.590	1.849	16,25
Abruzzo	1.511	1.407	-6,93	ITALIA	1.857	1.780	-4,13

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 considerando solo gli impianti entrati in esercizio entro il 31/12/2011 e confrontando le ore di utilizzazione dei medesimi impianti nel 2012 e nel 2013.

Nel 2013 le ore di utilizzazione medie sono state pari a 1.780, valore più basso del 4,1% rispetto al 2012.

Il decremento ha interessato quasi tutte le regioni, in particolare le maggiori flessioni si sono osservate nelle Marche, in Veneto e in Umbria; in Sardegna invece le ore equivalenti del 2013 sono state superiori a quelle del 2012.



Il grafico indica per ogni impianto le ore equivalenti del 2012 e del 2013. Il 69% degli impianti (punti del 2012 che si trovano al di sopra della curva del 2013) ha avuto nel 2013 ore medie equivalenti inferiori a quelle del 2012.



3.4. Idraulica



3.4.1. Dati di sintesi sugli impianti idroelettrici nel 2013

Classi di potenza	n°	Potenza (MW)	Energia (GWh)
$P \leq 1$ MW	2.130	645	2.625
$1 \text{ MW} < P \leq 10$ MW	817	2.476	9.353
$P > 10$ MW	303	15.244	40.796
Totale	3.250	18.365	52.773

Escludendo gli impianti di pompaggio puro, alla fine del 2013 risultano in Italia 3.250 impianti idroelettrici. La maggior parte di questi è di piccole dimensioni, con potenza complessiva inferiore a 1 MW.

La potenza degli impianti idroelettrici rappresenta il 37% di quella relativa all'intero parco impianti rinnovabile. Dei 18.365 MW installati in Italia alla fine del 2013, la grande maggioranza si riferisce agli impianti che hanno potenza maggiore di 10 MW.

Nel corso del 2013 la produzione da fonte idraulica è stata pari a 52.773 GWh, il 47% della produzione totale da fonti rinnovabili. Il 77% dell'elettricità generata dagli impianti idroelettrici (40.796 GWh) è stata prodotta da impianti di potenza superiore a 10 MW, il 18% (9.353 GWh) da quelli di potenza compresa tra 1 e 10 MW e il restante 5% (2.625 GWh) da impianti di piccola dimensione, inferiore a 1 MW.



3.4.2. Numerosità e potenza degli impianti idroelettrici

Classi di potenza (MW)	2012		2013		2013 / 2012 Variazione %	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
P ≤ 1 MW	1.886	590,8	2.130	645,2	12,9	9,2
1 MW < P ≤ 10 MW	781	2.395,9	817	2.476,1	4,6	3,3
P > 10 MW	303	15.245,3	303	15.244,6	-	..
Totale	2.970	18.232,0	3.250	18.365,9	9,4	0,7

Ai sensi della normativa comunitaria, non può considerarsi rinnovabile l'energia elettrica prodotta in centrali di pompaggio con il ricorso all'acqua precedentemente pompata a monte

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 l'intera potenza, ma la sola produzione da apporti naturali, mentre sono esclusi gli impianti da pompaggio puro²⁰.

A fine 2013 la classe di potenza più numerosa è risultata quella con potenza minore o uguale a 1 MW (65,5%), seguita dalla classe compresa tra 1 e 10 MW (25,1%), che insieme però, in termini di potenza, hanno coperto solo il 17% della potenza totale installata. Ai 303 impianti con potenza maggiore di 10 MW è corrisposto l'83% della potenza idroelettrica complessiva.

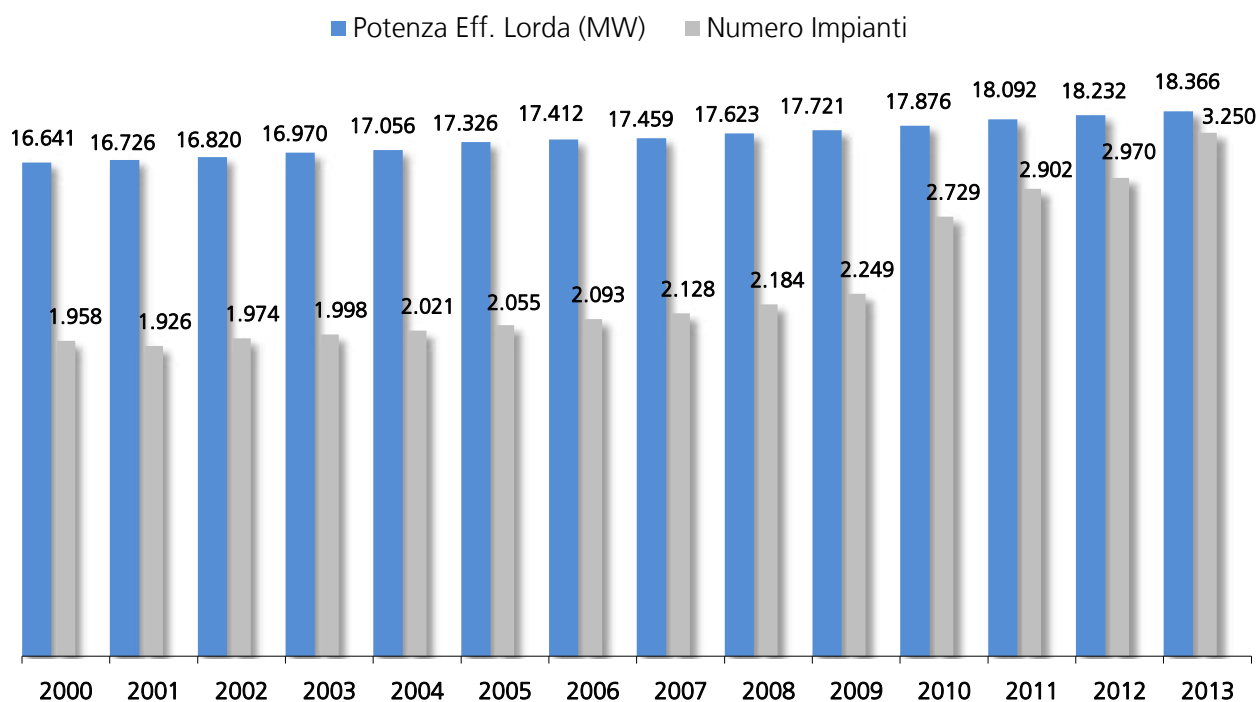
L'incremento complessivo in termini di potenza rispetto al 2012 è stato solo dello 0,7%, pari a 134 MW. I nuovi impianti entrati in esercizio nel corso del 2013 sono principalmente ad acqua fluente.

Il peso della potenza idroelettrica installata rispetto al parco impianti rinnovabile italiano è sceso dal 38,5% del 2012 al 36,6% del 2013.

²⁰ Tutte le analisi che seguono su numerosità e potenza degli impianti idroelettrici installati sul territorio nazionale non considerano gli impianti di pompaggio puro.



3.4.3. Evoluzione della potenza e della numerosità degli impianti idroelettrici



L'arco temporale compreso tra il 2000 e il 2013 è stato caratterizzato soprattutto dall'installazione di impianti di piccole dimensioni; la potenza installata in Italia è cresciuta secondo un tasso medio annuo dello 0,8%.

Naturale conseguenza è anche la continua diminuzione della taglia media degli impianti che è passata dal massimo del 2001 quando era pari a 8,7 MW a 5,7 MW nel 2013.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Taglia media impianti MW	8,5	8,7	8,5	8,5	8,4	8,4	8,3	8,2	8,1	7,9	6,6	6,2	6,1	5,7



3.4.4. Numerosità e potenza degli impianti idroelettrici nelle Regioni

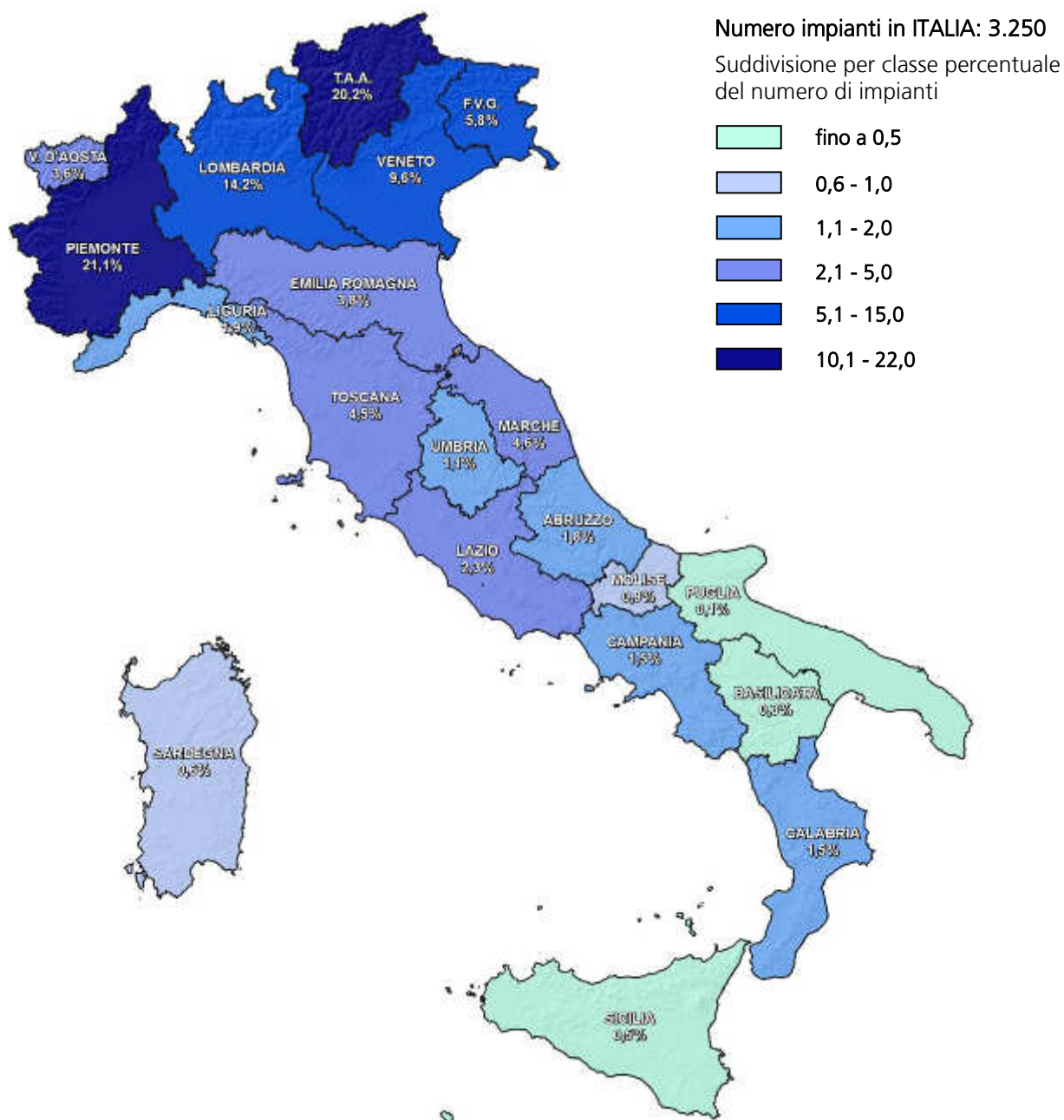
Regione	2012		2013		2013 / 2012 Variazione %	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
Piemonte	634	2.615,6	685	2.651,2	8,0	1,4
Valle d'Aosta	97	920,9	117	934,9	20,6	1,5
Lombardia	427	5.038,5	462	5.056,7	8,2	0,4
Trentino Alto Adige	588	3.205,1	658	3.240,5	11,9	1,1
Veneto	283	1.123,0	311	1.138,4	9,9	1,4
Friuli Venezia Giulia	168	492,2	188	494,5	11,9	0,5
Liguria	60	85,9	63	86,9	5,0	1,1
Emilia Romagna	112	315,0	124	321,4	10,7	2,0
Toscana	136	350,2	145	353,2	6,6	0,9
Umbria	34	511,1	37	511,3	8,8	0,0
Marche	133	240,0	150	244,1	12,8	1,7
Lazio	73	402,9	75	403,4	2,7	0,1
Abruzzo	57	1.002,9	58	1.002,7	1,8	..
Molise	29	87,2	30	87,2	3,4	..
Campania	41	348,3	49	349,0	19,5	0,2
Puglia	4	1,6	4	1,6	0,0	-
Basilicata	10	132,2	11	133,0	10,0	0,6
Calabria	49	741,3	49	739,0	-	-0,3
Sicilia	17	151,3	16	150,1	-5,9	-0,8
Sardegna	18	466,7	18	466,7	-	-
ITALIA	2.970	18.232,0	3.250	18.365,9	9,4	0,7

A fine 2013 la maggior parte degli impianti idroelettrici è localizzata nel Settentrione (l'80,2%) e in particolar modo in Piemonte (685 impianti), in Trentino Alto Adige (658) e in Lombardia (462).

Ovviamente anche in termini di potenza il primato a fine 2013 spetta alle Regioni del Nord Italia (75,8%): i valori più elevati sono da ricondursi alla Lombardia con 5.057 MW installati, al Trentino Alto Adige con 3.241 MW e al Piemonte con 2.651 MW. I grandi impianti idroelettrici sono ubicati principalmente in queste zone.

Le Regioni del Centro-Sud che si distinguono per l'utilizzo della fonte idraulica sono l'Abruzzo con 1.003 MW di potenza installata e la Calabria con 739 MW.

3.4.5. Distribuzione regionale del numero di impianti idroelettrici a fine 2013

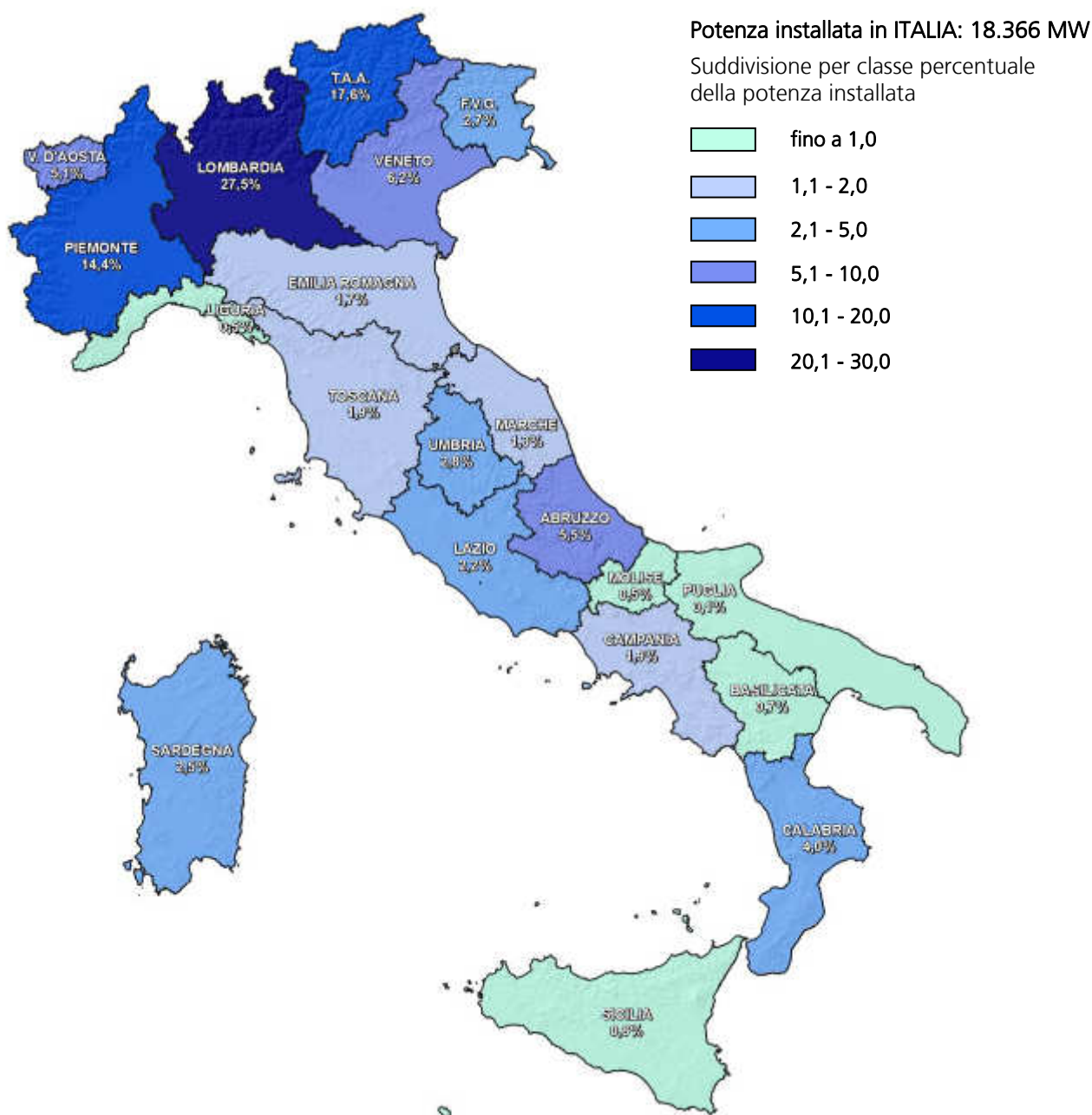


Nel 2013, la distribuzione degli impianti idroelettrici in Italia è rimasta invariata rispetto agli anni precedenti, la maggior parte sono installati nel Settentrione, dove tre Regioni (Piemonte, Trentino Alto Adige e Lombardia) rappresentano oltre il 55,5% del totale.

Nell'Italia centrale la maggior parte degli impianti è installata nelle Marche (4,6% del totale) e in Toscana con il 4,5%.

Gli impianti idroelettrici sono meno diffusi nel Meridione. Tra le Regioni del Sud è l'Abruzzo quella con il maggior numero di impianti installati, rappresentando comunque solo l'1,8% del totale nazionale.

3.4.6. Distribuzione regionale della potenza idroelettrica a fine 2013



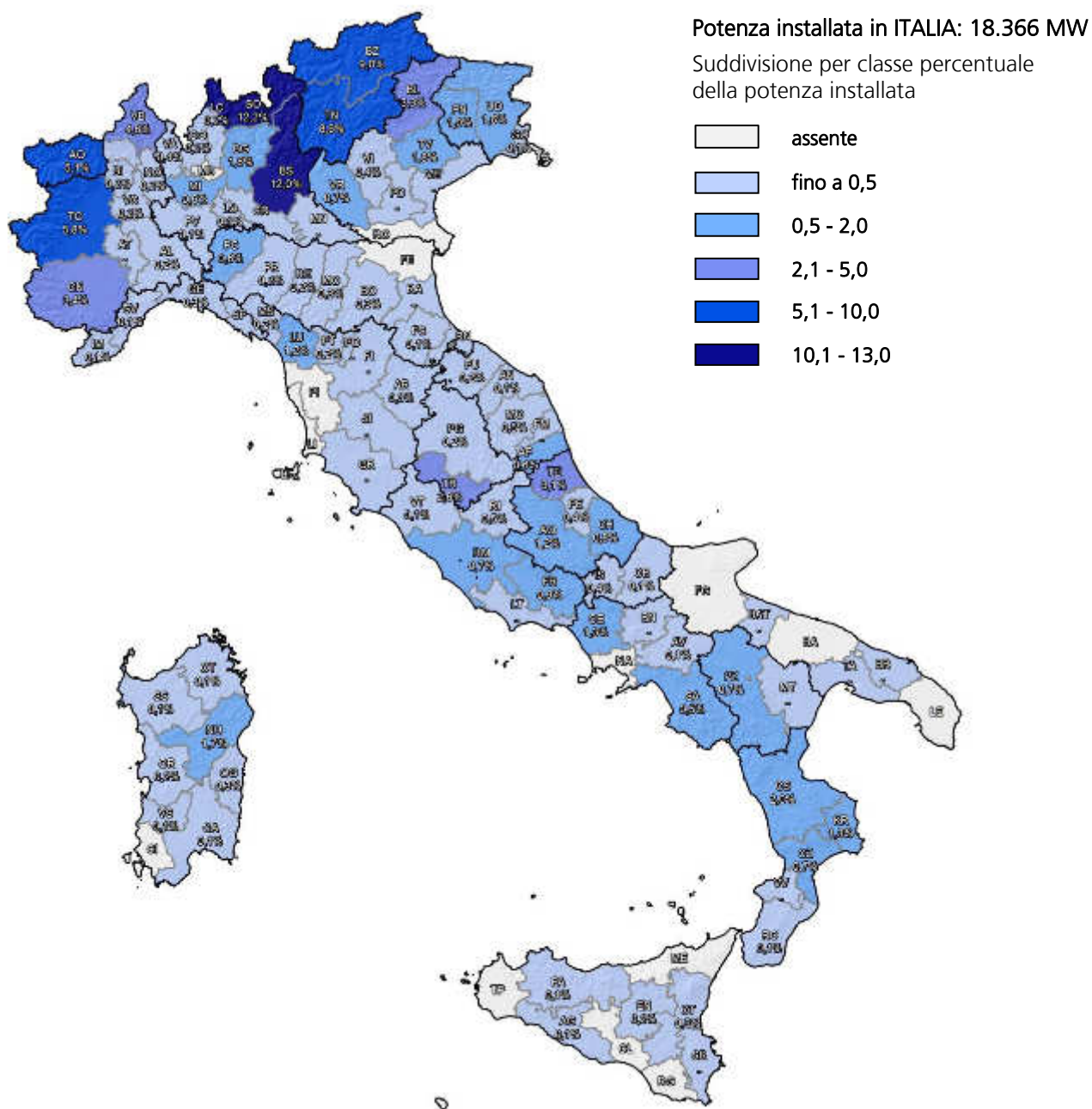
Alla fine del 2013 gli impianti idroelettrici installati in Italia hanno raggiunto una potenza complessiva di 18.366 MW. Le Regioni settentrionali ne rappresentano ben il 75,7%. La sola Lombardia rappresenta il 27,5% della potenza installata sul territorio nazionale, seguita dal Trentino Alto Adige con il 17,6% e dal Piemonte con il 14,4%.

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

Nell'Italia meridionale si distingue l'Abruzzo dove la potenza installata è pari al 5,5% seguita dalla Calabria con il 4,0%.



3.4.7. Distribuzione provinciale della potenza idroelettrica a fine 2013



Le Province di Sondrio e Brescia sono quelle in cui a fine 2013 è installata la maggior parte della potenza idroelettrica in Italia. Le due Province rappresentano rispettivamente il 12,2% e il 12,0% della potenza totale installata.

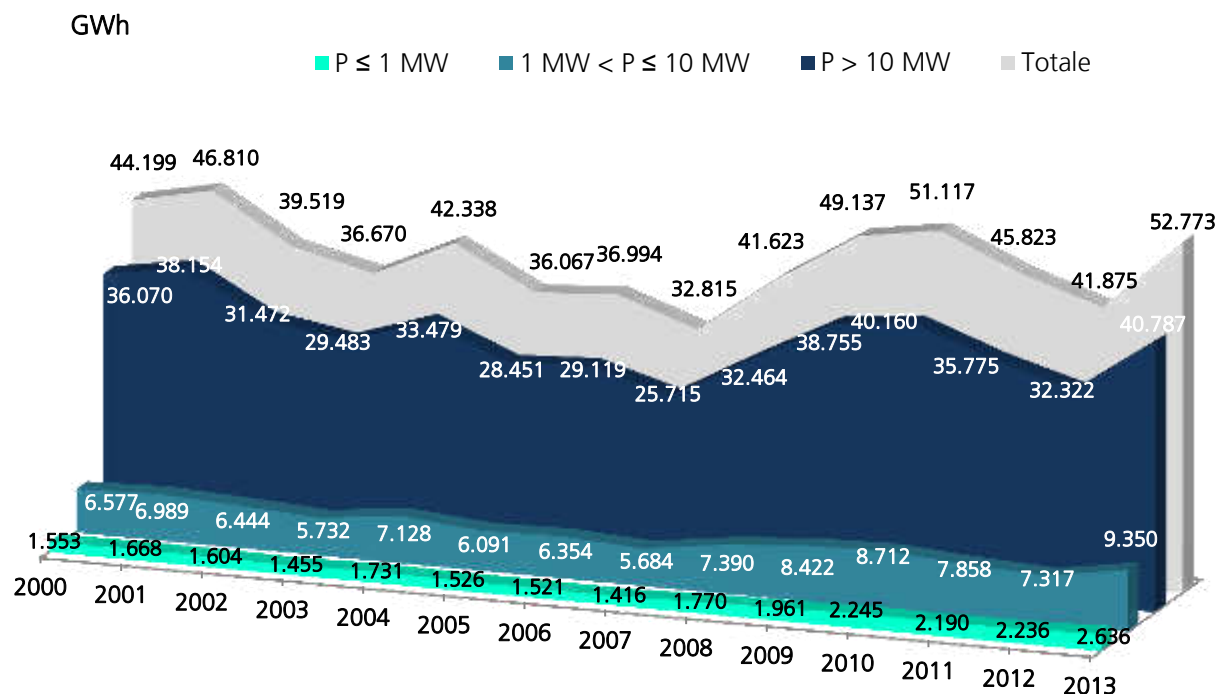
Le altre Province rilevanti sono ubicate nel Settentrione e sono: Bolzano (9,0%), Trento (8,6%), Torino (5,8%) e Aosta (5,1%).

Nelle Province del Centro e del Meridione, la distribuzione percentuale raggiunge al massimo il valore del 3,1% nella Provincia di Teramo.



3.4.8. Evoluzione della produzione idroelettrica

Secondo classe di potenza



Per la fonte idraulica, i fattori meteorologici rappresentano la ragione principale della variabilità della produzione tra un anno e l'altro.

Nel periodo dal 2000 al 2013, mentre la potenza degli impianti idroelettrici è rimasta sostanzialmente stabile, la produzione ha invece subito forti variazioni.

Nel 2013 la produzione idroelettrica è stata pari a 52.773 GWh, valore massimo mai raggiunto in precedenza.

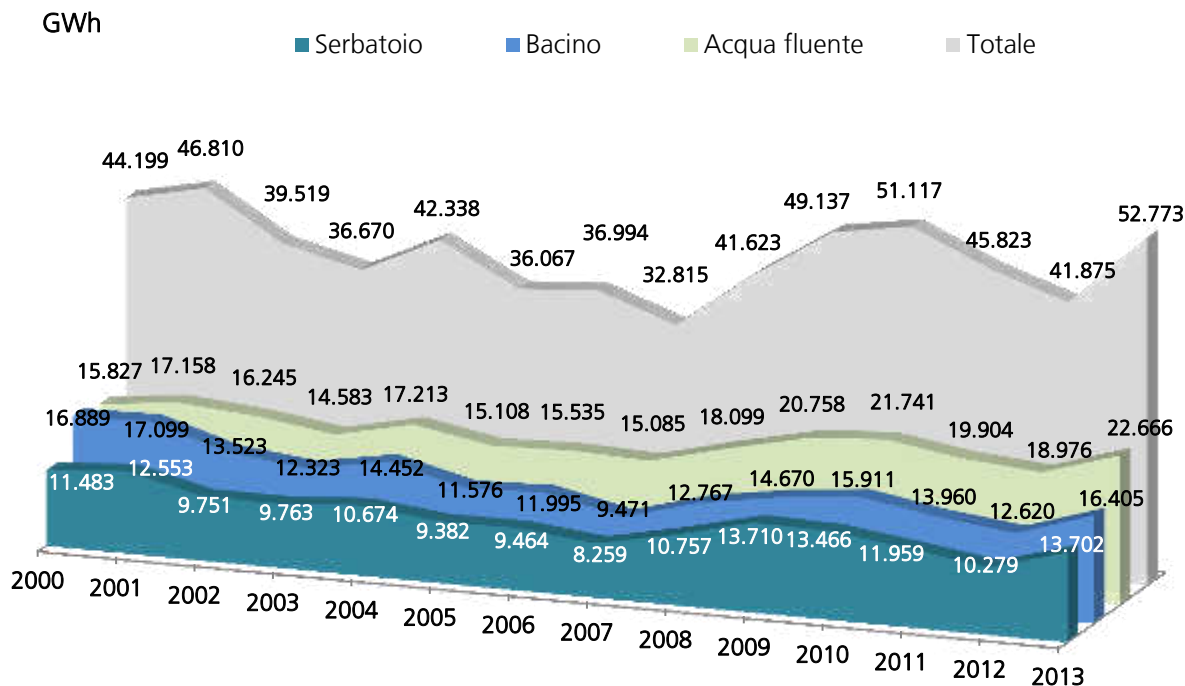
Produzione per Regione nel 2013 (GWh)

Piemonte	8.002,3	Friuli Venezia Giulia	1.778,9	Marche	690,1	Puglia	4,9
Valle d'Aosta	3.534,5	Liguria	320,4	Lazio	1.479,8	Basilicata	467,6
Lombardia	11.023,3	Emilia Romagna	1.155,9	Abruzzo	2.101,4	Calabria	1.638,6
Trentino Alto Adige	11.096,5	Toscana	1.037,9	Molise	271,1	Sicilia	174,7
Veneto	4.548,3	Umbria	2.111,0	Campania	853,6	Sardegna	482,6

Le Regioni del Nord Italia nel 2013 hanno prodotto il 78,6% della produzione idroelettrica rinnovabile, le Regioni dell'Italia centrale hanno contribuito con il 10,1% ed il Meridione con l'11,4%.



Secondo tipologia di impianto



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

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

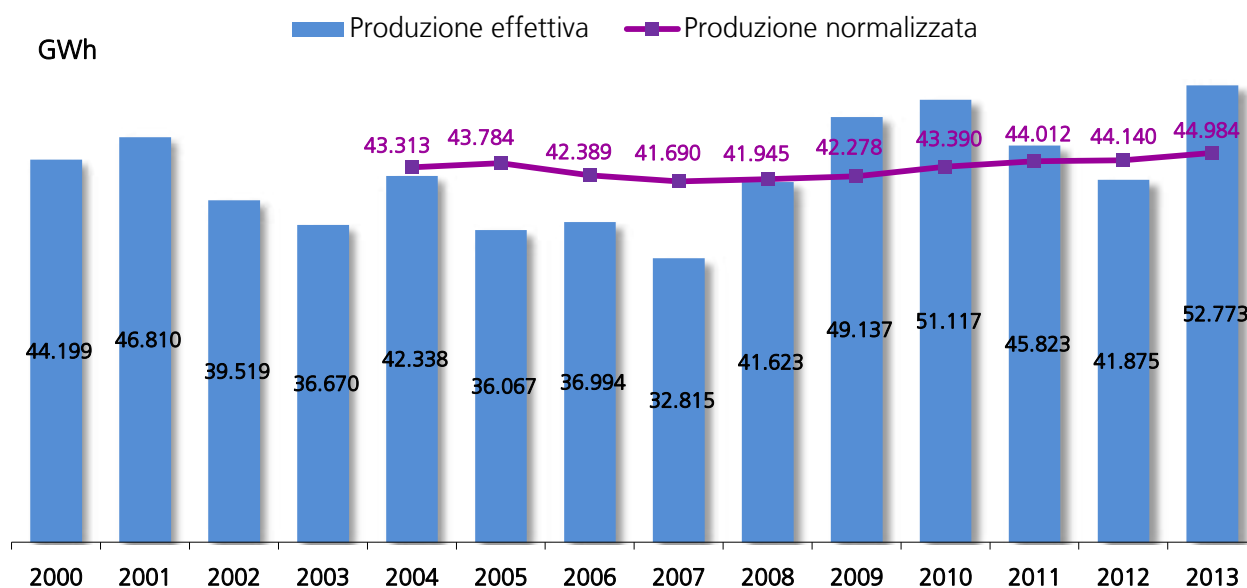
Nel 2013 il 43% della produzione da fonte idraulica è stata prodotta dagli impianti idroelettrici ad acqua fluente, per quanto rappresentino solo il 27,8% della potenza complessiva installata in impianti idroelettrici.

E' aumentato, in confronto al 2012, il contributo degli impianti a bacino, rappresentando questi nel 2013 il 31,1% della produzione e il 27,9% della potenza installata. Gli impianti a serbatoio, che hanno la maggiore dimensione media per impianto, rappresentano il 26,0% della produzione e ben il 44,3% della potenza.

Rispetto al 2012, nel 2013 la produzione è aumentata del 19,4% per gli impianti ad acqua fluente, del 30% per quelli a bacino e del 33,3% per quelli a serbatoio.



3.4.9. Confronto tra produzione idroelettrica effettiva e normalizzata



La Direttiva Europea 2009/28/CE prevede che per il calcolo della quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo, il contributo dell'energia prodotta da fonte idraulica debba essere considerato applicando una formula di normalizzazione per attenuare gli effetti delle variazioni climatiche.

La produzione normalizzata è funzione della produzione osservata e della potenza installata negli ultimi 15 anni, distinguendo tra impianti da apporti naturali e impianti di pompaggio misto, secondo la seguente formula:

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

Dove: N= anno di riferimento

$Q_{N(norm)}$ = elettricità rinnovabile 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 dalle centrali di pompaggio che utilizzano l'acqua precedentemente pompata a monte

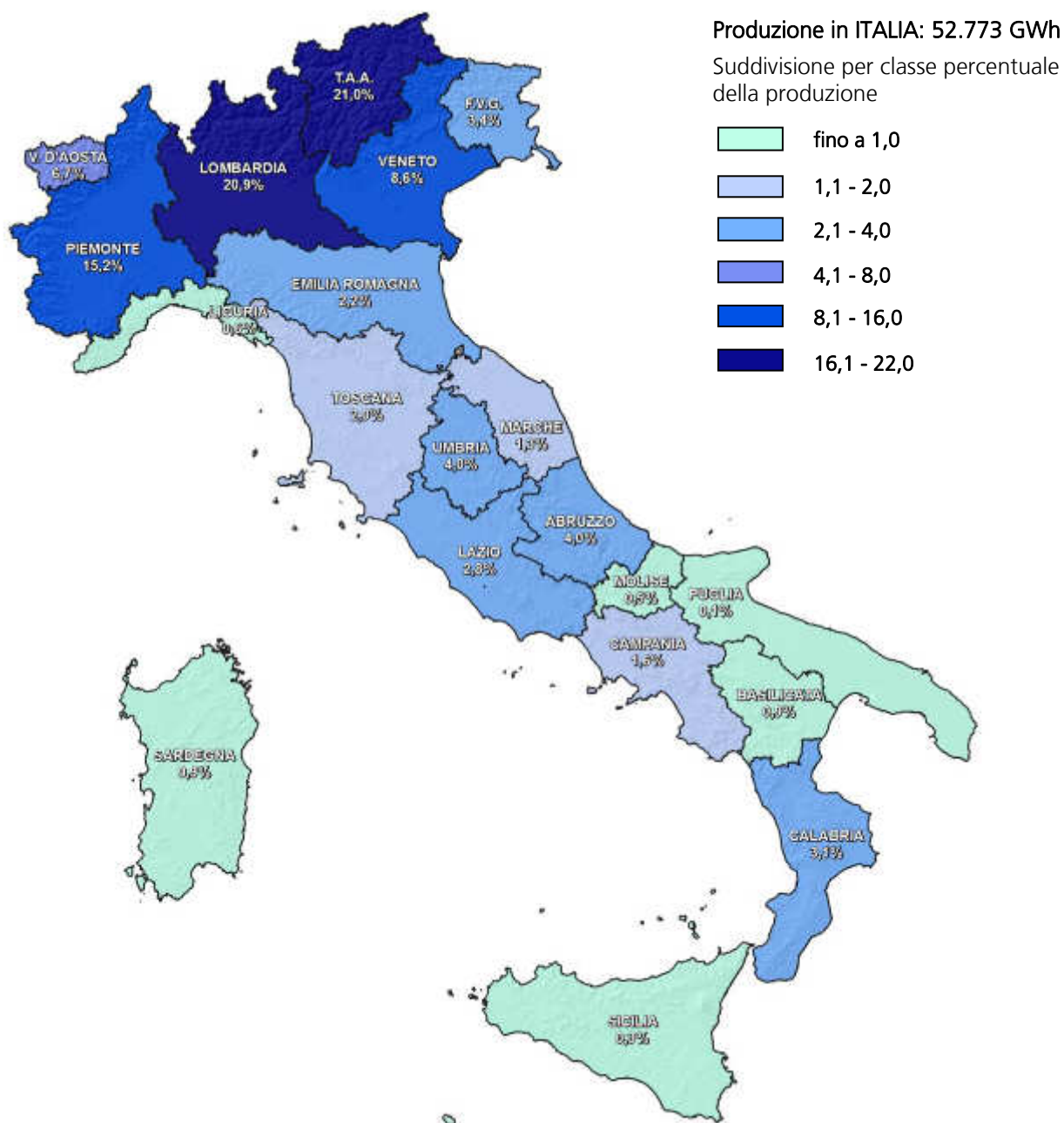
C_i = potenza totale installata in MW

AP= impianti da Apporti Naturali

PM= impianti da Pompaggio Misti.

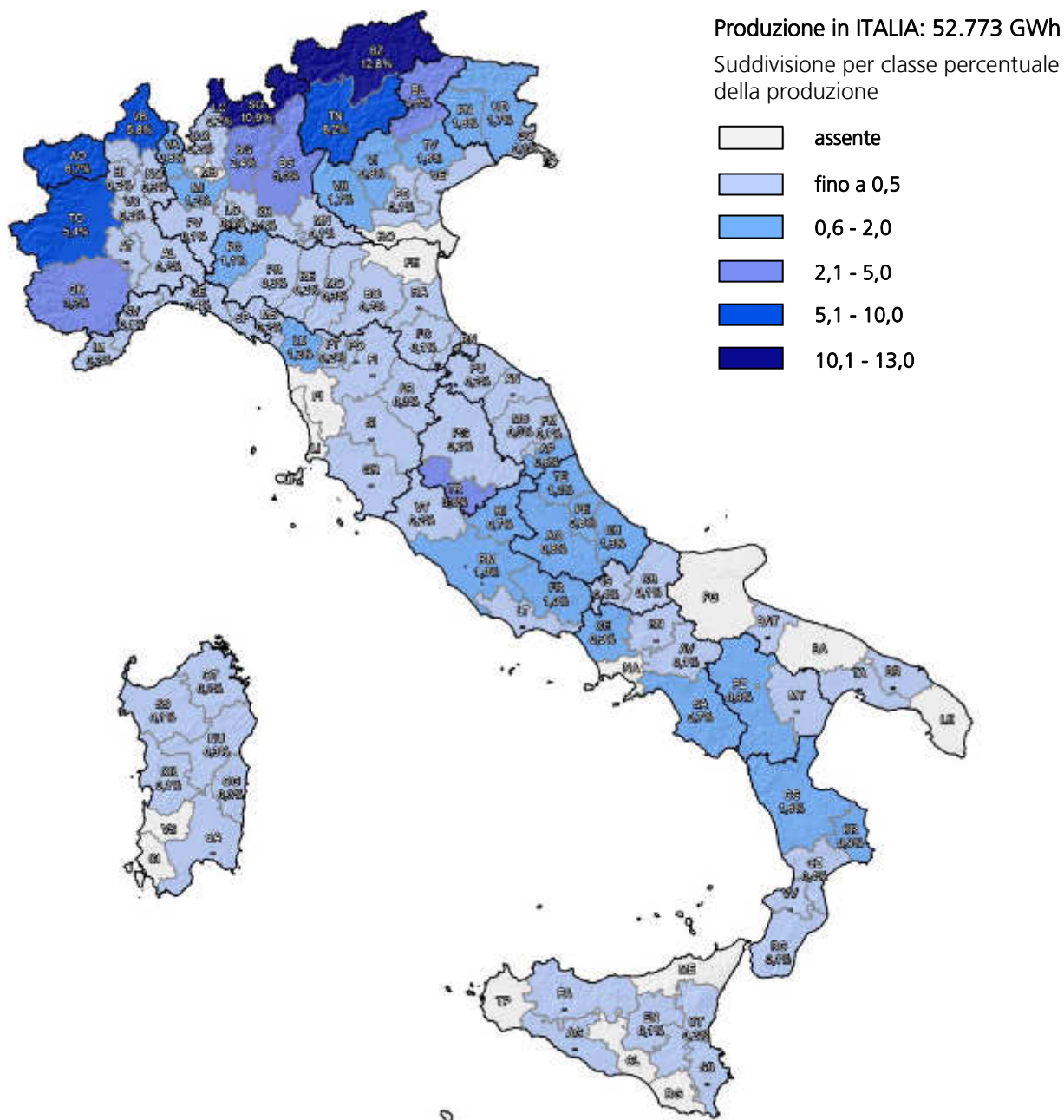
Il valore della produzione normalizzata nel 2013 è pari a 44.984 GWh: +19,1% rispetto a quella normalizzata del 2012 e -14,8% rispetto alla produzione effettiva 2013.

3.4.10. Distribuzione regionale della produzione idroelettrica nel 2013



La produzione idroelettrica è concentrata nel Nord Italia. In particolare il Trentino Alto Adige, la Lombardia, il Piemonte e il Veneto nel loro insieme hanno coperto il 65,7% della produzione idroelettrica totale del 2013. Nel Centro Italia la Regione Umbria ha prodotto il 4% del totale. Nelle Regioni meridionali e nelle Isole i contributi alla produzione sono inferiori all'1% con le eccezioni di Abruzzo (4%), Calabria (3,1%) e Campania (1,6%).

3.4.11. Distribuzione provinciale della produzione idroelettrica nel 2013

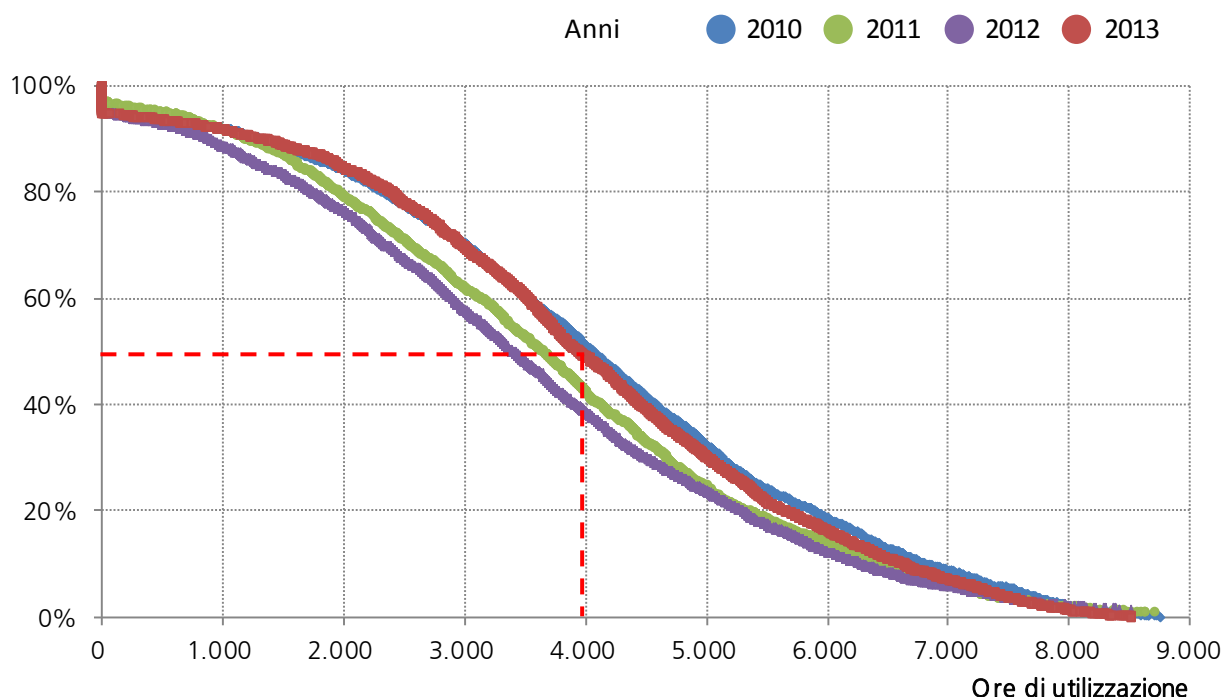


A livello provinciale si evidenzia la produzione idroelettrica concentrata nell'arco alpino, in particolare a Bolzano (12,8%) e Sondrio (10,9%).

Nel Centro Italia il contributo più elevato alla produzione è mostrato dalla Provincia di Terni con il 3,8% del totale nazionale, mentre nel Mezzogiorno la Provincia di Cosenza ha contribuito con l'1,6%.



3.4.12. Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti idroelettrici



La produzione di energia da impianti idroelettrici nel 2013 è stata agevolata da più favorevoli condizioni climatiche rispetto a quelle osservate nel biennio 2011 – 2012.

Escludendo gli impianti entrati in esercizio in corso d'anno (che non hanno avuto la possibilità di produrre per un anno intero), nel 2013 il 50% degli impianti idroelettrici ha prodotto per 3.945 ore, un aumento notevole rispetto alle 3.392 del 2012 e quasi in linea alle circa 4.000 ore riscontrate nel 2010.

Le ore di utilizzazione medie sono state nel 2013 pari a 2.881, rispetto alle 2.322 del 2012, le 2.531 del 2011 e le 2.862 del 2010.

Considerando anche gli impianti entrati in esercizio nel corso dell'anno, le ore di utilizzazione medie del 2013 si riducono a 2.869 rispetto alle 2.297 del 2012, le 2.233 del 2011 e le 2.860 del 2010.



3.5. Bioenergie



3.5.1. Dati di sintesi sulle bioenergie nel 2013

Classi di potenza	n°	Potenza (MW)	Energia (GWh)
$P \leq 1$ MW	2.030	1.249	6.732
$1 \text{ MW} < P \leq 10$ MW	311	889	2.809
$P > 10$ MW	68	1.896	7.549
Totale	2.409	4.033	17.090

La maggior parte degli impianti alimentati con bioenergie (biomasse, biogas, bioliquidi) installati in Italia a fine 2013 è di piccole dimensioni, con potenza inferiore a 1 MW.

La potenza degli impianti alimentati con le bioenergie rappresenta l'8,0% di quella relativa all'intero parco impianti rinnovabile.

Nel corso del 2013 la produzione da bioenergie è stata pari a 17.090 GWh, il 15% della produzione totale da fonti rinnovabili. Il 44% dell' elettricità generata dagli impianti alimentati con bioenergie (7.549 GWh) è stata prodotta in impianti di potenza superiore a 10 MW, il 39% (6.732 GWh) in quelli di potenza inferiore a 1 MW e il restante 16% (2.809 GWh) da impianti appartenenti alla classe intermedia, tra 1 e 10 MW.



3.5.2. Numerosità e potenza degli impianti a bioenergie

	2012		2013		2013 / 2012 Variazione %	
	n° *	MW	n° *	MW	n°	MW
Biomasse solide	250	1.432,1	295	1.603,9	18,0	12,0
– rifiuti urbani	71	841,0	73	953,7	2,8	13,4
– altre biomasse	179	591,2	222	650,2	24,0	10,0
Biogas	1.548	1.342,7	1.713	1.388,4	10,7	3,4
– da rifiuti	325	410,4	346	401,8	6,5	-2,1
– da fanghi	55	38,7	68	40,8	23,6	5,5
– da deiezioni animali	313	172,6	379	192,5	21,1	11,5
– da attività agricole e forestali	855	720,9	920	753,2	7,6	4,5
Bioliquidi	511	1.026,8	540	1.041,2	5,7	1,4
– oli vegetali grezzi	425	885,2	439	893,5	3,3	0,9
– altri bioliquidi	86	141,6	101	147,7	17,4	4,3
Bioenergie	2.199	3.801,6	2.409	4.033,4	9,5	6,1

* Nella tabella, per ogni tipologia di biomassa, vengono indicati il numero e la potenza degli impianti o, nel caso di impianti costituiti da più sezioni alimentate con diverse tipologie di biomasse, il numero e la potenza delle sezioni di impianto per ogni combustibile. La potenza totale disponibile è data dalla somma per righe delle potenze, mentre la numerosità totale indica comunque il numero totale degli impianti esistenti (essendo dunque inferiore alla somma per righe della numerosità degli impianti/sezioni relative a ogni combustibile).

Nella tabella sono riportate numerosità e potenza efficiente lorda degli impianti alimentati a biomasse solide, bioliquidi e biogas. Non sono inclusi gli impianti ibridi che producono elettricità principalmente sfruttando combustibili convenzionali: gas, carbone e altro. Per gli impianti alimentati con rifiuti solidi urbani si considera l'intera potenza installata, ma essi contribuiscono alla produzione rinnovabile solo con la quota riconducibile alla frazione biodegradabile dei rifiuti utilizzati, posta pari al 50% della produzione totale in conformità alle regole Eurostat.

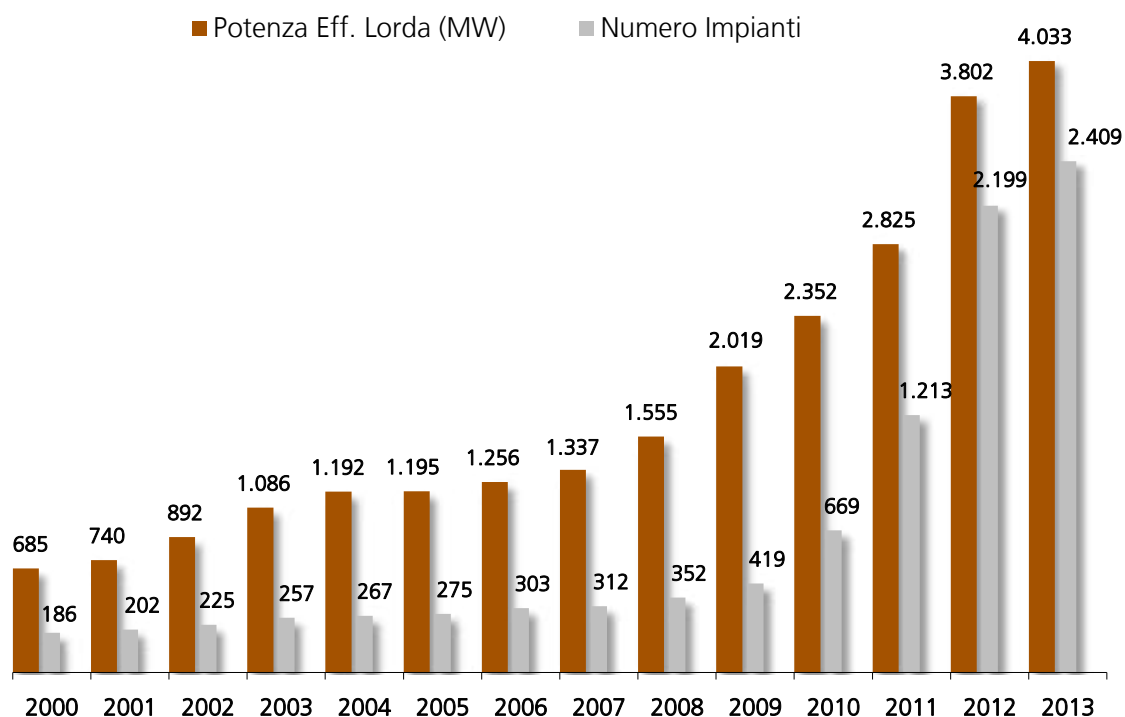
Gli impianti alimentati con bioenergie installati in Italia alla fine del 2013 sono 2.409, il 9,5% in più rispetto all'anno precedente. I più numerosi sono gli impianti a biogas.

In termini di potenza, dei 4.033 MW totali, il 39,8% viene alimentato con biomasse solide, il 34,4% con biogas e il restante 25,8% con bioliquidi.

I biogas hanno potenza installata media pari a meno di 1 MW mentre gli impianti a biomasse solide arrivano a circa 6 MW medi.



3.5.3. Evoluzione della potenza e della numerosità degli impianti a bioenergie



Tra il 2000 e il 2013 la potenza installata degli impianti a biomasse è aumentata secondo un tasso medio annuo del 14,6%.

Il parco degli impianti alimentati è stato caratterizzato da una crescita continua e sostenuta, soprattutto a partire dal 2008.

Taglia media impianti MW	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
P ≤ 1 MW	0,6	1,0	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,7	0,6
1 MW ≤ P ≤ 10 MW	3,1	4,2	2,9	2,9	3,3	3,4	3,3	3,2	2,9
P > 10 MW	21,6	21,5	23,2	23,4	27,4	28,0	28,6	27,6	27,9
Bioenergie	4,3	4,1	4,3	4,4	4,8	3,5	2,3	1,7	1,7

A partire dal 2009 è continuamente diminuita la taglia media degli impianti, soprattutto per l'entrata in esercizio di nuovi impianti alimentati a biogas caratterizzati da una potenza installata inferiore a 1 MW, realizzati per poter beneficiare del sistema incentivante delle tariffe onnicomprensive definite dal Decreto ministeriale 18/12/2008.

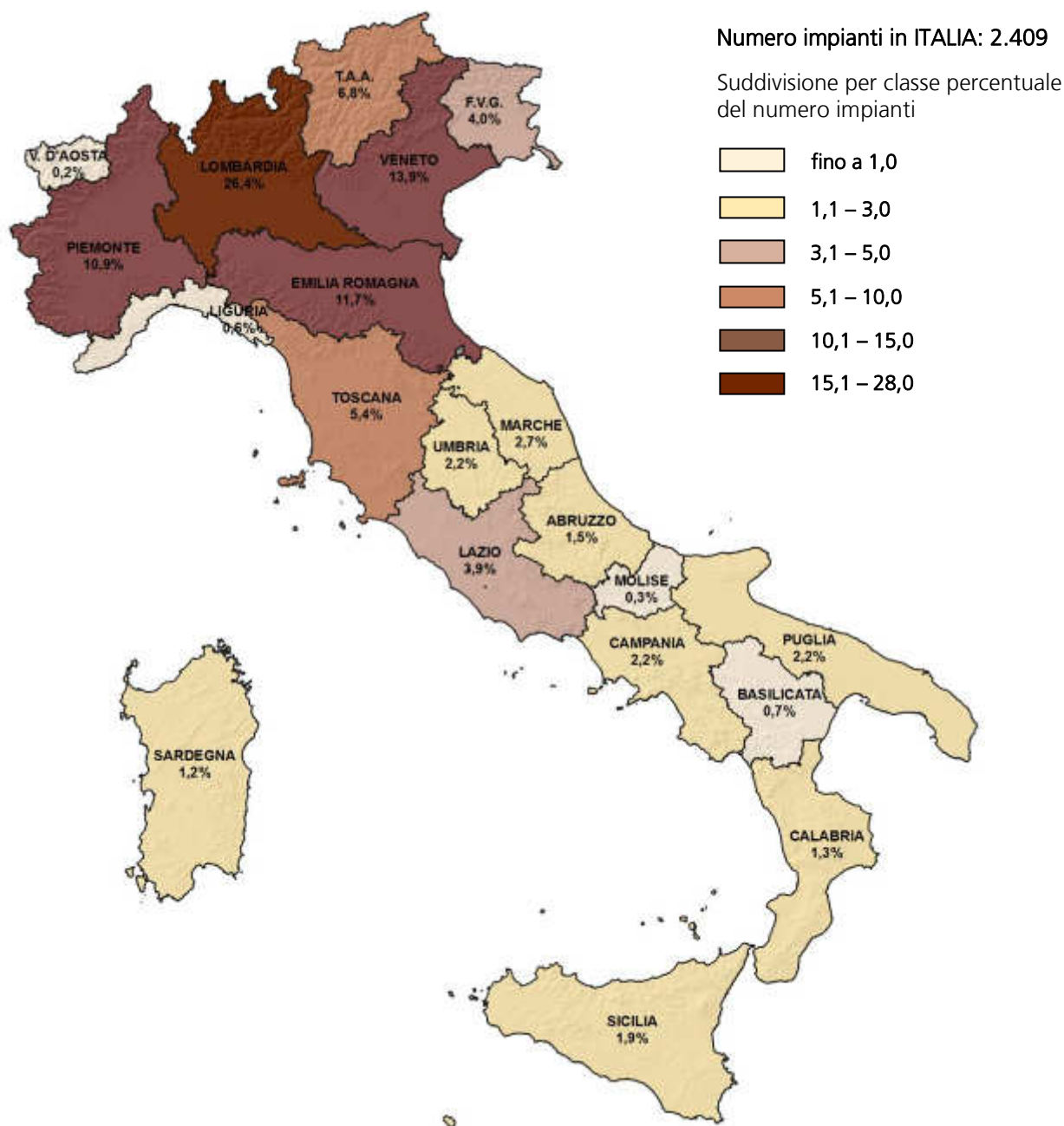


3.5.4. Numerosità e potenza degli impianti a bioenergie nelle Regioni

Regione	2012		2013		2013 / 2012 Variazione %	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
Piemonte	233	284,2	262	359,1	12,4	26,4
Valle d'Aosta	5	2,3	6	2,3	20,0	„
Lombardia	580	887,3	636	908,0	9,7	2,3
Trentino Alto Adige	153	94,5	164	112,5	7,2	19,1
Veneto	307	342,0	335	350,0	9,1	2,3
Friuli Venezia Giulia	91	122,7	97	125,1	6,6	2,0
Liguria	14	24,2	15	30,8	7,1	27,2
Emilia Romagna	269	570,7	281	607,9	4,5	6,5
Toscana	116	182,3	129	184,8	11,2	1,4
Umbria	50	51,8	54	54,3	8,0	4,8
Marche	55	38,9	65	41,7	18,2	7,1
Lazio	75	189,0	93	201,2	24,0	6,5
Abruzzo	34	31,7	35	31,7	2,9	0,1
Molise	8	45,1	8	45,1	-	-
Campania	42	235,6	52	241,8	23,8	2,7
Puglia	49	296,1	52	293,4	6,1	-0,9
Basilicata	14	79,5	18	80,4	28,6	1,1
Calabria	31	153,2	32	194,4	3,2	26,8
Sicilia	44	80,8	45	80,4	2,3	-0,5
Sardegna	29	89,7	30	88,7	3,4	-1,2
ITALIA	2.199	3.801,6	2.409	4.033,4	9,5	6,1

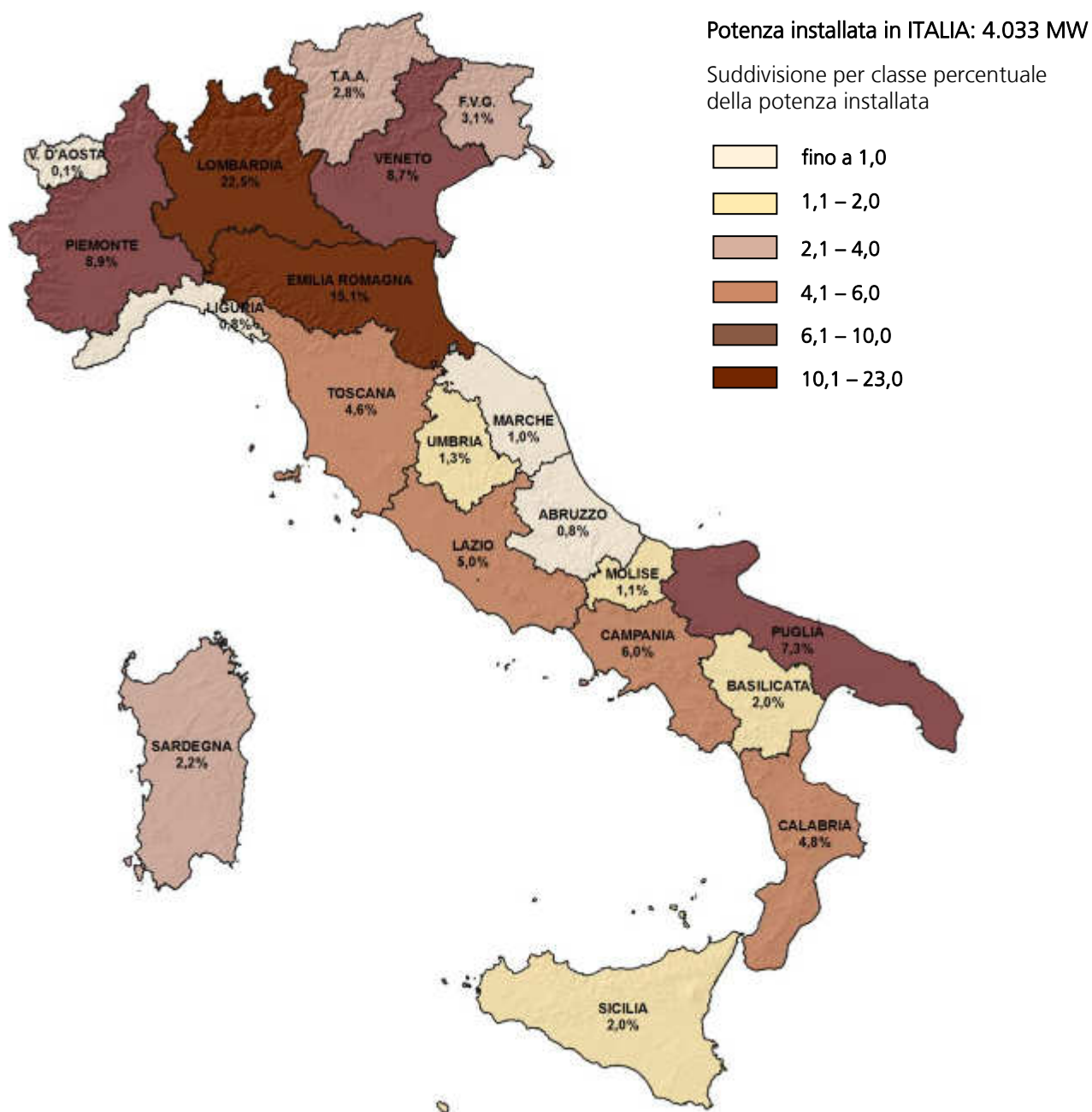
La maggior parte degli impianti alimentati da bioenergie si trova nel Nord dell'Italia (74,6% a fine 2013), che prevale conseguentemente anche in termini di potenza installata (61,9%). A fine 2013 primeggia la Lombardia, con 908 MW, seguita dall'Emilia Romagna con circa 608 MW installati. Nel Centro Italia il Lazio ha la maggior potenza installata con 201 MW, mentre nel Meridione Puglia e Campania si distinguono, rispettivamente, con 293 MW e 242 MW installati.

3.5.5. Distribuzione regionale del numero di impianti a bioenergie a fine 2013



Anche nel 2013 il peso maggiore in termini di numerosità degli impianti è quello della Regione Lombardia con il 26,4%, seguita dalla Regione Veneto che arriva al 13,9%. Toscana e Lazio nel Centro Italia presentano valori rispettivamente del 5,4% e 3,9%, mentre nel Sud Italia la Puglia (2,2%) e la Campania (2,2%) sono le Regioni che presentano un maggior numero di installazioni.

3.5.6. Distribuzione regionale della potenza degli impianti a bioenergie a fine 2013



La distribuzione regionale della potenza efficiente lorda installata a fine 2013 evidenzia il primato di Lombardia ed Emilia Romagna: insieme rappresentano il 37,6% del totale nazionale. Il Lazio detiene il primato nell'Italia centrale con il 5%. Nel Sud Italia Puglia, Campania e Calabria raggiungono insieme il 18,1% del totale nazionale, mentre Sardegna e Sicilia ne rappresentano rispettivamente il 2,2% e il 2,0%.



3.5.7. Produzione da bioenergie

GWh	2012	2013	2013 / 2012 Variazione %
Biomasse solide	4.745,5	5.884,7	24,0
– frazione biodegradabile RSU	2.176,3	2.220,9	2,0
– altre biomasse	2.569,2	3.663,8	42,6
Biogas	4.619,9	7.447,6	61,2
– da rifiuti	1.486,9	1.621,1	9,0
– da fanghi	80,6	110,1	36,7
– da deiezioni animali	518,6	816,7	57,5
– da attività agricole e forestali	2.533,8	4.899,7	93,4
Bioliquidi	3.121,5	3.757,8	20,4
– sostenibili	2.976,7	3.627,7	21,9
– non sostenibili	144,8	130,1	-10,2
Bioenergie	12.486,9	17.090,1	36,9

La produzione lorda degli impianti alimentati con bioenergie nel 2013 è aumentata del 36,9%, passando dai 12.487 GWh del 2012 ai 17.090 GWh (il 15,3% della generazione elettrica da fonti rinnovabili nel 2013).

Nel 2013 la produzione da biomasse solide è aumentata di oltre 1 TWh, passando da 4.746 GWh a 5.885 GWh (+24%).

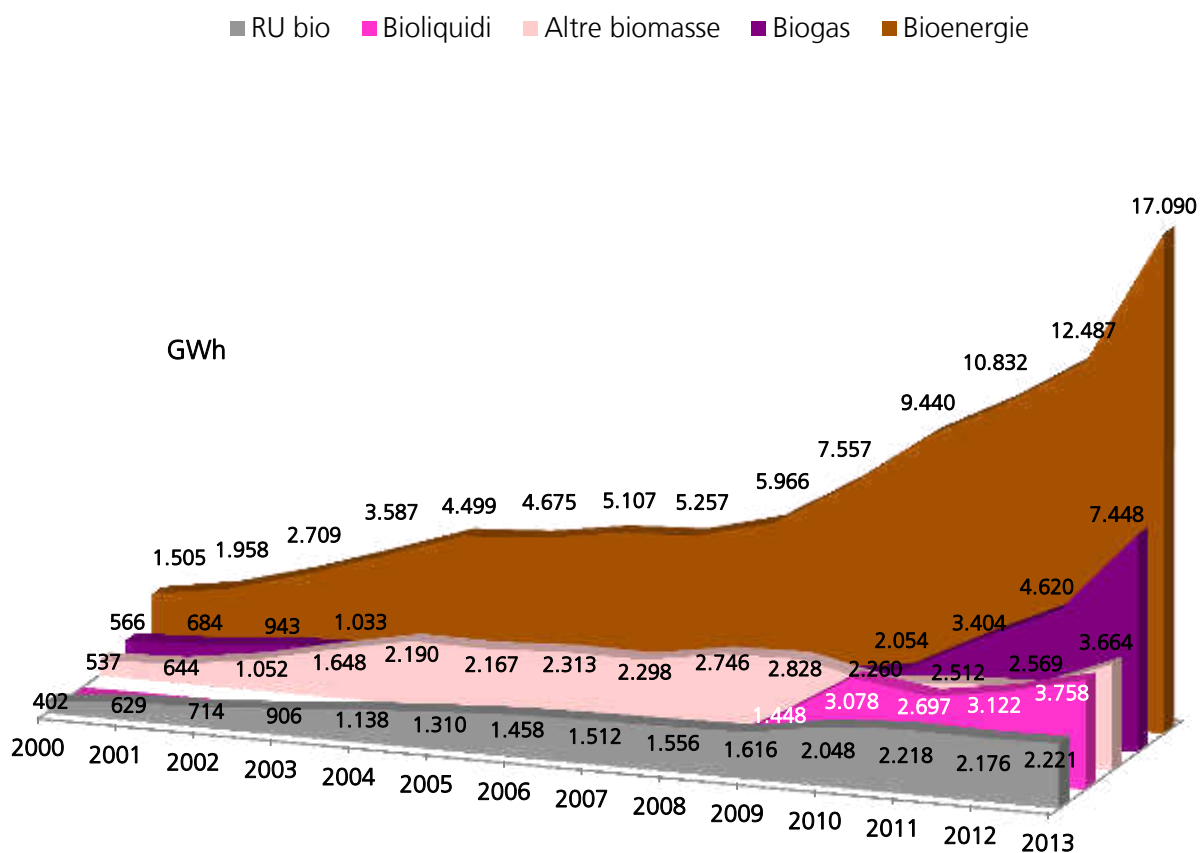
Dallo sfruttamento dei biogas nel 2013 sono stati generati 7.448 GWh, circa il 61,2% in più rispetto al 2012. La differenza è attribuibile soprattutto agli impianti alimentati con biogas da attività agricole e forestali, per i quali la produzione passa da 2.534 GWh a 4.900 GWh.

La produzione da bioliquidi è salita rispetto all'anno precedente del 20,4%, quasi interamente dovuta all'utilizzo di oli vegetali grezzi sostenibili²¹.

²¹ I bioliquidi sostenibili sono quelli che rispettano i criteri di sostenibilità della Direttiva 2009/28/CE e gli unici che possono essere incentivati e conteggiati ai fini dell'obiettivo di consumo di energia da fonti rinnovabili al 2020.



3.5.8. Evoluzione della produzione da bioenergie



Tra il 2000 e il 2013 l'elettricità generata con le bioenergie è cresciuta mediamente del 20,6 % l'anno, passando da 1.505 GWh a 17.090 GWh.

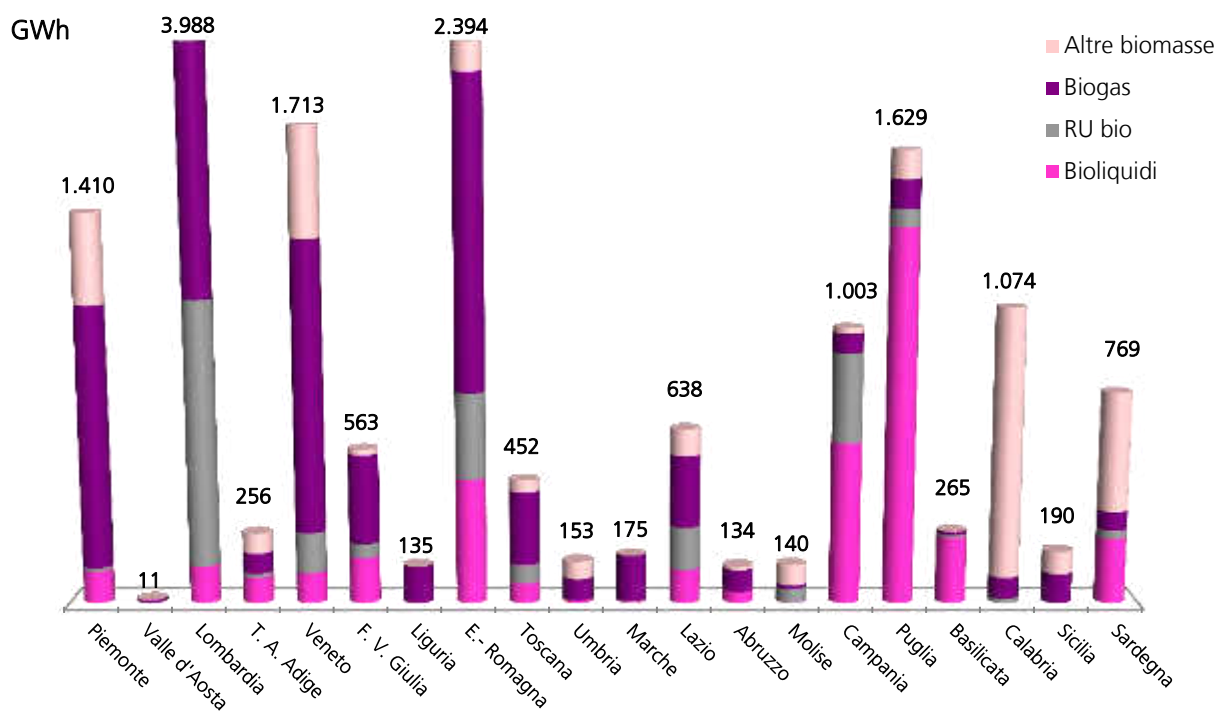
La produzione realizzata nel 2013 proviene per il 43,6% dai biogas, per il 34,4% dalle biomasse solide (13,0% dalla frazione biodegradabile dei rifiuti e 21,4% dalle altre biomasse solide) e per il 22,0% dai bioliquidi.

Particolarmente incisiva, negli ultimi anni, è stata la crescita della produzione da biogas, passando dai 1.665 GWh del 2009 ai 7448 GWh nel 2013.

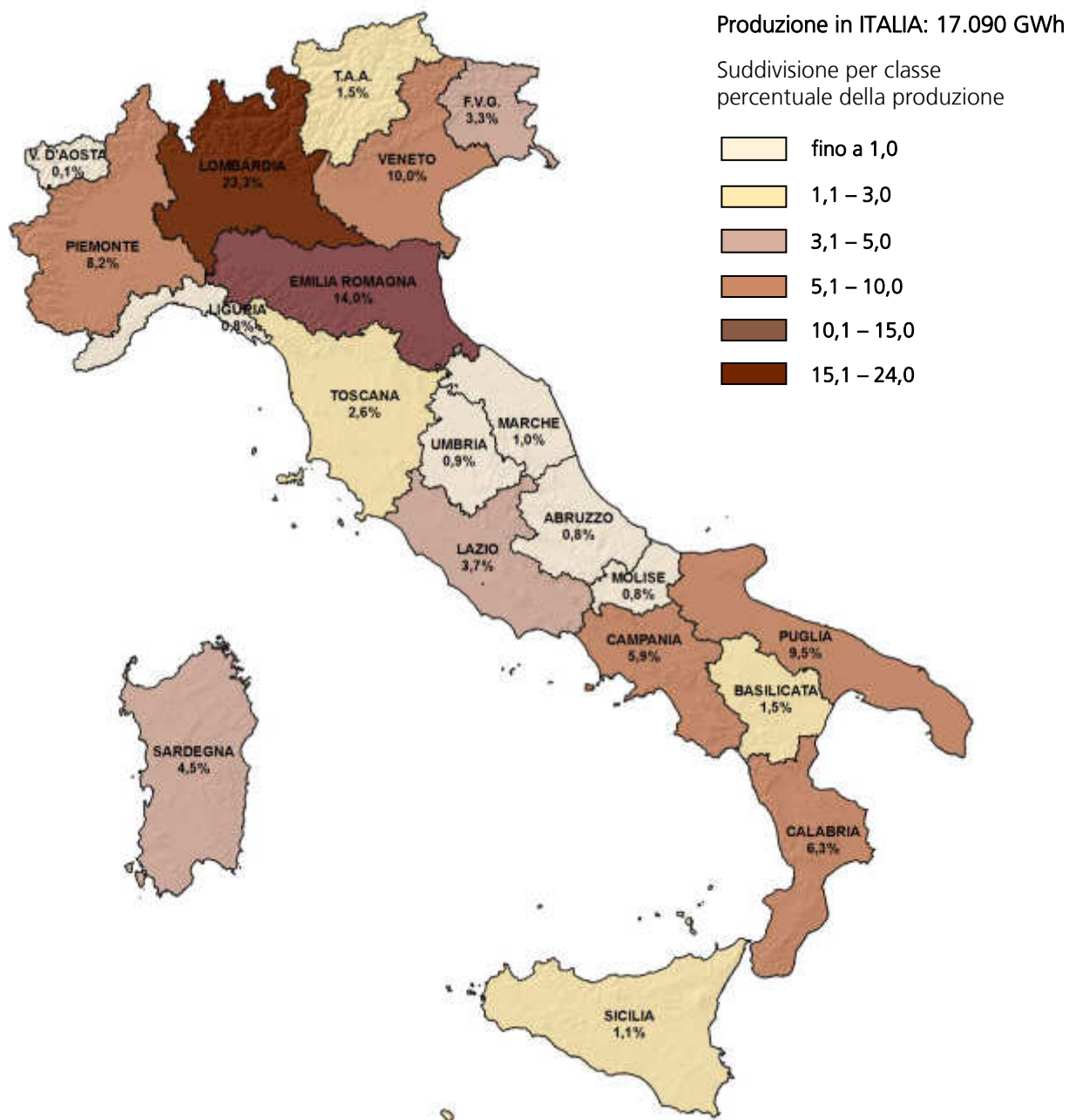


3.5.9. Produzione da bioenergie per Regione nel 2013

GWh	RU bio	Altre biomasse	Biogas	Bioliquidi	Totale Bioenergie
Piemonte	12,1	330,5	949,6	117,5	1.409,6
Valle d'Aosta	-	-	10,3	0,6	10,9
Lombardia	962,6	429,4	2.458,6	137,0	3.987,6
Trentino Alto Adige	15,9	73,4	73,9	93,2	256,4
Veneto	145,3	396,2	1.057,9	113,2	1.712,6
Friuli Venezia Giulia	50,7	20,2	324,2	167,6	562,7
Liguria	0,4	-	134,9	..	135,4
Emilia Romagna	311,1	497,0	1.130,6	455,7	2.394,3
Toscana	68,3	45,0	265,9	72,4	451,6
Umbria	-	64,1	78,5	10,2	152,8
Marche	3,1	0,0	167,1	4,8	175,1
Lazio	154,7	98,9	260,2	124,0	637,8
Abruzzo	0,1	11,9	81,5	41,0	134,4
Molise	49,1	74,4	13,8	2,6	139,8
Campania	324,7	21,8	70,7	585,5	1.002,7
Puglia	62,7	103,6	105,0	1.357,5	1.628,8
Basilicata	11,5	1,1	12,5	239,3	264,5
Calabria	16,5	979,9	77,5	-	1.074,0
Sicilia	-	82,7	107,1	-	189,8
Sardegna	32,0	433,6	67,8	235,8	769,3
ITALIA	2.220,9	3.663,8	7.447,7	3.757,8	17.090,1

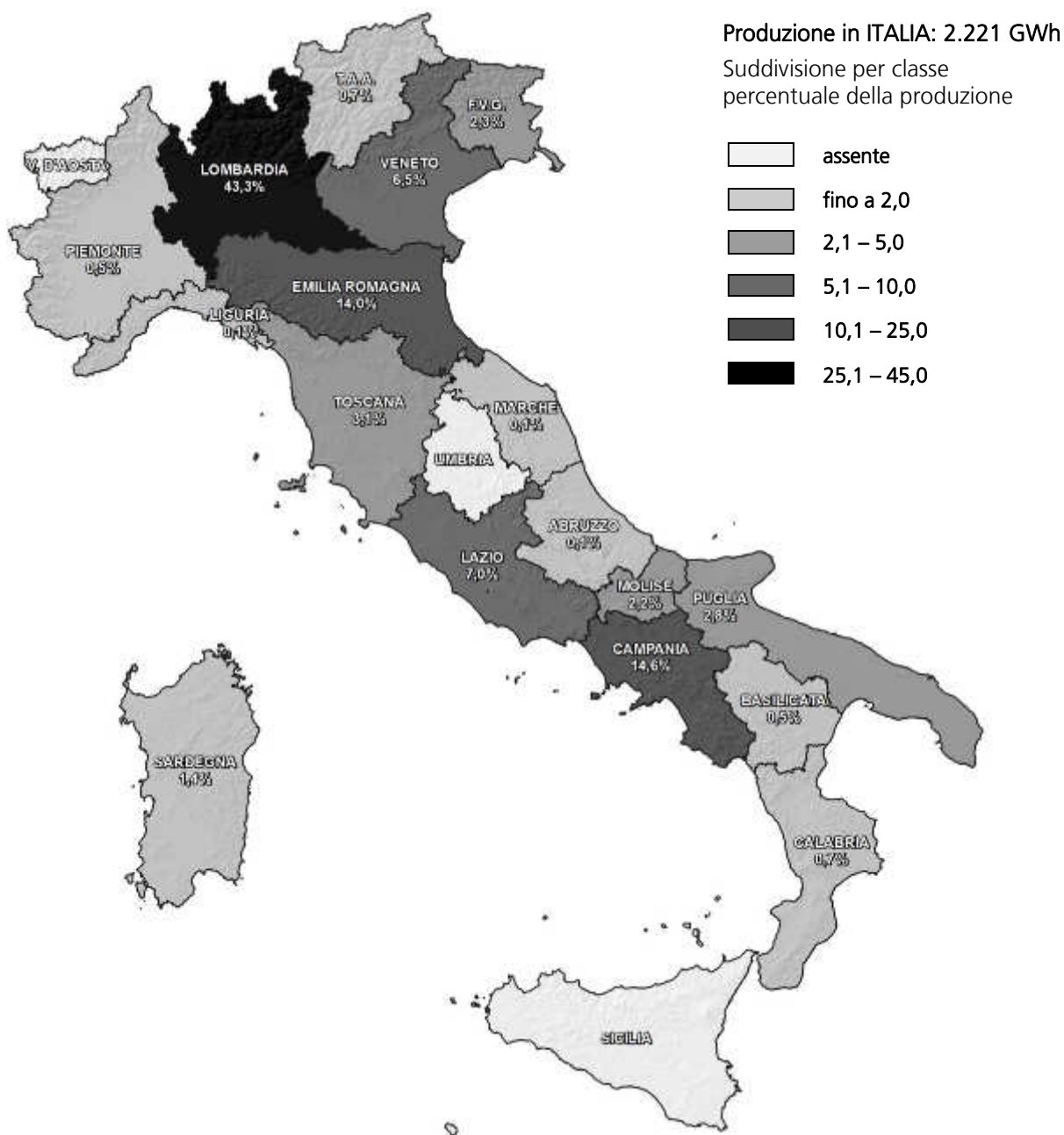


3.5.10. Distribuzione regionale della produzione da bioenergie nel 2013



In termini di produzione da bioenergie nel 2013, Lombardia (23,3%), Emilia Romagna (14%), Veneto (10%), Puglia (9,5%) e Piemonte (8,2%) coprono il 65% del totale Italia. Le altre Regioni presentano un contributo variabile dallo 0,1% della Valle d'Aosta al 6,3% della Calabria.

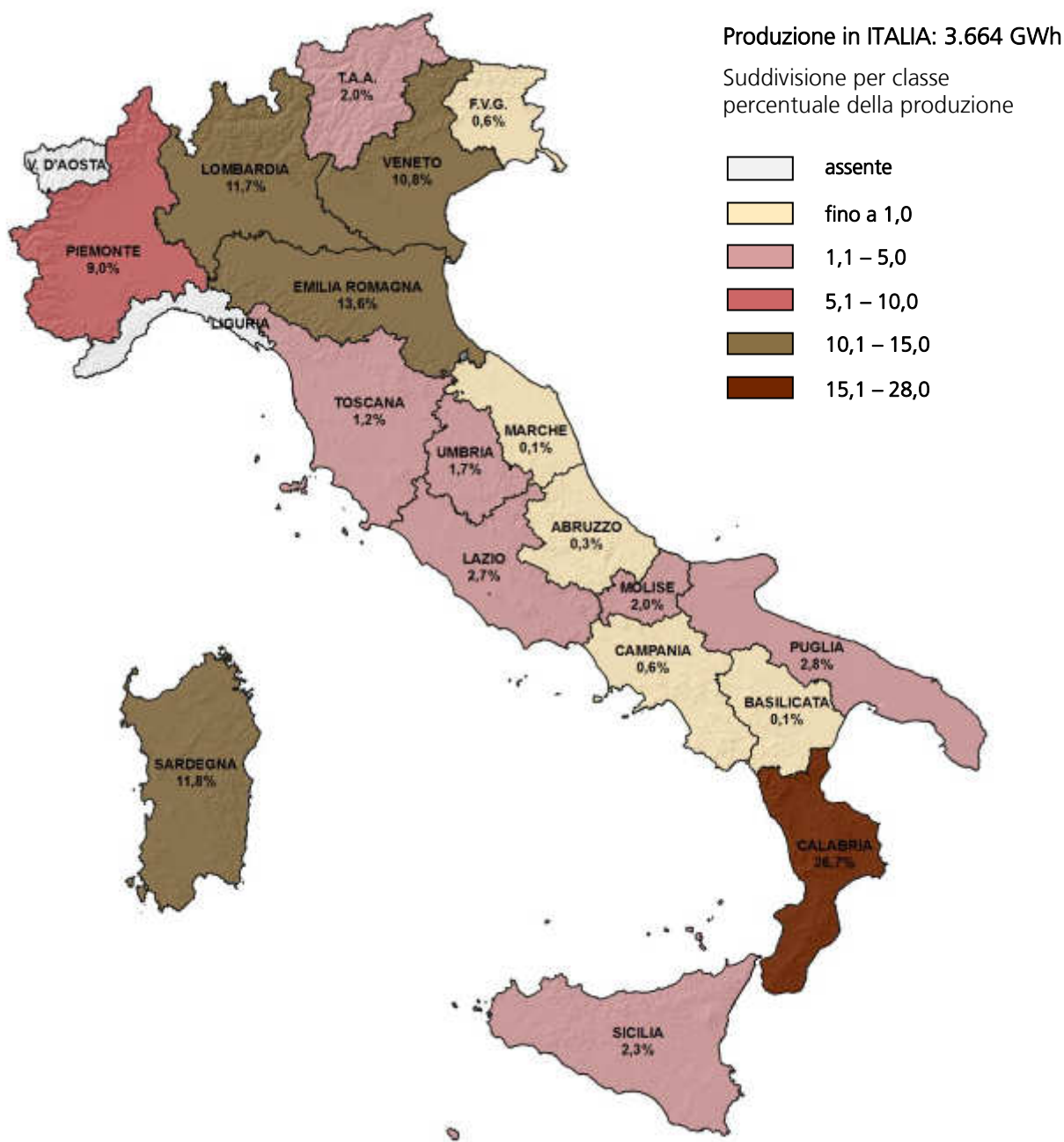
3.5.12. Distribuzione regionale della produzione da RU biodegradabili nel 2013



La Lombardia detiene il primato (43,3%) della produzione totale nazionale dalla frazione biodegradabile dei rifiuti nel 2013.

Al Centro predomina il Lazio con il 7,0% e al Sud la Campania con il 14,6%.

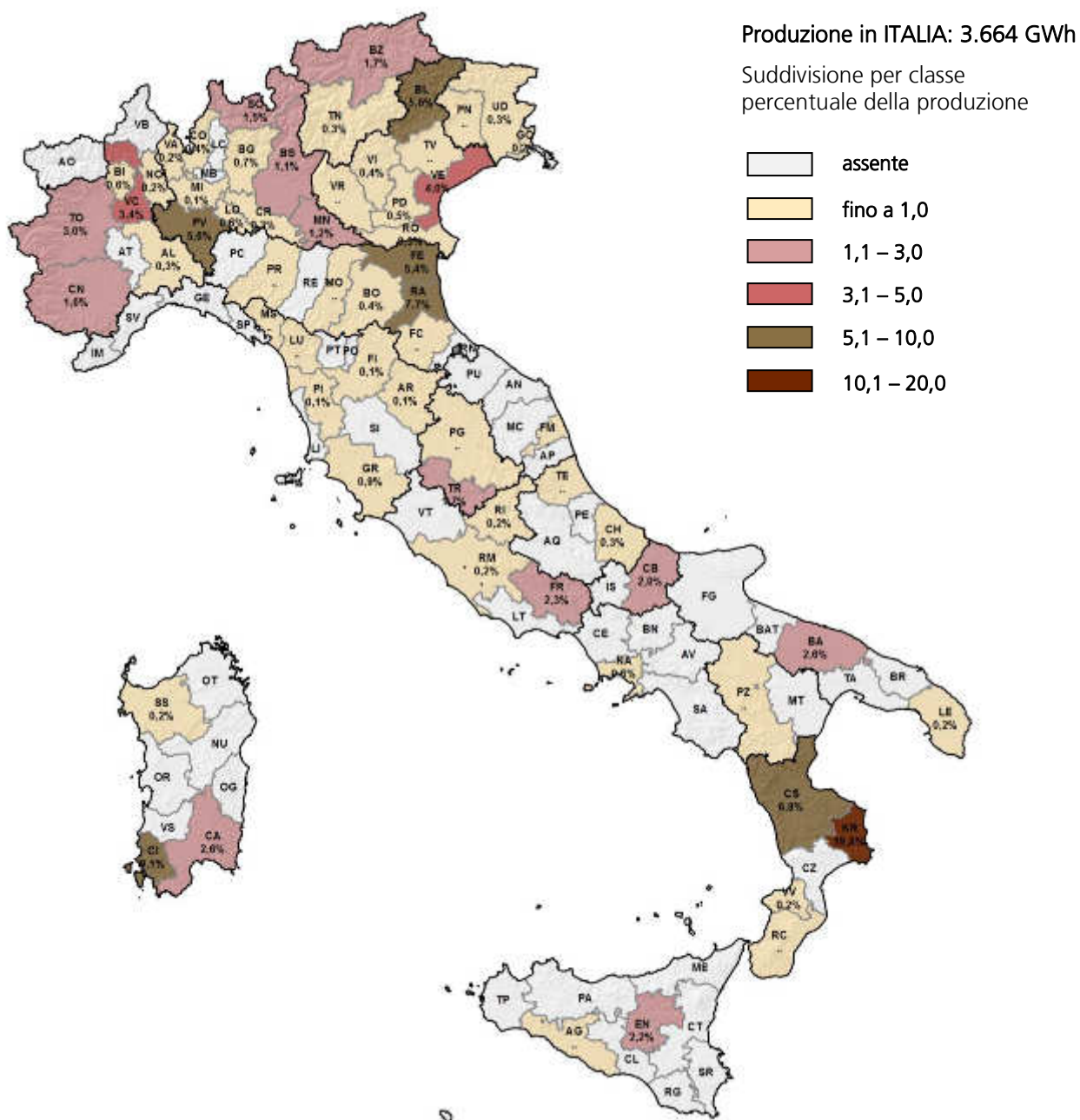
3.5.14. Distribuzione regionale della produzione da altre biomasse* nel 2013



La distribuzione regionale della produzione nazionale da biomasse solide nel 2013 mostra una buona diffusione nell'Italia settentrionale, dove si distingue l'Emilia Romagna con il 13,6% e la Lombardia con l'11,6%. In Italia centrale il Lazio è la Regione più rilevante con il 2,7%. Tra le Regioni meridionali si distingue la Calabria, che ha notevolmente incrementato il valore relativo al 2012 passando dal 18% al 26,7% della produzione nazionale, seguita dalla Sardegna con l'11,8%.

*Altre biomasse: biomasse solide diverse dai rifiuti.

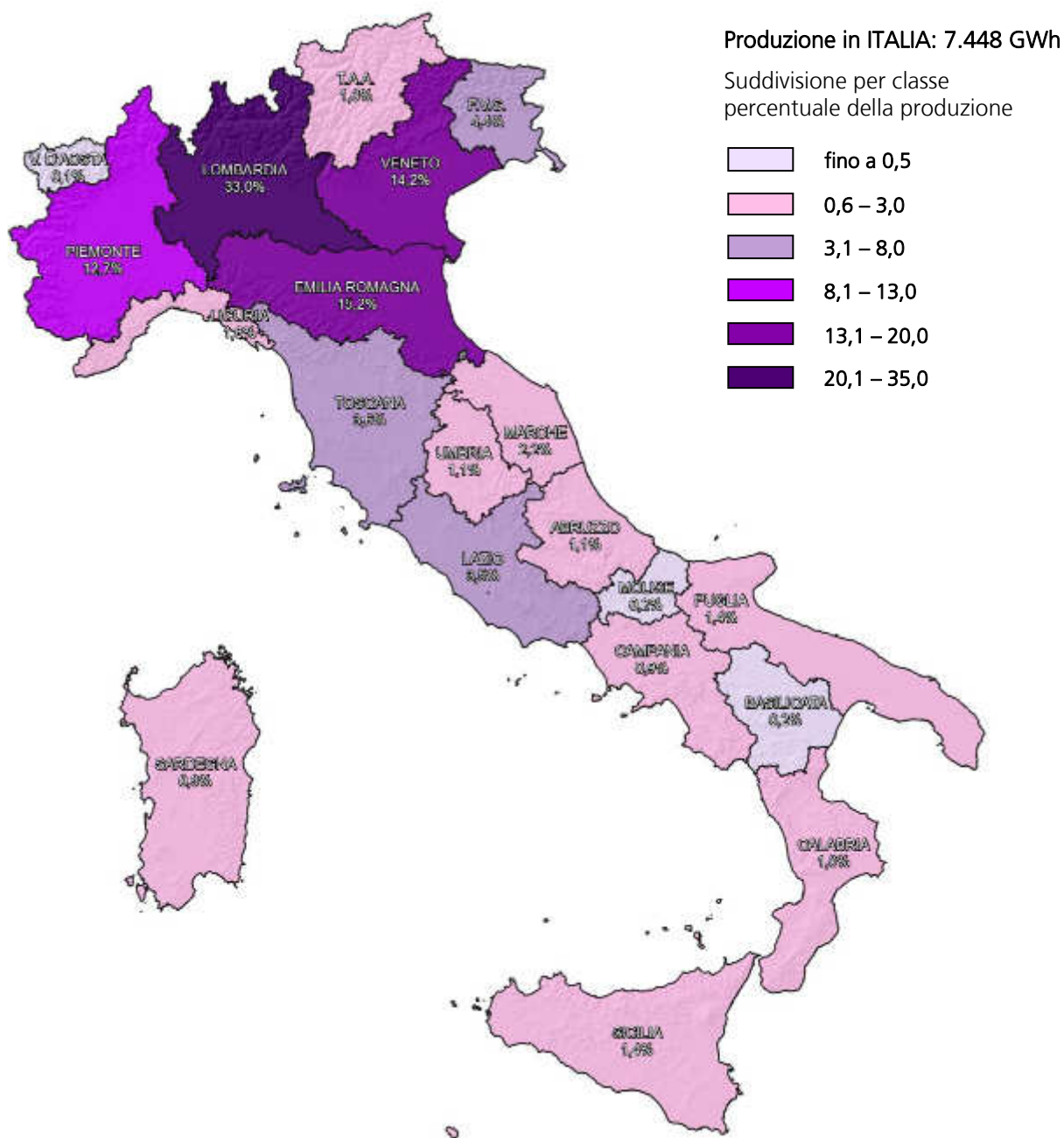
3.5.15. Distribuzione provinciale della produzione da altre biomasse* nel 2013



In termini di produzione nazionale da biomasse solide diverse dai rifiuti nel 2013, al Nord Italia le Province di Ravenna (7,7%), Belluno (5,6%), Pavia (5,6%) e Ferrara (5,4%) forniscono il maggior contributo. Al Centro e al Sud, la produzione è concentrata in poche Province mentre in molte è del tutto assente. La Provincia di Crotone, in Calabria, detiene il primato nazionale di produzione con il 19,8%. Il discreto valore conseguito a livello regionale dalla Sardegna è da attribuire essenzialmente alla Provincia di Carbonia-Iglesias con il 9,1% del totale nazionale.

*Altre biomasse: biomasse solide diverse dai rifiuti

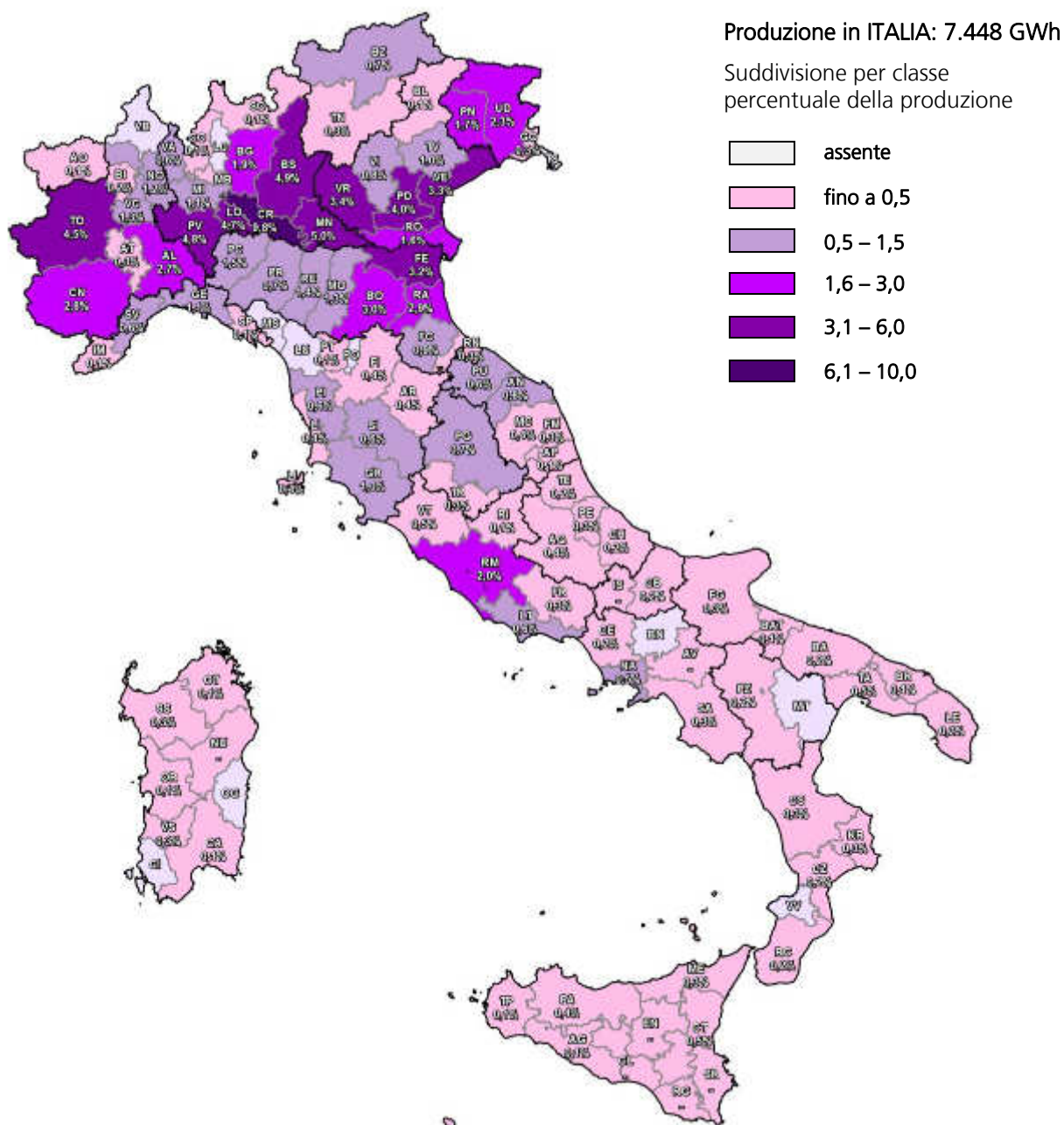
3.5.16. Distribuzione regionale della produzione da biogas nel 2013



Analizzando la distribuzione regionale della produzione da biogas è evidente che l'Italia settentrionale fornisce il contributo predominante (82,4% nel 2013).

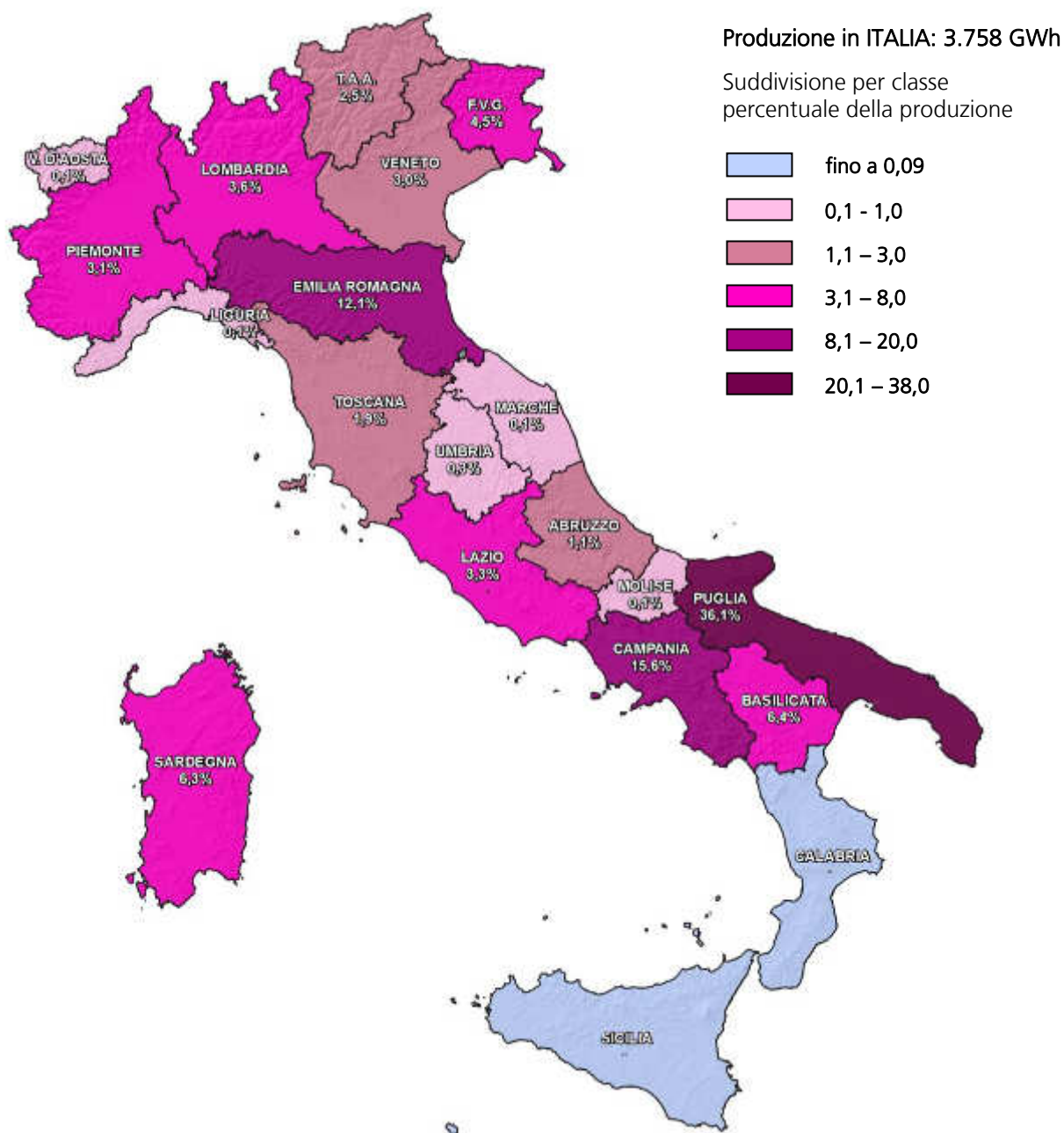
Prima Regione nel 2013 è la Lombardia, con il 33%, seguita da una certa distanza da Emilia Romagna (15,2%), Veneto (14,2%) e Piemonte (12,7%).

3.5.17. Distribuzione provinciale della produzione da biogas nel 2013



A livello provinciale, la produzione da biogas è caratterizzata dall'essere prevalentemente concentrata nelle Province della Pianura Padana, con Cremona che fornisce il contributo maggiore a livello nazionale nel 2013 (9,8%). Tra le Province dell'Italia centrale Roma primeggia sulle altre con il 2,0%.

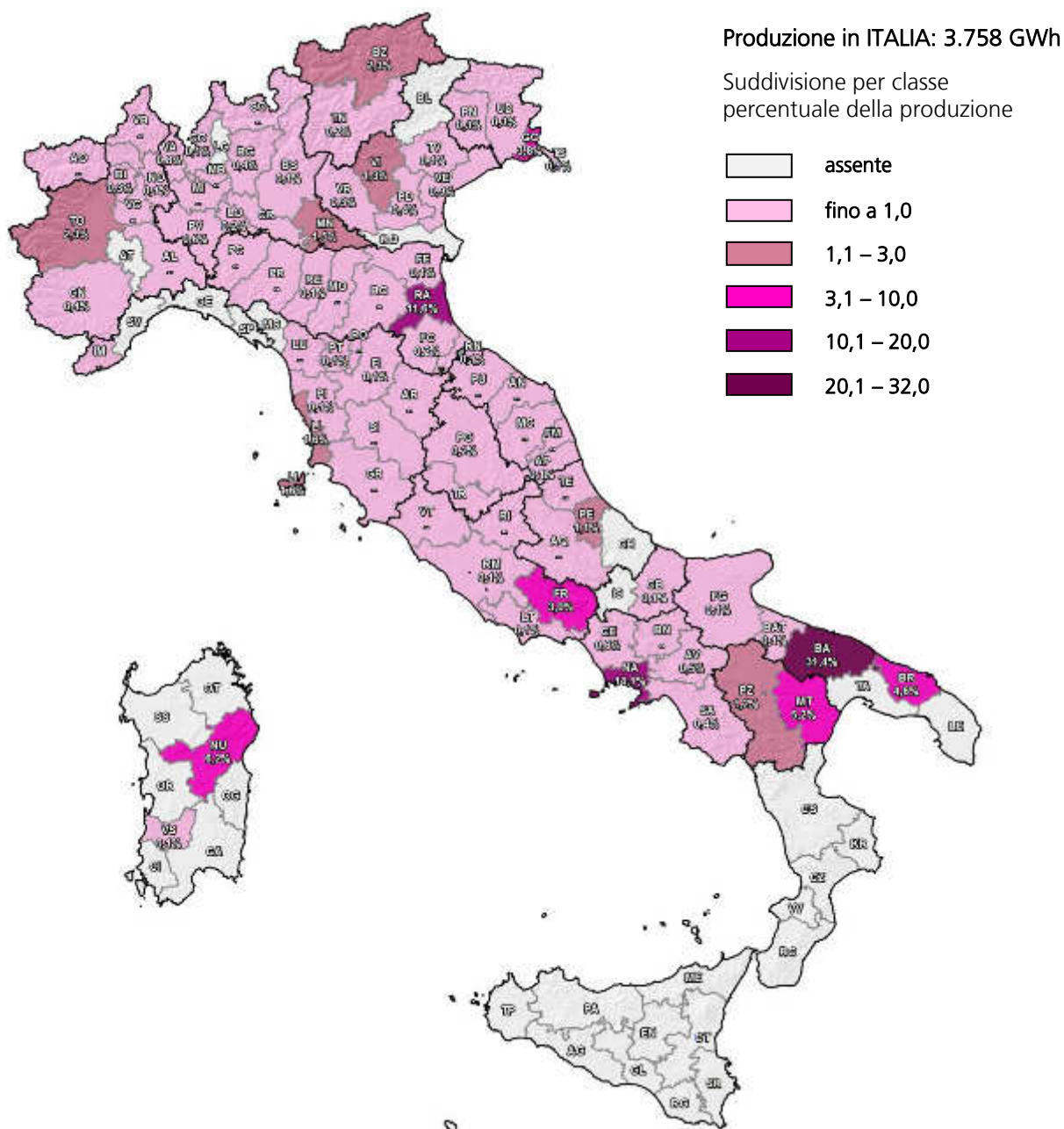
3.5.18. Distribuzione regionale della produzione da bioliquidi nel 2013



La distribuzione regionale della produzione da bioliquidi fa emergere la Puglia per il maggior peso percentuale con il 36,1% del totale nazionale nel 2013.

Seguono la Campania con il 15,6% e l'Emilia Romagna con il 12,1%.

3.5.19. Distribuzione provinciale della produzione da bioliquidi nel 2013



Osservando la situazione a livello provinciale si nota che la produzione da bioliquidi è presente in modo significativo in poche realtà, situate prevalentemente in vicinanza di porti.

La Provincia di Bari detiene il primato nel 2013 con il 31,4% della produzione totale; segue la Provincia di Napoli (14,1%), Ravenna (11,6%), Nuoro (6,2%) e Matera (5,2%).



3.5.20. Bioliquidi sostenibili impiegati nel 2013

Ai sensi dell'art. 38, comma 1 del D.Lgs. 3 marzo 2011, n. 28, a partire dal 1° gennaio 2012 i bioliquidi utilizzati a fini energetici possono ricevere incentivi ed essere computati per il raggiungimento degli obiettivi nazionali, solo se rispettano i criteri di sostenibilità stabiliti dal D.Lgs. 31 marzo 2011, n. 55 (i medesimi criteri della Direttiva 2009/28/CE). Si può dunque assumere che la produzione da bioliquidi sostenibili nel 2013 sia coincisa con quella incentivata dal GSE, che, nel processo di gestione degli incentivi, ha raccolto informazioni con finalità statistiche, di seguito presentate, su tipologia e filiera di produzione dei bioliquidi.

Nel complesso, nel corso del 2013 risultano impiegate 798.996 t di bioliquidi sostenibili, pari a circa 700 ktep, ovvero il 96,5% del totale dei bioliquidi utilizzati per produrre energia elettrica.

	Consumo (t)	Produzione bioliquido					Origine della materia prima				
		Italia	Indonesia	Malesia	UE	Altri / non noto	Italia	Indonesia	Malesia	UE	Altri / non noto
Bioliquidi sostenibili	798.996	13%	52%	10%	3%	22%	11%	53%	10%	4%	23%
Olio di palma	645.730	0%	64%	12%	0%	25%	0%	64%	12%	0%	25%
Olio di colza	41.423	26%	0%	0%	49%	25%	19%	0%	0%	51%	30%
Derivati da olio di palma	32.750	88%	12%	0%	0%	0%	82%	18%	0%	0%	0%
Oli e grassi animali	30.949	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
Derivati da oli vegetali	14.445	54%	28%	16%	0%	2%	31%	25%	16%	16%	12%
Olio di soia	11.023	97%	0%	0%	2%	1%	83%	0%	0%	2%	15%
Olio di girasole	9.192	24%	0%	0%	52%	24%	12%	0%	0%	60%	28%
Derivati da olio vegetale esausto	6.562	100%	0%	0%	0%	0%	98%	0%	0%	0%	2%
Oli vegetali generici	5.021	88%	10%	0%	0%	2%	46%	0%	29%	0%	25%
Olio di oliva	1.848	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
Olio di anacardo	53	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%

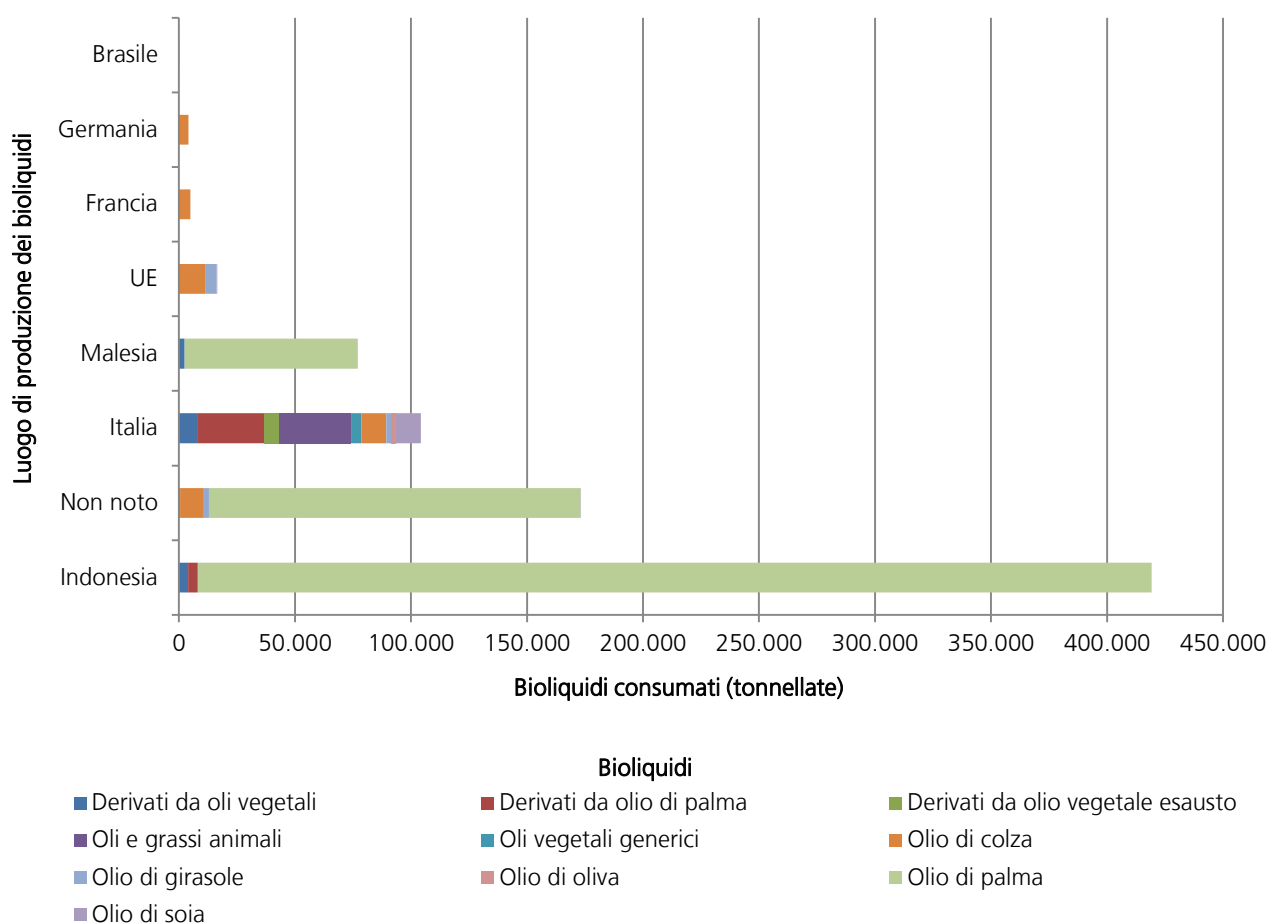
L'olio di palma è il bioliquido maggiormente impiegato (circa 646.000 t), seguito dall'olio di colza (circa 41.000 t). L'insieme di sottoprodotti e derivati dalla lavorazione degli oli sfiora le 85.000 t (84.705 t).

Potenza lorda (MW)	Bioliquidi impiegati (t)											
	Olio di palma	Olio di colza	Derivati da olio di palma	Oli e grassi animali	Derivati da oli vegetali	Olio di soia	Olio di girasole	Derivati da olio esausto	Oli vegetali generici	Olio di oliva	Olio di anacardo	Totale
0-1	5.131	41.411	-	12.366	-	11.023	9.192	286	1.123	-	32	80.564
1-5	5.586	6	-	14.551	-	-	-	-	-	-	21	20.164
> 5	635.014	6	32.750	4.032	14.445	-	-	6.275	3.898	1.848	-	698.268
Totale	645.730	41.423	32.750	30.949	14.445	11.023	9.192	6.562	5.021	1.848	53	798.996



Il mix dei bioliquidi impiegati varia, come chiaramente evidenziato dalla tabella soprastante, a seconda della taglia dell'impianto: gli impianti con potenza inferiore ad 1 MW consumano la quasi totalità dell'olio di colza, girasole e soia (caratterizzati da filiere europee); nei casi in cui la potenza è compresa tra 1 e 5 MW aumenta il peso dell'olio di palma (28% dei consumi della classe); infine, gli impianti con potenza superiore ai 5 MW sono quasi totalmente alimentati da olio di palma (91% dei consumi della classe). Si osserva quindi generalmente, all'aumentare della taglia di impianto, un tendenziale incremento del raggio medio di approvvigionamento, con alcune eccezioni dovute a motivi di carattere industriale (come gli oli esausti o i grassi animali).

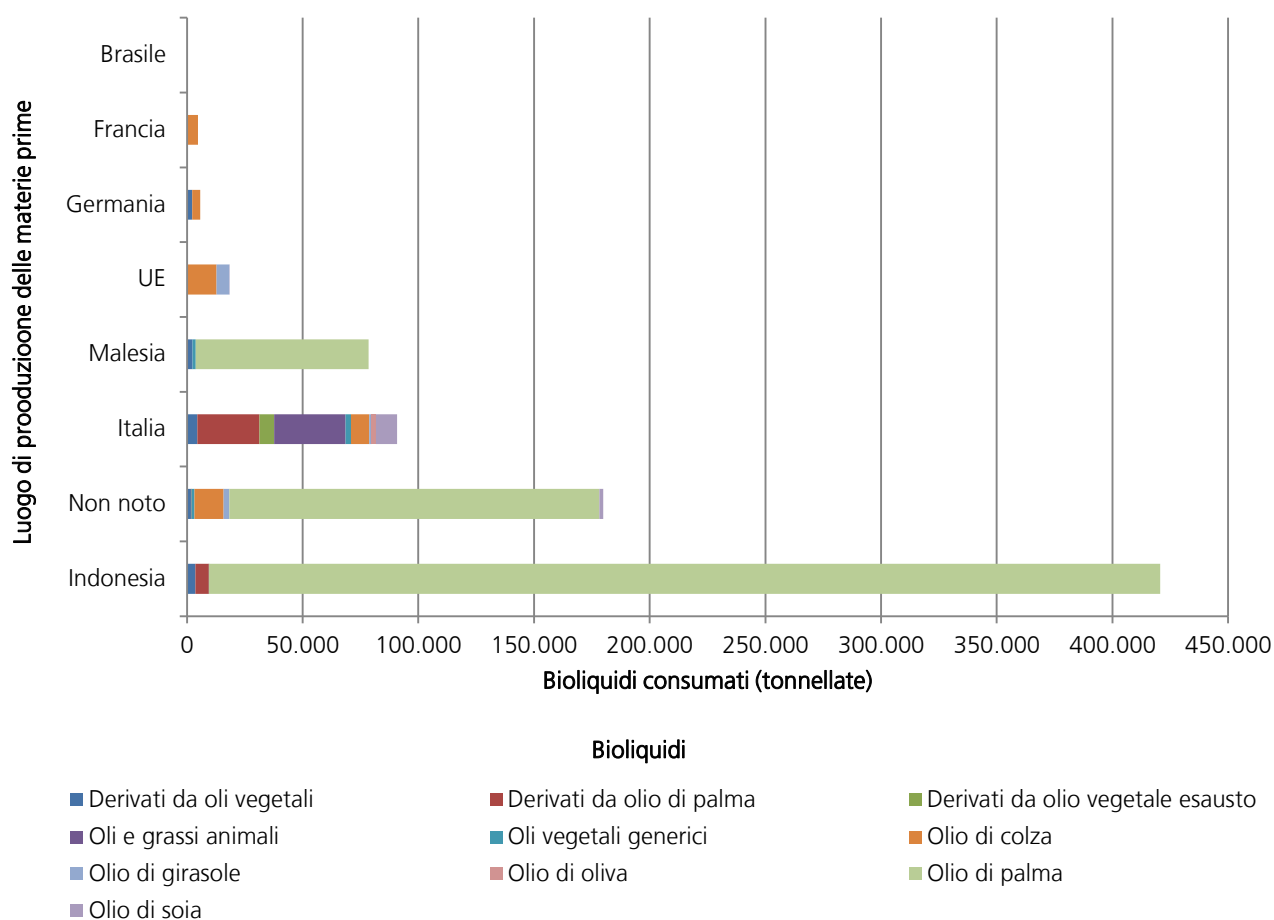
Luogo di produzione dei bioliquidi per tipologia di bioliquidi



Come si evince dal grafico, l'olio di palma prodotto in Indonesia e Malesia costituisce oltre il 60% dei bioliquidi sostenibili utilizzati in Italia nel 2013. L'olio di colza è di origine prevalentemente europea, con una rilevante quota (26%) prodotta in Italia. Nel complesso in Italia è prodotto solo il 13% dei bioliquidi.



Luogo di produzione delle materie prime per tipologia di bioliquidi



Dal grafico si evince che solo l'11% delle materie prime utilizzate, costituito prevalentemente da rifiuti, sottoprodotti e derivati di oli vegetali, è di origine nazionale²²; dal confronto con il grafico precedente si nota inoltre che in generale le materie prime sono trattate per produrre i bioliquidi nel paese di origine.

²² Per "origine della materia prima" si intende il luogo di coltivazione della materia prima, oppure il luogo in cui sono stati generati i rifiuti, sottoprodotti o co-prodotti da cui è ottenuto il bioliquido.



3.6. Geotermica



3.6.1. Numerosità e potenza degli impianti geotermoelettrici

Classi di potenza (MW)	2012		2013		2013 / 2012 Variazione %	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
P ≤ 20	27	435,0	28	435,9	3,7	0,2
20 < P ≤ 40	2	75,0	2	75,0	0,0	0,0
P > 40	4	262,0	4	262,0	0,0	0,0
Totale	33	772,0	34	772,9	3,0	0,1

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

Negli ultimi quattro anni il parco impianti geotermoelettrici è rimasto pressoché immutato. Si registra nel 2013 l'incremento di un solo impianto appartenente alla classe di potenza fino a 20 MW.

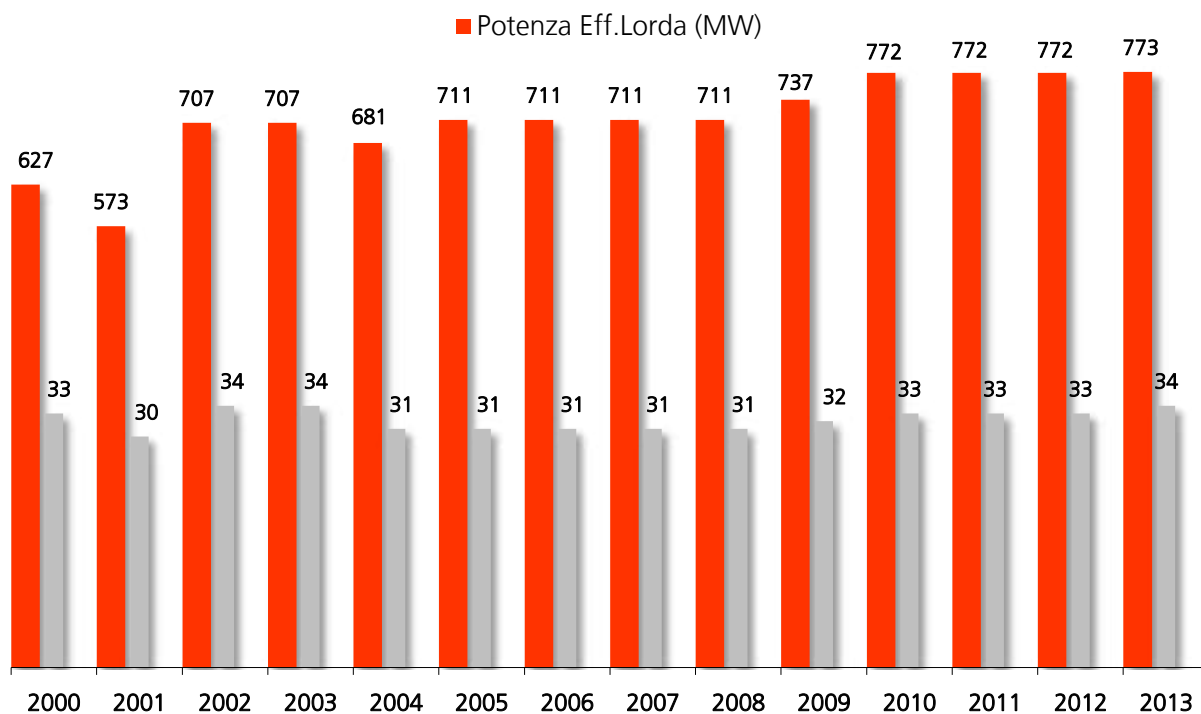
Gli impianti più numerosi sono quelli con potenza minore o uguale a 20 MW. Questi rappresentano il 56,4% della potenza totale degli impianti geotermoelettrici.

La classe di potenza superiore a 40 MW in termini di numerosità copre il 11,8% del totale ed il 33,9% in potenza.

I due impianti nella classe tra 20 e 40 MW rappresentano il 9,7% della potenza totale.



3.6.2. Evoluzione della potenza e della numerosità degli impianti geotermoelettrici



Nel grafico sono riportati numerosità e potenza efficiente lorda degli impianti geotermoelettrici in Italia tra il 2000 e il 2013. Ad eccezione dei cambiamenti avvenuti all'inizio del decennio, la variabilità negli anni è estremamente limitata. Nel corso del 2013 è entrato in esercizio un nuovo impianto.

La potenza media unitaria del parco impianti installato in Italia nel 2013 è pari a 22,7 MW.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Taglia media impianti MW	19,0	19,1	20,8	20,8	22,0	22,9	22,9	22,9	22,9	23,0	23,4	23,4	23,4	22,7



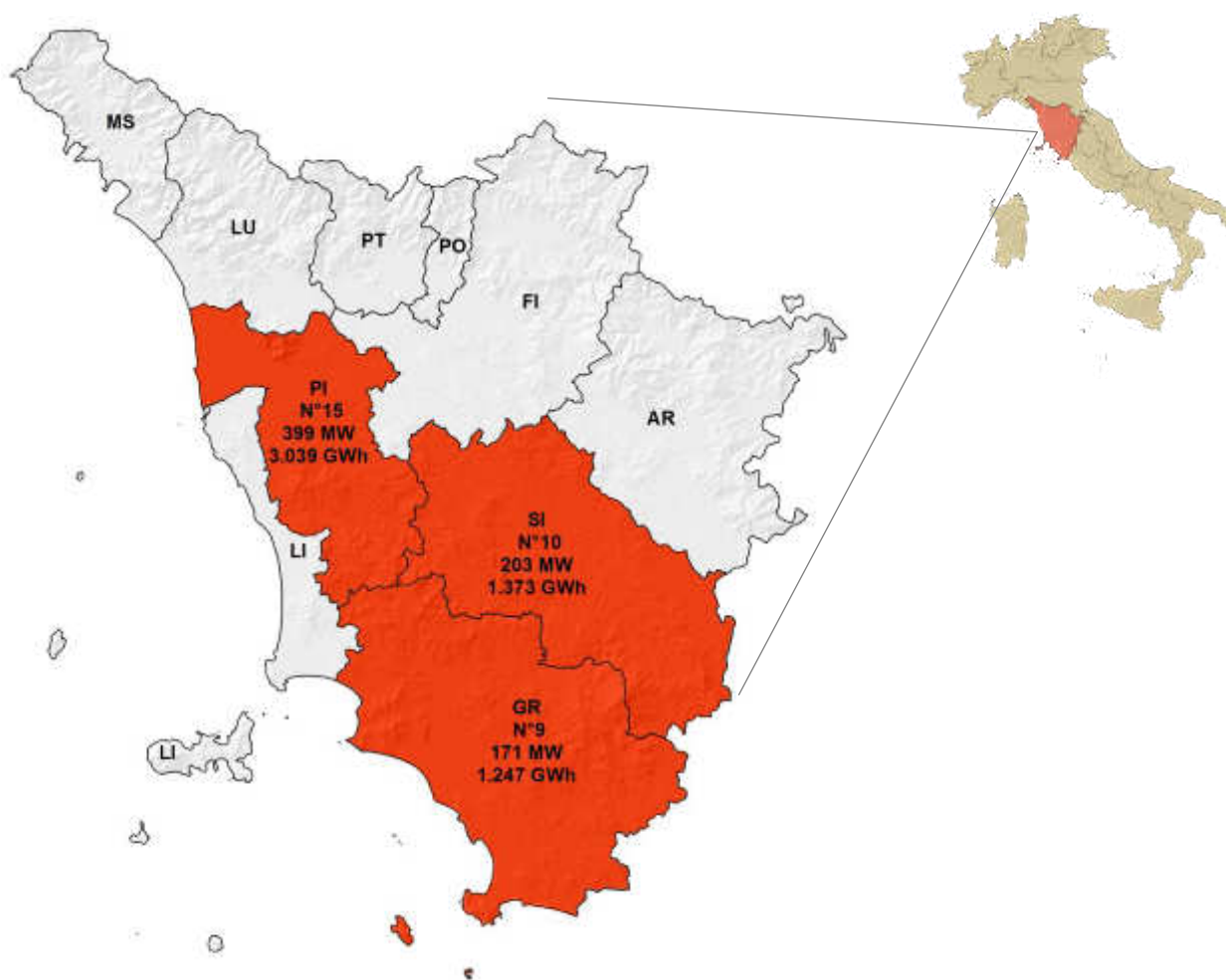
3.6.3. Distribuzione provinciale degli impianti geotermoelettrici nel 2013

Regione Toscana

N° impianti = 34

Potenza = 773 MW

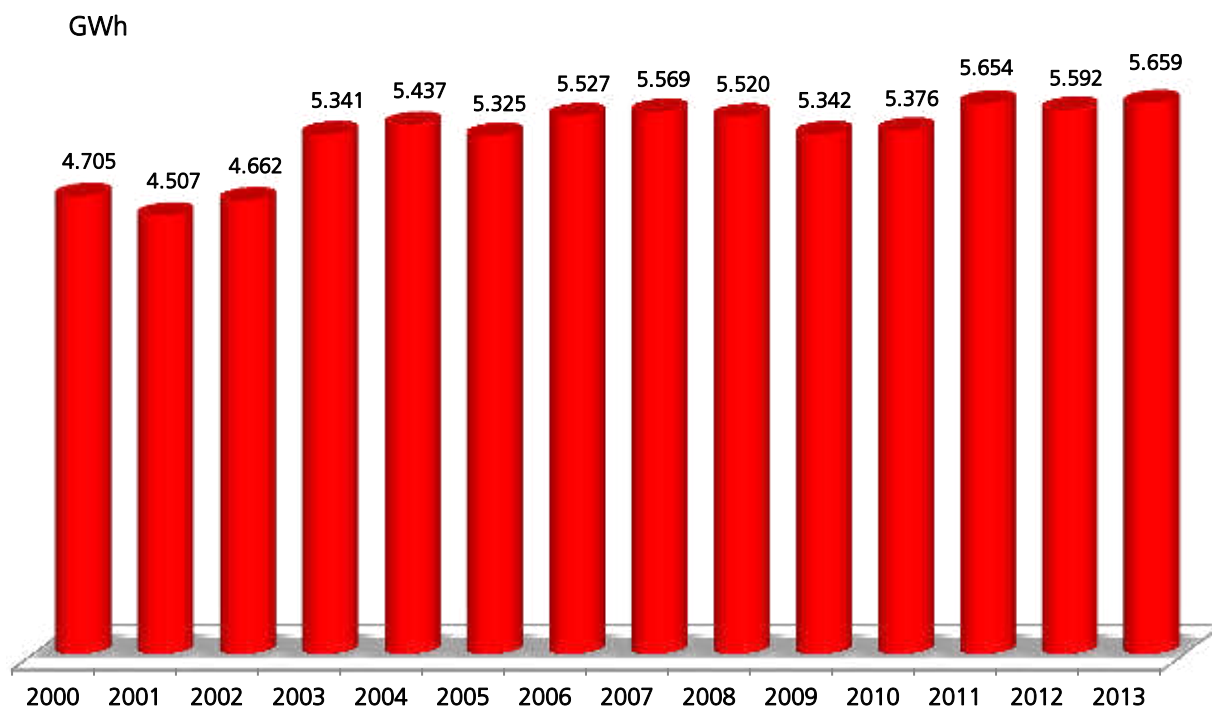
Produzione = 5.659 GWh



Gli impianti geotermoelettrici sono presenti, a fine 2013, nella sola regione Toscana e più in particolare nelle Province di Pisa (53,7% della produzione totale), Siena (24,3%) e Grosseto (22,0%).



3.6.4. Evoluzione della produzione geotermica



La sostanziale stabilità nella potenza installata ha prodotto l'effetto che, tra il 2000 e il 2013, la produzione lorda sia aumentata poco, secondo un tasso medio annuo pari all'1,4%.

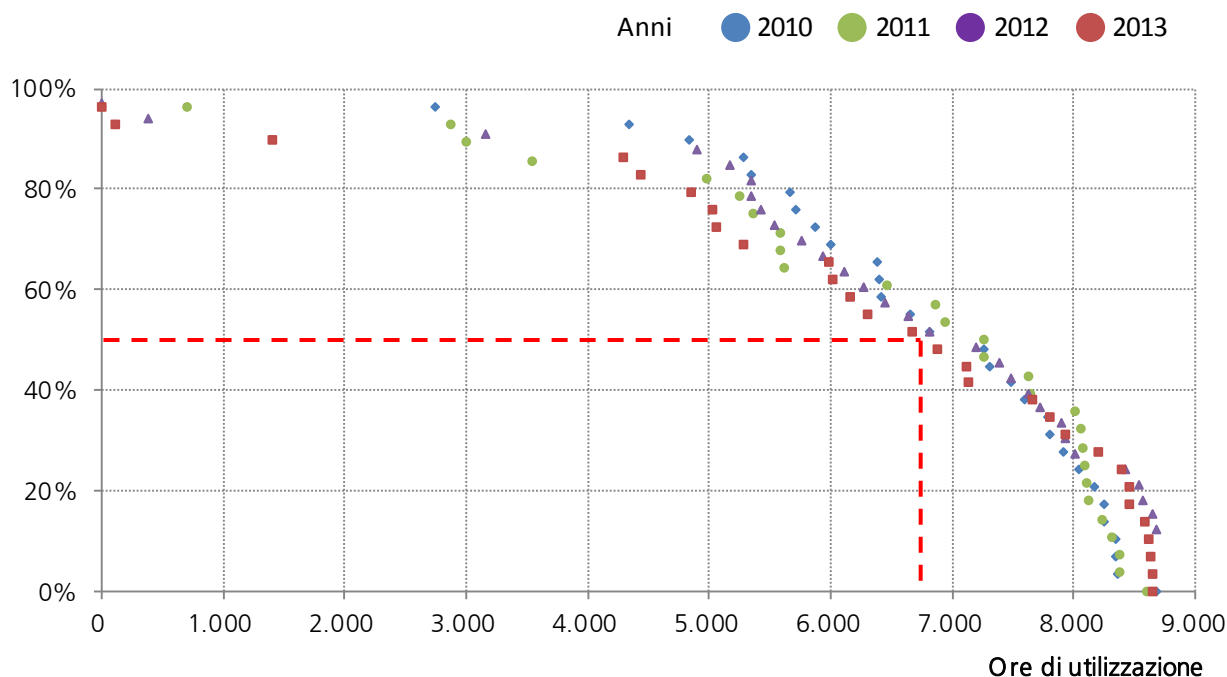
Nel 2013 la produzione da impianti geotermoelettrici è stata pari a 5.659 GWh, in aumento rispetto all'anno precedente dell'1,2%.

Il contributo della fonte geotermica alla produzione totale rinnovabile ha mostrato una certa variabilità negli anni 2000-2013 passando dal 9% del 2000 al massimo del 12% del 2007 per poi scendere al minimo del 5% del 2013 per la accresciuta produzione di tutte le altre fonti rinnovabili.

Rimane più costante il contributo della produzione geotermica alla produzione totale di energia elettrica in Italia, collocandosi, nell'arco temporale analizzato, nella fascia 1,6-2%.



3.6.5. Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti geotermoelettrici



In generale, nel confronto con gli altri impianti alimentati da fonti rinnovabili, le prestazioni degli impianti geotermoelettrici, in termini di producibilità, sono le migliori, essendo la fonte geotermica caratterizzata da una quasi costante disponibilità nel corso dell'anno.

Nel 2013 il 50% degli impianti ha prodotto per circa 6.700 ore equivalenti, significativamente meno delle caratteristiche 7.200 - 7.300 verificatesi negli anni precedenti.

Le ore di utilizzazione medie sono state nel 2013 pari a 7.020, rispetto alle 7.243 del 2012, le 7.324 del 2011 e le 7.110 del 2010.



4. SETTORE TERMICO



4.1. Premessa

Il capitolo illustra i risultati della rilevazione dei consumi di energia da fonti rinnovabili nel settore Termico, sviluppata dal GSE²³ applicando le definizioni e i criteri statistici definiti da Eurostat, IEA e UNECE; vengono inoltre presentati alcuni approfondimenti dedicati alla misurazione delle grandezze necessarie al monitoraggio degli obiettivi di cui alla Direttiva 2009/28/CE.

La rilevazione si concentra sulla misurazione dei diversi prodotti energetici ottenuti da fonti rinnovabili forniti agli usi finali per riscaldamento. In particolare, sono presentati dati statistici relativi:

- ai consumi finali di energia termica proveniente da impianti geotermici, collettori solari, pompe di calore, caldaie, camini, ecc. alimentati da bioenergie, rilevati nel comparto residenziale e presso le imprese agricole, industriali e dei servizi (comparto non residenziale). Tali consumi finali (o usi finali) vengono qui definiti *consumi diretti delle fonti*;
- alla produzione di *calore derivato* (*derived heat*), ovvero il calore prodotto in impianti di trasformazione energetica²⁴ alimentati da fonti rinnovabili e ceduto/venduto a terzi, sia attraverso reti di teleriscaldamento (TLR) sia attraverso la vendita diretta - senza collegamenti a reti TLR - a un singolo utente o a un numero ristretto di utenti (ad esempio ospedali, centri commerciali, ecc.; in genere tali impianti sono gestiti da società di servizi energetici). Come è noto, gli impianti di produzione di calore derivato possono operare in assetto cogenerativo (impianti *CHP* – *Combined Heat and Power*) oppure essere destinati alla sola produzione di energia termica (*only heat*).

In coerenza con i criteri fissati dalla Direttiva 2009/28/CE, per la contabilizzazione dei consumi diretti deve essere considerato il contenuto energetico della fonte impiegata, mentre per le attività di trasformazione devono essere misurate le fonti energetiche secondarie da queste prodotte, dunque – in questo caso – il calore derivato. In altre parole, per misurare l'energia termica associata all'impiego di un determinato quantitativo di combustibile (ad esempio biomassa solida), se tale combustibile è utilizzato in un impianto di produzione di calore derivato, viene contabilizzata l'energia termica prodotta; se invece è utilizzato in modo diretto da una famiglia o da un'impresa, deve essere considerato il contenuto energetico del combustibile stesso, calcolato attraverso il relativo potere calorifico inferiore (PCI).

Rispetto al settore Elettrico – in cui le produzioni sono rilevate applicando procedure e convenzioni molto consolidate – l'operazione di rilevazione e contabilizzazione dei consumi di energia da fonti rinnovabili nel settore Termico risulta più complessa e articolata. Al variare della fonte rinnovabile, ad esempio, variano le modalità con cui viene prodotta l'energia e, di conseguenza, le grandezze che descrivono il fenomeno oggetto di osservazione: in alcuni casi si rileva la produzione di impianti, in altri la potenza o la superficie di apparecchi, e così via.

²³ Fa eccezione il calore derivato prodotto da impianti di cogenerazione, rilevato da Terna.

²⁴ Per trasformazione energetica si intende un processo attraverso il quale fonti energetiche primarie sono convertite in fonti secondarie che vengono consegnate all'utenza finale. Ad esempio, sono attività di trasformazione la produzione di energia elettrica a partire dalle fonti primarie e, di particolare interesse per il presente capitolo, la produzione di energia termica da appositi impianti di trasformazione erogata a terzi (ad esempio il calore prodotto e distribuito tramite reti di teleriscaldamento), definito da Eurostat *derived heat* (calore derivato).



Consumi e produzioni sono misurati puntualmente solo negli impianti di maggiori dimensioni; negli altri casi, la ricostruzione viene effettuata attraverso indagini campionarie, oppure applicando criteri individuati *ad hoc* che combinano dati di mercato, dati amministrativi, parametri tecnici, ecc.

Per tutte le fonti rinnovabili impiegate per produrre energia termica sono forniti dati aggiornati al 2013; per gli anni precedenti, i dati sono presentati nei soli casi in cui questi siano ricavati da rilevazioni affidabili e complete; come già specificato nell'Introduzione, inoltre, per il calcolo di dati disaggregati a livello regionale si attendono indicazioni metodologiche da specifici dispositivi normativi.

Per l'insieme di queste ragioni, i dati proposti nel presente capitolo sono diversi, e meno articolati, rispetto a quelli relativi al settore Elettrico; obiettivo del GSE è ovviamente quello di arricchire progressivamente, negli anni a venire, il set di informazioni fornito sul settore Termico.

Il prospetto che segue presenta le diverse grandezze rilevate al fine di descrivere, dal punto di vista statistico, il complesso degli impegni delle fonti energetiche rinnovabili nel settore Termico.



Energia da fonti rinnovabili nel settore termico: quadro generale di riferimento

Fonte rinnovabile		Tecnologia	Grandezza rilevata
Tutte le fonti rinnovabili		Impianti del settore della trasformazione energetica (cogeneratori, caldaie, ecc.)	Produzione lorda ¹ di energia termica destinata alla vendita a terzi, ad esempio tramite reti di teleriscaldamento (<i>calore derivato</i> secondo la terminologia Eurostat)
Solare		Collettori solari	Energia termica prodotta dai collettori solari, consumata dalle diverse categorie di utenti finali ² (<i>consumi diretti</i>)
Bioenergie	Biomassa solida	Caminetti, stufe e caldaie	Energia termica contenuta nella biomassa solida ³ , consumata dalle diverse categorie di utenti finali ² (<i>consumi diretti</i>)
	Frazione biodegradabile dei rifiuti	Caldaie	Energia termica contenuta nella frazione biogenica dei rifiuti speciali o urbani ³ , consumata dalle diverse categorie di utenti finali ² (<i>consumi diretti</i>)
	Bioliquidi	Caldaie	Energia termica contenuta nei bioliquidi ³ , consumata dalle diverse categorie di utenti finali ² (<i>consumi diretti</i>)
	Biogas	Caldaie	Energia termica contenuta nei biogas ³ , consumata dalle diverse categorie di utenti finali ² (<i>consumi diretti</i>)
Geotermica⁴		Impianti di prelievo e uso diretto di fluidi geotermici ⁵	Energia termica ottenuta prelevando acqua o vapore dal sottosuolo, consumata dalle diverse categorie di utenti finali ² (<i>consumi diretti</i>)
Geotermica⁶, Aerotermica, Idrotermica		Pompe di calore	Energia termica prelevata dall'aria ambiente, dall'acqua superficiale, dall'acqua di falda o dal terreno, consumata dalle diverse categorie di utenti finali ² , solo per il riscaldamento degli ambienti (<i>energia rinnovabile fornita da pompe di calore</i>)

¹ Nel presente Rapporto è rilevata la produzione lorda di calore derivato, in coerenza con l'impostazione della Direttiva 2009/28/CE che inserisce tale voce nei Consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili (numeratore dell'indicatore-obiettivo oggetto di monitoraggio).

² Famiglie, industria, servizi, agricoltura, ecc.

³ L'energia termica è calcolata come prodotto tra il potere calorifico inferiore del combustibile e le quantità utilizzate.

⁴ Si intende qui l'uso della fonte geotermica (acqua di falda o terreno stesso) disponibile a temperatura sufficientemente elevata per il consumo finale.

⁵ Esclusi gli impianti con pompa di calore, in coerenza con quanto indicato dalla Direttiva 2009/28/CE, di cui alla riga successiva della tabella.

⁶ Si intende qui l'uso della fonte geotermica (acqua di falda o terreno stesso) disponibile a temperatura inferiore a quella richiesta per il consumo finale, utilizzata esclusivamente per il riscaldamento (*uso invernale*).



4.2. Dati di sintesi



4.2.1. Energia termica da fonti rinnovabili nel 2013

Fonti rinnovabili	Consumi diretti (TJ)	Produzione di calore derivato (TJ)		Totale	
		Impianti di sola produzione termica	Impianti di cogenerazione (*)	TJ	<i>Variazione % rispetto al 2012</i>
Solare	7.040	2	-	7.042	8,3%
Biomassa solida	281.558	3.092	22.059	314.627	2,7%
Frazione biodegradabile dei rifiuti	7.918	-	-	-	-
Bioliquidi sostenibili	-	..	865	865	-2,0%
Biogas	1.866	11	8.406	10.283	34,0%
Geotermica	4.987	650	-	5.637	0,7%
Geotermica a bassa temperatura, aerotermica e idrotermica (pompe di calore)	105.480	-	-	105.480	4,3%
Totale	408.849	3.755	31.330	443.935	3,7%

(*) Fonte: Terna. Il dato non consente di distinguere tra la frazione biodegradabile dei rifiuti e la biomassa solida.

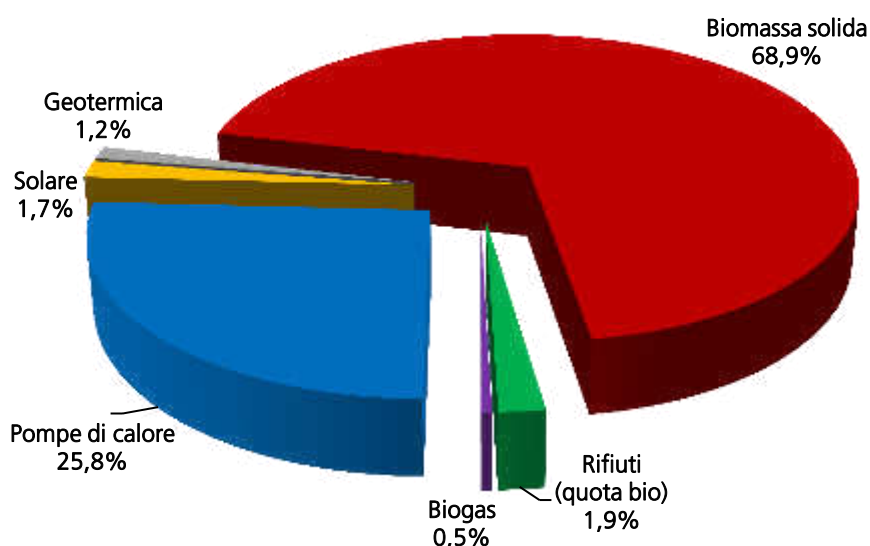
Nel 2013 i consumi di energia da fonti rinnovabili nel settore Termico rilevati in Italia ammontano a poco meno di 444.000 TJ (corrispondenti a circa 10,6 Mtep); con l'eccezione dei bioliquidi sostenibili, tutte le fonti hanno registrato una crescita rispetto al 2012 (la variazione complessiva è pari a +3,7%).

Il 92% dell'energia termica (circa 409.000 TJ) viene consumata in modo diretto da famiglie e imprese attraverso stufe, caldaie, apparecchi a pompa di calore, pannelli solari termici, ecc.; il restante 8% (circa 35.000 TJ) rappresenta la produzione di *calore derivato*, ovvero calore prodotto in impianti di trasformazione energetica alimentati da fonti rinnovabili e ceduto/venduto a terzi, principalmente attraverso reti di teleriscaldamento. La quantità maggiore del calore derivato (89%) è prodotta in impianti che operano in assetto cogenerativo, mentre il restante 11% è prodotto in impianti destinati alla sola produzione di calore.

Considerando sia i consumi diretti che il calore derivato prodotto, le fonti più utilizzate in Italia sono le biomasse solide (compresa la frazione biodegradabile dei rifiuti), che insieme concentrano il 71% circa dei consumi totali; molto importante è anche il contributo dell'energia fornita da pompe di calore (24%), mentre l'incidenza delle altre fonti considerate insieme supera appena la quota del 5%.



4.2.2. Consumi diretti di energia termica da fonti rinnovabili nel 2013 per fonte



Nel 2013 poco meno di 409.000 TJ (9.765 ktep) di energia termica prodotta in Italia da fonti rinnovabili è stata consumata in modo diretto, da famiglie e imprese, mediante l'utilizzo di un'ampia gamma di impianti e apparecchi tradizionali o innovativi (stufe, caldaie, apparecchi a pompa di calore, collettori solari termici, ecc.).

Tra le fonti, i contributi più rilevanti provengono dagli impieghi di biomassa solida, legati alla grande diffusione di apparecchi alimentati da legna da ardere e pellet, soprattutto nel settore residenziale²⁵, con un consumo complessivo di circa 6,7 Mtep, corrispondenti al 69% dei consumi diretti totali.

È molto rilevante anche l'utilizzo, come sistema di riscaldamento invernale, degli apparecchi a pompa di calore, che, con oltre 2,5 Mtep di energia rinnovabile fornita, hanno un'incidenza del 26% circa sui consumi diretti complessivi. Seguono la fonte solare, la fonte geotermica, i rifiuti e i biogas, tutti con contributi non superiori al 2% del calore complessivo.

²⁵ Come illustrato più in dettaglio nel paragrafo dedicato, la recente Indagine Istat-ENEA sui consumi energetici delle famiglie quantifica in oltre 19 milioni di tonnellate i volumi di legna da ardere e pellet complessivamente utilizzati in un anno dalle famiglie italiane.



4.2.3. Calore derivato prodotto da fonti rinnovabili in unità di sola generazione termica

Fonti rinnovabili	Quantità di combustibile o fonte energetica utilizzata (TJ)				Calore prodotto (TJ)			
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013
Energia solare termica	..	1	1	2	..	1	1	2
Biomasse solide	3.391	3.672	3.960	3.993	2.237	2.667	3.078	3.092
Bioliquidi	..	..	..	..	..	..	..	..
Biogas (*)	15	13	15	14	10	11	12	11
Energia geotermica (**)	1.178	1.178	1.300	1.301	589	589	650	650
Totale	4.584	4.864	5.276	5.310	2.836	3.268	3.741	3.755

(*) Questa voce comprende biogas da discarica, biogas da fanghi di depurazione e altri biogas.

(**) Su indicazione di IEA, il dato relativo alla quantità di fonte geotermica utilizzata per la produzione di calore è assunto pari al doppio della quantità di calore prodotto.

La produzione di calore derivato delle unità di sola generazione termica alimentate da FER è rilevata dal GSE attraverso indagini dirette condotte presso:

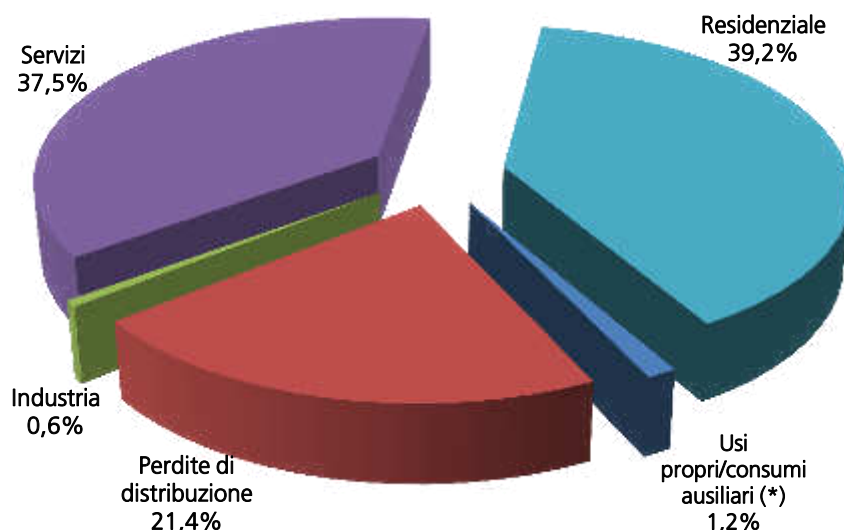
- gestori di impianti di sola generazione termica, alimentati da fonti rinnovabili, collegati a reti di teleriscaldamento;
- società di servizi energetici che gestiscono impianti di sola produzione di calore alimentati da fonti rinnovabili, non collegati a reti di teleriscaldamento.

I dati riportati nelle tabelle sono il risultato di elaborazioni sui dati dei questionari, opportunamente verificati e integrati con stime sviluppate sulla base di informazioni fornite dalle amministrazioni provinciali e regionali.

Il dato di produzione di calore derivato rilevato per il 2013 è pari a 3.755 TJ, in gran parte costituito da calore prodotto da impianti alimentati da biomasse solide (82%) e dalla risorsa geotermica (17%); rispetto al 2010 si registra un incremento di circa 900 TJ (+32%).



4.2.4. Consumi di calore derivato prodotto da fonti rinnovabili in unità di sola generazione termica nel 2013



(*) Calore utilizzato all'interno degli impianti (riscaldamento ambienti, riscaldamento di combustibili liquidi, essiccazione, ecc.) e perdite di distribuzione interne agli impianti.

Il grafico illustra la distribuzione del consumo di calore derivato (3.755 TJ) tra macro-settori di utilizzo. Come si nota, quasi l'80% del calore derivato è assorbito da usi civili, e in particolare dal settore residenziale (39%) e dal settore dei servizi (38%); sono molto più contenuti gli usi del settore industriale e gli usi propri/ausiliari. L'incidenza delle perdite di distribuzione si attesta intorno al 21%.

Si riportano infine i dati sulla produzione di calore derivato degli impianti che operano in assetto cogenerativo (CHP), rilevata da Terna; considerando i soli bioliquidi sostenibili, tale produzione per il 2013 ammonta a 31.330 TJ (748 ktep). Includendo anche i bioliquidi non sostenibili, il dato sale a 31.445 TJ (751 ktep).

Calore derivato prodotto da fonti rinnovabili in unità cogenerative (CHP) in Italia

	2010 (TJ)		2011 (TJ)		2012 (TJ)		2013 (TJ)	
	Effettiva	da Direttiva 2009/28/CE	Effettiva	da Direttiva 2009/28/CE	Effettiva	da Direttiva 2009/28/CE	Effettiva	da Direttiva 2009/28/CE
Fonti rinnovabili								
Biomasse solide (inclusa la quota rinnovabile dei rifiuti)	6.502	6.502	11.211	11.211	14.345	14.345	22.059	22.059
Bioliquidi	1.036	1.036	909	909	912	883	980	865
- sostenibili	1.036	1.036	909	909	883	883	865	865
- non sostenibili	-	-	-	-	29	-	115	-
Biogas	1.019	1.019	13.685	13.685	5.800	5.800	8.406	8.406
Totale	8.557	8.557	25.805	25.805	21.057	21.028	31.445	31.330

Fonte: Terna (per i bioliquidi sostenibili elaborazioni GSE su dati Terna)



4.3. Solare



4.3.1. Definizioni e metodo

La grandezza oggetto di rilevazione è l'energia fornita dal complesso dei collettori/pannelli solari, installati in Italia, in grado di trasformare l'energia irradiata dal sole in energia termica per la produzione di acqua calda adatta agli usi domestici o, ad esempio, per il riscaldamento stagionale di piscine²⁶. Rientrano nella definizione, dunque, le diverse tipologie di pannello (pannelli solari piani/scoperti o tubolari/sottovuoto), sia a circolazione naturale che forzata, destinati alla fornitura di sola acqua calda sanitaria (ACS) o combinati, compresi quelli utilizzati per la produzione di calore derivato.

La metodologia per il calcolo dell'energia fornita dai collettori solari è basata su algoritmi specificamente indicati dal *Solar Heating&Cooling Programme* dell'International Energy Agency (SHC-IEA). Il consumo finale di energia, in particolare, si ottiene dalla combinazione tra tre dati di input:

- superficie complessiva dei collettori solari installati sul territorio nazionale, ricavata da informazioni di mercato fornite annualmente dai produttori di pannelli solari²⁷;
- irradiazione globale annua sul piano orizzontale, definita dalla norma UNI 10349;
- rendimento medio annuo dei collettori, proposto dalla stessa IEA per i diversi Paesi. Per l'intero territorio italiano si considera il rendimento medio europeo calcolato dal SHC-IEA, pari a 0,42.

Per una maggiore accuratezza, il dato nazionale si ottiene dalla somma dei valori calcolati per ciascuna regione e provincia autonoma. In particolare, sono eseguite le seguenti operazioni:

- la superficie complessiva dei collettori installati in Italia è ripartita tra le diverse regioni combinando opportunamente i dati disponibili sulla ripartizione regionale degli incentivi nazionali (Titoli di Efficienza Energetica; detrazioni fiscali) con informazioni di fonte regionale, fornite annualmente al GSE, relative a forme di incentivazione locale non cumulabili con quelle nazionali;
- viene utilizzato un valore di irradiazione specifico per ciascuna regione e provincia autonoma, considerando rappresentativa l'irradiazione attribuita dalla norma UNI 10349 al comune capoluogo della regione/provincia stessa.

Considerando una vita utile media dei collettori pari a 20 anni, lo stock complessivo di un determinato anno t è calcolato come somma delle superfici installate tra l'anno $t-19$ e lo stesso anno t ; per quest'ultimo anno è applicato un coefficiente di riduzione (0,75) per tener conto dell'utilizzo effettivo attribuibile all'anno di acquisto.

²⁶ Più precisamente, deve essere contabilizzata l'energia fornita dai collettori solari al fluido di scambio (in genere acqua).

²⁷ Si assume che, in ciascun anno, superfici vendute e superfici installate siano coincidenti.



4.3.2. Energia termica da fonte solare

	2010 (TJ)	2011 (TJ)	2012 (TJ)	2013 (TJ)
Consumi diretti	5.616	5.877	6.503	7.040
- residenziale	4.156	4.349	4.812	5.210
- industria	281	294	325	352
- commercio e servizi	1.123	1.175	1.301	1.408
- agricoltura	56	59	65	70
Produzione di calore derivato	..	1	1	2
- da impianti cogenerativi	-	-	-	-
- da impianti di sola produzione termica	..	1	1	2
Totale	5.616	5.878	6.504	7.042

Nel 2013 l'energia termica complessiva ottenuta in Italia dallo sfruttamento dell'energia solare (a fine anno risultavano installati oltre 3,3 milioni di metri quadrati di pannelli solari termici²⁸) ammonta a 7.042 TJ, corrispondenti a circa 168 ktep.

I consumi diretti di energia solare termica ammontano in Italia a 7.040 TJ; lo stock di pannelli installati ha un andamento crescente (+8% rispetto al 2012, +25% rispetto al 2010) e si concentra principalmente nel settore residenziale.

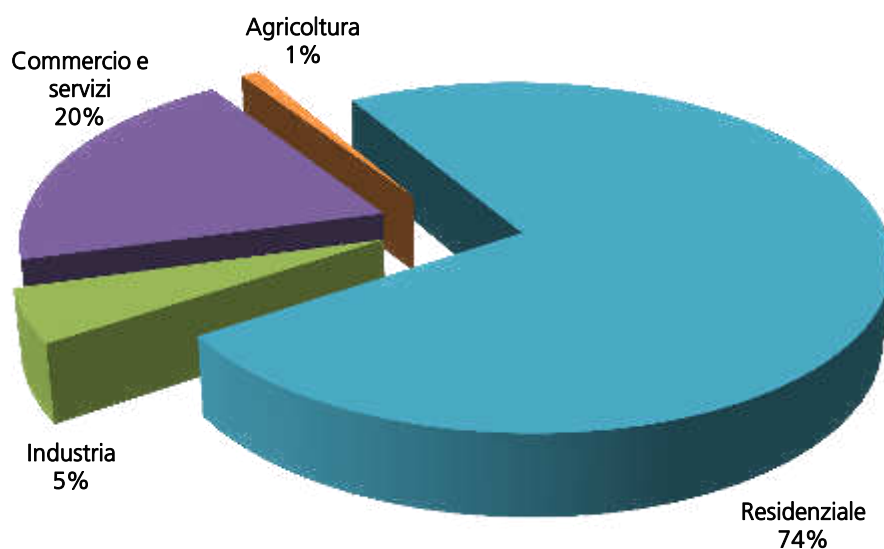
La produzione di calore derivato da impianti solari di sola generazione termica risulta molto contenuta (circa 2 TJ), mentre non si rilevano produzioni di calore derivato da impianti cogenerativi.

I dati di mercato disponibili non consentono di indicare con sufficiente precisione la distribuzione degli apparecchi installati per tipologia; le associazioni di produttori segnalano tuttavia che i collettori più diffusi in Italia sono quelli piani, destinati alla produzione di acqua calda sanitaria.

²⁸ Si fa qui riferimento, in particolare, alla *superficie di apertura* dei collettori solari, ottenuta riducendo convenzionalmente del 10% la superficie lorda dei pannelli stessi. Il dato fa riferimento alle superfici di apertura che risultano complessivamente installate alla fine di ciascun anno solare, mentre, come precisato, per il calcolo dell'energia fornita dai collettori si applica un coefficiente di riduzione alla superficie installata nell'ultimo anno.



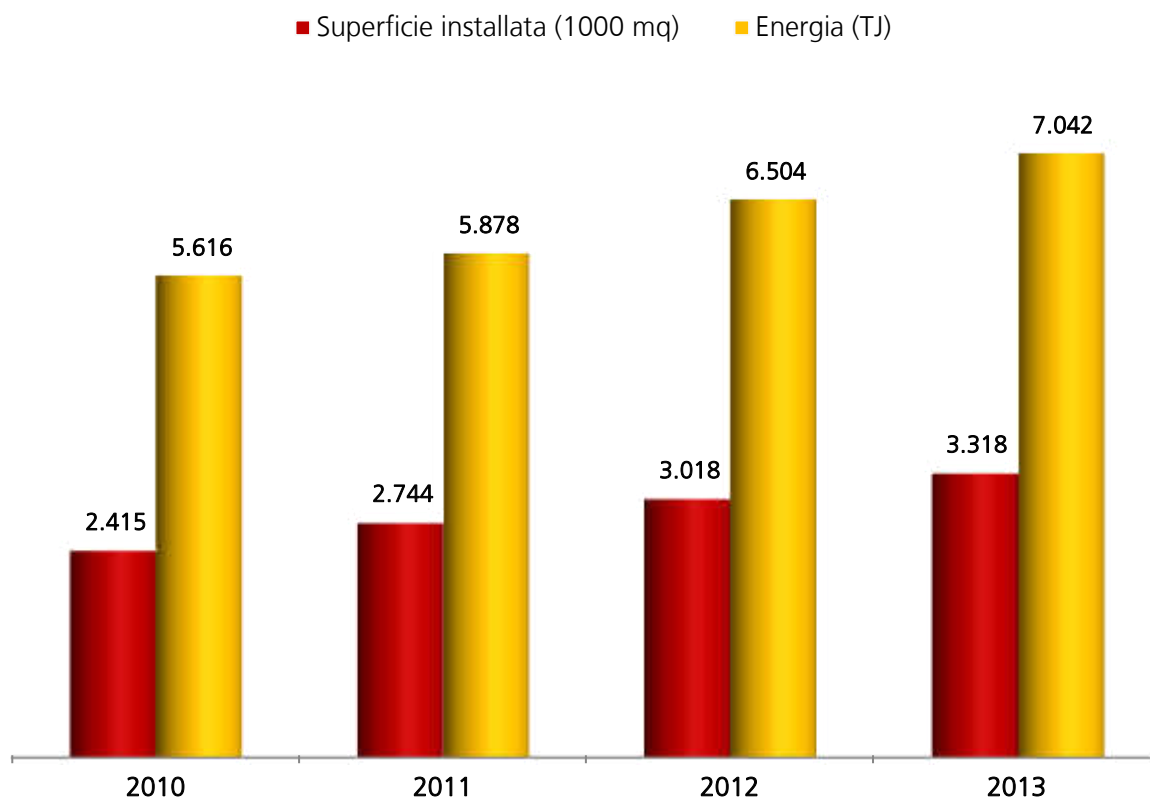
4.3.3. Consumi diretti di energia termica da fonte solare nel 2013



Il 74% dei 7.040 TJ di energia fornita nel 2013 dai collettori solari termici e consumata in modo diretto in Italia si concentra nel settore residenziale (principalmente apparecchi per la produzione di acqua calda sanitaria). Il 20% è relativo invece al settore del commercio e dei servizi (una applicazione frequente, in questo caso, riguarda gli impianti sportivi); assai più modesta, invece, è l'incidenza dei consumi nel settore industriale e in agricoltura (rispettivamente 5% e 1% del totale).



4.3.4. Superfici installate di collettori solari termici e consumi diretti di energia



Alla fine del 2013 risultano installati in Italia, come già indicato, oltre 3,3 milioni di metri quadrati di pannelli solari termici²⁹. Il grafico riporta un confronto tra il trend recente di crescita delle superfici installate e quello dell'energia consumata in modo diretto; le due dinamiche non sono necessariamente allineate (rispetto al 2012, ad esempio, le superfici sono aumentate del 10%, l'energia di poco più dell'8%) in quanto l'energia prodotta è funzione, oltre che della diffusione dei collettori, anche della relativa localizzazione territoriale, e cresce all'aumentare delle condizioni di irraggiamento.

²⁹ Il dato rappresentato nel grafico fa riferimento alle superfici di apertura che risultano complessivamente installate alla fine di ciascun anno solare, mentre, come precisato, per il calcolo dell'energia fornita dai collettori si applica un coefficiente di riduzione alla superficie installata nell'ultimo anno.



4.4. Biomassa solida



4.4.1. Definizioni e metodo

Le grandezze oggetto di rilevazione sono costituite dal calore derivato prodotto da impianti alimentati da biomassa solida, da un lato, e dal contenuto energetico della biomassa solida consumata in modo diretto dai consumatori finali (famiglie, imprese) per la sola produzione di calore, dall'altro.

Il calore derivato prodotto in assetto cogenerativo è rilevato da Terna; il calore derivato prodotto dagli impianti di sola generazione termica è rilevato dal GSE mediante indagini dirette presso i gestori degli impianti stessi.

Il calcolo dei consumi diretti di energia da biomassa solida viene sviluppato sulla base dei quantitativi di biomassa utilizzata e del relativo potere calorifico inferiore (PCI).

Per quanto riguarda i consumi diretti nel settore residenziale, per gli anni 2012 e 2013 il dato è calcolato a partire dai risultati dell'Indagine Istat-ENEA sui consumi energetici delle famiglie, che ha rilevato – oltre a numerose altre informazioni – il consumo di legna da ardere e pellet delle famiglie italiane per riscaldamento nelle prime case. I risultati dell'indagine sono stati elaborati dal GSE per allineare tutti i valori agli anni solari 2012 e 2013 e per tenere conto sia delle variazioni climatiche tra i diversi anni (misurate in termini di gradi-giorno³⁰) sia dei consumi di legna da ardere e pellet associabili alle seconde case utilizzate per vacanza. Per quanto riguarda i poteri calorifici inferiori, non essendo attualmente disponibili informazioni dettagliate su qualità e livello di umidità della legna utilizzata, si deve fare necessariamente riferimento ai parametri indicati nel *Manual for statistics on energy consumption in households*, predisposto da Eurostat nel 2013; in particolare, il PCI applicato alla legna da ardere è il valore standard attribuito al legno di latifoglie (13,911 MJ/kg), mentre il PCI applicato al pellet è pari a 17,284 MJ/kg.

Per quanto riguarda i consumi diretti di biomassa in settori diversi dal residenziale (agricoltura, terziario, industria), i consumi finali sono ricostruiti sulla base delle informazioni contenute in un Catasto degli impianti sviluppato dal GSE mediante la raccolta, integrazione e armonizzazione di diverse fonti di dati e informazioni disponibili, a livello centrale e territoriale. Sino a oggi, per la costruzione del Catasto sono stati utilizzati elenchi di impianti trasmessi al GSE da amministrazioni regionali (ad esempio costruiti a partire dai catasti degli attestati di prestazione energetica degli edifici), istituzioni centrali (ad esempio ISPRA) e associazioni di categoria; per ciascuno degli impianti compresi nel Catasto, i consumi di biomassa solida, ove non dichiarati, sono stati ricavati a partire da parametri tipici (potenza, condizioni climatiche, tipologia di applicazione). Laddove non fosse disponibile il contenuto energetico totale della biomassa utilizzata si è applicato un potere calorifico rilevato ad hoc per il GSE dal Comitato Termotecnico Italiano su circa 2.000 campioni di cippato utilizzati nei settori industriale e terziario (9,3 MJ/kg).

³⁰ Per gradi-giorno di una località si intende la somma delle differenze positive giornaliere tra la temperatura dell'ambiente, convenzionalmente fissata dalla normativa di settore, e la temperatura media esterna giornaliera. Per i calcoli sono stati utilizzati i valori dei gradi-giorno determinati per ogni anno dal Joint Research Center (IPSC/AgriFish Unit/MARS-STAT Action).



Tra le biomasse solide, infine, viene qui considerato anche il carbone vegetale (*charcoal*), quantificato sulla base di dati della produzione nazionale elaborati dal Corpo Forestale dello Stato (pubblicati nell'ambito delle Statistiche forestali Eurostat) e dei dati Istat - ICE (Agenzia per la promozione all'estero e l'internazionalizzazione delle imprese italiane / *Italian Trade Agency*) sull'import/export di carbone vegetale. In questo caso il PCI applicato è 30,8 MJ/kg.



4.4.2. Energia termica da biomassa solida

	2012 (TJ)	2013 (TJ)
Consumi diretti	279.828	281.558
- residenziale	277.893	277.698
- industria	980	2.300
- commercio e servizi	888	1.485
- agricoltura	67	75
Produzione di calore derivato	17.423	25.151
- da impianti cogenerativi ^(*)	14.345	22.059
- da impianti di sola produzione termica	3.078	3.092
Totale	297.251	306.709

(*) Il dato Terna include l'energia termica prodotta, in assetto cogenerativo, dalla frazione biodegradabile dei rifiuti.

Nel 2013 l'energia termica complessiva ottenuta in Italia dallo sfruttamento della biomassa solida per riscaldamento (legna da ardere, pellet, carbone vegetale) ammonta a circa 307.000 TJ, corrispondenti a circa 7,3 Mtep.

I consumi diretti di biomassa solida ammontano a circa 282.000 TJ (6,7 Mtep); l'incremento del 2013 rispetto al 2012 è legato principalmente alle variazioni climatiche tra i due anni solari e all'incremento delle importazioni di pellet rilevato dalle statistiche Istat sul commercio estero.

Gran parte della biomassa solida (99% circa) è utilizzata nel settore residenziale; i valori riportati in tabella per tale settore sono stati calcolati sulla base dei dati sui consumi domestici di legna da ardere e pellet resi disponibili dall'Indagine campionaria Istat-ENEA sui consumi energetici delle famiglie effettuata nel corso del 2013; alla luce di tali nuove informazioni, è allo studio la possibilità di effettuare una revisione dei consumi di biomassa solida nel settore Termico per gli anni precedenti al 2012.

I consumi di calore derivato ammontano nel 2013 a 25.151 TJ (600 ktep); di questi, 3.092 TJ sono prodotti da impianti di sola generazione termica, i restanti 22.059 TJ da impianti che operano in assetto cogenerativo (si precisa tuttavia che quest'ultimo valore include la produzione da rifiuti biodegradabili).



4.4.3. Consumi diretti di biomassa solida nel settore residenziale

	Potere calorifico inferiore (MJ/kg)	2012		2013	
		Quantità utilizzata (migliaia di tonnellate)	Energia (TJ)	Quantità utilizzata (migliaia di tonnellate)	Energia (TJ)
Legna da ardere	13,9	18.012	250.565	17.646	245.470
- prime case		17.815	247.820	17.450	242.741
- seconde case		197	2.745	196	2.729
Pellet	17,3	1.476	25.511	1.765	30.503
- prime case		1.461	25.254	1.747	30.190
- seconde case		15	257,9	18	312,8
Carbone vegetale	30,8	59	1.817	56	1.725
Totale		19.547	277.893	19.467	277.698

Fonte: elaborazioni GSE su dati Istat-ENEA.

La tabella illustra nel dettaglio i dati di base utilizzati per il calcolo dei consumi diretti di energia da biomassa solida (legna da ardere, pellet, carbone vegetale, per quasi 20 milioni di tonnellate totali annue) nel settore residenziale, che rivestono un ruolo centrale tra i consumi di energia da FER nel settore Termico.

Come accennato, i risultati dell'Indagine Istat-ENEA sui consumi energetici delle famiglie³¹ sono stati elaborati allo scopo di:

- allineare agli anni solari 2012 e 2013 i dati sui consumi di legna da ardere e pellet rilevati dall'indagine, riferiti al periodo aprile 2012 - giugno 2013; tale operazione è stata effettuata tenendo conto delle variazioni climatiche tra i diversi anni, misurate attraverso i gradi-giorno;
- tenere conto anche degli utilizzi di biomassa solida per riscaldamento nelle seconde case; in questo caso la stima è stata effettuata sulla base di elaborazioni sulle più recenti statistiche disponibili sul movimento turistico nazionale.

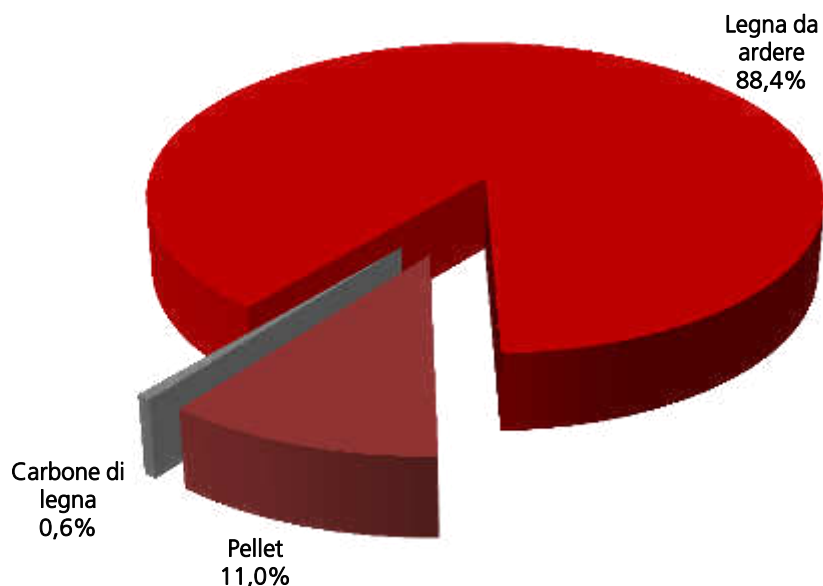
Il dato complessivo sui consumi di energia tra i due anni è pressoché stabile, poco inferiore ai 278.000 TJ (6,6 Mtep); più in dettaglio, esso è il risultato di una leggera riduzione dell'uso di legna da ardere (-2,0%) tra il 2012 e il 2013, compensato da un significativo incremento dei consumi di pellet (+19,6%).

³¹ L'indagine Istat-ENEA dedica ampio spazio al tema degli utilizzi domestici di legna da ardere e pellet. Essa evidenzia, tra l'altro, che:

- l'incidenza delle famiglie italiane che utilizzano legna da ardere per riscaldamento è pari al 21,4% del totale delle famiglie residenti; nell'anno di riferimento dell'indagine (12 mesi precedenti l'intervista), in particolare, nelle prime case sono utilizzate circa 17,5 milioni di tonnellate di legna da ardere;
- l'incidenza delle famiglie italiane che utilizzano pellet per riscaldamento è pari al 4,1% del totale delle famiglie residenti; nell'anno di riferimento dell'indagine (12 mesi precedenti l'intervista), in particolare, nelle prime case sono utilizzate oltre 1,5 milioni di tonnellate di pellet.



4.4.4. Consumi diretti di biomassa solida nel settore residenziale per tipologia di combustibile nel 2013



Come già sottolineato, nel settore residenziale i consumi di energia da biomassa solida nel 2013 ammontano a circa 278.000 TJ. Più in dettaglio:

- 245.470 TJ (5.870 ktep), pari all'88% circa del totale, sono legati a consumi di legna da ardere in caminetti, stufe, ecc. Si stima che poco più dell'1% di questi volumi sia consumato in seconde case utilizzate per vacanza.
- 30.503 TJ (730 ktep), pari all'11% del totale, sono associati a consumi di pellet. Anche in questo caso si stima che l'1% circa di questi volumi sia consumato in seconde case utilizzate per vacanza.
- 1.725 TJ (41 ktep), che rappresentano meno dell'1% del totale, sono legati all'utilizzo di carbone vegetale, principalmente per uso cucina (barbecue).

È interessante sottolineare che l'Indagine Istat-ENEA sui consumi energetici nel settore residenziale indichi come il 45% delle famiglie acquisti tutta la legna da ardere che consuma, mentre il restante 55% utilizzi esclusivamente (38% delle famiglie) o parzialmente (17%) legna autoprodotta o recuperata; si assume invece che pellet e carbone vegetale siano interamente acquistati.



4.4.5. Famiglie che utilizzano legna da ardere e pellet per tipologia di dotazione

	Legna da ardere (per 100 famiglie)	Pellet (per 100 famiglie)
Camini o stufe tradizionali (*)	85,2	84,2
Camini o stufe innovativi (**)	13,4	-
Altri apparecchi (***)	8,1	18,5

Fonte: Istat-ENEA

(*) Stufe e camini che riscaldano singole stanze (inclusi camini e stufe ventilati).

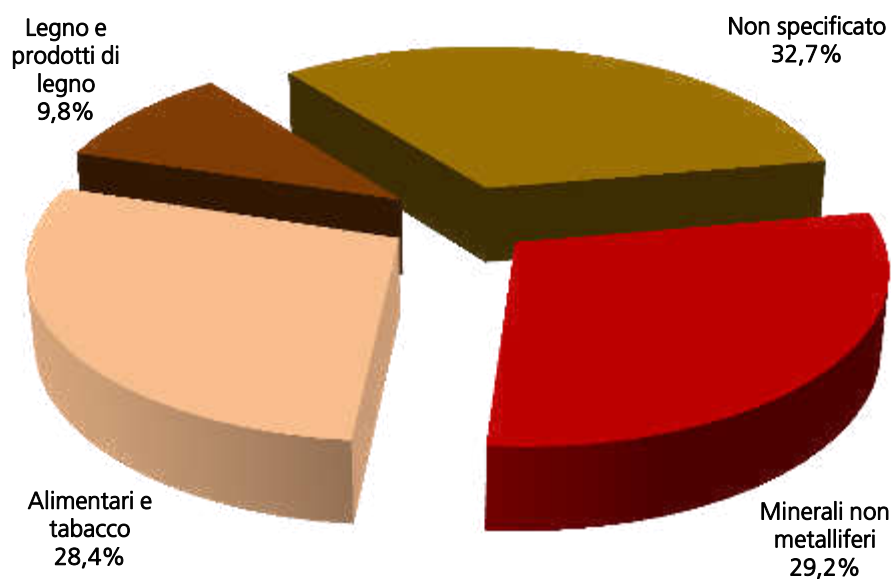
(**) Stufe e camini collegati ai termosifoni che distribuiscono il riscaldamento in più ambienti della casa.

(***) Per la legna da ardere: scaldabagni/scaldacqua, caldaie collegate ai termosifoni e apparecchi per cucinare; per il pellet: stufe e camini innovativi, scaldabagni/scaldacqua, caldaie collegate ai termosifoni e apparecchi per cucinare.

La tabella qui proposta, che riporta alcuni risultati dell'Indagine Istat-ENEA sui consumi energetici delle famiglie, mostra le tipologie di apparecchi in dotazione alle famiglie che utilizzano legna da ardere e pellet. Come si nota, i camini e le stufe tradizionali sono adoperati dall'85% delle famiglie che utilizzano legna da ardere e dall'84% di quelle che utilizzano il pellet; meno numerose sono le famiglie che utilizzano altre tipologie di apparecchio. La somma per colonna dei dati riportati, sia per la legna da ardere che per il pellet, conduce a valore maggiore di 100. Tale fenomeno è legato al fatto che alcune famiglie possiedono più di una tipologia di apparecchio.



4.4.6. Consumi diretti di biomassa solida nel 2013 nell'industria



Il grafico riporta la distribuzione dei consumi energetici da biomassa solida rilevati per il settore industriale, nel 2013, tra i principali settori di attività economica. Al netto del 33% circa dei consumi complessivi per cui non è stato possibile associare un settore industriale ben definito, il settore dei minerali non metalliferi (calce, laterizi, ecc.) e quello alimentare sostanzialmente si equivalgono, con circa un terzo del consumo totale di biomassa solida nel settore industriale. Il restante 10%, infine, è utilizzato dall'industria del legno e dei prodotti di legno (si tratta, in molti casi, di imprese che utilizzano i propri scarti e sottoprodotti di lavorazione).



4.5. Frazione biodegradabile dei rifiuti



4.5.1. Definizioni e metodo

La grandezza oggetto di rilevazione è il contenuto energetico della frazione biodegradabile dei rifiuti urbani e speciali impiegati in modo diretto, nonché le produzioni di calore derivato degli impianti alimentati dai medesimi combustibili. Sono quindi esclusi i rifiuti combustibili di origine fossile (ad esempio le plastiche).

Il calcolo dei consumi diretti viene sviluppato sulla base dei quantitativi di rifiuti utilizzati a scopo energetico e del potere calorifico inferiore associato a ciascuna categoria di rifiuto; per i PCI sono stati adottati valori concordati con gli operatori, o, in assenza di tali informazioni, un valore medio conservativo di 11,5 MJ/kg.

La fonte informativa principale sugli impieghi diretti di rifiuti è l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), che annualmente raccoglie ed elabora le informazioni sulla raccolta e il trattamento dei rifiuti disponibili presso i diversi soggetti pubblici e privati, integrandoli con gli archivi MUD (Modello unico di dichiarazione ambientale).

Le elaborazioni sui dati ISPRA sono state effettuate sulla base dei dati contenuti nell'edizione 2014 del Rapporto Rifiuti Speciali, che contiene informazioni aggiornate al 2012; i valori riportati per il 2013 sono il risultato di stime effettuate dal GSE e basate sulla regressione lineare dei dati relativi agli anni precedenti.

La produzione di calore derivato delle unità che operano in assetto cogenerativo è rilevata da Terna; la produzione delle unità di sola generazione termica è invece rilevata dal GSE attraverso indagini dirette condotte presso i gestori degli impianti.



4.5.2. Energia termica dalla frazione biodegradabile dei rifiuti

	2012 (TJ)	2013 (TJ)
Consumi diretti	9.136	7.918
- Industria: minerali non metalliferi	3.985	3.336
- Industria: alimentari e tabacco	72	68
- Industria: meccanica	22	24
- Industria: legno e prodotti di legno	5.057	4.489
Produzione di calore derivato	-	-
- da impianti cogenerativi ^(*)	-	-
- da impianti di sola produzione termica	-	-
Totale	9.136	7.918

(*) Il dato è incluso nella voce corrispondente del paragrafo 4.4.2 dedicato alla biomassa solida, in quanto i dati disponibili di fonte Terna non distinguono i valori di produzione termica delle unità cogenerative alimentate da biomassa da quelli delle unità alimentate dalla frazione biodegradabile dei rifiuti.

I consumi rilevati di energia termica prodotta dalla frazione biodegradabile dei rifiuti risultano limitati al comparto industriale.

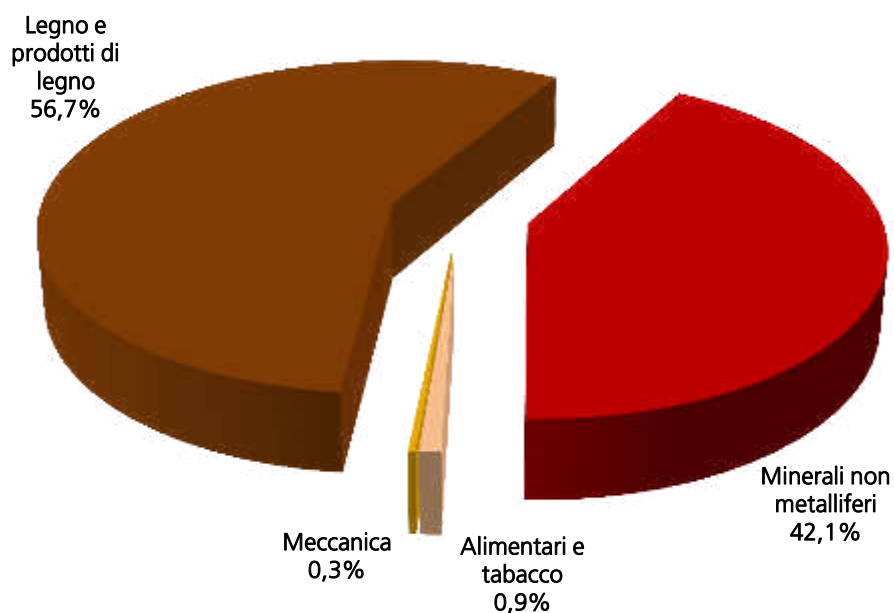
Nel 2013 il consumo diretto di energia dalla frazione biodegradabile dei rifiuti ammonta complessivamente a 7.918 TJ, equivalenti a circa 189 ktep; è importante precisare che tale valore si riferisce ai soli usi energetici dei rifiuti speciali (considerando i Combustibili Solidi Secondari come speciali, indipendentemente dalla tipologia dei rifiuti a partire dai quali sono stati prodotti): non sono stati rilevati consumi finali di energia da rifiuti urbani, che sono invece utilizzati in impianti di generazione elettrica, eventualmente cogenerativi.

La significativa flessione rispetto al 2012 (-13%), stimata sulla base della flessione registrata da ISPRA per gli anni precedenti, è riconducibile alla contrazione delle attività degli impianti del settore industriale, legata a sua volta alla difficile congiuntura economica.

Non si rilevano impieghi dei rifiuti per la produzione di calore derivato in unità di sola generazione termica.



4.5.3. Consumi diretti della frazione biodegradabile dei rifiuti nel 2013



Rispetto al totale dei consumi energetici finali di rifiuti, assumono un ruolo rilevante gli impieghi nelle industrie della lavorazione del legno (57%), che possono utilizzare direttamente gli scarti di produzione. Significativa è anche la quota di consumi utilizzata nell'industria dei minerali non metalliferi (42%).



4.6. Bioliquidi



4.6.1. Definizioni e metodo

La grandezza oggetto di rilevazione è il contenuto energetico dei bioliquidi, intesi come combustibili liquidi di origine biogenica, impiegati in modo diretto in casi diversi dal trasporto³², nonché la produzione lorda di calore derivato di impianti alimentati da tali combustibili. Al solito, si fa riferimento ai soli usi termici.

Il calcolo dei consumi diretti viene sviluppato sulla base dei quantitativi di bioliquidi utilizzati a scopo energetico e del relativo potere calorifico inferiore.

La produzione di calore derivato delle unità che operano in assetto cogenerativo è rilevata da Terna; la produzione delle unità di sola generazione termica è invece rilevata dal GSE attraverso indagini dirette condotte presso i gestori degli impianti.

Ai fini della verifica del raggiungimento degli obiettivi nazionali fissati dalla Direttiva 2009/28/CE possono essere computati unicamente i bioliquidi che rispettano i criteri di sostenibilità di cui all'art. 17 della Direttiva stessa. La rilevazione, pertanto, deve tenere conto di questa specificità, contabilizzando separatamente i bioliquidi sostenibili.

I consumi finali di bioliquidi sono rilevati mediante una raccolta di informazioni, principalmente di fonte regionale, sugli impianti appartenenti al settore industriale, dei servizi, agricolo o residenziale, che utilizzano bioliquidi per la sola produzione termica.

³² La definizione di "bioliquidi" varia a seconda che si faccia riferimento alla Direttiva 2009/28/CE o alle istruzioni operative di Eurostat per la compilazione dei questionari REN elaborato da IEA, UNECE ed Eurostat. Nel primo caso, infatti, la definizione è legata al settore di utilizzo (i combustibili liquidi di origine biogenica sono bioliquidi quando non sono impiegati nei trasporti), mentre nel secondo caso la distinzione è basata sulla natura del combustibile (è "altro biocarburante liquido" ciò che differisce da biodiesel, bioetanolo, ETBE, ecc.). In questo Rapporto si fa riferimento alla prima impostazione.



4.6.2. Energia termica da bioliquidi sostenibili

	2012 (TJ)	2013 (TJ)
Consumi diretti	-	-
Produzione di calore derivato	883	865
- da impianti cogenerativi	883	865
- da impianti di sola produzione termica	..	..
Totale	883	865

Ad oggi, la ricognizione sugli impianti appartenenti al settore industriale, dei servizi, agricolo o residenziale, che utilizzano bioliquidi per la sola produzione termica non ha prodotto risultati significativi; il dato relativo al consumo diretto di bioliquidi nel 2013 è assunto pertanto nullo.

È invece rilevato il calore derivato prodotto da impianti alimentati da bioliquidi; nelle unità di sola generazione termica la produzione è trascurabile, mentre il calore derivato prodotto in cogenerazione, rilevato da Terna, ammonta 865 TJ considerando solo i bioliquidi sostenibili e a 980 TJ considerando i bioliquidi totali.



4.7. Biogas



4.7.1. Definizioni e metodo

La grandezza oggetto di rilevazione è il contenuto energetico del biogas utilizzato nel settore industriale, nei servizi, in agricoltura e nel settore residenziale (consumi diretti), nonché la produzione lorda di calore derivato di impianti alimentati da tale combustibile.

Con il termine “biogas” si intende un gas composto principalmente da metano e diossido di carbonio prodotto dalla digestione anaerobica di biomasse. In genere i biogas sono classificati in tre tipologie:

- biogas da discarica, prodotti dalla digestione dei rifiuti in discarica;
- biogas da fanghi di depurazione, prodotto dalla fermentazione anaerobica di fanghi di depurazione;
- altri biogas, ad esempio biogas prodotti dalla fermentazione anaerobica di liquami zootecnici, prodotti agricoli o sottoprodotti agroindustriali.

All'interno della voce “biogas” è incluso anche il biometano, ovvero il biogas sottoposto a processi di depurazione tali da rendere il prodotto con caratteristiche paragonabili a quelle del gas naturale; allo stato attuale, tuttavia, il dato relativo al biometano è nullo.

I valori qui presentati sono stati stimati dal GSE attraverso l'elaborazione di alcuni risultati della “rilevazione sui consumi finali di prodotti energetici delle imprese” (Indagine *COEM*), effettuata nel 2012 dall'Istat, che fornisce direttamente il contenuto energetico del biogas impiegato.

La produzione di calore derivato delle unità che operano in assetto cogenerativo è rilevata da Terna; la produzione delle unità di sola generazione termica è invece rilevata dal GSE attraverso indagini dirette condotte presso i gestori degli impianti.



4.7.2. Energia termica da biogas

	2012 (TJ)	2013 (TJ)
Consumi diretti	1.861	1.866
- industria	828	828
- commercio e servizi	1.032	1.037
- altro	..	..
Produzione di calore derivato	5.812	8.417
- da impianti cogenerativi	5.800	8.406
- da impianti di sola produzione termica	12	11
Totale	7.673	10.283

Nel 2013 l'energia termica complessiva ottenuta in Italia dallo sfruttamento dei biogas ammonta a 10.283 TJ, corrispondenti a circa 246 ktep.

I consumi diretti di biogas, in particolare, risultano pari a 1.866 TJ, sostanzialmente invariati rispetto all'anno precedente. Tali consumi si suddividono tra due soli comparti di utilizzo: l'industria ne assorbe circa il 44% mentre il restante 56% si riferisce al commercio e ai servizi. Non sono stati rilevati consumi diretti di biogas nel comparto residenziale.

Ai consumi diretti si aggiungono, nel 2013, 8.406 TJ di calore derivato prodotto da impianti cogenerativi alimentati da biogas e 11 TJ di calore derivato prodotto da impianti per la sola produzione di calore; il dato complessivo (8.417 TJ) risulta in notevole aumento rispetto all'anno precedente (+45% circa).

Per ciò che riguarda il biometano immesso in rete, infine, ad oggi non risultano impianti in esercizio.



4.8. Geotermica



4.8.1. Definizioni e metodo

La grandezza oggetto di rilevazione è costituita dagli impieghi dell'energia geotermica – qui intesa come parte del calore terrestre, sotto forma di fluido (acqua o vapore), che può essere estratto dal sottosuolo – per la produzione di calore consumato in modo diretto o per la produzione di calore derivato. Tali consumi riguardano, in particolare, le seguenti tipologie di impianto:

- riscaldamento di serre agricole;
- riscaldamento individuale;
- usi industriali;
- impianti di itticultura/acquacoltura (Codice ATECO 03.22) che utilizzano acque di pozzo/sorgente a temperatura superiore a 15°C;
- località/complessi/stabilimenti termali (Codice ATECO 96.04.20) con temperatura media al punto di estrazione (sorgenti o pozzi) superiore a 28°C, purché sia verificata l'esistenza di una concessione di utilizzo e siano presenti opere di captazione e/o derivazione delle acque utilizzate;
- impianti di teleriscaldamento.

Sono dunque esclusi dal calcolo di questa voce gli utilizzi di risorsa geotermica attraverso pompe di calore, contabilizzati nella voce "energia rinnovabile fornita da pompe di calore".

La produzione di calore da fonte geotermica è stata rilevata direttamente dal GSE, attraverso un censimento degli usi di energia geotermica in Italia realizzato col supporto tecnico dell'Unione Geotermica Italiana (UGI). La rilevazione è stata condotta tramite questionario somministrato ai gestori degli impianti rientranti nelle tipologie sopra specificate; il relativo elenco è stato costruito mediante l'attività di confronto e integrazione tra le liste in possesso dell'Unione Geotermica Italiana e le informazioni contenute nei diversi archivi regionali e provinciali disponibili.



4.8.2. Energia termica da fonte geotermica

	2011 (TJ)	2012 (TJ)	2013 (TJ)
Consumi diretti	5.243	4.950	4.987
- residenziale	56	64	59
- industria	107	80	98
- commercio e servizi	3.185	3.224	3.232
- agricoltura	574	674	690
- pesca	1.321	908	908
Produzione di calore derivato	589	650	650
- da impianti cogenerativi	-	-	-
- da impianti di sola produzione termica	589	650	650
Totale	5.832	5.600	5.637

Nel 2013 l'energia termica complessiva ottenuta in Italia dallo sfruttamento dell'energia geotermica ammonta a 5.637 TJ, corrispondenti a circa 135 ktep.

I consumi diretti risultano pari a 4.987 TJ (88% del totale); le variazioni rispetto agli anni precedenti, piuttosto contenute (-5% rispetto al 2011, +1% rispetto al 2012), sono legate principalmente a avvisi o cessazioni di attività, concentrati principalmente nei settori dell'agricoltura e della pesca.

I settori che utilizzano maggiormente la fonte geotermica per la produzione di calore sono il commercio e i servizi (57%, grazie soprattutto alla diffusione degli stabilimenti termali), seguiti dalla pesca (16%) e dall'agricoltura (12%); piuttosto trascurabili risultano, invece, gli utilizzi nell'industria e nel settore residenziale.

Ai consumi diretti si aggiungono 650 TJ di calore derivato prodotto da impianti di sola produzione termica alimentati da risorsa geotermica; si tratta principalmente di impianti di teleriscaldamento localizzati in Toscana e in Emilia Romagna. Non si rilevano impianti cogenerativi alimentati da fonte geotermica.



4.8.3. Impianti di produzione di energia termica da fonte geotermica nel 2013

	Numero di impianti	Potenza termica (MW)	Energia (TJ)
Teleriscaldamento	15	75	650
Riscaldamento di serre agricole	20	66	690
Itticoltura	4	57	908
Riscaldamento individuale	71	70	544
Usi Industriali	10	271	98
Usi Termali	nd	308	2.746
Totale	120 (*)	847	5.637

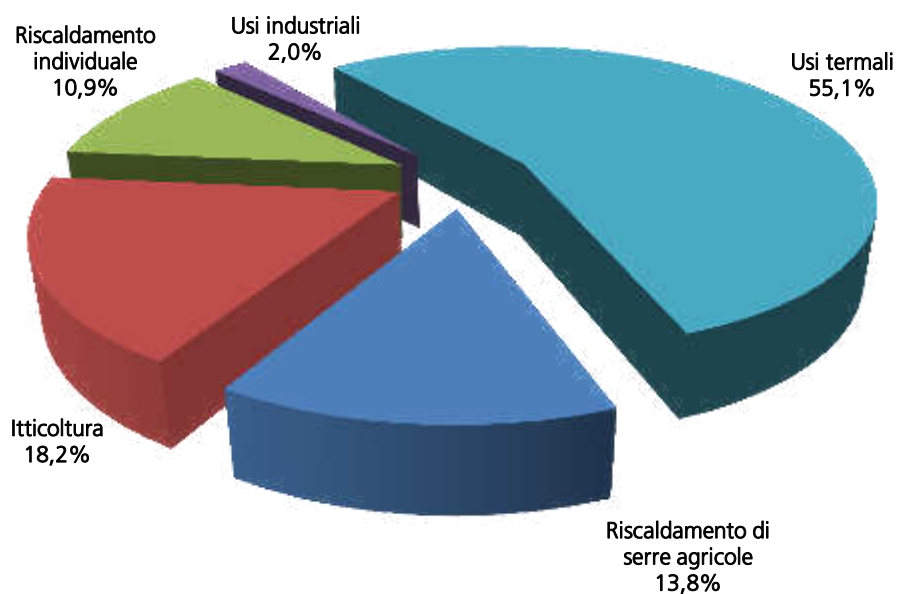
(*) il dato non comprende gli usi termali.

Senza considerare gli usi termali, per i quali sono disponibili dati sulla numerosità degli impianti solo a livello di Distretto Termale, sono stati rilevati 120 impianti attivi in Italia per lo sfruttamento dell'energia geotermica per la sola produzione di calore; si tratta, nella maggior parte dei casi, di impianti di riscaldamento individuale e di serre agricole.

La potenza complessiva degli impianti - considerando in questo caso anche gli usi termali - è poco inferiore a 850 MW; la potenza media più elevata si rileva negli impianti dedicati all'itticoltura e agli usi industriali.



4.8.4. Consumi diretti di energia geotermica nel 2013



I consumi diretti di energia geotermica rilevati in Italia nel 2013 ammontano a 4.987 TJ; la maggior parte di questi (55%) si riferisce a stabilimenti termali, appartenenti al comparto dei servizi; seguono gli usi nel comparto dell'agricoltura e della pesca (32%, di cui 18% impianti di itticoltura e 14% impianti per il riscaldamento di serre) e gli usi per riscaldamento individuale (11%, di cui 10% circa in strutture ricettive e agriturismi, appartenenti al comparto dei servizi, 1% nel settore residenziale). Più modesta, infine, risulta l'incidenza degli usi del settore industriale (2%).



4.9. Pompe di calore



4.9.1. Definizioni e metodo

Con il termine “pompa di calore” si intende un apparecchio, alimentato principalmente da energia elettrica o gas, in grado di trasferire energia termica tra due ambienti differenti; in genere tali apparecchi trasferiscono il calore dall’aria esterna, dall’acqua o dal terreno, all’interno di luoghi chiusi.

La grandezza oggetto della rilevazione statistica è l’energia termica rinnovabile fornita dalle pompe di calore installate in Italia; come già sottolineato, ai sensi della Direttiva 2009/28/CE tale grandezza viene considerata come energia rinnovabile³³.

Il calcolo viene sviluppato sulla base delle definizioni e dell’algoritmo di calcolo indicati dalla Direttiva (allegato VII), ripresi dalla Metodologia di monitoraggio degli obiettivi nazionali di uso delle FER approvata con il Decreto ministeriale 14 gennaio 2012. Alcuni parametri tecnici utilizzati per il calcolo (ore di funzionamento, rendimento medio degli apparecchi, zona climatica) sono stati successivamente individuati dalla Commissione europea con un’apposita Decisione³⁴.

Ai fini della rilevazione è importante precisare che:

- l’energia rinnovabile fornita dagli apparecchi a pompa di calore è quella che si ottiene sottraendo dal calore complessivamente fornito dall’apparecchio l’energia utilizzata per il suo funzionamento;
- possono essere considerati i soli apparecchi caratterizzati da prestazioni stagionali medie (*SPF - Seasonal performance factor*) almeno uguali a determinate soglie minime, stabilita dalla Direttiva 2009/28/CE;
- può essere contabilizzata come energia rinnovabile da pompe di calore l’energia termica utilizzata per soddisfare la sola domanda di riscaldamento; non viene considerato, pertanto, l’uso delle pompe di calore reversibili per raffrescamento (climatizzazione estiva).

L’algoritmo di calcolo dell’energia rinnovabile da pompe di calore individuato dalla Direttiva 2009/28/CE combina la potenza complessiva degli apparecchi installati, suddivisi per zona climatica³⁵ e tipologia di apparecchio (macchine aerotermiche, idrotermiche e geotermiche) e le relative prestazioni stagionali medie.

In assenza di rilevazioni specifiche sulle pompe di calore installate nei diversi settori, la principale fonte informativa attualmente disponibile per ricostruire lo stock di potenza installata in Italia è costituita dalle associazioni dei produttori di apparecchi a pompe di calore, che forniscono annualmente dati relativi alle vendite nazionali dei diversi apparecchi ripartite per classi di potenza, tipologia e fonte di calore utilizzata. La ripartizione della potenza nazionale tra le diverse regioni e province autonome, necessaria per l’applicazione dei diversi parametri tecnici individuati dalla Decisione della Commissione alle differenti zone climatiche, è effettuata in proporzione al numero di famiglie che possiedono almeno un apparecchio a pompa di calore (dato ricavato elaborando i risultati dell’indagine Istat-ENEA sui consumi energetici delle famiglie): si assume in altri termini che

³³ In particolare, questa grandezza viene misurata ai soli fini del monitoraggio degli obiettivi stabiliti dalla Direttiva 2009/28/CE, mentre non è inclusa tra le fonti energetiche annoverate dalle convenzioni IEA e Eurostat sulle statistiche energetiche.

³⁴ *Commission decision of 1 March 2013 establishing the guidelines for Member States on calculating renewable energy from heat pumps from different heat pump technologies pursuant to Article 5 of Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council (2013/114/UE)*, aggiornata con le rettifiche pubblicate nella Gazzetta ufficiale dell’Unione Europea L. 8/32 dell’11 gennaio 2014.

³⁵ La ripartizione delle Regioni italiane tra zone *warm*, *average* e *cold* è indicata nel documento SHARES Tool Manual (Version 2.2012.30830) predisposto da Eurostat nell’agosto 2013 per agevolare gli Stati membri nella compilazione del medesimo strumento di calcolo.



la distribuzione regionale degli apparecchi utilizzati nei settori diversi dal residenziale (servizi e industria) sia identica a quella rilevata per il settore residenziale.

Considerando infine una vita utile media degli apparecchi pari a 15 anni, lo stock complessivo di un determinato anno t è calcolato come somma degli apparecchi installati tra l'anno $t-14$ e lo stesso anno t ; per quest'ultimo anno è applicato un coefficiente di riduzione per tener conto dell'utilizzo effettivo nell'anno di installazione.



4.9.2. Energia termica fornita da pompe di calore

	2012	2013
Apparecchi installati a fine anno (milioni di pezzi)	16,9	17,8
Potenza termica utile installata a fine anno (GW)	115,0	119,6
Energia rinnovabile da pompe di calore (<i>Eres</i>) (TJ)	101.115	105.480
- di cui <i>aerotermiche</i> (TJ)	98.445	102.461
- di cui <i>idrotermiche</i> (TJ)	267	302
- di cui <i>geotermiche</i> (TJ)	2.403	2.717
Calore utile prodotto (<i>Qusable</i>) (TJ)	163.366	170.371
Seasonal Performance Factor (SPF) medio generale	2,6	2,6
Consumo energetico delle pompe di calore (<i>Qusable</i> - <i>Eres</i>) (TJ)	62.251	64.890

La tabella presenta i dati di monitoraggio relativi all'energia rinnovabile complessivamente fornita dai circa 18 milioni di apparecchi a pompa di calore (circa 120 GW di potenza complessiva) installati sul territorio nazionale (definito *Eres* dalla Direttiva 2009/28/CE). Tale valore, come già accennato, corrisponde alla differenza tra il calore utile complessivamente prodotto dagli apparecchi (definito *Qusable*) e il consumo di energia delle pompe di calore.

Nel 2013 l'energia termica rinnovabile fornita dagli apparecchi a pompa di calore installati in Italia ammonta a 105.480 TJ (circa 2,5 Mtep), in aumento del 4% circa rispetto all'anno precedente. Il dato è ottenuto come differenza tra il calore prodotto complessivamente (circa 170.000 TJ) e il consumo energetico degli apparecchi stessi (circa 65.000 TJ).

Si tratta della voce più rilevante, nell'ambito degli impieghi termici delle FER, dopo i consumi finali di biomassa nel comparto domestico. La grande maggioranza degli apparecchi sfrutta il calore dell'aria ambiente (97%), mentre assai più modesta è l'incidenza delle pompe di calore alimentate dal calore geotermico e idrotermico. Non sono rilevati impianti di produzione di calore destinato alla vendita (calore derivato) alimentati da apparecchi a pompa di calore.



5. SETTORE TRASPORTI



5.1. Biocarburanti



5.1.1. Definizioni e metodo

L'impiego di fonti rinnovabili nel settore Trasporti in Italia consiste nell'immissione in consumo di biocarburanti (biodiesel, biometano, bioetanolo, ETBE³⁶) puri o miscelati con i carburanti fossili. La grandezza oggetto di rilevazione è, pertanto, il contenuto energetico dei biocarburanti immessi annualmente in consumo in Italia³⁷.

Il dato sui relativi impieghi è ricavato direttamente dagli archivi informativi relativi alle certificazioni di immissione in consumo dei biocarburanti, in virtù degli obblighi introdotti dalla Legge 11 marzo 2006, n. 81, gestite dal MIPAAF fino all'anno d'obbligo 2011 e dal GSE a partire dal 2012.

Come per le fonti e i settori già descritti nei capitoli precedenti, anche i consumi di biocarburanti sono ricostruiti sia per la compilazione delle statistiche energetiche nazionali (conformemente ai Regolamenti europei sulle statistiche energetiche) sia per le specifiche finalità del monitoraggio del grado di raggiungimento degli obiettivi di cui alla Direttiva 2009/28/CE. Nei paragrafi seguenti, si riportano, tra gli altri, alcuni valori utili al monitoraggio degli obiettivi, quali:

- la quota dei biocarburanti sostenibili (ovvero quelli che rispettano i criteri fissati dall'art. 17 della Direttiva);
- i biocarburanti cosiddetti "*double counting*" (ovvero quelli ottenuti a partire da rifiuti, residui, materie cellulosiche di origine non alimentare e materie ligneo-cellulosiche, per i quali si considera un contenuto energetico doppio sia ai fini del calcolo dell'obiettivo stabilito dalla Direttiva per il settore Trasporti sia ai fini degli obblighi di immissione in consumo per i fornitori di benzina e gasolio).

I valori riportati nei paragrafi seguenti sono calcolati sulla base di valori convenzionali (poteri calorifici e quote biogeniche) riportati nell'Allegato III della Direttiva 2009/28/CE, differenti da quelle indicate dalla normativa nazionale³⁸ in materia di obbligo di immissione in consumo di biocarburanti; in particolare, differiscono i PCI dei biocarburanti e la quota rinnovabile attribuita all'ETBE, come evidenziato nella tabella seguente.

	Normativa nazionale immissione in consumo		Convenzioni statistiche / monitoraggio	
	Quota rinnovabile	PCI (MJ /kg)	Quota rinnovabile	PCI (MJ /kg)
Biodiesel	100%	37,4	100%	37,0
Bioetanolo	100%	26,4	100%	27,0
ETBE	47%	35,9	37%	36,0

³⁶ Etil-t-butil-etere, composto organico derivante dagli alcoli etilico e isobutilico, addizionabile alle benzine.

³⁷ Ai sensi della Direttiva 2009/28/CE, è possibile contabilizzare tra le fonti rinnovabili nel settore Trasporti anche l'idrogeno prodotto da fonti rinnovabili; ad oggi, tuttavia, i relativi consumi sono trascurabili.

³⁸ In particolare, Ministero dello sviluppo economico, Decreto 10 ottobre 2014 "Aggiornamento delle condizioni, dei criteri e delle modalità di attuazione dell'obbligo di immissione in consumo di biocarburanti compresi quelli avanzati".



5.1.2. Biocarburanti immessi in consumo

		2010	2011	2012	2013
Quantità (tonn.)	Biodiesel (*)	1.468.086	1.455.705	1.429.137	1.332.748
	<i>di cui sostenibile</i>	<i>1.468.086</i>	<i>1.455.705</i>	<i>1.428.428</i>	<i>1.332.733</i>
	<i>di cui double counting</i>	<i>43.000</i>	<i>64.797</i>	<i>382.011</i>	<i>128.806</i>
	Bioetanolo	71	428	3.173	2.274
	<i>di cui sostenibile</i>	<i>71</i>	<i>428</i>	<i>3.148</i>	<i>2.267</i>
	<i>di cui double counting</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>16</i>
	ETBE (**)	142.035	132.322	120.255	84.904
	<i>di cui sostenibile</i>	<i>142.035</i>	<i>132.322</i>	<i>117.850</i>	<i>82.507</i>
	<i>di cui double counting</i>	<i>-</i>	<i>6.493</i>	<i>2.313</i>	<i>856</i>
	Totale	1.610.192	1.588.455	1.552.565	1.419.926
		2010	2011	2012	2013
Energia (TJ)	Biodiesel (*)	54.319	53.861	52.878	49.312
	<i>di cui sostenibile</i>	<i>54.319</i>	<i>53.861</i>	<i>52.852</i>	<i>49.311</i>
	<i>di cui double counting</i>	<i>1.591</i>	<i>2.397</i>	<i>14.134</i>	<i>4.766</i>
	Bioetanolo	2	12	86	61
	<i>di cui sostenibile</i>	<i>2</i>	<i>12</i>	<i>85</i>	<i>61</i>
	<i>di cui double counting</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>0,4</i>
	ETBE (**)	5.113	4.764	4.329	3.057
	<i>di cui sostenibile</i>	<i>5.113</i>	<i>4.764</i>	<i>4.243</i>	<i>2.970</i>
	<i>di cui double counting</i>	<i>-</i>	<i>234</i>	<i>83</i>	<i>31</i>
	Totale	59.434	58.636	57.293	52.430

(*) Questa voce comprende anche l'olio vegetale puro e l'olio vegetale idrotrattato, inclusi nella definizione di "biodiesel" del Regolamento 431/2014.

(**) Si considera rinnovabile il 37% del carburante - finalità monitoraggio obiettivi Direttiva 2009/28/CE.

Nel 2013 sono state immesse in consumo circa 1,42 milioni di tonnellate di biocarburanti, in larga parte costituiti da biodiesel (94%). I biocarburanti sostenibili rappresentano il 99,8% del totale immesso in consumo.

Rispetto al 2012 si osserva una contrazione dei consumi di biocarburanti (-8,5%), dovuta ad una analoga riduzione dei consumi di carburanti fossili osservata tra gli anni 2011 e 2012 (ovvero gli anni di riferimento per il calcolo dei biocarburanti da immettere in consumo rispettivamente nel 2012 e 2013, ai sensi della normativa nazionale). I biocarburanti di cui all'art. 21, comma 2 della Direttiva 2009/28/CE (i cosiddetti *double counting*) rappresentano il 9% del totale (in massa).



Si nota una sensibile flessione dei biocarburanti *double counting* nel 2013 rispetto al 2012 (- 66%), probabilmente dovuta al fatto che la legge 7 agosto 2012 n. 134 ha limitato, a partire dal 2013, al 20% la quota dell'obbligo nazionale di immissione in consumo di biocarburanti assolvibile con certificati *double counting* (tale vincolo è stato successivamente abrogato dalla legge 21 febbraio 2014 n. 9) ed al fatto che il 2012 è stato un anno transitorio per la verifica della sostenibilità, dopo il quale gli obblighi normativi si sono fatti più stringenti.



5.1.3. Biocarburanti sostenibili immessi in consumo nel 2013 per Paese di produzione

	Biodiesel (t)	ETBE (t)	Bioetanolo (t)	Totale (t)	Totale (TJ)	Totale (%)
Italia	380.594	59.667	16	440.278	16.230	31%
Germania	258.656	-	-	258.656	9.570	18%
Spagna	228.281	7	2.251	230.539	8.507	16%
Paesi bassi	136.090	-	-	136.090	5.035	10%
Indonesia	131.805	-	-	131.805	4.877	9%
Belgio	109.056	-	-	109.056	4.035	8%
Francia	20.367	11.904	-	32.270	1.182	2%
Austria	24.727	-	-	24.727	915	2%
UE - Altri	23.340	9.916	-	33.256	1.221	2%
Non UE altri	11.597	1.013	-	12.610	466	1%
Non noto	8.222	-	-	8.222	304	1%
Totale	1.332.733	82.507	2.267	1.417.508	52.343	100%

Il 31% dei biocarburanti sostenibili immessi in consumo in Italia nel 2013 è stato prodotto in Italia. Il primo Paese da cui sono stati importati biocarburanti è la Germania (18%) seguita dalla Spagna (16%) da cui proviene la quasi totalità del bioetanolo consumato; il primo Paese extraeuropeo è l'Indonesia (9%). In totale, quasi il 90% dei biocarburanti utilizzati è stato prodotto in Europa.



5.1.4. Biocarburanti sostenibili immessi in consumo nel 2013 per Paese di origine della materia prima

	Biodiesel (t)	ETBE (t)	Bioetanolo (t)	Totale (t)	Totale (TJ)	Totale (%)
Indonesia	484.612	-	-	484.612	17.931	34%
Germania	212.966	-	-	212.966	7.880	15%
Francia	143.585	9.420	-	153.005	5.652	11%
Italia	69.440	856	16	70.312	2.601	5%
Spagna	19.198	38.557	1.366	59.120	2.135	4%
Argentina	50.718	-	-	50.718	1.877	4%
Regno Unito	46.731	-	-	46.731	1.729	3%
Malesia	42.120	-	-	42.120	1.558	3%
Ucraina	20.828	4.139	738	25.705	940	2%
Altro (UE)	172.560	28.523	-	201.083	7.412	14%
Altro (non-UE)	56.628	1.013	147	57.788	2.136	4%
Non noto	13.348	-	-	13.348	494	1%
Totale	1.332.733	82.507	2.267	1.417.508	52.343	100%

Il principale Paese di origine delle materie prime utilizzate per produrre i biocarburanti immessi in consumo in Italia nel 2013 è l'Indonesia (34%), seguita dalla Germania (15%) e dalla Francia (11%); solo il 5% dei biocarburanti è prodotto con materie prime di origine italiana.

Sebbene in misura minore rispetto al primato in termini di luogo di produzione dei biocarburanti, dai Paesi europei proviene comunque la maggior parte (52%) delle materie prime utilizzate.

Verosimilmente, la prevalenza, nel 2013, di biocarburanti sostenibili di origine e produzione europea, è principalmente dovuta alle maggiorazioni accordate a tali biocarburanti per l'assolvimento dell'obbligo stabilito dalla normativa nazionale³⁹.

³⁹ Tali maggiorazioni hanno avuto effetto fino al 31 marzo 2014 (cfr. legge 21 febbraio 2014 n. 9).



5.1.5. Biocarburanti sostenibili immessi in consumo in Italia nel 2013 per tipo di materia prima

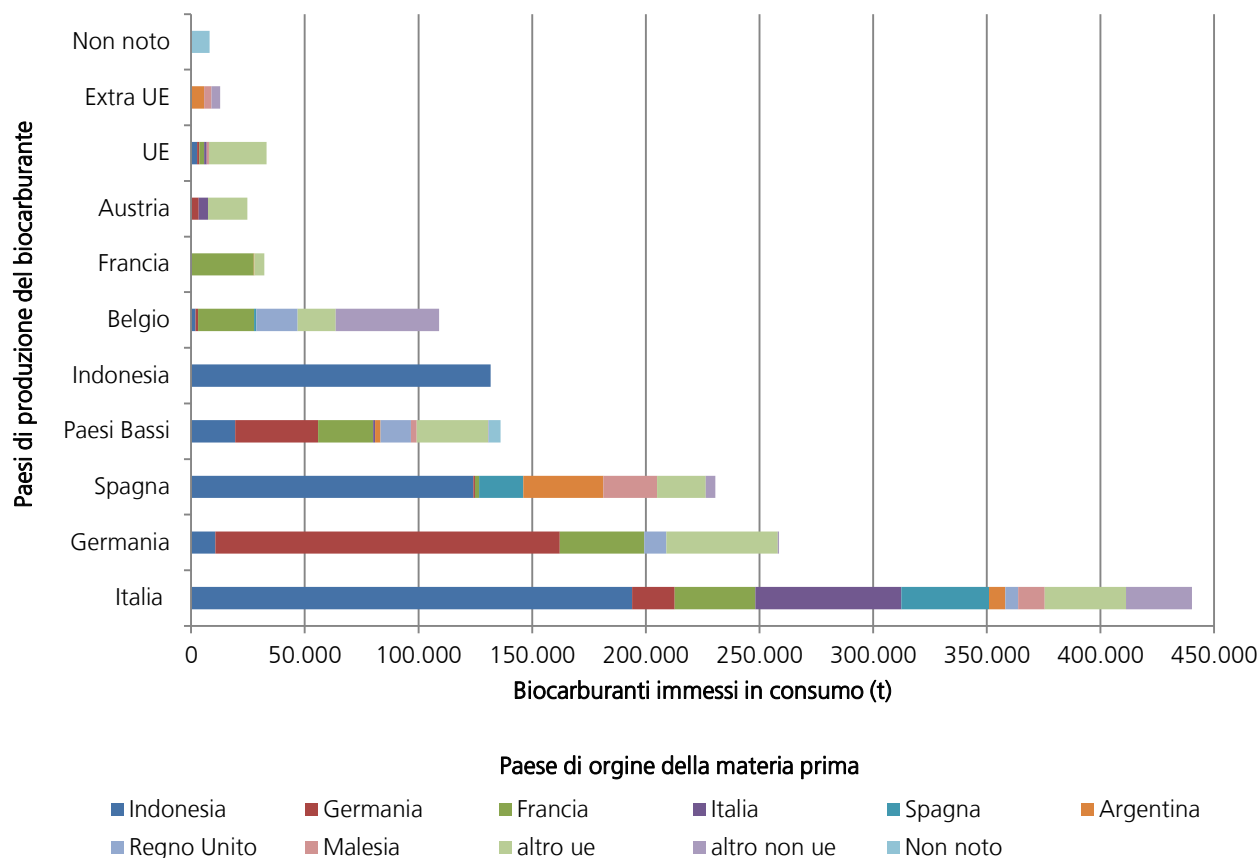
	Biodiesel (t)	Bioetanolo (t)	ETBE (t)	Totale (t)	Totale (TJ)	Totale (%)
Colza	547.401	-	-	547.401	20.254	39%
Palma	488.710	-	-	488.710	18.082	35%
Soia	96.611	-	-	96.611	3.575	7%
Mais	-	2.251	75.962	78.213	2.795	5%
Derivati dalla lavorazione di oli vegetali	65.164	-	-	65.164	2.411	5%
Oli vegetali esausti (alimentari e non)	60.205	-	-	60.205	2.228	4%
Oli e grassi animali	58.069	-	-	58.069	2.149	4%
Rifiuti e sottoprodotti generici	8.445	-	-	8.445	312	1%
Non noto	8.128	-	-	8.128	301	1%
Canna da zucchero	-	-	3.210	3.210	116	0%
Cereali	-	-	1.746	1.746	63	0%
Vinaccia	-	-	856	856	31	0%
Barbabietola da zucchero	-	-	734	734	26	0%
Paglia di grano	-	16	-	16	0	0%
Totale	1.332.733	2.267	82.507	1.417.508	52.343	100%

La colza, prodotto agricolo di prevalente origine europea, è stata la principale materia prima per la produzione dei biocarburanti consumati nel 2013 in Italia (39%), seguita dal più economico olio di palma (35%).

Una quota importante (14%) è stata coperta da sottoprodotti e rifiuti, a una parte dei quali è stato riconosciuto il cosiddetto *"double counting"*.



5.1.6. Biocarburanti sostenibili immessi in consumo nel 2013 per Paese di produzione e Paese di origine della materia prima

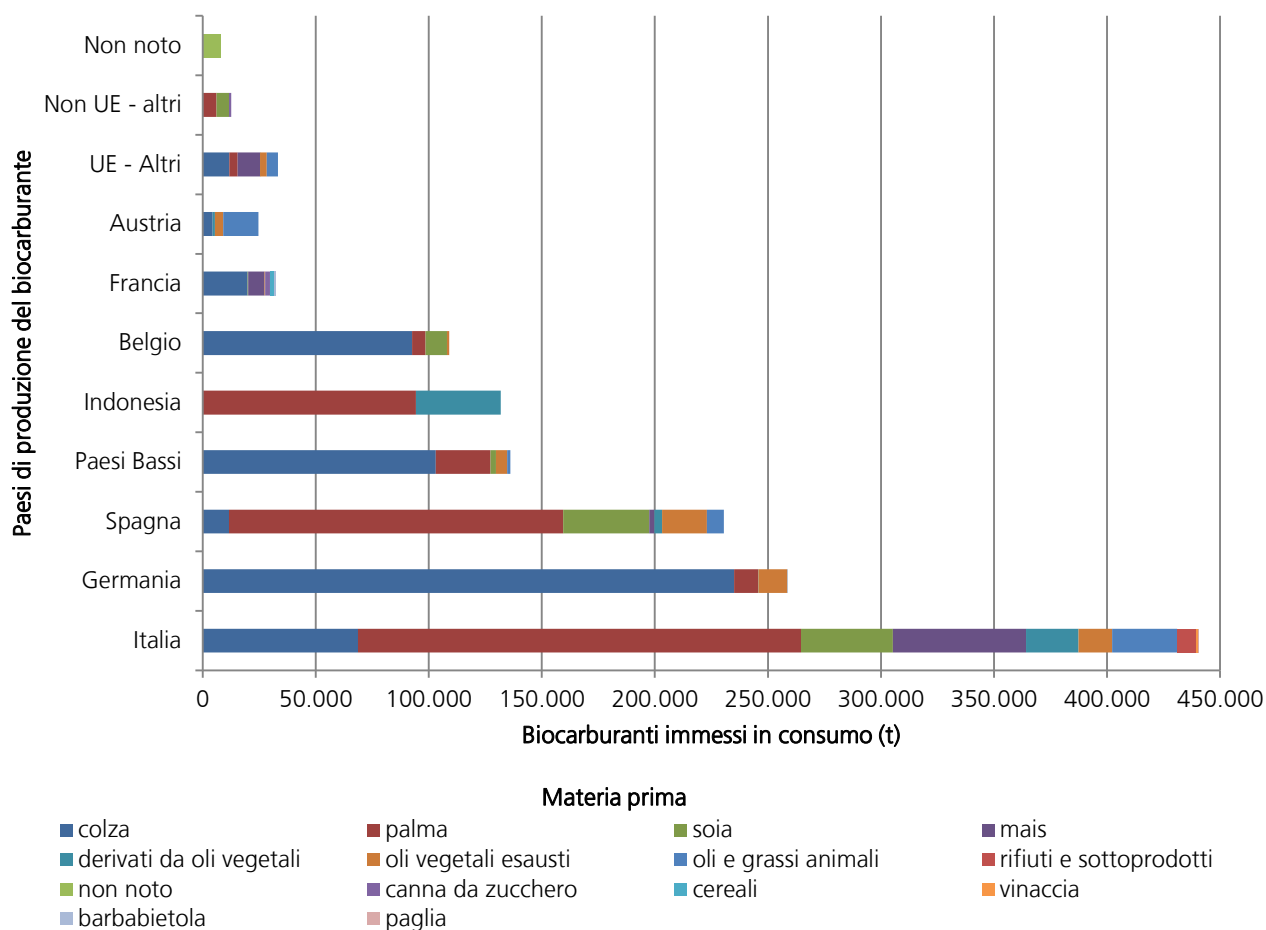


L'Italia è stato il principale produttore di biocarburanti consumati sul proprio territorio nel 2013, sebbene solo una parte limitata (15%) sia derivata da materia prima di origine nazionale; in termini relativi la maggior parte del biodiesel prodotto e immesso in consumo in Italia è stato ottenuto a partire da olio di palma proveniente dall'Indonesia.

Nel 2013 la Germania è stata il primo Paese esportatore di biocarburanti (biodiesel) in Italia, ottenuti peraltro prevalentemente proprio da olio di colza tedesco. Dalla Spagna sono stati importati biocarburanti prodotti per la maggior parte con materia prima indonesiana e, secondariamente, argentina. Dai Paesi Bassi e dal Belgio è provenuto biodiesel di varia origine. Dall'Indonesia, oltreché l'olio di palma e i suoi derivati, è stato importato anche direttamente il biodiesel. Dalla Francia sono provenuti sia biocarburanti finiti sia materie prime per biocarburanti prodotti altrove (Germania, Italia, Francia, Belgio, Paesi Bassi).



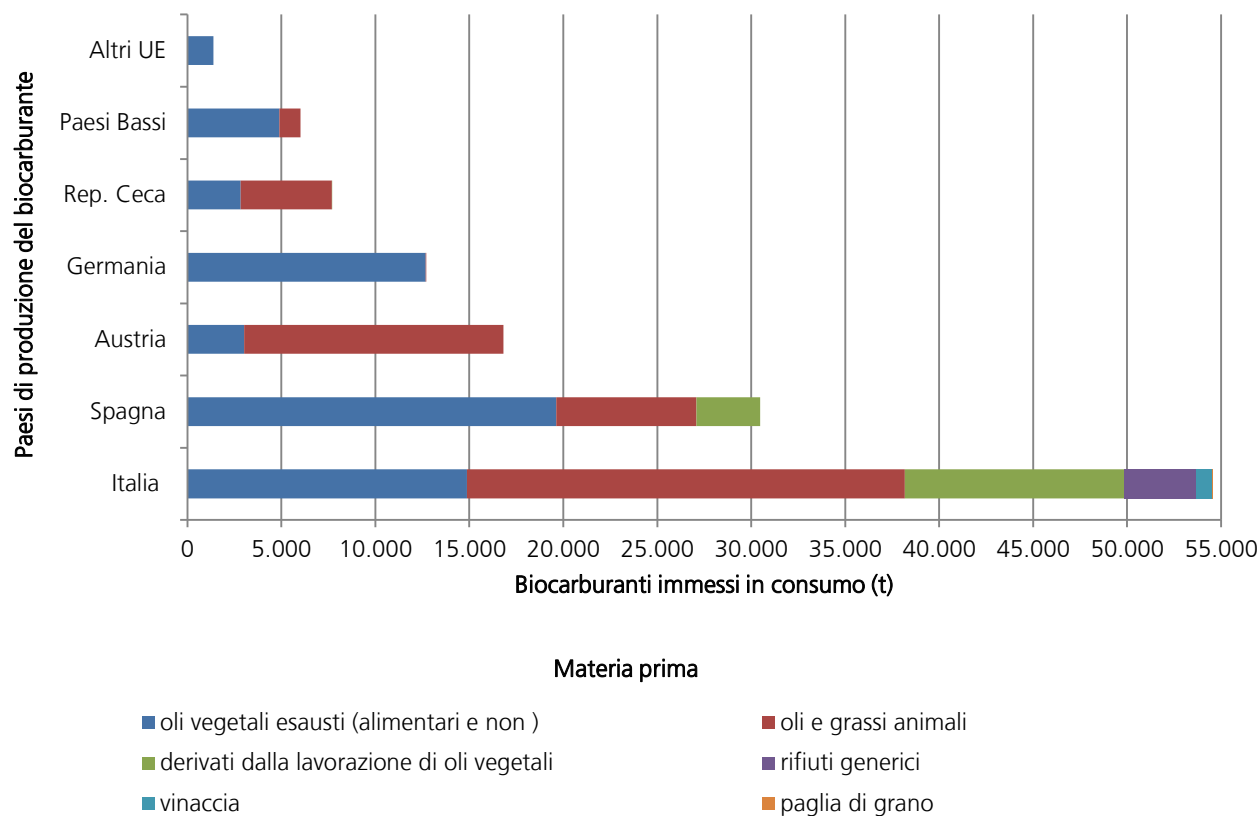
5.1.7. Biocarburanti sostenibili immessi in consumo nel 2013 per Paese di produzione e tipo di materia prima



Il grafico è complementare a quello del paragrafo precedente. Come già osservato, la maggior parte (45%) dei biocarburanti prodotti e immessi in consumo in Italia nel 2013 è stata ottenuta a partire da olio di palma di quasi esclusiva provenienza indonesiana. Notevole l'impiego di olio di colza, utilizzato per produrre la quasi totalità del biodiesel importato dalla Germania e la larga maggioranza di quello proveniente dai Paesi Bassi, dal Belgio e dalla Francia. La soia è stata utilizzata per produrre biocarburanti soprattutto in Italia e in Spagna.



5.1.8. Biocarburanti sostenibili *double counting* immessi in consumo nel 2013 per Paese di produzione e tipo di materia prima



Nel 2013 in Italia sono state immesse in consumo 129.678 tonnellate di biocarburanti *double counting* (riconosciuti come tali), delle quali il 42% (54.500 t) prodotte in Italia, prevalentemente da oli e grassi animali (23.300 t), da oli vegetali esausti (14.900 t) e da derivati della lavorazione degli oli vegetali (11.700 t).

Il secondo paese di produzione di biocarburanti *double counting* consumati in Italia è stata la Spagna (23%), seguita dall'Austria (13%) e dalla Germania (10%).

Gli oli vegetali esausti e gli oli e grassi animali (rispettivamente il 46% ed il 39%) sono state le materie prime maggiormente impiegate.

Si ricorda che la legge L. 7 agosto 2012 n. 134 aveva stabilito che, per poter accedere alle maggiorazioni *double counting*, i biocarburanti da sottoprodotti e rifiuti avevano l'obbligo di essere prodotti nel territorio Comunitario: per questa ragione tutti i Paesi di provenienza dei biocarburanti *double counting* risultano appartenenti alla UE. Tale vincolo è stato poi abrogato dalla legge 21 febbraio 2014 n. 9.

6. APPENDICI

6.1. Norme di riferimento

Regolamento (CE) n. 1099/2008 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 22 ottobre 2008 relativo alle statistiche dell'energia.

Direttiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 aprile 2009 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.

Decreto legislativo n. 28 del 3 marzo 2011 "Attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE" (decreto di recepimento della Direttiva 2009/28/CE).

Decreto 14 gennaio 2012 del Ministero dello Sviluppo economico "Approvazione della metodologia che, nell'ambito del sistema statistico nazionale in materia di energia, è applicata per rilevare i dati necessari a misurare il grado di raggiungimento degli obiettivi nazionali in materia di quote dei consumi finali lordi di elettricità, energia per il riscaldamento e il raffreddamento e per i trasporti, coperti da fonti energetiche rinnovabili".

Regolamento (UE) n. 147/2013 della Commissione, del 13 febbraio 2013, che modifica il regolamento (CE) n. 1099/2008 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo alle statistiche dell'energia per quanto riguarda l'introduzione di aggiornamenti per le statistiche mensili e annuali dell'energia.

Decisione della Commissione 2013/114/UE del 1° marzo 2013 e s.m.i. che stabilisce gli orientamenti relativi al calcolo da parte degli Stati membri della quota di energia da fonti rinnovabili prodotta a partire da pompe di calore per le diverse tecnologie a pompa di calore a norma dell'articolo 5 della Direttiva 2009/28/CE del Parlamento europeo e del Consiglio [notificata con il numero C(2013) 1082].

European Commission, Eurostat, Directorate E: Sectorial and regional statistics, Unit E-5: Energy, *SHARES tool Manual*, Version 2.2012.30830, *Final draft*.

6.2. Principali definizioni

Biocarburanti (Decreto Legislativo 28/2011): carburanti liquidi o gassosi per i trasporti ricavati dalla biomassa.

Biogas: “gas costituito prevalentemente da metano e da anidride carbonica prodotto mediante digestione anaerobica della biomassa” (Regolamento UE 147/2013). In particolare:

- gas di discarica: biogas prodotto nelle discariche dalla digestione dei rifiuti.
- gas da fanghi di depurazione: biogas prodotto per fermentazione anaerobica dei fanghi di depurazione.
- altro biogas: biogas prodotto per fermentazione anaerobica dei prodotti agricoli, dei liquami zootecnici e dei rifiuti di macelli, birrerie e altre industrie agroalimentari.

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

Biomassa: “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).

Centrali ibride: “centrali che producono energia elettrica utilizzando sia fonti non rinnovabili, sia fonti rinnovabili, ivi inclusi gli impianti di co-combustione, vale a dire gli impianti che producono energia elettrica mediante combustione di fonti non rinnovabili e di fonti rinnovabili” (Decreto Legislativo 28/2011). Gli impianti che utilizzano prevalentemente combustibile fossile non vengono conteggiati in numero e potenza tra gli impianti a fonte rinnovabile. Si tiene invece conto della quota parte di energia elettrica generata da fonti rinnovabili quando si calcola la produzione totale da bioenergie.

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).

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).

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 richiesta dalla rete: produzione di energia elettrica 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. E' definito di pompaggio puro l'impianto senza apporti naturali significativi all'invaso superiore.

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 di energia elettrica: 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 principali.

Produzione elettrica da rifiuti solidi urbani biodegradabili: A fini statistici è assunta pari al 50% della produzione da rifiuti solidi urbani, come previsto dalle convenzioni statistiche Eurostat/IEA.

6.3. Unità di misura

Le principali unità di misura utilizzate nel presente rapporto e le relative conversioni sono indicate nel seguente prospetto:

	TJ	ktep	GWh
1 TJ =	1	0,0239	0,2778
1 ktep =	41,868	1	11,628
1 GWh =	3,6	0,0860	1

In particolare:

- **1 TJ** (teraJoule) corrisponde a 10^{12} Joule. Il Joule è utilizzato come unità di misura per il lavoro. Il lavoro totale compiuto dal o sul sistema, misurato in Joule, è proporzionale al calore totale scambiato dal sistema, misurato in calorie. In particolare, il calore di 1 **caloria** corrisponde al lavoro di 4,1868 Joule. Essendo la caloria la quantità di calore necessaria per portare la temperatura di 1 g di acqua distillata da 14,5 °C a 15,5 °C, a pressione standard, 1 Joule corrisponde dunque al calore da fornire a 0,239 grammi d'acqua distillata alla pressione atmosferica per passare da 14,5 °C a 15,5 °C;
- **1 ktep** (tonnellata equivalente di petrolio) rappresenta la misura dell'energia equivalente a quella ottenuta dalla combustione di mille tonnellate di petrolio grezzo, assumendo un potere calorifico pari a 10.000 kcal/kg;
- **1 GWh** corrisponde a 10^9 wattora (Wh), o a 10^6 kWh; 1 kWh è l'energia necessaria a fornire una potenza di un chilowatt (kW) per un'ora.