

Rapporto Statistico



Energia da fonti rinnovabili
Anno 2014

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

Dicembre 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	9
1.2. I due approcci per la rilevazione dell'energia da fonti rinnovabili	11
1.3. Organizzazione del documento	13
2. QUADRO D'INSIEME	15
2.1. Consumi di energia da fonti rinnovabili in Italia nel 2014.....	17
2.2. Settore Elettrico - Numero, potenza e produzione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili nel 2014.....	18
2.3. Settore Termico - Energia da fonti rinnovabili nel 2014	19
2.4. Settore Trasporti - Consumo di biocarburanti nel 2014	20
2.5. Consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili in Italia*	21
2.6. Contributo delle singole fonti ai consumi totali di energia da fonti rinnovabili.....	23
2.7. Composizione dei consumi finali di energia da fonti rinnovabili nel 2014.....	24
2.8. Confronti tra consumi energetici rilevati e traiettorie PAN	25
2.9. Grado di raggiungimento degli obiettivi nazionali fissati dalla Direttiva 2009/28/CE e dal PAN	28
2.10. Confronto tra dati statistici e dati di monitoraggio	31
3. SETTORE ELETTRICO	33
3.1. Dati di sintesi	35
3.1.1. Premessa	36
3.1.2. Numerosità e potenza degli impianti a fonti rinnovabili	37
3.1.3. Evoluzione della potenza installata degli impianti a fonti rinnovabili	38
3.1.4. Caratteristiche del parco impianti a fonti rinnovabili.....	39
3.1.5. Numero e potenza degli impianti FER nelle regioni a fine 2014	40
3.1.6. Distribuzione regionale della potenza a fine 2014	41
3.1.7. Distribuzione provinciale della potenza a fine 2014	42
3.1.8. Produzione da fonti rinnovabili nel 2013 e nel 2014.....	43
3.1.9. Evoluzione della produzione da fonti rinnovabili	44
3.1.10. Variazione della produzione da fonti rinnovabili	45
3.1.11. Produzione da fonti rinnovabili nelle regioni nel 2014	46
3.1.12. Distribuzione regionale della produzione nel 2014	47
3.1.13. Distribuzione provinciale della produzione nel 2014	48
3.1.14. Confronto delle ore di utilizzazione degli impianti a fonti rinnovabili.....	49
3.1.15. Bilancio elettrico nazionale nel 2014	50
3.1.16. Produzione elettrica lorda totale	51
3.2. Solare.....	53
3.2.1. Dati di sintesi sugli impianti fotovoltaici nel 2014.....	54
3.2.2. Numerosità e potenza degli impianti fotovoltaici	55
3.2.3. Evoluzione della potenza e della numerosità degli impianti fotovoltaici	56

3.2.4.	Numerosità e potenza degli impianti fotovoltaici nelle regioni	57
3.2.5.	Distribuzione regionale del numero di impianti fotovoltaici a fine 2014	58
3.2.6.	Distribuzione regionale della potenza fotovoltaica a fine 2014	59
3.2.7.	Distribuzione provinciale della potenza fotovoltaica a fine 2014	60
3.2.8.	Evoluzione della produzione fotovoltaica	61
3.2.9.	Distribuzione regionale della produzione fotovoltaica nel 2014.....	62
3.2.10.	Distribuzione provinciale della produzione fotovoltaica nel 2014	63
3.2.11.	Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti fotovoltaici	64
3.3.	Eolica.....	65
3.3.1.	Dati di sintesi sugli impianti eolici nel 2014	66
3.3.2.	Numerosità e potenza degli impianti eolici.....	67
3.3.3.	Evoluzione della potenza e della numerosità degli impianti eolici.....	68
3.3.4.	Numerosità e potenza degli impianti eolici nelle regioni	69
3.3.5.	Distribuzione regionale del numero di impianti eolici a fine 2014	70
3.3.6.	Distribuzione regionale della potenza eolica a fine 2014.....	71
3.3.7.	Distribuzione provinciale della potenza eolica a fine 2014	72
3.3.8.	Evoluzione della produzione eolica	73
3.3.9.	Confronto tra produzione eolica effettiva e normalizzata	74
3.3.10.	Distribuzione regionale della produzione eolica nel 2014	75
3.3.11.	Distribuzione provinciale della produzione eolica nel 2014	76
3.3.12.	Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti eolici	77
3.3.13.	Ore di utilizzazione degli impianti eolici nel 2013 e nel 2014.....	78
3.4.	Idraulica	79
3.4.1.	Dati di sintesi sugli impianti idroelettrici nel 2014	80
3.4.2.	Numerosità e potenza degli impianti idroelettrici	81
3.4.3.	Evoluzione della potenza e della numerosità degli impianti idroelettrici	82
3.4.4.	Numerosità e potenza degli impianti idroelettrici nelle regioni.....	83
3.4.5.	Distribuzione regionale del numero di impianti idroelettrici a fine 2014	84
3.4.6.	Distribuzione regionale della potenza idroelettrica a fine 2014	85
3.4.7.	Distribuzione provinciale della potenza idroelettrica a fine 2014.....	86
3.4.8.	Evoluzione della produzione idroelettrica.....	87
3.4.9.	Confronto tra produzione idroelettrica effettiva e normalizzata	89
3.4.10.	Distribuzione regionale della produzione idroelettrica nel 2014	90
3.4.11.	Distribuzione provinciale della produzione idroelettrica nel 2014	91
3.4.12.	Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti idroelettrici.....	92
3.5.	Bioenergie.....	93
3.5.1.	Dati di sintesi sulle bioenergie nel 2014.....	94
3.5.2.	Numerosità e potenza degli impianti a bioenergie	95
3.5.3.	Evoluzione della potenza e della numerosità degli impianti a bioenergie	96
3.5.4.	Numerosità e potenza degli impianti a bioenergie nelle regioni	97

3.5.5.	Distribuzione regionale del numero di impianti a bioenergie a fine 2014	98
3.5.6.	Distribuzione regionale della potenza degli impianti a bioenergie a fine 2014	99
3.5.7.	Produzione da bioenergie	100
3.5.8.	Evoluzione della produzione da bioenergie	101
3.5.9.	Produzione da bioenergie per regione nel 2014	102
3.5.10.	Distribuzione regionale della produzione da bioenergie nel 2014	103
3.5.11.	Distribuzione provinciale della produzione da bioenergie nel 2014	104
3.5.12.	Distribuzione regionale della produzione da RU biodegradabili nel 2014	105
3.5.13.	Distribuzione provinciale della produzione da RU biodegradabili nel 2014	106
3.5.14.	Distribuzione regionale della produzione da altre biomasse* nel 2014	107
3.5.15.	Distribuzione provinciale della produzione da altre biomasse* nel 2014	108
3.5.16.	Distribuzione regionale della produzione da biogas nel 2014	109
3.5.17.	Distribuzione provinciale della produzione da biogas nel 2014	110
3.5.18.	Distribuzione regionale della produzione da bioliquidi nel 2014	111
3.5.19.	Distribuzione provinciale della produzione da bioliquidi nel 2014	112
3.5.20.	Bioliquidi sostenibili impiegati nel 2014	113
3.6.	Geotermica	119
3.6.1.	Numerosità e potenza degli impianti geotermoelettrici	120
3.6.2.	Evoluzione della potenza e della numerosità degli impianti geotermoelettrici	121
3.6.3.	Distribuzione provinciale degli impianti geotermoelettrici nel 2014	122
3.6.4.	Evoluzione della produzione geotermica	123
3.6.5.	Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti geotermoelettrici	124
4.	SETTORE TERMICO	127
4.1.	Premessa	129
4.2.	Dati di sintesi	133
4.2.1.	Energia termica da fonti rinnovabili nel 2014	134
4.2.2.	Consumi diretti di energia termica da fonti rinnovabili nel 2014 per fonte	135
4.2.3.	Calore derivato prodotto da fonti rinnovabili in unità di sola generazione termica	136
4.2.4.	Consumi di calore derivato prodotto da fonti rinnovabili in unità di sola generazione termica nel 2014	137
4.3.	Solare	139
4.3.1.	Definizioni e metodo	140
4.3.2.	Energia termica da fonte solare	141
4.3.3.	Consumi diretti di energia termica da fonte solare nel 2014	142
4.3.4.	Superfici installate di collettori solari termici e consumi diretti di energia	143
4.4.	Biomassa solida	145
4.4.1.	Definizioni e metodo	146
4.4.2.	Energia termica da biomassa solida	148
4.4.3.	Consumi diretti di biomassa solida nel settore residenziale	149
4.4.4.	Consumi diretti di biomassa solida nel settore residenziale per tipologia di combustibile nel 2014	150
4.5.	Frazione biodegradabile dei rifiuti	151

4.5.1.	Definizioni e metodo.....	152
4.5.2.	Energia termica dalla frazione biodegradabile dei rifiuti	153
4.5.3.	Consumi diretti della frazione biodegradabile dei rifiuti nel 2014	154
4.6.	Bioliquidi	155
4.6.1.	Definizioni e metodo.....	156
4.6.2.	Energia termica da bioliquidi.....	157
4.7.	Biogas	159
4.7.1.	Definizioni e metodo.....	160
4.7.2.	Energia termica da biogas	161
4.8.	Geotermica	163
4.8.1.	Definizioni e metodo.....	164
4.8.2.	Energia termica da fonte geotermica.....	165
4.8.3.	Impianti di produzione di energia termica da fonte geotermica nel 2014.....	166
4.8.4.	Consumi diretti di energia geotermica nel 2014	167
4.9.	Pompe di calore	169
4.9.1.	Definizioni e metodo.....	170
4.9.2.	Energia termica fornita da pompe di calore.....	172
5.	SETTORE TRASPORTI	173
5.1.	Biocarburanti	175
5.1.1.	Definizioni e metodo.....	176
5.1.2.	Biocarburanti immessi in consumo	177
5.1.3.	Biocarburanti sostenibili immessi in consumo nel 2014 per Paese di produzione.....	179
5.1.4.	Biocarburanti sostenibili immessi in consumo nel 2014 per Paese di origine della materia prima	181
5.1.5.	Biocarburanti sostenibili immessi in consumo in Italia nel 2014 per tipo di materia prima	182
5.1.6.	Biocarburanti sostenibili immessi in consumo nel 2014 per Paese di produzione e Paese di origine della materia prima.....	183
5.1.7.	Biocarburanti sostenibili immessi in consumo nel 2014 per Paese di produzione e tipo di materia prima ...	184
5.1.8.	Biocarburanti sostenibili <i>double counting</i> immessi in consumo nel 2014 per Paese di produzione e tipo di materia prima.....	185
6.	APPENDICI	187
6.1.	Norme di riferimento.....	189
6.2.	Principali definizioni.....	190
6.3.	Effetti delle variazioni climatiche sulla domanda di riscaldamento: l'impiego dei gradi-giorno.....	192
6.4.	Unità di misura	194

1. INTRODUZIONE

1.1. Contenuti e obiettivi del Rapporto

Il Rapporto, giunto alla seconda edizione, fornisce il quadro statistico completo sulla diffusione e sugli impieghi delle fonti rinnovabili di energia (FER) in Italia nei settori Elettrico, Termico e dei Trasporti, aggiornato al 2014.

Si riportano, in particolare, i principali dati nazionali trasmessi dall'Italia a Eurostat, IEA e Commissione Europea, ai fini sia della produzione statistica ordinaria sia del monitoraggio degli obiettivi di consumo di energia da FER fissati dalla Direttiva 2009/28/CE¹ e dal Piano d'Azione Nazionale per le energie rinnovabili (PAN)².

Per il *settore Elettrico* il Rapporto illustra 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).

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

Per il settore Elettrico, il Rapporto presenta i principali risultati della rilevazione sugli impianti di produzione elettrica effettuata annualmente da Terna con la compartecipazione del GSE³; per i settori Termico e dei

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. La stessa Direttiva, per il calcolo degli obiettivi, introduce alcune definizioni e alcuni criteri di calcolo oggi non previsti dalle statistiche ordinarie.

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*.

Trasporti, invece, i dati presentati sono rilevati ed elaborati dal GSE ai sensi del Decreto legislativo n. 28 del 2011 e del Decreto 14 gennaio 2012 del Ministero dello Sviluppo economico.

Gli impieghi energetici delle 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 si prevede di pubblicare dati disaggregati a partire dalle prossime edizioni del Rapporto, compatibilmente con le procedure di elaborazione e divulgazione dei dati previste dal Decreto MiSE 15 marzo 2012 (decreto *Burden sharing*) e dal Decreto MiSE 11 maggio 2015 (approvazione della metodologia di monitoraggio regionale dei consumi di energia da FER cui al comma 5, art. 40, del D.Lgs. 28/2011). In ogni caso, al monitoraggio degli obiettivi nazionali e regionali di quota dei consumi energetici coperti da FER saranno dedicate specifiche pubblicazioni GSE - previste peraltro dalla normativa - a partire dal 2016.

Come meglio precisato nel paragrafo che segue, infine, nel documento viene dato ampio risalto all'attività di monitoraggio degli obiettivi di consumo di energia da FER fissati per l'Italia dalla Direttiva 2009/28/CE e dal PAN. Il Capitolo 2 fornisce i principali risultati di tale attività; più in generale, in tutto il documento sono sempre evidenziati - laddove differenti dai dati statistici ordinari - i valori utilizzati ai fini del monitoraggio, con opportune indicazioni per facilitare analisi e confronti.

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 delle 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 alcune nuove definizioni nonché 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 2014, 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 brevi note di approfondimento sui gradi-giorno e sulle unità di misura utilizzate.

Ogni informazione statistica è seguita da brevi note di analisi e approfondimento 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 2014

In Italia 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 2014 i consumi complessivi di energia da FER in Italia risultano pari a **20,2 Mtep**; la flessione di circa 0,5 Mtep rispetto al 2013 (-2,4%) interessa il settore Termico (principalmente per il clima più caldo registrato nel 2014 che ha fatto diminuire l'utilizzo della biomassa) e il settore Trasporti (principalmente come conseguenza del *trend* di contrazione dei consumi di carburanti).

Per quanto riguarda il **settore Elettrico**, i circa 656.000 impianti alimentati da fonti rinnovabili installati sul territorio nazionale (per una potenza complessiva di 50.594 MW) hanno prodotto, nel 2014, circa 121 TWh di energia elettrica (10,4 Mtep), che si riducono a 107,6 TWh (**9,2 Mtep**) applicando le regole di calcolo previste dalla Direttiva 2009/28/CE ai fini del monitoraggio degli obiettivi⁷.

La fonte rinnovabile che nel 2014 ha fornito il contributo più importante nel settore Elettrico è quella idraulica (48% della produzione elettrica da FER), seguita dalla fonte solare (19%), dalle bioenergie (15%), dalla fonte eolica (13%) e da quella geotermica (5%).

Per quanto riguarda invece il **settore Termico**, nel 2014 sono stati consumati circa **9,9 Mtep** di energia termica da fonti rinnovabili (416.000 TJ), di cui poco meno di 9 Mtep in modo diretto (attraverso stufe, camini, pannelli solari, pompe di calore, impianti di sfruttamento del calore geotermico) e circa 1 Mtep come consumi di calore derivato (principalmente attraverso sistemi di teleriscaldamento alimentati da biomasse).

La fonte di gran lunga più importante è la biomassa solida (6,7 Mtep), utilizzata soprattutto nel settore domestico. Assumono grande rilievo anche le pompe di calore (2,6 Mtep), mentre sono ancora limitati i contributi della fonte geotermica e di quella solare.

Per quanto riguarda infine il **settore Trasporti**, nel 2014 sono stati immessi in consumo circa **1,06 Mtep** di biocarburanti (oltre 1,2 milioni di tonnellate), in larghissima parte costituiti da biodiesel.

Nel 2014 i consumi finali lordi di energia in Italia si sono attestati intorno a 118,6 Mtep, valore più basso degli ultimi 10 anni e inferiore di oltre 5 Mtep rispetto all'anno precedente (-4,3%). La quota di tali consumi coperta da fonti rinnovabili è pari, pertanto, al **17,1%**⁸, un valore superiore al *target* assegnato all'Italia dalla Direttiva 2009/28/CE per il 2020 (17%) e non distante dall'obiettivo individuato dalla Strategia Energetica Nazionale (19-20%). Come già precisato nel Rapporto 2013, tuttavia, la possibilità di mantenere la quota dei consumi finali coperta da rinnovabili su questi livelli dipenderà, oltre che dal *trend* di diffusione delle FER stesse nei prossimi anni, anche dall'andamento dei consumi energetici complessivi del Paese nella fase post-crisi.

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

⁸ Nel caso i consumi finali lordi, nel 2014, fossero stati pari a quelli previsti dal PAN (circa 132,3 Mtep), tale quota scenderebbe al 15,3%.

2.2. Settore Elettrico - Numero, potenza e produzione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili nel 2014

Fonti rinnovabili	Potenza (MW)	Produzione da fonti rinnovabili			
		Effettiva		da Direttiva 2009/28/CE	
		TWh	ktep	TWh	ktep
Idraulica	18.418	58,5	5.034,0	45,8	3.935,1
Eolica	8.703	15,2	1.305,1	14,9	1.280,1
Solare	18.609	22,3	1.918,0	22,3	1.918,0
Geotermica	821	5,9	508,7	5,9	508,7
Bioenergie	4.044	18,7	1.610,7	18,7	1.606,3
- <i>Biomasse solide*</i>	1.610	6,2	532,5	6,2	532,5
- <i>Biogas</i>	1.406	8,2	704,9	8,2	704,9
- <i>Bioliquidi</i>	1.027	4,3	373,3	4,3	368,8
Totale	50.595	120,7	10.376,5	107,6	9.248,1

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

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

Nel 2014 la potenza installata degli impianti a fonti rinnovabili è di 50.595 MW, a fronte di una produzione effettiva di energia elettrica da fonti rinnovabili pari a 120,7 TWh (10.376,5 ktep), con un aumento di quasi 9 TWh rispetto al 2013. 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 invece a 107,6 TWh (9.248,1 ktep), valore più basso di 13,1 TWh rispetto al valore della produzione effettiva. Tale differenza è da imputare a tre fattori: la normalizzazione della produzione idroelettrica (la più rilevante), la normalizzazione della produzione eolica e la contabilizzazione dei soli bioliquidi sostenibili.

Circa il 73% della potenza complessivamente installata si riferisce agli impianti idroelettrici e fotovoltaici, ai quali corrispondono produzioni effettive rispettivamente di 58,5 TWh (5.034 ktep) e 22,3 TWh (1.918 ktep), corrispondenti – considerate insieme - al 67% del totale nazionale.

2.3. Settore Termico - Energia da fonti rinnovabili nel 2014

Fonti rinnovabili	Consumi diretti (ktep)	Produzione di calore derivato (ktep)		Totale (ktep)
		Impianti di sola produzione termica	Impianti di cogenerazione (*)	
Solare	179,5	..	-	179,6
Biomassa solida	5.839,6	64,9	613,2	6.730,7
Frazione biodegradabile dei rifiuti	213,1	-		
Bioliquidi	-	0,3	32,9	33,2
<i>di cui sostenibili</i>	-	-	30,7	30,7
Biogas	44,5	0,3	238,5	283,3
Geotermica	111,3	18,2	-	129,6
Geotermica a bassa temperatura, aerotermica e idrotermica (pompe di calore)	2.579,8	-	-	2.579,8
Totale	8.967,9	83,7	884,6	9.936,2
<i>Totale ai fini del monitoraggio obiettivi UE (dir. 2009/28/CE)</i>	<i>8.967,9</i>	<i>83,5</i>	<i>882,3</i>	<i>9.933,6</i>

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 2014 nel settore Termico ammontano a 9,9 Mtep, corrispondenti a circa 416.000 TJ (115,6 TWh)⁹; il 90% del calore (poco meno di 9 Mtep) è consumato in modo diretto da famiglie e imprese (attraverso stufe, caldaie, apparecchi a pompa di calore, pannelli solari termici, ecc.), mentre il restante 10% (circa 970 ktep) è costituito da consumi di 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 2014 hanno fornito quasi 2,6 Mtep di energia rinnovabile.

⁹ 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.

2.4. Settore Trasporti - Consumo di biocarburanti nel 2014

	Biocarburanti sostenibili		Biocarburanti totali	
	Quantità (tonnellate)	Energia ^(*) (ktep)	Quantità (tonnellate)	Energia ^(*) (ktep)
Biodiesel ^(**)	1.193.866	1.055,1	1.193.955	1.055,1
Bioetanolo	1.472	0,9	1.483	1,0
ETBE ^(***)	8.677	7,5	10.556	9,1
Totale	1.204.015	1.063,5	1.205.994	1.065,2

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 2014 sono stati immessi in consumo oltre 1,2 milioni di tonnellate di biocarburanti; il relativo contenuto energetico ammonta a circa 1,06 Mtep. Oltre il 99% dei consumi complessivi di biocarburanti riguarda il biodiesel; è dunque appena significativa l'incidenza dell'ETBE (0,9%) e del bioetanolo (0,1%).

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 l'82% dell'ETBE.

2.5. Consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili in Italia*

	2013		2014		Variazione	
	ktep	%	ktep	%	ktep	%
Settore Elettrico	8.883	42,8%	9.248	45,7%	365	4,1%
- idraulica (normalizzata)	3.868	18,7%	3.935	19,4%	67	1,7%
- eolica (normalizzata)	1.214	5,9%	1.280	6,3%	66	5,4%
- solare	1.856	9,0%	1.918	9,5%	62	3,3%
- bioenergie (**)	1.458	7,0%	1.606	7,9%	148	10,1%
- geotermica	487	2,3%	509	2,5%	22	4,5%
Settore Termico	10.603	51,1%	9.934	49,1%	-670	-6,3%
- solare	168	0,8%	180	0,9%	11	6,8%
- bioenergie (**)	7.781	37,5%	7.045	34,8%	-736	-9,5%
- geotermica	135	0,6%	130	0,6%	-5	-3,8%
- pompe di calore	2.519	12,1%	2.580	12,7%	60	2,4%
Settore Trasporti (biocarburanti sostenibili)	1.250	6,0%	1.063	5,3%	-187	-14,9%
Totale	20.737	100%	20.245	100%	-491	-2,4%

(*) 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 2014 ammonta a 20,2 Mtep, equivalenti a circa 848.000 TJ (235 TWh).

Poco meno della metà dei consumi si concentra nel settore Termico (9,9 Mtep, pari al 49,1% del totale), grazie soprattutto agli impieghi di biomassa solida per il riscaldamento e alla notevole diffusione di apparecchi a pompa di calore.

Molto rilevante è anche il ruolo delle FER nel settore Elettrico (9,2 Mtep, per un'incidenza del 45,7% 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 (1,6 Mtep), dall'eolica (1,3 Mtep) e dalla geotermica (0,5 Mtep).

Il contributo del settore dei Trasporti, infine, legato al consumo di biocarburanti, è pari al 5,3% del totale¹⁰.

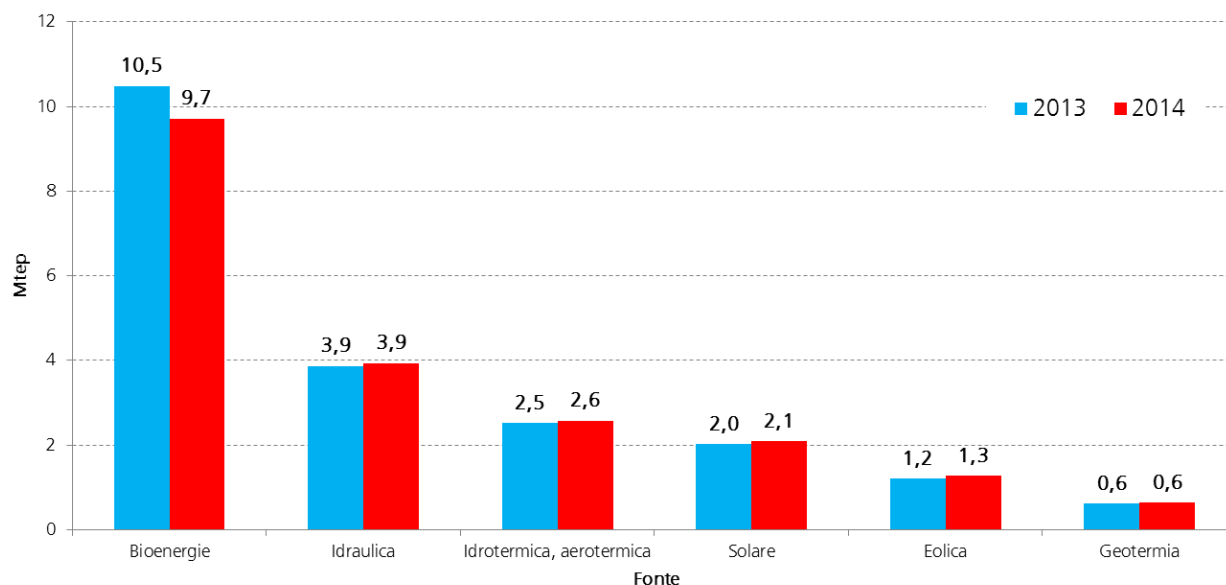
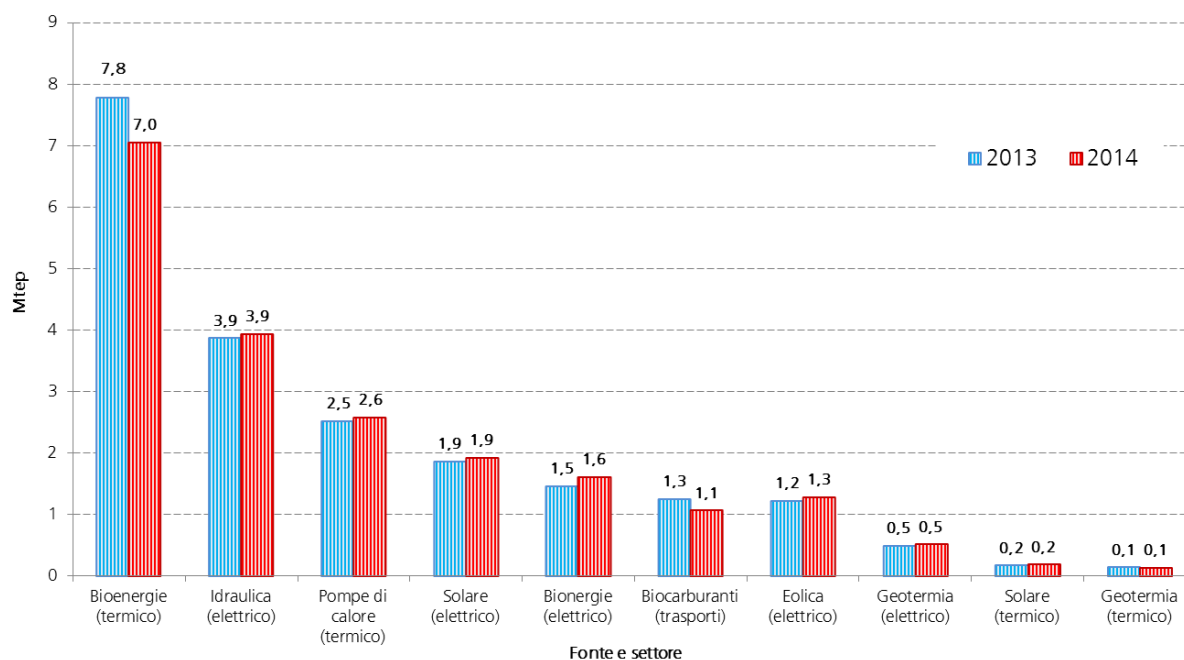
¹⁰ Nel tool informatico che elabora i dati contenuti nei questionari IEA/Eurostat ai fini del monitoraggio dei target UE (SHARES - *Short Assessment of Renewable Energy Sources*), nonché nella relazione di cui all'art. 22 della Direttiva 2009/28/CE (*Progress report*), la quota rinnovabile dell'energia elettrica consumata nel settore dei Trasporti, pari nel 2014 a circa 250 ktep, viene attribuita al settore Trasporti anziché, come nella tabella qui presentata, al settore Elettrico.

Rispetto al 2013 si registra una contrazione dei consumi di energia da FER poco inferiore ai 500 ktep (-2,4%); tale dinamica ha interessato sia il settore Termico (-6,3%, per effetto del clima più caldo che ha caratterizzato il 2014, inducendo un minor consumo della biomassa) sia soprattutto quello dei trasporti (il consumo di biocarburanti si è ridotto del 14,9% principalmente come conseguenza del *trend* di contrazione dei consumi di carburanti), mentre il settore Elettrico è continuato a crescere, seppure con ritmi meno sostenuti rispetto agli anni precedenti (+4,1% tra 2013 e 2014).

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 (20.245 ktep) corrisponde, dunque, ai *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*).

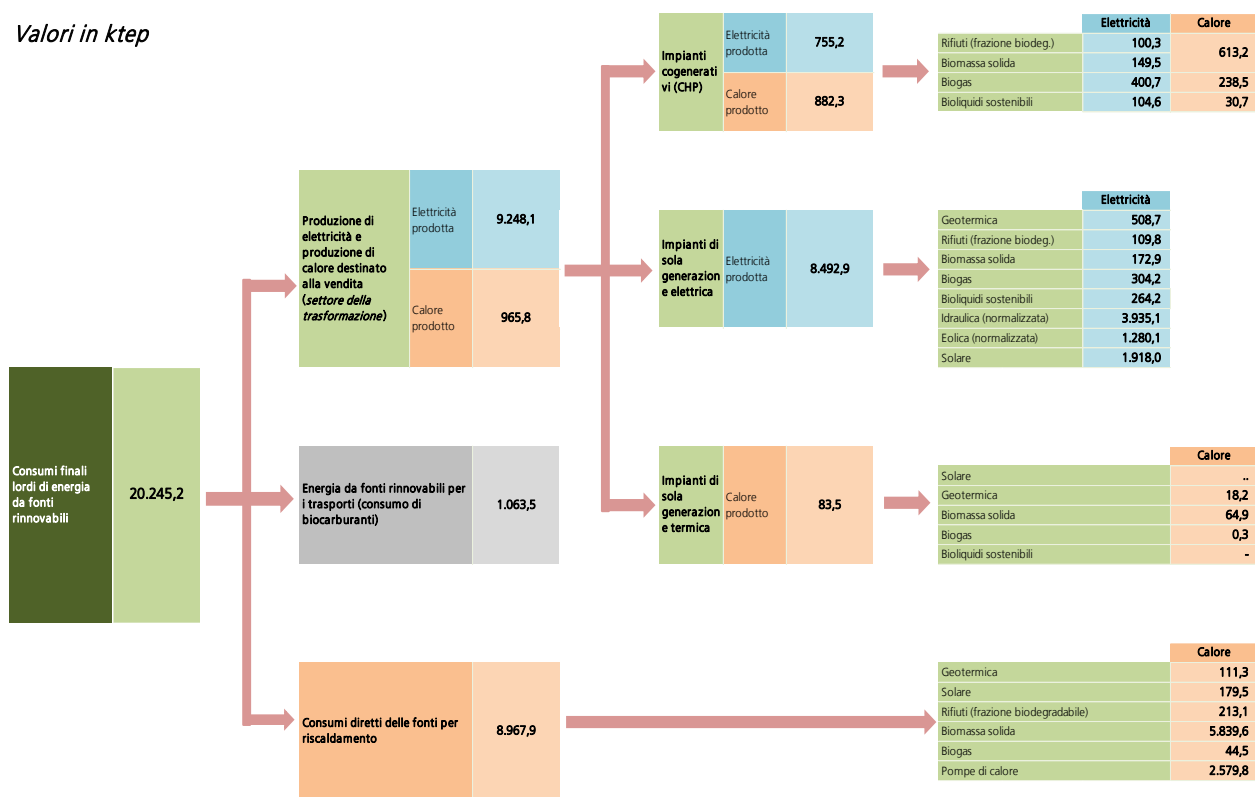
2.6. Contributo delle singole fonti ai consumi totali di energia da fonti rinnovabili



I dati rappresentati sono 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 48% dei consumi da fonti rinnovabili e l'8,2% dei consumi totali), seguite dalla produzione idroelettrica (19% dell'energia da fonti rinnovabili), dal contributo delle pompe di calore (13%) e dalla produzione da fonte solare (10%).

2.7. Composizione dei consumi finali di energia da fonti rinnovabili nel 2014

Valori in ktep



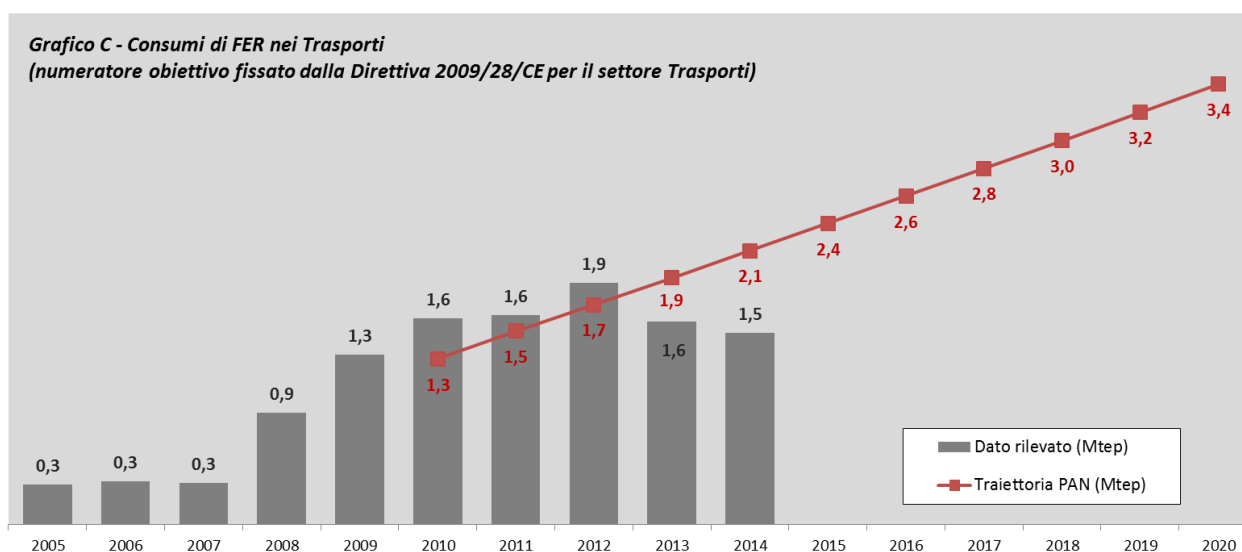
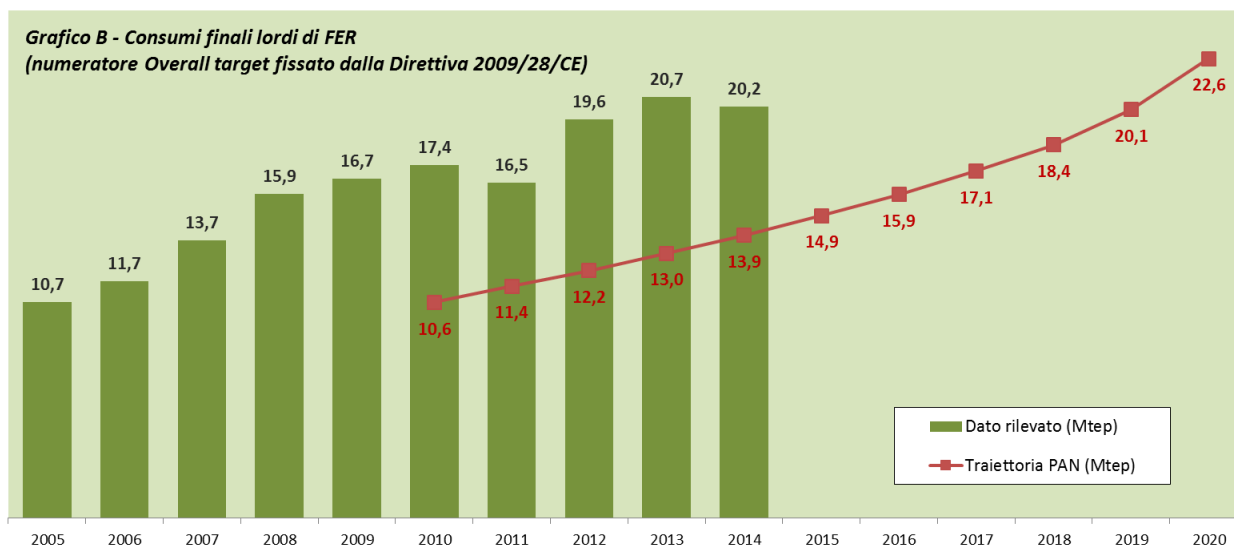
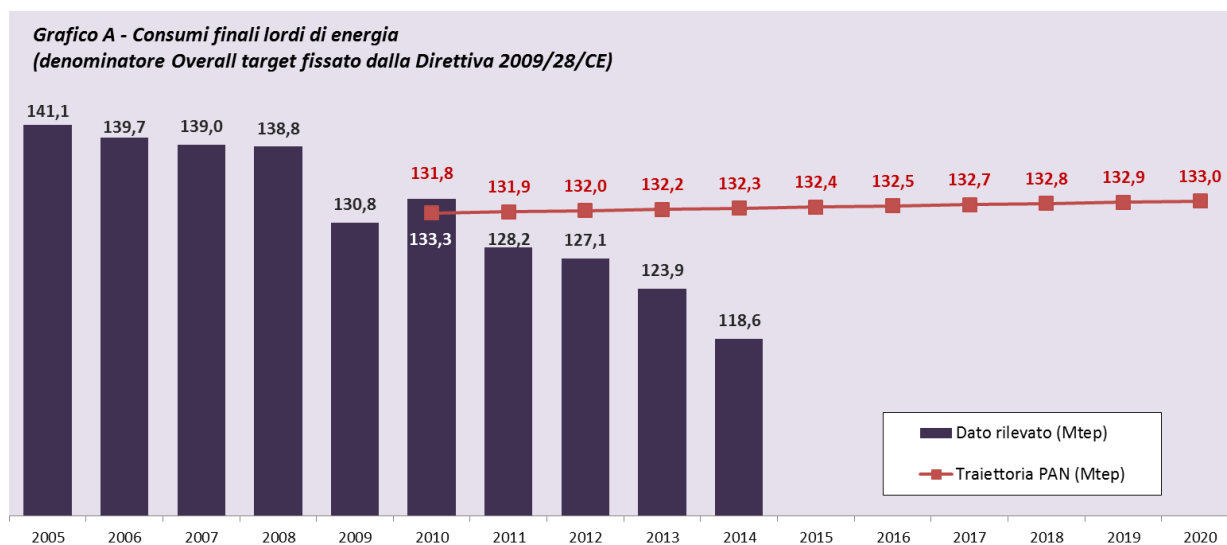
Il *flowchart* rappresenta la composizione dei consumi finali di energia da fonti rinnovabili rilevati in Italia nel 2014, considerando le diverse modalità di utilizzo e le diverse fonti; anche in questo caso si fa riferimento ai valori calcolati ai fini del monitoraggio degli obiettivi fissati dalla Direttiva 2009/28/CE.

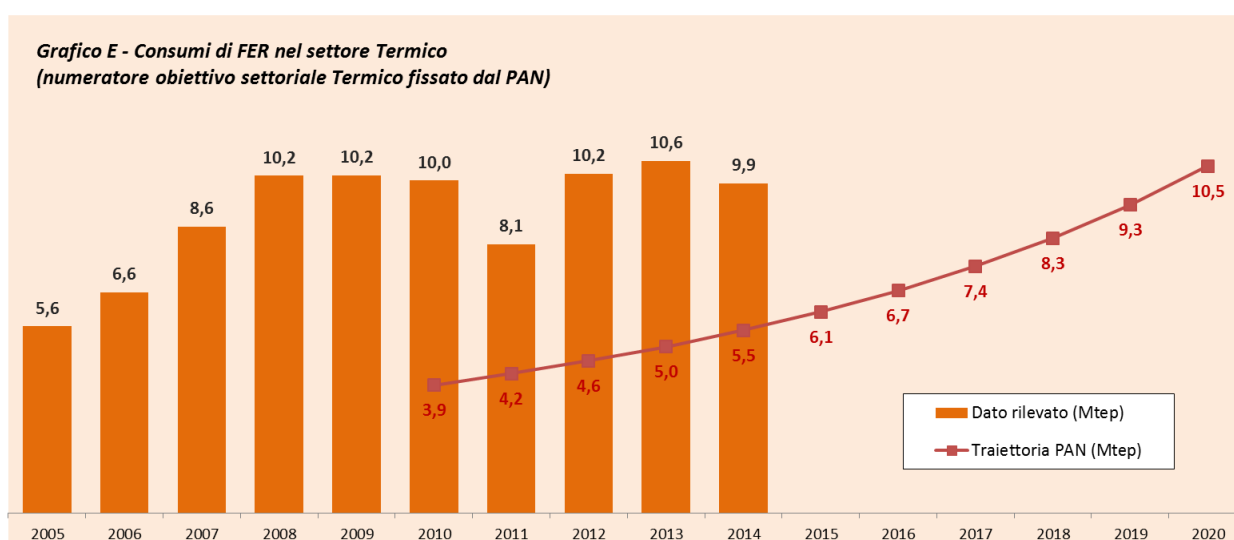
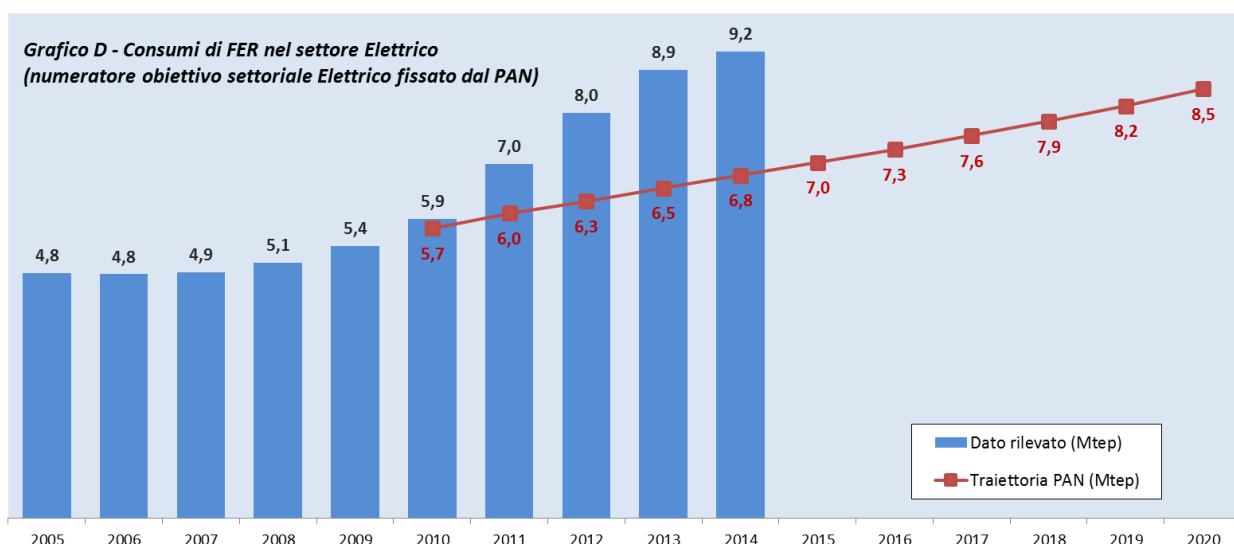
Circa 10,2 Mtep (poco più del 50% del totale) sono relativi ai consumi dell'energia elettrica e del calore prodotti da impianti appartenenti al settore della trasformazione; si può notare come negli impianti CHP si registri una leggera prevalenza del calore sull'elettricità da FER, mentre gli impianti di sola generazione elettrica sono ancora largamente predominanti su quelli di sola generazione termica.

I consumi diretti delle fonti per riscaldamento sfiorano i 9 Mtep (44,3% dei CFL di energia da FER) e si concentrano principalmente negli impieghi di biomassa solida.

I restanti 1.060 ktep circa (5,3% del totale del CFL), infine, sono relativi ai consumi finali per i trasporti, interamente costituiti dall'energia contenuta nei biocarburanti immessi in consumo nel corso del 2014.

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 2005-2014, confrontato con le traiettorie previste dal Piano d'Azione Nazionale per le energie rinnovabili (PAN).

Nel 2014 i consumi energetici complessivi del Paese ammontano a 118,6 Mtep, un dato inferiore di circa 14 Mtep rispetto alle traiettorie PAN. Più in generale, a partire dal 2011 i CFL risultano nettamente inferiori alle attese, per effetto principalmente della crisi economica, che ha determinato una contrazione rilevante della domanda e dei consumi, e solo secondariamente per effetto delle politiche sull'efficienza energetica.

I grafici B, C, D, E sono dedicati ai trend dei consumi rilevati di energia da fonti rinnovabili, che vengono confrontati rispettivamente 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 le previsioni del PAN (Grafico B); nel 2014, in particolare, il dato rilevato ha superato quello previsto di oltre 6 Mtep.

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

- nel 2014 il dato relativo ai consumi di FER nel settore Trasporti (Grafico C) risulta inferiore sia alle previsioni del PAN (circa 600 ktep in meno) sia al dato relativo al 2013, principalmente come conseguenza della contrazione generale dei consumi di carburanti in Italia¹¹;
- il dato di consumo nel settore Elettrico (grafico D) risulta superiore, nel 2014, non solo al dato previsto dal PAN per lo stesso anno, ma anche al valore previsto per il 2020;
- i consumi rilevati di FER nel settore Termico (grafico E) risultano sempre ampiamente superiori rispetto alle previsioni PAN.

¹¹ Si precisa che tale valore risulta comunque più elevato rispetto al contributo del settore Trasporti all'*overall target* (circa 1.060 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 (circa 250 ktep), sia di alcuni coefficienti premianti che devono essere applicati ad alcune componenti del numeratore. In particolare, per il calcolo del numeratore dell'obiettivo Trasporti viene applicato un fattore moltiplicativo pari a 2 per i 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 per l'elettricità consumata nei trasporti su strada.

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

Grafico F - Quota dei consumi finali lordi di energia coperta da FER
(Overall target fissato dalla Direttiva 2009/28/CE)

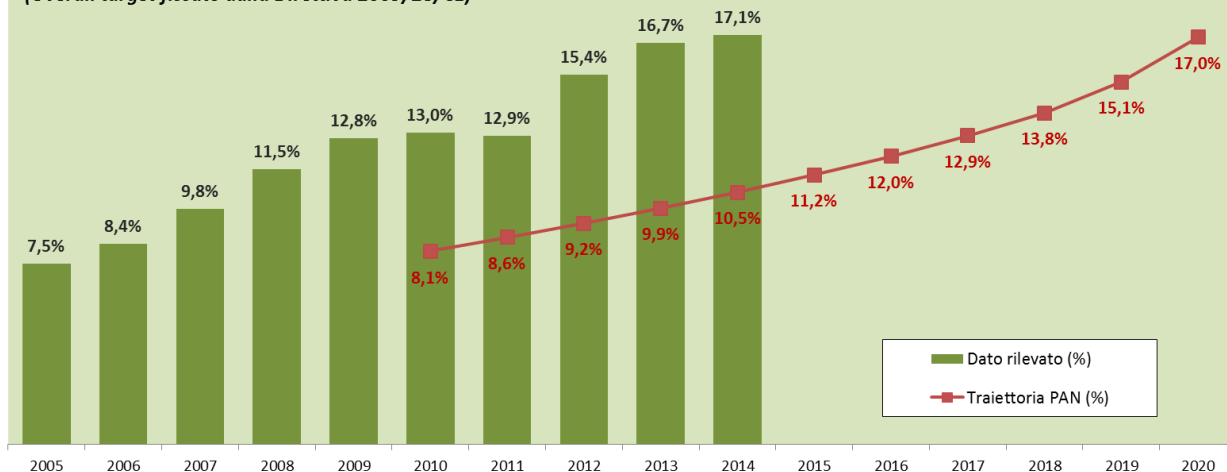


Grafico G - Quota dei consumi finali lordi di energia nel settore Trasporti coperta da FER
(obiettivo fissato dalla Direttiva 2009/28/CE per il settore Trasporti)

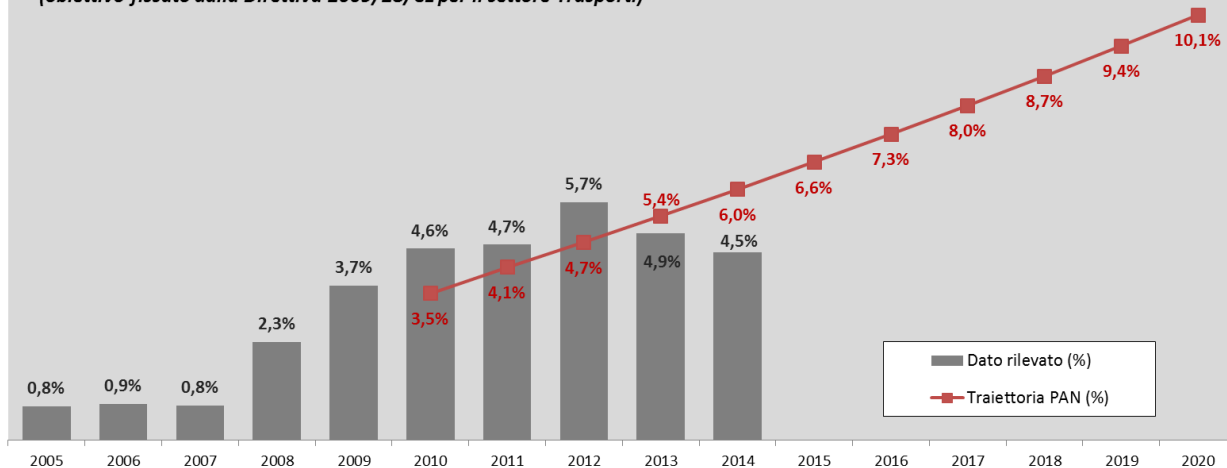
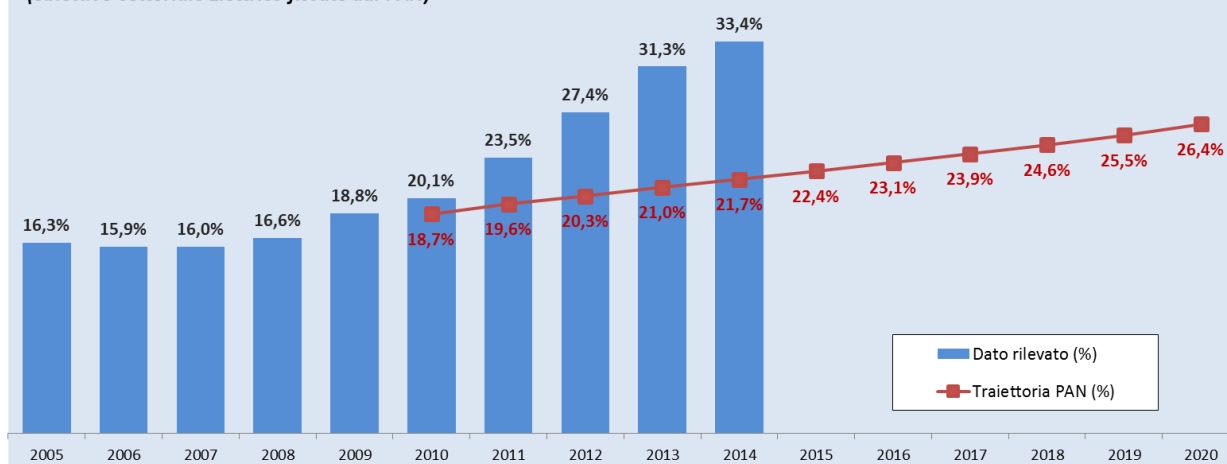
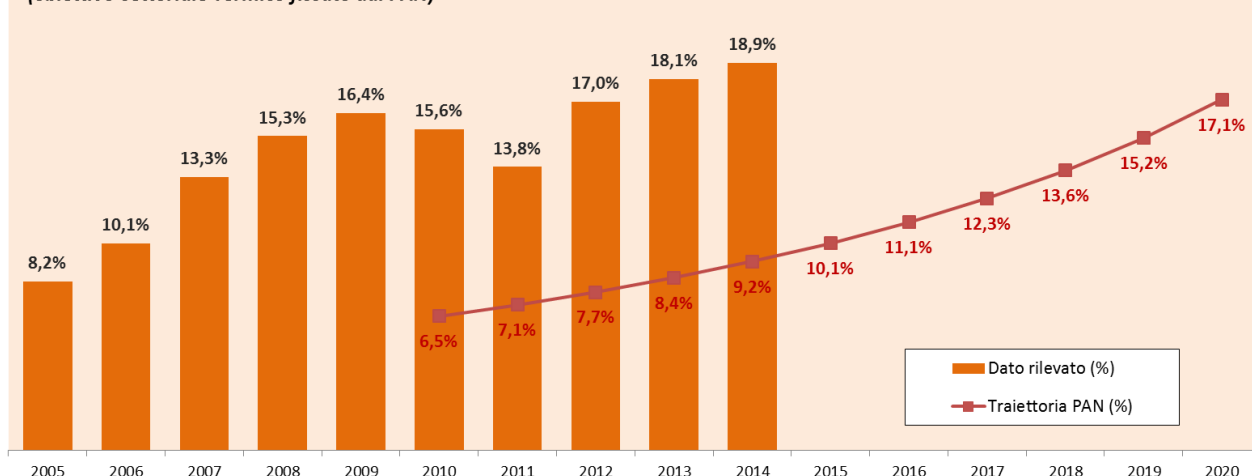


Grafico H - Quota dei consumi finali lordi di energia nel settore Elettrico coperta da FER
(obiettivo settoriale Elettrico fissato dal PAN)



**Grafico I - Quota dei consumi finali lordi di energia nel settore Termico coperta da FER
(obiettivo settoriale Termico fissato dal PAN)**



I dati di consumo presentati nel paragrafo precedente consentono di calcolare e monitorare nel tempo 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 2014 la quota dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili risulta pari al 17,1%, un valore superiore al *target* assegnato all'Italia dalla Direttiva 2009/28/CE per il 2020 (17%) e apparentemente non distante dall'obiettivo individuato dalla Strategia Energetica Nazionale (19-20%).

Tale risultato raggiunto nel 2014, tuttavia, è da collegare non a un ulteriore incremento dei consumi da FER - che anzi, considerando le procedure di calcolo fissate dalla Direttiva 2009/28/CE, risultano leggermente diminuiti (da 20.737 ktep del 2013 a 20.245 ktep nel 2014)¹² - bensì principalmente al perdurare degli effetti della crisi economica sui consumi finali lordi (scesi dai 123,9 del 2013 ai 118,6 Mtep del 2014, valore più basso degli ultimi 10 anni). La possibilità di mantenere la quota dei consumi finali coperta da rinnovabili su tali livelli dipenderà dunque, oltre che dal *trend* di diffusione delle FER stesse nei prossimi anni, anche dall'andamento dei consumi energetici totali a valle della crisi economica.

Anche gli indicatori-obiettivi settoriali mostrano valori superiori alle previsioni: nel 2014, 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 2014 (4,5%) risulta

¹² Considerando invece i consumi effettivi, le FER si sono ridotte di circa 200 ktep (dai 18.970 ktep del 2013 ai 18.798 ktep del 2014).

inferiore alle previsioni PAN per lo stesso anno (6,0%): 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. Confronto tra dati statistici e dati di monitoraggio

	2013		2014	
	Dati di monitoraggio (approccio da Direttiva 2009/28/CE) (ktep)	Dati effettivi (approccio statistico ordinario) (ktep)	Dati di monitoraggio (approccio da Direttiva 2009/28/CE) (ktep)	Dati effettivi (approccio statistico ordinario) (ktep)
Settore Elettrico	8.883	9.631	9.248	10.377
- idraulica	3.868	4.538	3.935	5.034
- eolica	1.214	1.281	1.280	1.305
- solare	1.856	1.856	1.918	1.918
- bioenergie	1.458	1.469	1.606	1.611
<i>biomasse solide e rifiuti</i>	<i>506</i>	<i>506</i>	<i>532</i>	<i>532</i>
<i>biogas</i>	<i>640</i>	<i>640</i>	<i>705</i>	<i>705</i>
<i>bioliquidi</i>	<i>312</i>	<i>323</i>	<i>369</i>	<i>373</i>
- geotermica	487	487	509	509
Settore Termico	10.603	8.087	9.934	7.356
- solare	168	168	180	180
- bioenergie	7.781	7.784	7.045	7.047
<i>biomasse solide e rifiuti</i>	<i>7.515</i>	<i>7.515</i>	<i>6.731</i>	<i>6.731</i>
<i>biogas</i>	<i>246</i>	<i>246</i>	<i>283</i>	<i>283</i>
<i>bioliquidi</i>	<i>21</i>	<i>23</i>	<i>31</i>	<i>33</i>
- geotermica	135	135	130	130
- pompe di calore	2.519	-	2.580	-
Settore Trasporti (biocarburanti sostenibili)	1.250	1.252	1.063	1.065
Totale (A)	20.737	18.970	20.245	18.798
Consumi finali lordi (B)	123.856	-	118.595	-
Overall target (A / B)	16,7%	-	17,1%	-

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 agli anni 2013 e 2014.

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 (si vedano i paragrafi 3.3.9 e 3.4.9);
- l'inclusione di una parte dell'energia fornita da pompe di calore tra le energie rinnovabili è stata introdotta dalla Direttiva 2009/28/CE. Ad oggi, tale voce non è compresa nelle statistiche ordinarie (in

ambito Eurostat/IEA è tuttavia allo studio la possibilità di considerare l'*ambient heat* tra le fonti rinnovabili di energia);

- il dato di monitoraggio relativo ai bioliquidi (produzione di calore derivato) risulta inferiore a quello statistico, in quanto 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 effettivo statistico di circa 1,8 Mtep (+8,5%), nel 2014 di circa 1,4 Mtep (+7,7%).

Queste variazioni sono legate 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; dall'altro, i livelli di piovosità che hanno caratterizzato il 2013 e, soprattutto, il 2014 rispetto agli anni precedenti, incrementando la produzione elettrica da fonte idraulica, sono ovviamente rilevati nelle statistiche ordinarie sulla produzione elettrica, mentre sono significativamente attenuati dalla procedura di normalizzazione effettuata ai fini del monitoraggio (un analogo fenomeno, peraltro, si rileva anche per la fonte eolica, ma con effetti assai più contenuti). Le differenze tra bioliquidi e biocarburanti totali e sostenibili sono invece appena significative.

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 2014 a una consistenza di circa 656.000 unità, costituita principalmente da impianti fotovoltaici.

La potenza installata in Italia a fine 2014 è di 50.595 MW, in crescita rispetto all'anno precedente per l'installazione di nuovi parchi eolici, di impianti alimentati con bioenergie e soprattutto di impianti fotovoltaici. Gli impianti alimentati da FER hanno raggiunto una quota pari al 41,7% della potenza complessiva installata in Italia.

La produzione rinnovabile ha raggiunto nel 2014 il valore-record di 120.679 GWh (43,1% della produzione lorda complessiva nazionale), per un incremento pari a + 7,7% rispetto all'anno precedente.



3.1.2. Numerosità e potenza degli impianti a fonti rinnovabili

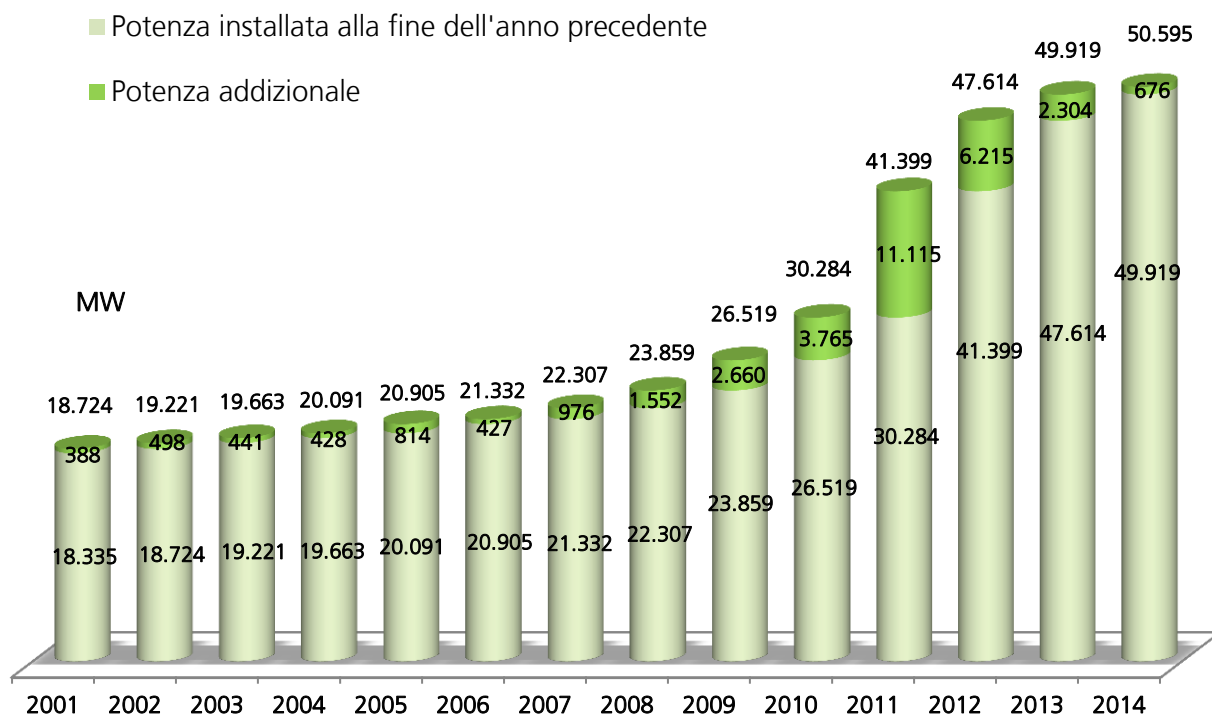
	2013		2014		2014 / 2013 Variazione %	
	n°	kW	n°	kW	n°	kW
Idraulica	3.250	18.365.890	3.432	18.417.517	5,6	0,3
0 _ 1	2.130	645.167	2.304	678.485	8,2	5,2
1 _ 10 (MW)	817	2.476.096	825	2.493.905	1,0	0,7
> 10	303	15.244.627	303	15.245.127	0,0	0,0
Eolica	1.386	8.560.808	1.847	8.703.077	33,3	1,7
Solare	596.355	18.185.465	648.418	18.609.360	8,7	2,3
Geotermica	34	772.990	34	820.990	0,0	6,2
Bioenergie	2.409	4.033.422	2.482	4.043.636	3,0	0,3
Biomasse solide	295	1.603.872	321	1.610.147	8,8	0,4
– rifiuti urbani	73	953.708	70	946.207	-4,1	-0,8
– altre biomasse	222	650.164	251	663.940	13,1	2,1
Biogas	1.713	1.388.366	1.796	1.406.085	4,8	1,3
– da rifiuti	346	401.838	360	401.408	4,0	-0,1
– da fanghi	68	40.830	74	43.907	8,8	7,5
– da deiezioni animali	379	192.474	421	203.313	11,1	5,6
– da attività agricole e forestali	920	753.224	941	757.457	2,3	0,6
Bioliquidi	540	1.041.184	526	1.027.404	-2,6	-1,3
– oli vegetali grezzi	439	893.492	442	886.298	0,7	-0,8
– altri bioliquidi	101	147.692	84	141.106	-16,8	-4,5
Totale	603.434	49.918.575	656.213	50.594.580	8,7	1,4

A fine 2014 risultano installati in Italia 656.213 impianti di produzione elettrica alimentati da fonti rinnovabili; tale numerosità è quasi interamente costituita da impianti fotovoltaici (98,8%), aumentati di circa 50.000 unità nel corso del 2014.

Per la prima volta, nel 2014 la potenza efficiente lorda degli impianti a fonti rinnovabili installati in Italia supera i 50.000 MW, con un aumento rispetto al 2013 di quasi 700 MW (+1,4%). Anche per quanto riguarda la potenza, la crescita dipende principalmente dalla fonte solare sebbene l'aumento riscontrato nell'ultimo anno sia relativamente inferiore a quelli registrati negli anni precedenti, come effetto principalmente della chiusura del programma di incentivazione denominato *Conto Energia*.



3.1.3. Evoluzione della potenza installata degli impianti a fonti rinnovabili



Tra il 2001 e il 2014 la potenza efficiente lorda installata in Italia è passata da 18.724 MW a 50.595 MW, con un incremento di 31.871 MW e un tasso di crescita medio annuo della potenza complessiva pari al 7,9%; gli anni caratterizzati da incrementi maggiori di potenza sono il 2011 e il 2012.

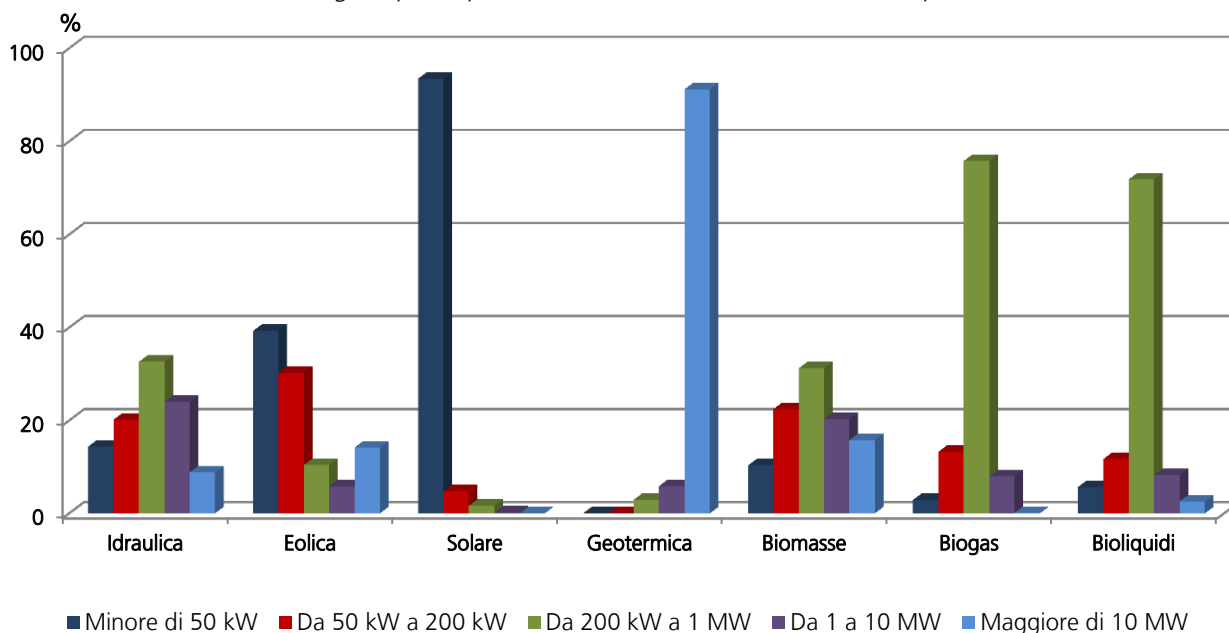
La potenza installata complessiva degli impianti entrati in esercizio nel corso del 2014 è pari a 676 MW, valore inferiore del 70% rispetto all'incremento del 2013; per il primo anno dal 2008 l'incremento assoluto è inferiore ai 1.000 MW.

Fin dagli inizi del '900, il parco elettrico nazionale è stato caratterizzato dall'ampia diffusione di impianti idroelettrici. Negli ultimi anni la potenza installata di questi impianti è rimasta pressoché costante (+0,7% 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

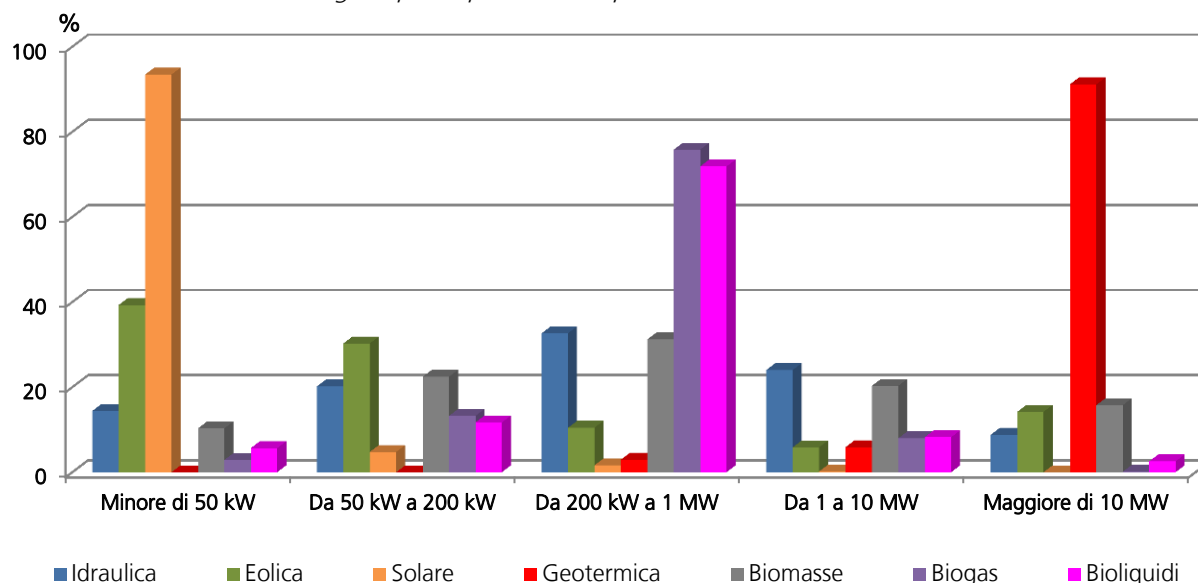


Dimensioni e potenza degli impianti variano significativamente a seconda della fonte rinnovabile che li alimenta. Oltre il 90% degli impianti fotovoltaici installati in Italia ha potenza inferiore a 50 kW, mentre il 91,2% di quelli geotermoelettrici supera i 10 MW; gli impianti alimentati con biogas e con bioliquidi hanno prevalentemente potenza compresa tra 200 kW e 1 MW (il 75,8% e il 71,8% rispettivamente).

Per gli impianti idroelettrici la classe più rilevante, con il 32,6% degli impianti, è quella con potenza tra 200 kW e 1 MW. Quelli di piccola taglia sono generalmente ad acqua fluente.

Quasi il 70% degli impianti eolici di piccola taglia, infine, ha potenza inferiore a 200 kW; il 39,3% degli impianti ha una potenza inferiore ai 50 kW.

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





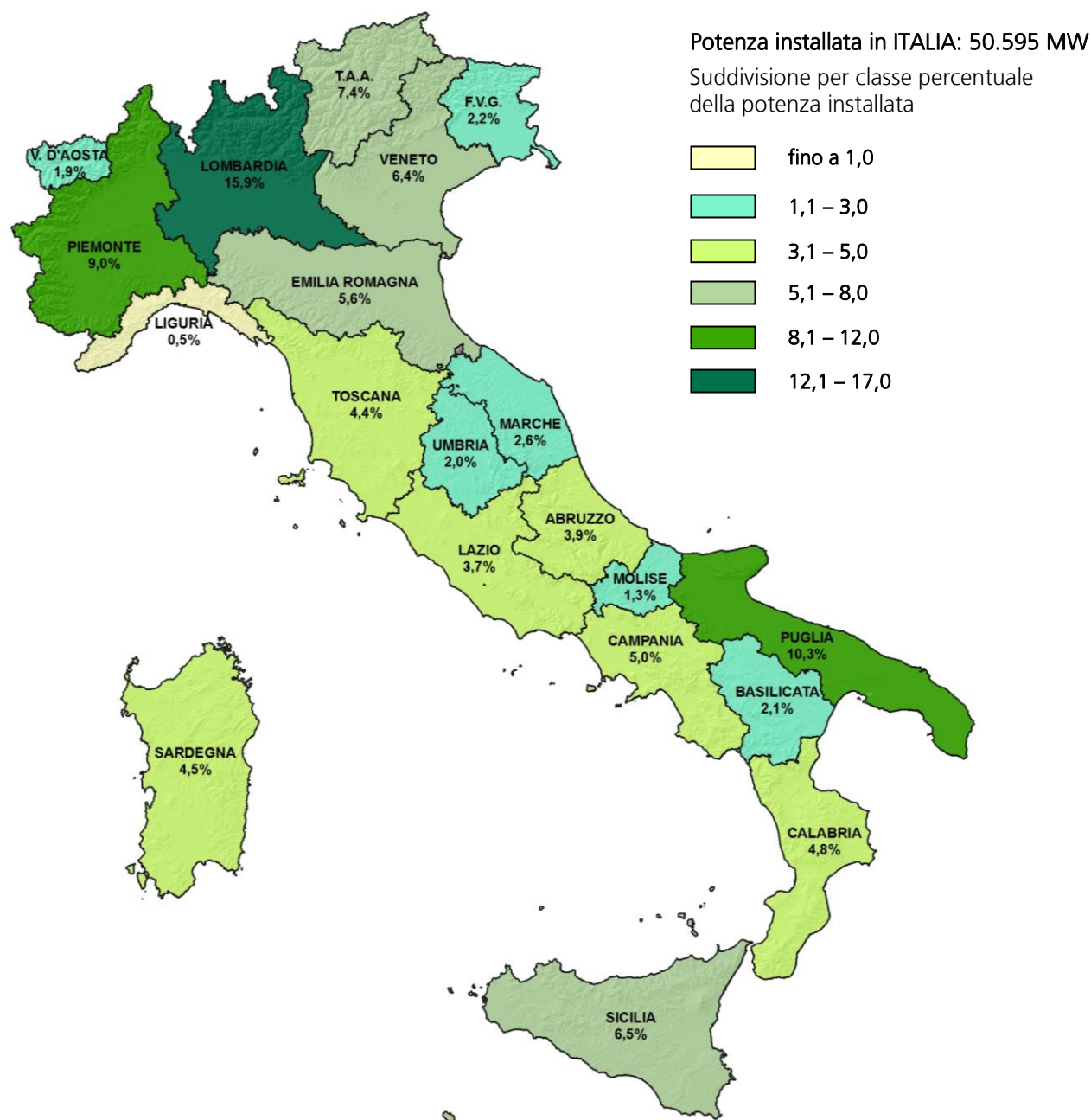
3.1.5. Numero e potenza degli impianti FER nelle regioni a fine 2014

Regione	Idraulica		Eolica		Solare	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
Piemonte	709	2.659,6	15	18,8	45.880	1.504,9
Valle d'Aosta	128	941,9	4	2,6	1.944	20,9
Lombardia	487	5.063,4	7	..	94.202	2.066,7
Trentino Alto Adige	703	3.250,4	9	1,9	21.906	407,0
Veneto	327	1.136,8	17	9,5	87.794	1.715,2
Friuli Venezia Giulia	197	494,9	5	..	27.967	497,8
Liguria	66	86,9	33	58,1	6.549	91,4
Emilia Romagna	134	325,4	56	19,3	64.214	1.858,8
Toscana	159	353,9	89	121,9	34.048	739,8
Umbria	39	511,3	13	1,6	15.080	456,5
Marche	156	245,6	35	8,8	23.053	1.044,0
Lazio	78	408,0	24	51,2	39.897	1.202,8
Abruzzo	64	1.011,1	29	230,9	16.297	693,4
Molise	30	87,2	35	369,6	3.516	167,1
Campania	52	349,6	221	1.250,5	24.827	712,3
Puglia	6	2,3	572	2.339,3	41.527	2.585,9
Basilicata	13	133,1	263	475,0	7.068	359,5
Calabria	49	739,2	111	999,9	20.279	474,4
Sicilia	17	150,2	191	1.747,4	42.148	1.294,9
Sardegna	18	466,7	118	996,7	30.222	715,9
ITALIA	3.432	18.417,5	1.847	8.703,1	648.418	18.609,4

Regione	Geotermica		Bioenergie		Totale	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
Piemonte	-	-	274	357,8	46.878	4.541,1
Valle d'Aosta	-	-	6	2,3	2.082	967,7
Lombardia	-	-	657	918,3	95.353	8.048,5
Trentino Alto Adige	-	-	176	104,7	22.794	3.764,0
Veneto	-	-	345	358,5	88.483	3.220,0
Friuli Venezia Giulia	-	-	102	126,7	28.271	1.119,3
Liguria	-	-	14	30,3	6.662	266,8
Emilia Romagna	-	-	289	612,5	64.693	2.816,1
Toscana	34	821,0	138	186,4	34.468	2.223,1
Umbria	-	-	58	54,5	15.190	1.023,9
Marche	-	-	66	40,5	23.310	1.339,0
Lazio	-	-	95	203,2	40.094	1.865,1
Abruzzo	-	-	36	31,8	16.426	1.967,3
Molise	-	-	8	45,1	3.589	669,0
Campania	-	-	56	241,7	25.156	2.554,1
Puglia	-	-	50	292,3	42.155	5.219,9
Basilicata	-	-	19	80,7	7.363	1.048,2
Calabria	-	-	32	194,1	20.471	2.407,7
Sicilia	-	-	29	73,0	42.385	3.265,5
Sardegna	-	-	32	89,1	30.390	2.268,5
ITALIA	34	821,0	2.482	4.043,6	656.213	50.594,6



3.1.6. Distribuzione regionale della potenza a fine 2014



La Lombardia è la regione con la più alta concentrazione di potenza installata tra tutte le regioni italiane a fine 2014 (15,9% della potenza complessiva installata a livello nazionale). La Toscana, grazie principalmente allo sfruttamento della risorsa geotermica, è la regione con maggior potenza installata nel Centro Italia.

Nel Sud Italia la prima regione per potenza installata è la Puglia (10,3% della potenza nazionale); seguono a distanza la Sicilia (6,5%) e la Campania (5,0%)



3.1.8. Produzione da fonti rinnovabili nel 2013 e nel 2014

GWh	2013		2014		2014 / 2013 Variazione %	
	Effettiva	da Direttiva 2009/28/CE	Effettiva	da Direttiva 2009/28/CE	Effettiva	da Direttiva 2009/28/CE
Idraulica¹	52.773,4	44.984,3	58.545,4	45.765,0	10,9	1,7
Eolica¹	14.897,0	14.119,6	15.178,3	14.887,0	1,9	5,4
Solare	21.588,6	21.588,6	22.306,4	22.306,4	3,3	3,3
Geotermica	5.659,2	5.659,2	5.916,3	5.916,3	4,5	4,5
Bioenergie	17.090,1	16.960,0	18.732,4	18.680,8	9,6	10,1
Biomasse solide	5.884,7	5.884,7	6.192,9	6.192,9	5,2	5,2
– frazione biodegradabile RSU ²	2.220,9	2.220,9	2.443,0	2.443,0	10,0	10,0
– altre biomasse	3.663,8	3.663,8	3.749,9	3.749,9	2,4	2,4
Biogas	7.447,6	7.447,6	8.198,5	8.198,5	10,1	10,1
– da rifiuti	1.621,1	1.621,1	1.637,9	1.637,9	1,0	1,0
– da fanghi	110,1	110,1	120,9	120,9	9,8	9,8
– da deiezioni animali	816,7	816,7	988,6	988,6	21,1	21,1
– da attività agricole e forestali	4.899,7	4.899,7	5.451,0	5.451,0	11,3	11,3
Bioliquidi	3.757,8	3.627,7	4.341,1	4.289,5	15,5	18,2
– sostenibili ³	3.627,7	3.627,7	4.289,5	4.289,5	18,2	18,2
– non sostenibili	130,1		51,6		-60,3	
Totale Rinnovabile	112.008,3	103.311,7	120.678,8	107.555,5	7,7	4,1
Produzione lorda complessiva	289.803	289.803	279.829	279.829	-3,4	-3,4
Totale FER/Produzione complessiva	38,6%	35,6%	43,1%	38,4%		
Consumo Interno Lordo (CIL)	330.043	330.043	321.834	321.834	-2,5	-2,5
Totale FER/CIL	33,9%	31,3%	37,5%	33,4%		

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.

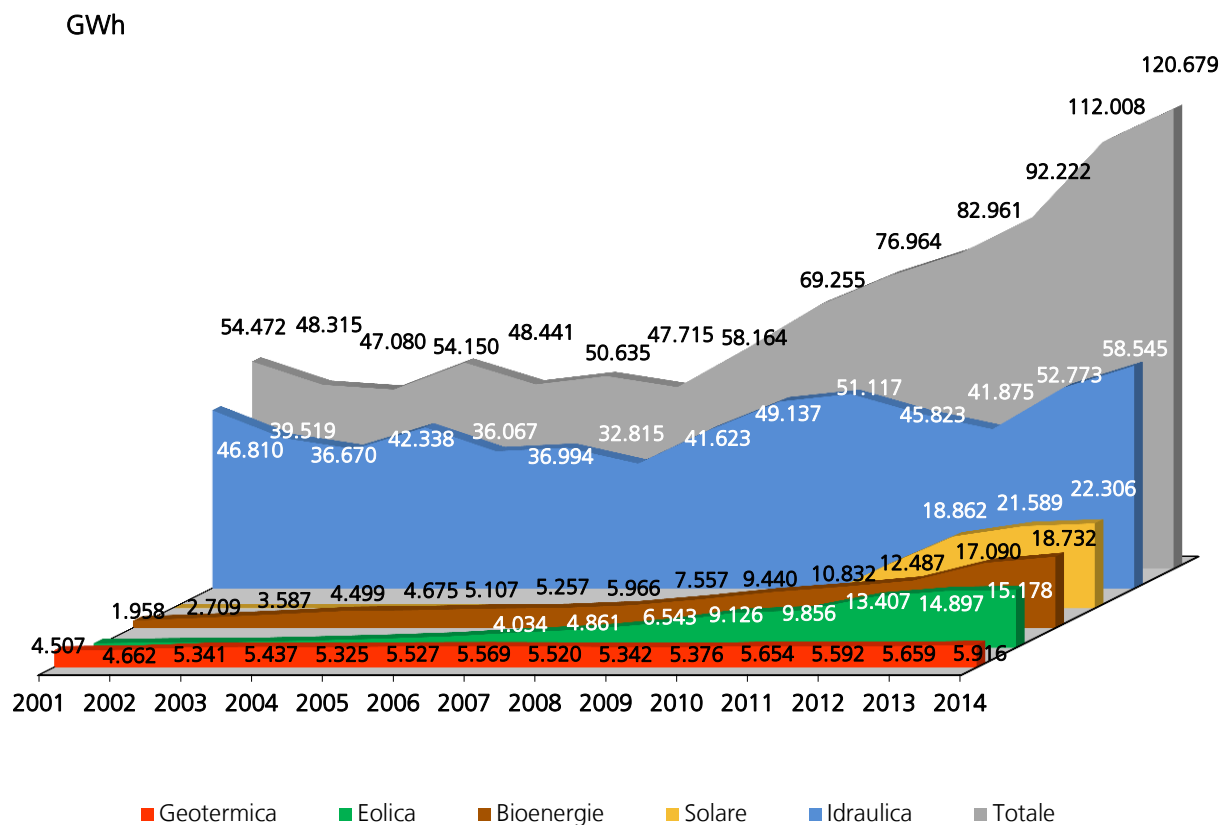
L'energia elettrica da fonti rinnovabili effettivamente prodotta nel 2014 è pari a 120.679 GWh, mentre quella utile ai fini del raggiungimento dell'obiettivo di utilizzo di fonti rinnovabili rispetto ai consumi totali, calcolata applicando i criteri fissati dalla Direttiva 2009/28/CE, è pari a 107.556 GWh.

Nel 2014 le rinnovabili hanno contribuito per il 43,1% alla produzione lorda complessiva, a conferma del trend in crescita degli ultimi anni (nel 2013 l'incidenza era pari al 38,6%).

Rispetto al Consumo Interno Lordo (differenza tra la produzione lorda e il saldo estero al netto della produzione da pompaggi), invece, nel 2014 l'energia elettrica effettiva prodotta da fonti rinnovabili ha fornito un contributo pari al 37,5% (era 33,9 nel 2013), mentre quella calcolata applicando i criteri stabiliti dalla Direttiva 2009/28/CE ha fornito un contributo pari al 33,4% (era 31,3% nel 2013).



3.1.9. Evoluzione della produzione da fonti rinnovabili



Nel 2014 la produzione da fonti rinnovabili ha raggiunto il nuovo valore record di 120.679 GWh.

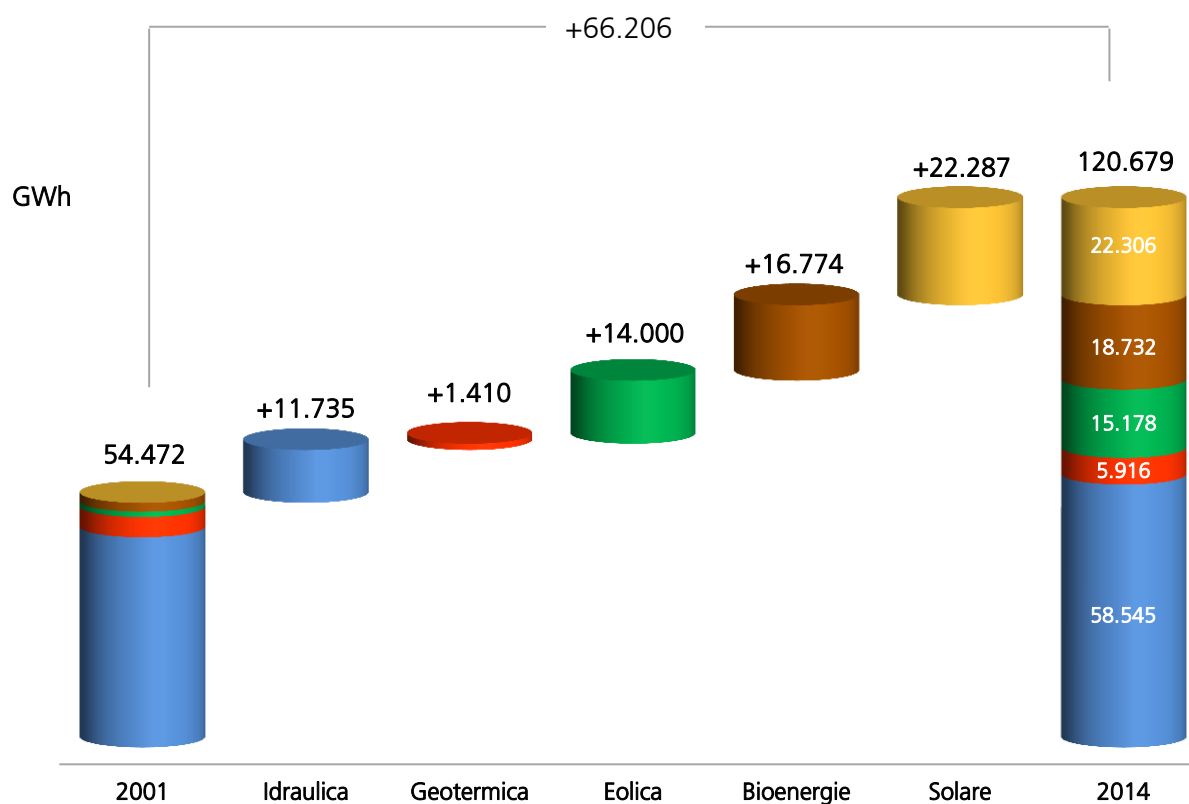
Mentre fino al 2008 l'andamento dell'elettricità generata da FER era legato principalmente alla fonte idraulica, negli ultimi anni è cresciuta progressivamente l'importanza delle "nuove rinnovabili" (solare, eolica e bioenergie). La fonte idraulica, in particolare, ha raggiunto al 2014 un valore di produzione pari a 58.545 GWh, record assoluto dall'anno 2001. La produzione da bioenergie nel 2014 si è attestata invece sui 18.732 GWh, il 9,6% in più rispetto al 2013, rappresentando la seconda fonte del mix, dopo quella idraulica, con la più alta variazione rispetto all'anno precedente.

La fonte solare ha contribuito con un valore di produzione di 22.306 GWh, con un tasso di crescita medio annuo del 60,8%, mentre la produzione eolica è risultata pari ai 15.178 GWh, con un tasso di crescita media annua tra il 2000 e il 2014 pari al 21,7%.

La fonte geotermica, infine, ha raggiunto nel 2014 una produzione poco inferiore ai 6.000 GWh.



3.1.10. Variazione della produzione da fonti rinnovabili



Nel 2001 la produzione lorda da fonti rinnovabili è stata pari a 54.472 GWh mentre nel 2014 ha raggiunto i 120.679 GWh.

Dei 66.206 GWh aggiuntivi nel periodo 2001-2014:

- il 33,3% è dovuto alla fonte solare, la cui produzione aggiuntiva è pari a 22.287 GWh, passando dai 19 GWh del 2001 ai 22.306 GWh prodotti nel corso del 2014;
- il 25,1% è dovuto alle bioenergie, la cui produzione aggiuntiva è pari a 16.774 GWh, passando dai 1.505 GWh del 2001 ai 18.732 GWh prodotti nel corso del 2014;
- il 21,1% è dovuto alla fonte eolica, la cui produzione aggiuntiva è pari a 14.615 GWh, passando dai 1.179 GWh del 2001 ai 15.178 GWh prodotti nel corso del 2014;
- il 17,6% è dovuto alla fonte idraulica, la cui produzione aggiuntiva è pari a 11.735 GWh, passando dai 46.810 GWh del 2001 ai 58.545 GWh prodotti nel corso del 2014;
- il 2,1% è dovuto alla fonte geotermica, la cui produzione aggiuntiva è pari a 1.410 GWh, passando dai 4.507 GWh del 2001 ai 5.916 GWh prodotti nel corso del 2014.

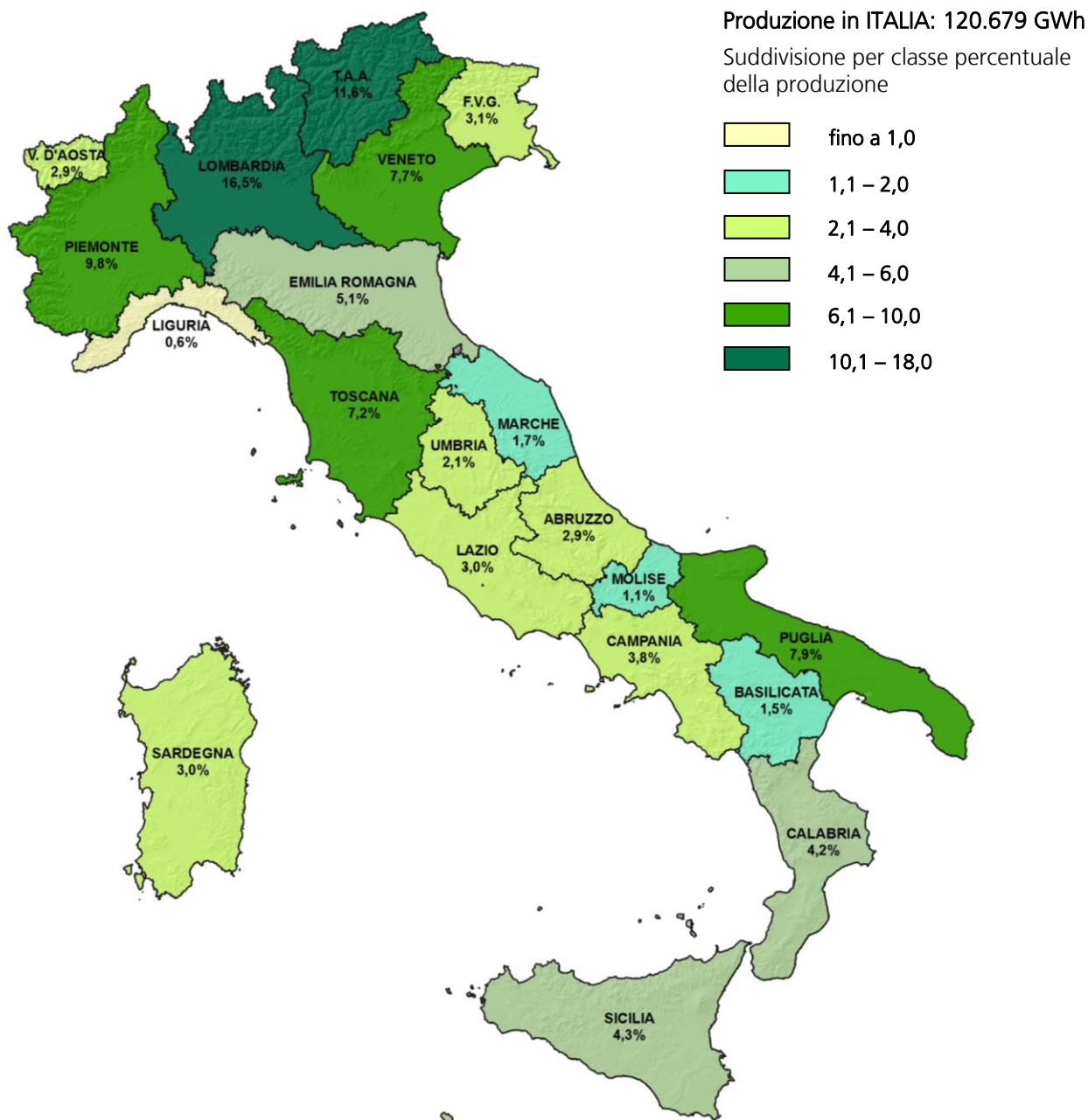


3.1.11. Produzione da fonti rinnovabili nelle regioni nel 2014

GWh	Idrica	Eolica	Solare	Geotermica
Piemonte	8.369,9	26,1	1.646,5	-
Valle d'Aosta	3.431,0	3,7	22,7	-
Lombardia	13.623,6	-	2.046,1	-
Trentino Alto Adige	13.249,3	1,2	407,1	-
Veneto	5.558,5	17,9	1.784,1	-
Friuli Venezia Giulia	2.524,7	-	509,3	-
Liguria	350,4	117,3	96,1	-
Emilia Romagna	1.277,1	27,2	2.093,1	-
Toscana	1.060,7	220,6	847,8	5.916,3
Umbria	1.819,1	3,0	526,6	-
Marche	608,4	1,8	1.243,9	-
Lazio	1.316,9	87,1	1.572,2	-
Abruzzo	2.094,9	335,8	861,4	-
Molise	240,7	681,1	217,9	-
Campania	673,3	2.046,8	855,8	-
Puglia	4,4	4.297,5	3.612,2	-
Basilicata	314,5	825,6	481,3	-
Calabria	1.521,0	1.906,3	636,3	-
Sicilia	146,4	2.922,4	1.893,3	-
Sardegna	360,5	1.657,0	952,5	-
ITALIA	58.545,4	15.178,3	22.306,4	5.916,3
	Biomasse	Bioliquidi	Biogas	Totale
Piemonte	539,8	179,0	1.012,5	11.773,8
Valle d'Aosta	-	0,6	11,3	3.469,3
Lombardia	1.378,4	168,7	2.702,2	19.919,1
Trentino Alto Adige	110,4	144,5	85,5	13.998,0
Veneto	535,2	205,2	1.158,3	9.259,2
Friuli Venezia Giulia	73,4	266,4	366,3	3.740,1
Liguria	0,3	..	125,1	689,3
Emilia Romagna	847,4	639,3	1.272,3	6.156,5
Toscana	140,5	167,9	295,6	8.649,4
Umbria	90,6	28,2	104,8	2.572,2
Marche	1,5	7,7	177,2	2.040,6
Lazio	267,5	154,7	282,1	3.680,5
Abruzzo	11,1	62,2	87,7	3.453,2
Molise	139,6	5,7	19,5	1.304,6
Campania	371,3	572,5	84,6	4.604,2
Puglia	180,3	1.367,1	103,0	9.564,5
Basilicata	20,5	173,7	19,8	1.835,4
Calabria	944,8	-	79,5	5.087,8
Sicilia	142,1	3,5	113,6	5.221,3
Sardegna	397,9	194,2	97,5	3.659,6
ITALIA	6.192,9	4.341,1	8.198,5	120.678,9



3.1.12. Distribuzione regionale della produzione nel 2014

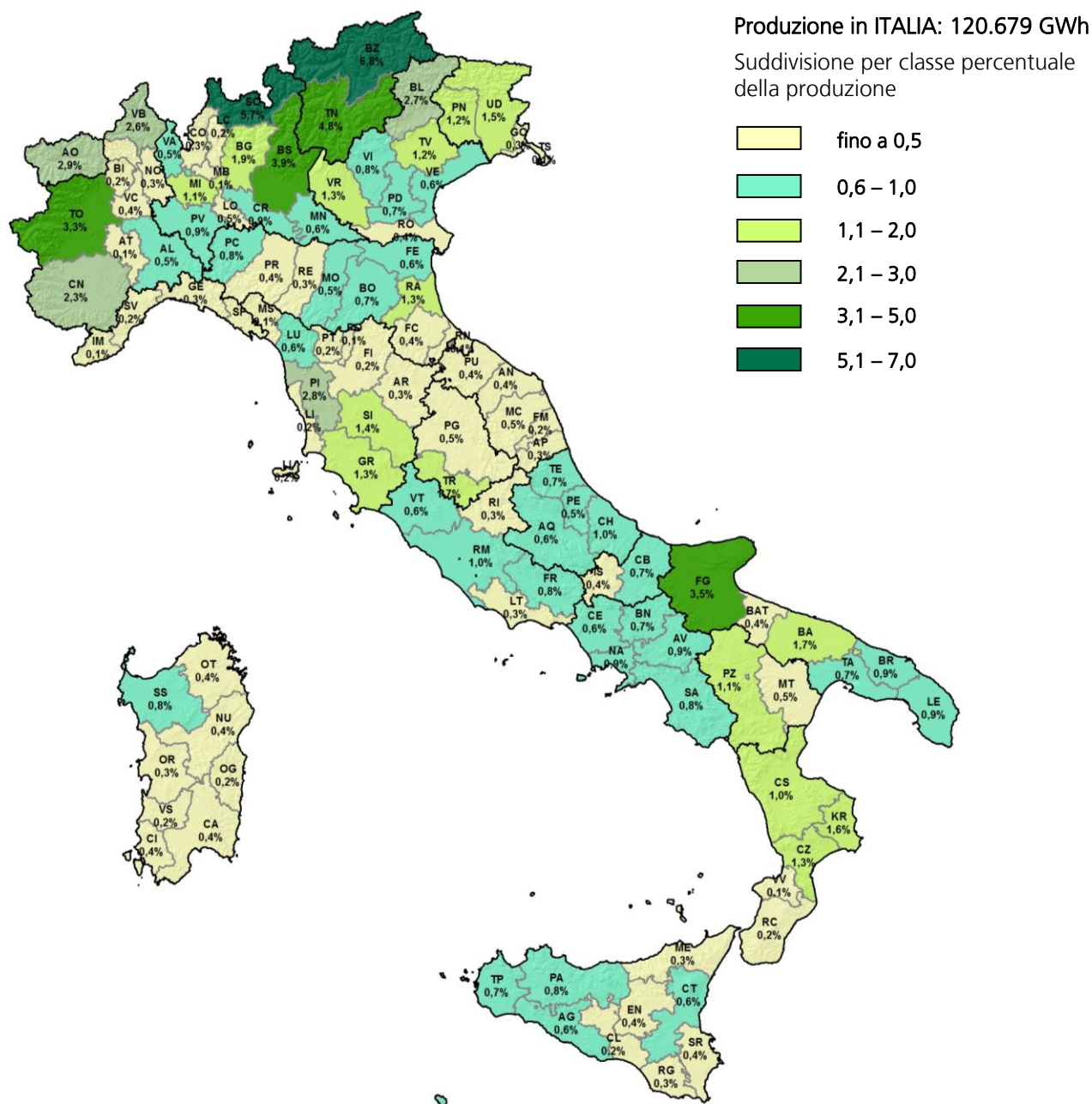


Nel 2014 la Lombardia si conferma nuovamente la regione italiana con la maggiore produzione da fonti rinnovabili, pari a 19.919 GWh, il 16,5% dei 120.679 GWh prodotti complessivamente sul territorio nazionale. Seguono altre due regioni del Nord Italia, ovvero Trentino Alto Adige e Piemonte, che rappresentano rispettivamente l'11,6% e il 9,8% della produzione nazionale del 2014.

La generazione elettrica da fonti rinnovabili è così distribuita tra macro aree: il Nord Italia ha contribuito con il 57.2%, il Centro con il 14,0% e il Sud (Isole comprese) con il 28.8%.



3.1.13. Distribuzione provinciale della produzione nel 2014



Le Province di Bolzano e Sondrio sono quelle dove nel 2014 si è prodotta più elettricità da fonti rinnovabili: rappresentano rispettivamente il 6,8% e il 5,7% della produzione nazionale. Nel Nord Italia sono seguite da Trento e Brescia che hanno contribuito rispettivamente con il 4,8% e il 3,9%.

Tra le regioni del Centro si evidenzia la Provincia di Pisa dove la produzione è stata pari al 2,8% del totale nazionale, grazie principalmente al contributo degli impianti geotermoelettrici.

Nel Meridione le Province caratterizzate da produzioni più rilevanti sono Foggia con il 3,5%, Bari con l'1,7% e Crotone con l'1,6%.



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

Fonte	Ore di utilizzazione			
	2011	2012	2013	2014
Idraulica	2.531	2.322	2.881	3.183
Eolica	1.563	1.855	1.793	1.767
Solare	1.325	1.312	1.241	1.210
Geotermica	7.324	7.243	7.321	7.206
Bioenergie*	3.799	3.817	4.318	4.586

* Esclusi gli impianti ibridi

Un parametro spesso utilizzato per indicare la performance produttiva di un impianto o di un parco di impianti è costituito dalle *ore di utilizzazione equivalenti*, ottenute dal 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 ricava 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 numerose condizioni esogene che possono condizionare la produzione (disponibilità della fonte, costo delle bioenergie, ecc.).

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).

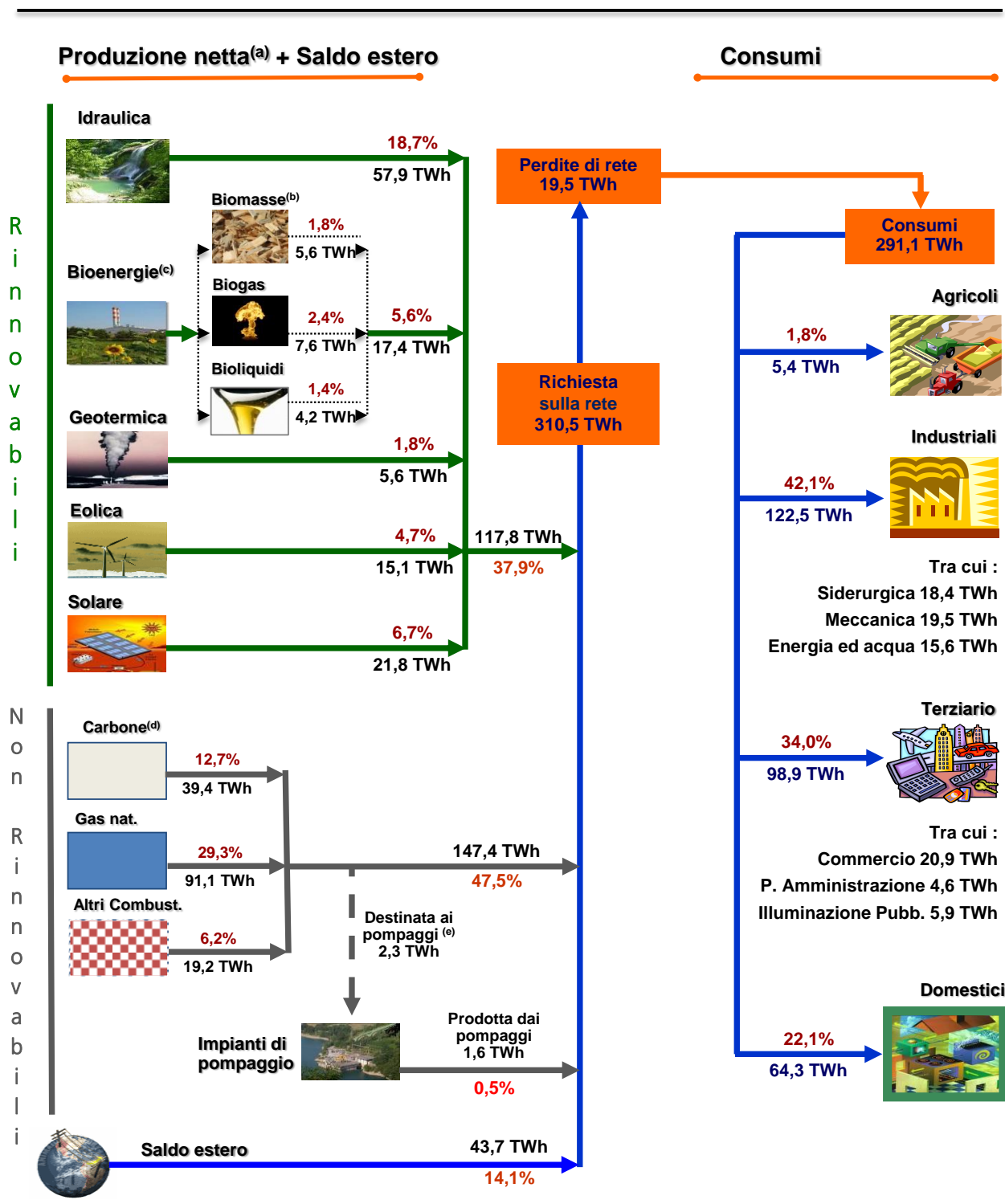
La fonte rinnovabile più produttiva è quella geotermica. Nel 2014 gli impianti geotermoelettrici hanno registrato mediamente 7.206 ore equivalenti (fattore di capacità dell'82%).

Gli impianti alimentati con le bioenergie hanno prodotto mediamente per 4.586 ore equivalenti, con un incremento rispetto all'anno precedente del 6,2%.

Gli impianti idroelettrici, eolici e fotovoltaici sono invece più condizionati da fattori esogeni di carattere climatico. Il fattore di capacità degli impianti idroelettrici è stato nel 2014 pari al 36,3% (3.183 ore equivalenti), registrando un incremento considerevole rispetto al 2013 pari al 10,5%. Le ore di utilizzazione equivalenti degli impianti eolici nel 2014 sono state pari a 1.767, con un fattore di capacità pari al 20,5%, in leggera diminuzione rispetto al 2013 in cui si era registrata una media di 1.793 ore. Infine, le ore di utilizzazione degli impianti fotovoltaici nel 2014 sono state più basse di quelle del 2013: 1.210 contro le 1.241 dell'anno precedente.



3.1.15. Bilancio elettrico nazionale nel 2014



(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

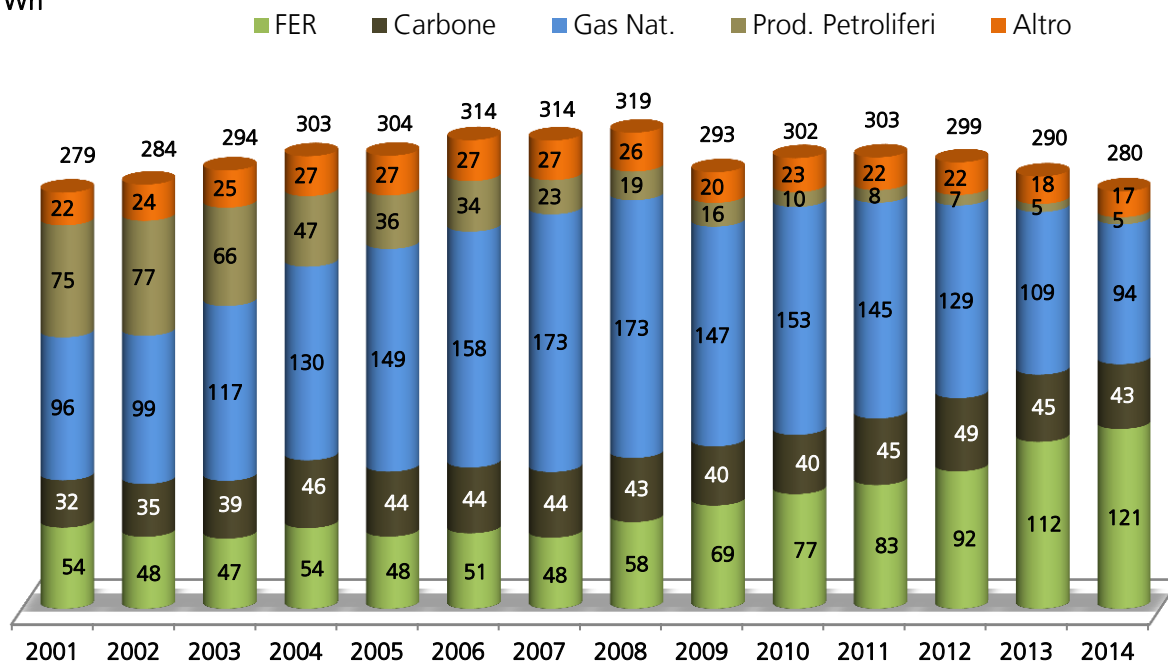
(d) Carbone + Lignite

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



3.1.16. Produzione elettrica lorda totale

TWh



Nel 2014 si è assistito ad una diminuzione della produzione lorda totale di elettricità in Italia, che scende a 280 TWh dai 290 TWh dell'anno precedente; una variazione del tutto simile era stata registrata nell'anno precedente. Più in generale, la crisi economica ha provocato una evidente frenata nei consumi a partire dal 2009 e, nonostante una lieve ripresa osservata nel biennio 2010-2011, dal 2013 i consumi sono nuovamente diminuiti, sino a eguagliare, nel 2014, il valore osservato nel 2001.

Negli anni più recenti è diminuito l'utilizzo di tutte le fonti fossili, in particolare del gas naturale, e aumentato l'utilizzo delle fonti rinnovabili. Nel 2014, il 33,5% della produzione nazionale è derivato da gas naturale rispetto al 37,6% del 2013. Il peso delle rinnovabili sulla produzione lorda elettrica è pari nel 2014 al 43,1%, quasi il doppio dell'analoga quota osservata nel 2009.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2020 SEN
Prod FER/ Prod TOT %	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	43,1	40,2





3.2. Solare



3.2.1. Dati di sintesi sugli impianti fotovoltaici nel 2014

Classi di potenza	n°	Potenza (MW)	Energia (GWh)
$P \leq 3$	213.157	587	644
$3 < P \leq 20$	374.474	2.794	3.094
$20 < P \leq 200$	49.158	3.858	4.179
$200 < P \leq 1.000$	10.503	7.241	8.878
$P > 1000$	1.126	4.130	5.511
Totale	648.418	18.609	22.306

Alla fine del 2014 risultano installati in Italia oltre 648.000 impianti fotovoltaici; la maggior parte di essi (91% circa) ha potenza inferiore a 20 kW. Il 39% della potenza installata si riferisce a impianti fotovoltaici di taglia compresa tra 200 kW e 1 MW.

Complessivamente, la potenza degli impianti fotovoltaici rappresenta il 37% di quella relativa all'intero parco impianti rinnovabile.

Nel corso del 2014 la produzione da fonte solare è pari a 22.306 GWh, il 18,5% della produzione elettrica totale da fonti rinnovabili. Il 65% dell'elettricità generata dagli impianti fotovoltaici è prodotta dagli impianti di taglia al di sopra dei 200 kW.



3.2.2. Numerosità e potenza degli impianti fotovoltaici

La rilevazione 2014, anche grazie al confronto con i dati presenti sul sistema GAUDI¹³, ha permesso di recuperare e considerare impianti, non incentivati, non rilevati negli anni precedenti. Per assicurare coerenza 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 2013 e l'anno 2014 coerenti con la nuova classificazione di impianto e comprensivi degli impianti recuperati e precedentemente non considerati.

Classi di potenza (kW)	2013		2014		Var % 2014/2013	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
1<=P<=3	193.988	535,4	213.157	586,8	+9,9	+9,6
3<P<=20	343.098	2.608,7	374.474	2.794,0	+9,1	+7,1
20<P<=200	47.756	3.752,0	49.158	3.857,7	+2,9	+2,8
200<P<=1.000	10.396	7.183,5	10.503	7.241,2	+1,0	+0,8
1.000<P<=5.000	934	2.292,0	943	2.315,8	+1,0	+1,0
P>5.000	183	1.813,8	183	1.813,8	+0,0	+0,0
Totale	596.355	18.185,5	648.418	18.609,4	+8,7	+2,3

Al 31 dicembre 2014 gli impianti fotovoltaici installati in Italia risultano 648.418, cui corrisponde una potenza pari a 18.609 MW. Gli impianti di piccola taglia (potenza inferiore o uguale a 20 kW) costituiscono oltre il 90% degli impianti totali installati in Italia e concentrano il 18% della potenza complessiva nazionale.

Nel 2014 sono stati installati impianti per una potenza totale di 424 MW, la maggior parte dei quali hanno aderito al meccanismo dello Scambio sul Posto.

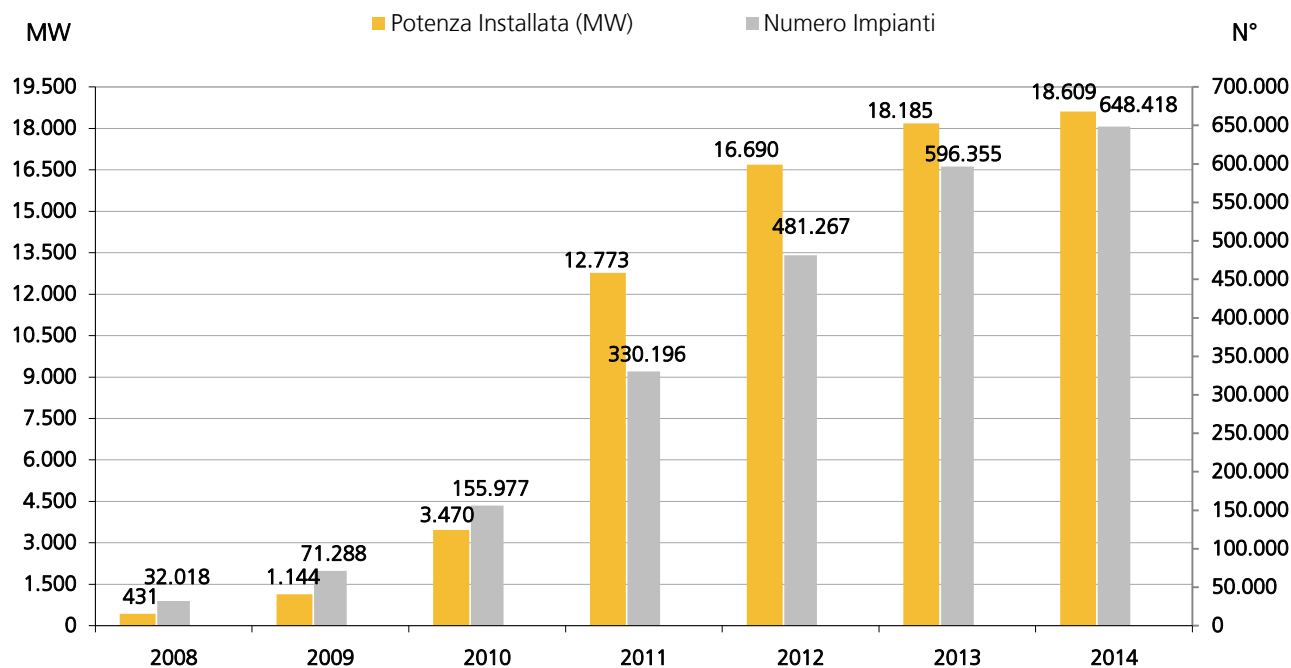
Classi di potenza (kW)	Taglia media (kW)		
	2013	2014	Var % 2014/2013
1<=P<=3	2,8	2,8	-0,2
3<P<=20	7,6	7,5	-1,9
20<P<=200	78,6	78,5	-0,1
200<P<=1.000	691,0	689,4	-0,2
1.000<P<=5.000	2.454,0	2.455,8	+0,1
P>5.000	9.911,4	9.911,4	+0,0
Totale	30,5	28,7	-5,9

La taglia media degli impianti installati in Italia alla fine del 2014 è pari a 28,7 kW. I nuovi impianti sono principalmente di piccola dimensione.

¹³ Il sistema di Gestione Anagrafica Unica Degli Impianti di Produzione, gestito da Terna, è basato su un archivio anagrafico che raccoglie informazioni su tutti gli impianti di generazione elettrica installati sul territorio italiano.



3.2.3. Evoluzione della potenza e della numerosità degli impianti fotovoltaici



Il grafico mostra l'evoluzione della serie storica del numero e della potenza installata degli impianti fotovoltaici in Italia.

Alla fine del 2014 sul territorio nazionale sono installati 648.418 impianti (+8,7% rispetto al 2013) per un potenza nazionale complessiva di 18.609 MW.

Gli impianti entrati in esercizio nel corso del 2014 - per lo più installazioni a uso domestico - hanno una potenza media notevolmente più bassa rispetto a quella degli anni precedenti, attestandosi a 8,1 kW.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Taglia media cumulata (kW)	13,9	16,5	22,3	39,2	34,6	30,5	28,7
Taglia media annua (kW)	13,5	18,2	27,5	53,4	25,9	13,0	8,1



3.2.4. Numerosità e potenza degli impianti fotovoltaici nelle regioni

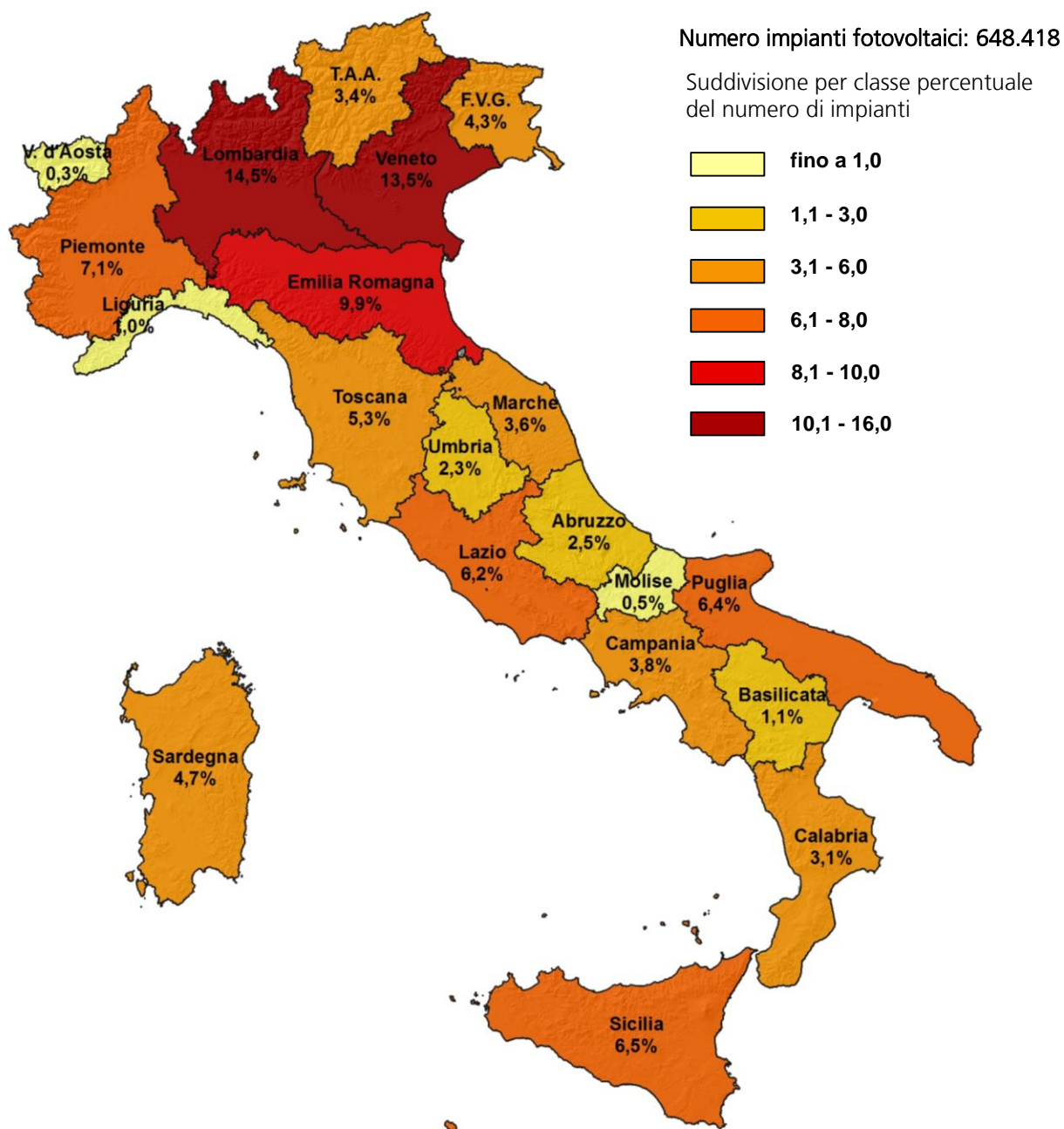
	2013		2014		Var % 2014/2013	
	Numero Impianti	Potenza Installata (MW)	Numero Impianti	Potenza Installata (MW)	n°	MW
Piemonte	41.718	1.474	45.880	1.505	10,0	2,1
Valle d'Aosta	1.796	20	1.944	21	8,2	5,0
Lombardia	84.870	2.005	94.202	2.067	11,0	3,1
Trentino Alto Adige	20.897	399	21.906	407	4,8	2,0
Veneto	80.837	1.658	87.794	1.715	8,6	3,4
Friuli Venezia Giulia	26.298	483	27.967	498	6,3	3,1
Liguria	5.771	85	6.549	91	13,5	7,4
Emilia Romagna	57.696	1.809	64.214	1.859	11,3	2,7
Toscana	30.915	709	34.048	740	10,1	4,4
Umbria	13.991	450	15.080	457	7,8	1,5
Marche	21.319	1.030	23.053	1.044	8,1	1,3
Lazio	35.455	1.171	39.897	1.203	12,5	2,7
Abruzzo	15.114	681	16.297	693	7,8	1,9
Molise	3.276	165	3.516	167	7,3	1,0
Campania	22.871	688	24.827	712	8,6	3,5
Puglia	39.689	2.568	41.527	2.586	4,6	0,7
Basilicata	6.823	357	7.068	359	3,6	0,6
Calabria	19.159	464	20.279	474	5,8	2,2
Sicilia	39.644	1.267	42.148	1.295	6,3	2,2
Sardegna	28.216	702	30.222	716	7,1	2,0
ITALIA	596.355	18.185	648.418	18.609	8,7	2,3

Nel 2014 si è registrato un incremento di numero (+8,7%) e potenza (+2,3%) degli impianti più contenuto rispetto agli anni precedenti. La maggiore variazione del numero di impianti (+13,5%) è riscontrata in Liguria, seguita in termini di numerosità dal Lazio, Emilia Romagna e Lombardia. Gli incrementi minori in termini di numerosità (+3,6%) si registrano invece per la Basilicata.

In termini assoluti alla fine del 2014 la Lombardia è la regione con il maggior numero di impianti installati (94.202), seguita dal Veneto con 87.794. La Puglia si caratterizza invece per la maggior potenza installata (2.586 MW), seguita a distanza dalla Lombardia con 2.067 MW.



3.2.5. Distribuzione regionale del numero di impianti fotovoltaici a fine 2014



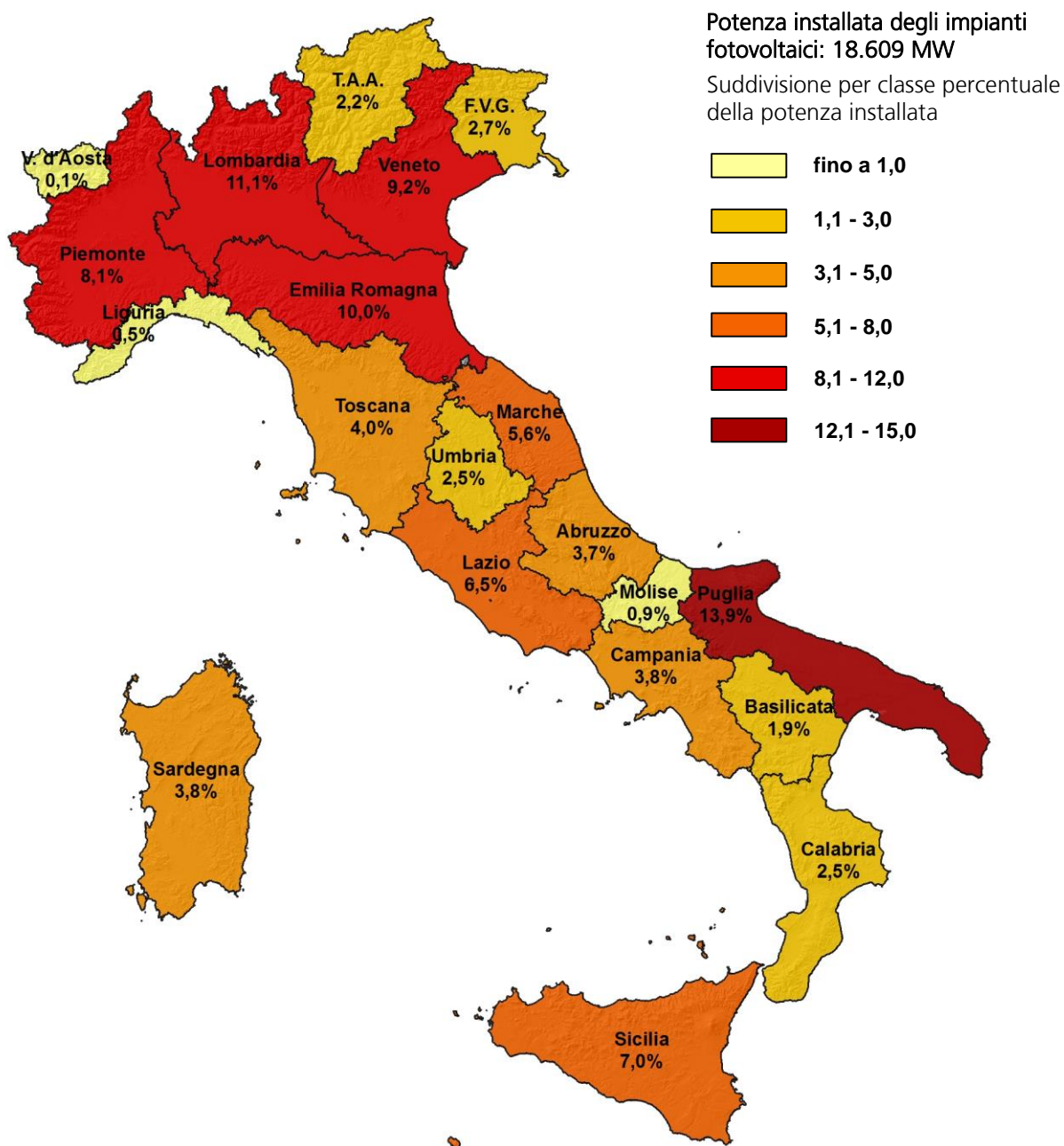
La performance del 2014 non ha provocato significative variazioni nella distribuzione territoriale degli impianti in Italia, che rimane pressoché invariata rispetto all'anno precedente.

La maggiore concentrazione di installazioni è presente al Nord, circa il 54% del totale nazionale; al Centro è installato circa il 17%, al Sud il restante 29%.

Le regioni con maggior numero di installazioni di impianti fotovoltaici sono Lombardia e Veneto.



3.2.6. Distribuzione regionale della potenza fotovoltaica a fine 2014

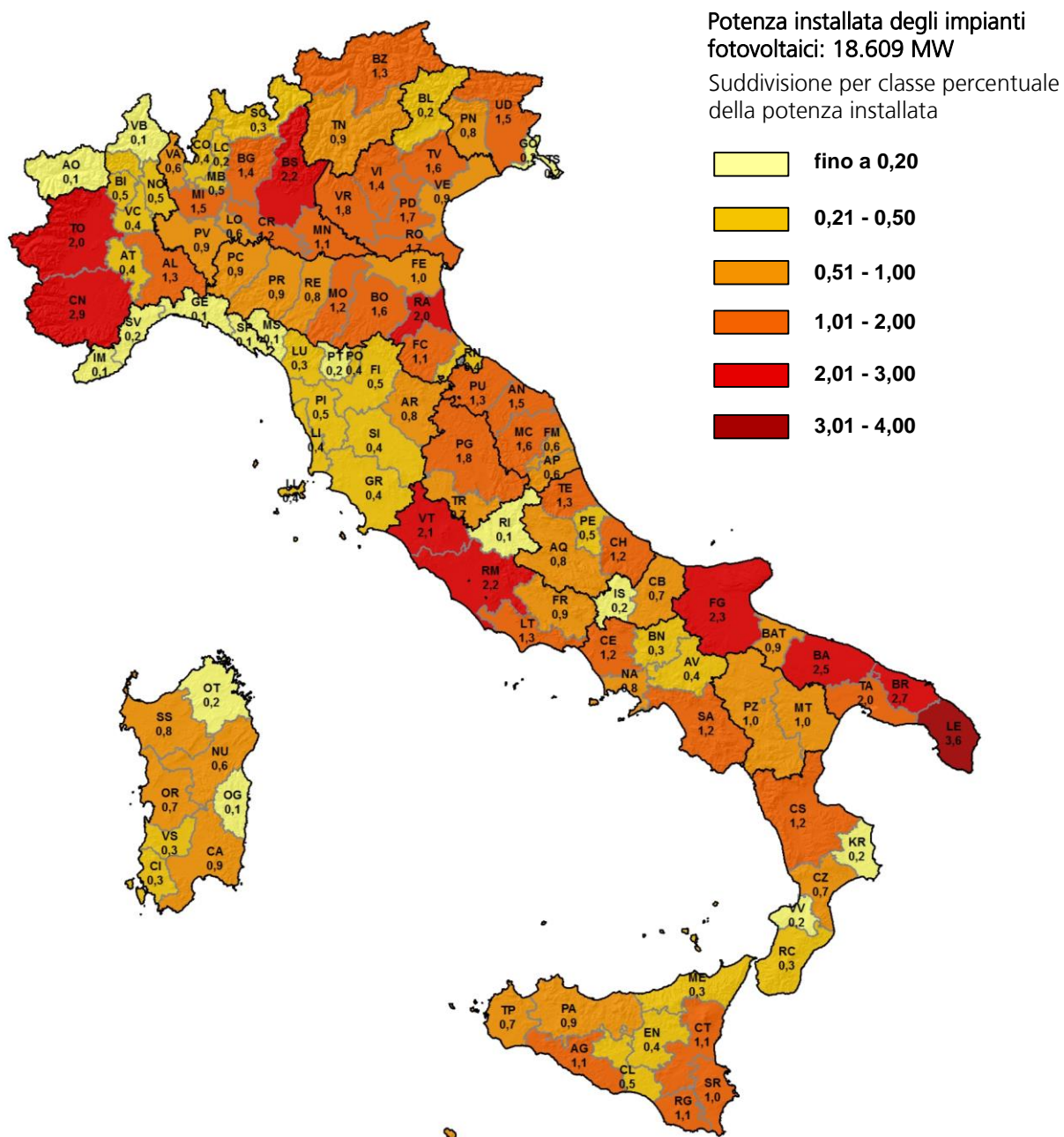


La potenza installata si concentra per il 44% al Nord, il 37% al Sud e il 19% al Centro.

La Puglia, con il 13,9%, presenta il contributo maggiore, seguita dalla Lombardia con l'11,1%. Al Centro il Lazio primeggia con il 6,5% della potenza installata.



3.2.7. Distribuzione provinciale della potenza fotovoltaica a fine 2014



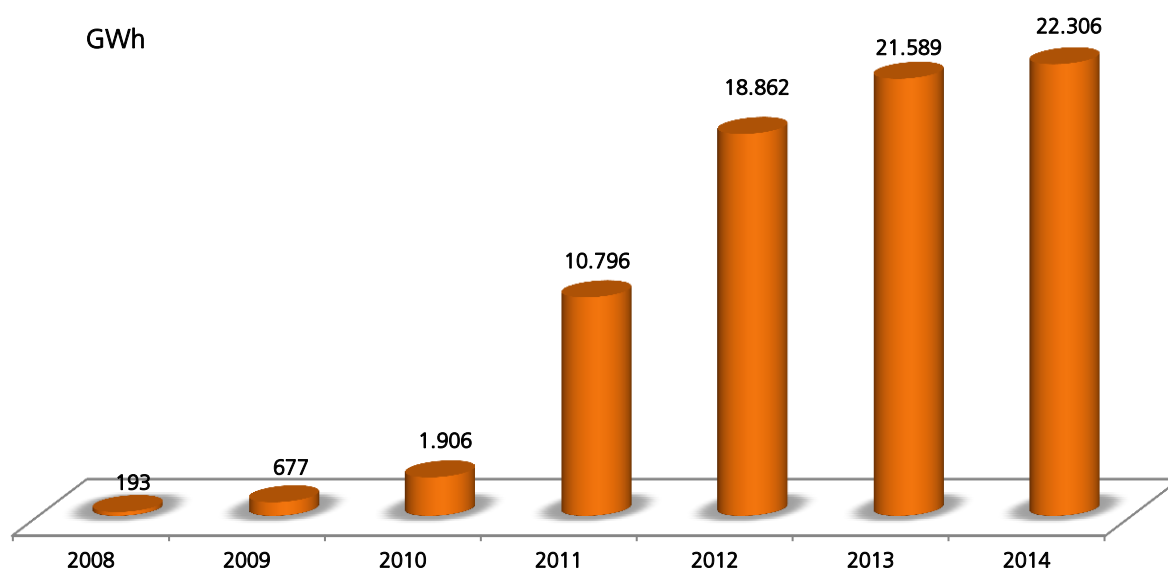
La distribuzione percentuale della potenza a livello provinciale mostra il primato di Lecce con il 3,6% e delle altre Province pugliesi.

Tra le Province del Nord è da rilevare la potenza degli impianti presenti a Cuneo (2,9%), Brescia (2,2%), Ravenna e Torino (2,0%).

Al Centro, Roma e Viterbo (rispettivamente con 2,2% e 2,1%) presentano la maggior potenza installata a fine 2014.



3.2.8. Evoluzione della produzione fotovoltaica



Nel 2014 la produzione degli impianti fotovoltaici in Italia ha raggiunto 22.306 GWh; l'incremento rispetto al 2013, pur significativo (+3,3%), risulta inferiore a quello registrato negli anni precedenti.

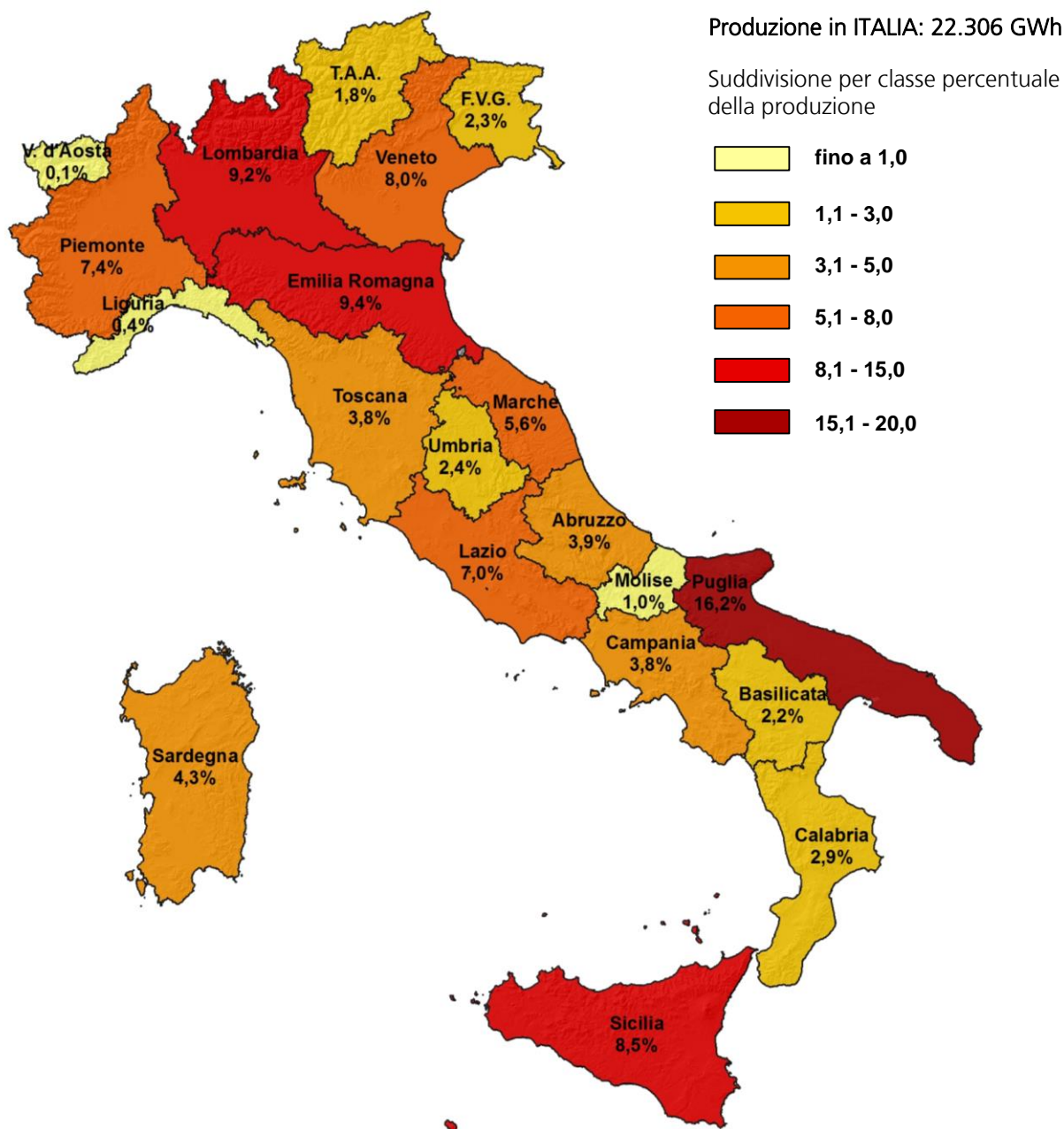
Nel 2014 la produzione fotovoltaica ha rappresentato il 18,5% dei 120 TWh prodotti da fonti rinnovabili in Italia, in leggera flessione rispetto al dato del 2013.

Produzione per Regione nel 2014 (GWh)

Piemonte	1.646,5	Friuli Venezia Giulia	509,3	Marche	1.243,9	Puglia	3.612,2
Valle d'Aosta	23	Liguria	96,1	Lazio	1.572,2	Basilicata	481,3
Lombardia	2.046,1	Emilia Romagna	2.093,1	Abruzzo	861,4	Calabria	636,3
Trentino Alto Adige	407,1	Toscana	847,8	Molise	217,9	Sicilia	1.893,3
Veneto	1.784,1	Umbria	526,6	Campania	855,8	Sardegna	952,5



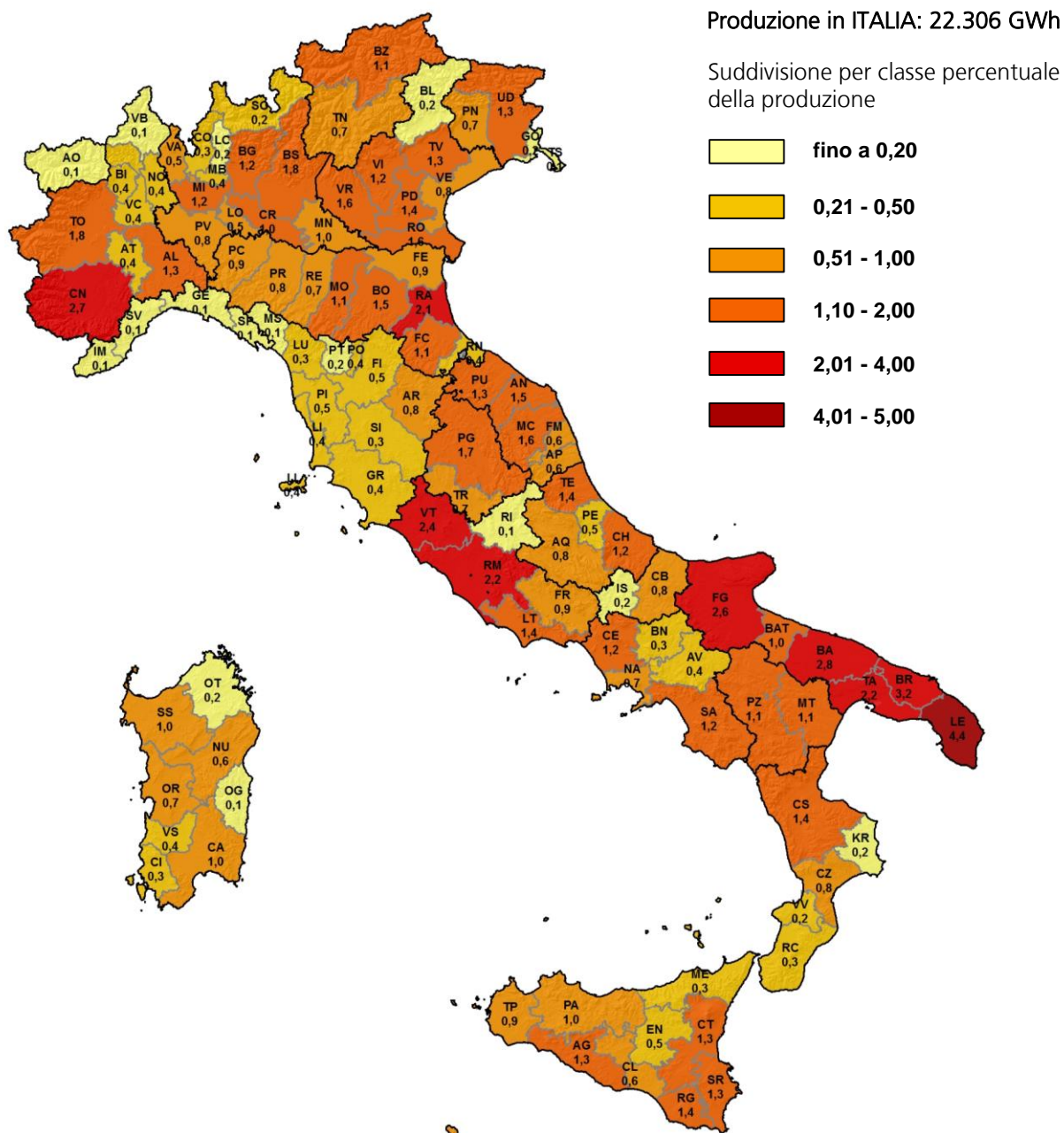
3.2.9. Distribuzione regionale della produzione fotovoltaica nel 2014



La mappa riporta il contributo regionale alla produzione italiana da impianti fotovoltaici nel 2014. La Puglia, con 3.612 GWh, è la regione con la maggiore produzione (16,2% del totale). A seguire l'Emilia Romagna con il 9,4% e la Lombardia con il 9,2%. Valle d'Aosta e Liguria sono invece le regioni con minore produzione da fotovoltaico (rispettivamente 0,1% e 0,4% del totale nazionale).



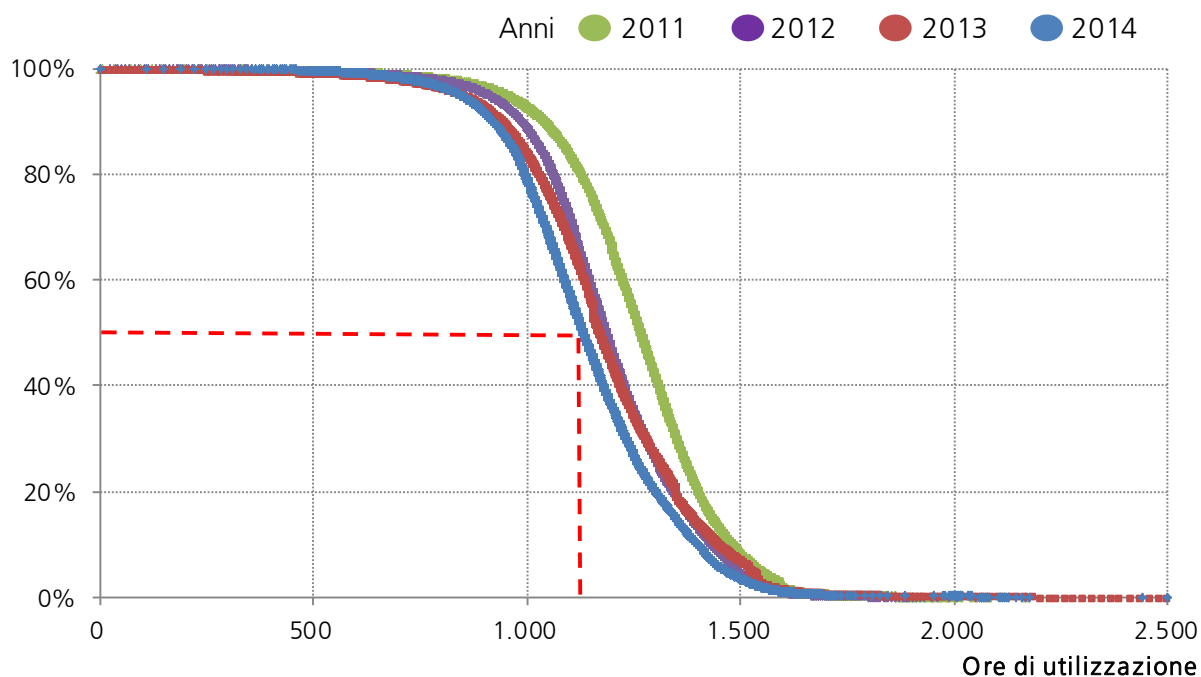
3.2.10. Distribuzione provinciale della produzione fotovoltaica nel 2014



La Provincia di Lecce, con 968 GWh, presenta la maggior produzione di energia elettrica dagli impianti fotovoltaici nel 2014, pari al 4,4% dei 22.306 GWh generati a livello nazionale. Tra le altre Province che si sono distinte per produzioni da fotovoltaico particolarmente elevate emergono, ad esempio, Brindisi, Bari e Foggia al Sud, Viterbo al Centro, Cuneo al Nord.



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 2014 il 50% degli impianti fotovoltaici è riuscito a produrre per 1.132 ore equivalenti, il valore più basso dal 2011 (nel 2013 le ore sono state 1.164).

Le ore di utilizzazione medie sono state nel 2014 pari a 1.210, rispetto alle 1.241 del 2013, le 1.312 del 2012 e le 1.325 del 2011.

Considerando anche gli impianti entrati in esercizio nel corso dell'anno, le ore di utilizzazione medie del 2014 sono pari a 1.198, valore sostanzialmente analogo a quello registrato nel 2013 (1.197).



3.3. Eolica



3.3.1. Dati di sintesi sugli impianti eolici nel 2014

Classi di potenza	n°	Potenza (MW)	Energia (GWh)
$P \leq 1$ MW	1.477	233	338
$1 \text{ MW} < P \leq 10$ MW	108	536	915
$P > 10$ MW	262	7.933	13.926
Totale	1.847	8.703	15.178

Alla fine del 2014 risultano installati in Italia 1.847 impianti eolici; la maggior parte di essi (80% circa) è di piccole dimensioni (potenza inferiore a 1 MW).

Degli 8.703 MW installati in Italia alla fine del 2014 (17% dell'intero parco impianti rinnovabile nazionale), il 91% (7.933 MW) si concentra nei 262 parchi eolici di potenza maggiore di 10 MW.

Nel corso del 2014 la produzione da fonte eolica è stata pari a 15.178 GWh, il 13% della produzione totale da fonti rinnovabili. Il 92% dell'elettricità generata dagli impianti eolici (13.926 GWh) è stata prodotta da impianti di potenza superiore a 10 MW, il 6% (915 GWh) da quelli di potenza compresa tra 1 e 10 MW e il restante 2% (338 GWh) da impianti di potenza inferiore a 1 MW.



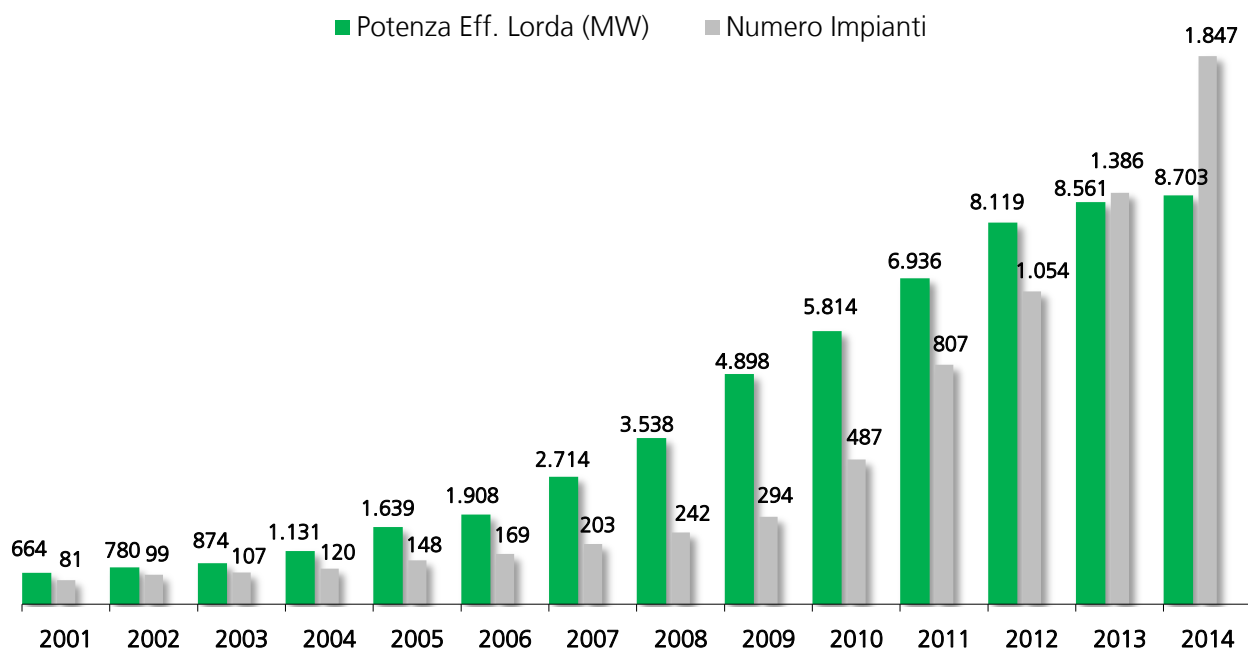
3.3.2. Numerosità e potenza degli impianti eolici

Classi di potenza (MW)	2013		2014		2014 / 2013 Variazione %	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
P ≤ 1 MW	1.023	186,6	1.477	233,5	44,4	25,1
1 MW < P ≤ 10 MW	107	528,1	108	536,1	0,9	1,5
P > 10 MW	256	7.846,1	262	7.933,5	2,3	1,1
Totale	1.386	8.560,8	1.847	8.703,1	33,3	1,7

Gli impianti eolici presenti in Italia a fine 2014 sono 1.847 per una potenza efficiente lorda di 8.703 MW. L'incremento di potenza tra 2013 e 2014 (+143 MW, pari a +1,7%) è legato principalmente alla crescita degli impianti con potenza maggiore di 10 MW, anche se percentualmente è maggiore l'incremento della classe degli impianti eolici con potenza fino ad 1 MW, sia in termini sia numerosità (+44%) che di potenza installata (+25,1%). Tale segmento, che comprende anche la categoria dei minieolici, rappresenta 47 MW dei 143 MW complessivi installati nel 2014.



3.3.3. Evoluzione della potenza e della numerosità degli impianti eolici



Dal 2001 al 2014 si è assistito ad un forte sviluppo dei parchi eolici in Italia.

Alla fine del 2001 gli impianti installati erano 81, con una potenza pari a 664 MW; alla fine del 2014 il parco nazionale risulta composto da 1.847 impianti, con potenza pari a 8.703 MW.

Nel 2014 la potenza eolica installata rappresenta il 17,2% di quella relativa all'intero parco impianti rinnovabile, con una variazione di oltre 14 punti percentuali rispetto al 2001 (3%).

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Taglia media impianti MW	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	4,7



3.3.4. Numerosità e potenza degli impianti eolici nelle regioni

Regione	2013		2014		2014 / 2013 Variazione %	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
Piemonte	10	18,7	15	18,8	50,0	0,6
Valle d'Aosta	3	2,6	4	2,6	33,3	0,2
Lombardia	5	..	7	..	40,0	44,9
Trentino Alto Adige	7	1,9	9	1,9	28,6	1,0
Veneto	16	9,5	17	9,5	6,3	0,0
Friuli Venezia Giulia	4	..	5	..	25,0	11,1
Liguria	33	58,1	33	58,1	0,0	0,0
Emilia Romagna	50	19,1	56	19,3	12,0	1,3
Toscana	76	121,5	89	121,9	17,1	0,4
Umbria	6	1,5	13	1,6	116,7	2,6
Marche	31	0,8	35	8,8	12,9	1.000,8
Lazio	19	51,1	24	51,2	26,3	0,1
Abruzzo	22	230,8	29	230,9	31,8	0,1
Molise	32	369,5	35	369,6	9,4	0,0
Campania	159	1.229,6	221	1.250,5	39,0	1,7
Puglia	467	2.265,6	572	2.339,3	22,5	3,3
Basilicata	170	438,9	263	475,0	54,7	8,2
Calabria	82	998,1	111	999,9	35,4	0,2
Sicilia	122	1.750,2	191	1.747,4	56,6	-0,2
Sardegna	72	993,4	118	996,7	63,9	0,3
ITALIA	1.386	8.560,8	1.847	8.703,0	33,3	1,7

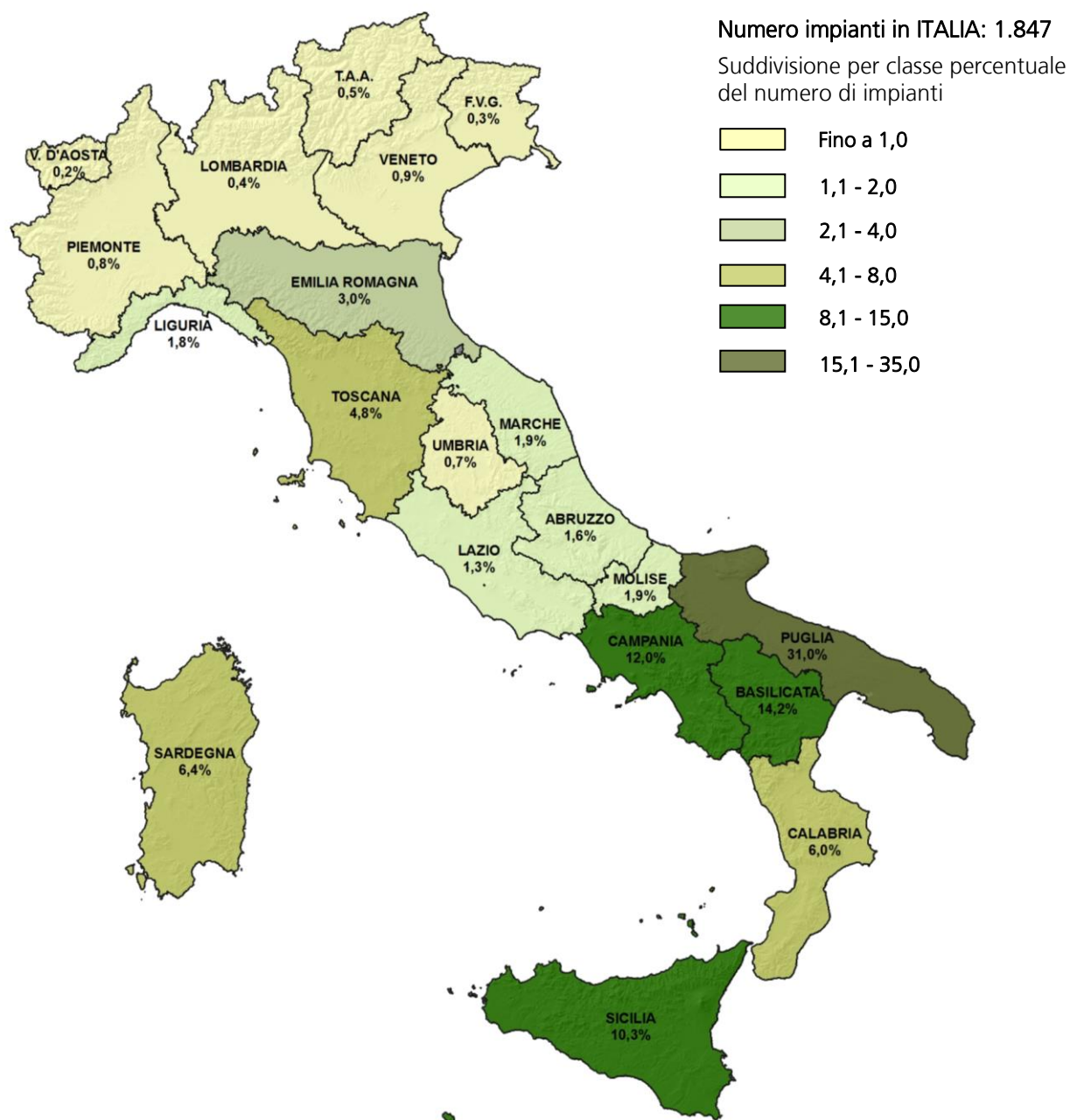
Per la costruzione e il funzionamento degli impianti eolici hanno particolare rilevanza le caratteristiche ambientali e territoriali dei siti; aspetti quali la ventosità, l'orografia, l'accessibilità dei siti sono variabili di rilievo per l'installazione di un parco eolico. Per tale motivo nelle regioni meridionali risulta installato il 96,6% della potenza eolica nazionale e l'83,4% del parco impianti in termini di numerosità.

La regione con la maggiore potenza installata è la Puglia, con 2.339 MW; seguono Sicilia e Campania, rispettivamente con 1.750 MW e 1.250 MW. Ancora in Puglia, nel 2014, si registra la maggiore variazione assoluta di potenza installata (74 MW).

La notevole variazione percentuale della potenza installata rispetto all'anno 2013 nelle Marche è riconducibile all'entrata in esercizio di un parco eolico di potenza pari a 8 MW.



3.3.5. Distribuzione regionale del numero di impianti eolici a fine 2014



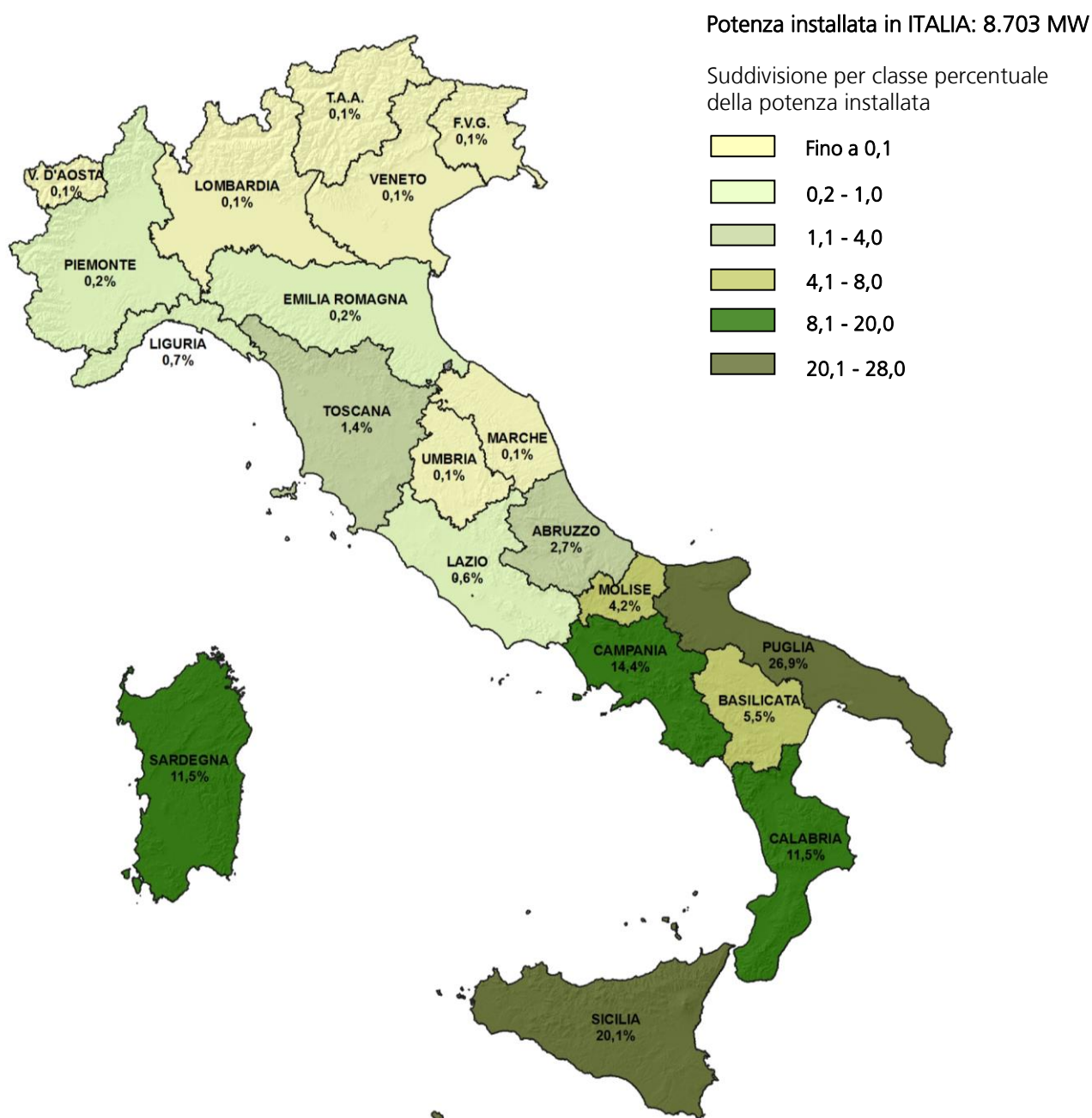
L'Italia meridionale presenta il maggior numero di impianti eolici installati a fine 2014 (66,7% degli impianti totali). Il primato spetta alla Puglia (31%).

Nell'Italia settentrionale la diffusione di tali impianti è più contenuta; le regioni più rappresentative sono l'Emilia Romagna e la Liguria, rispettivamente con il 3,0% e con l'1,8% degli impianti nazionali.

Nell'Italia centrale, infine, la regione caratterizzata dalla maggiore quota di impianti è la Toscana (4,8%).



3.3.6. Distribuzione regionale della potenza eolica a fine 2014

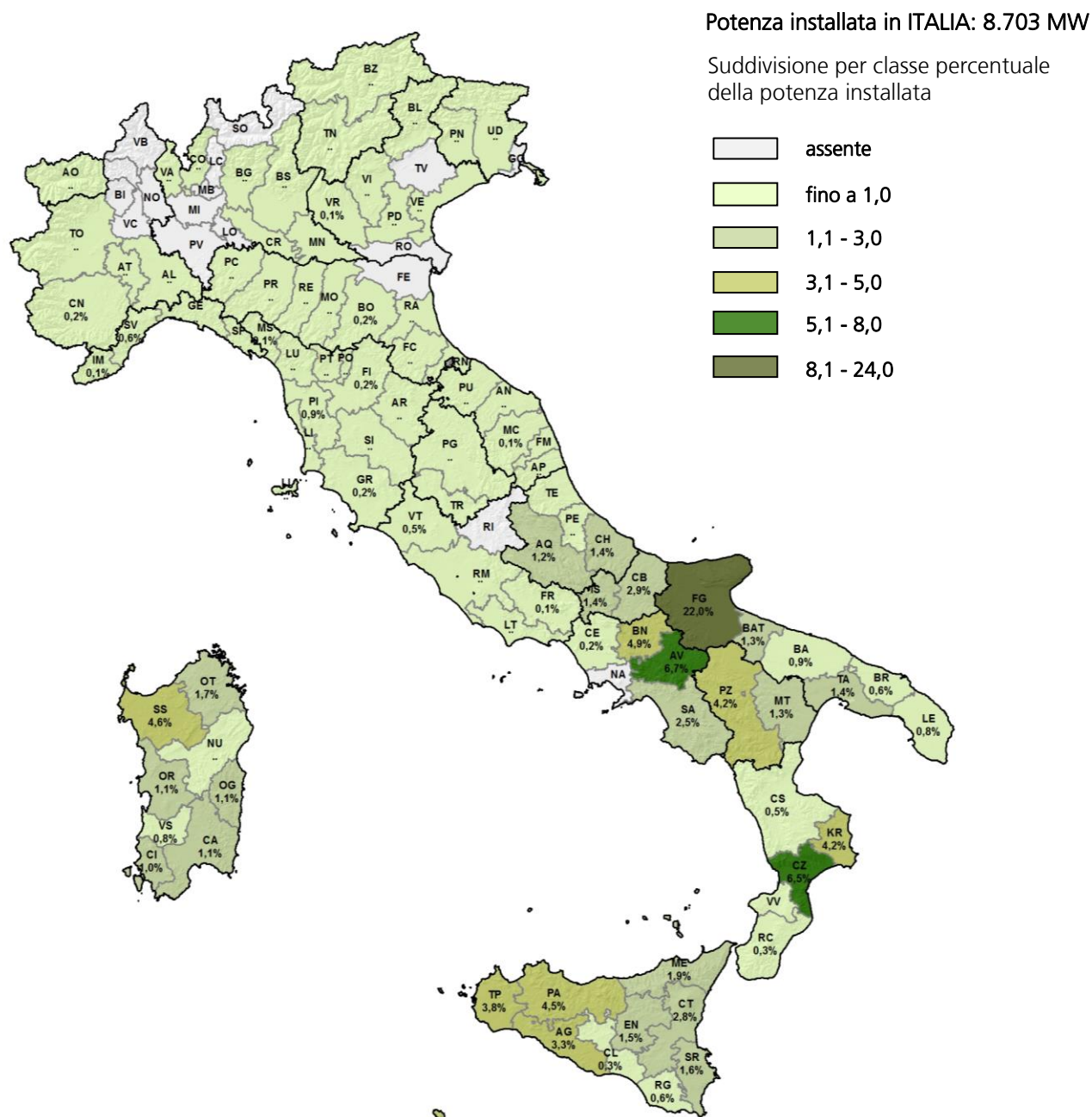


Nelle regioni dell'Italia settentrionale e centrale la potenza installata è molto limitata: gli impianti installati a fine 2014 coprono, considerati insieme, solo il 3,4% della potenza complessiva nazionale.

Nel Sud, Puglia (26,9%) e Sicilia (20,1%) detengono il primato per potenza installata. È rilevante anche la potenza dei parchi eolici installata in Campania, Calabria e Sardegna.



3.3.7. Distribuzione provinciale della potenza eolica a fine 2014

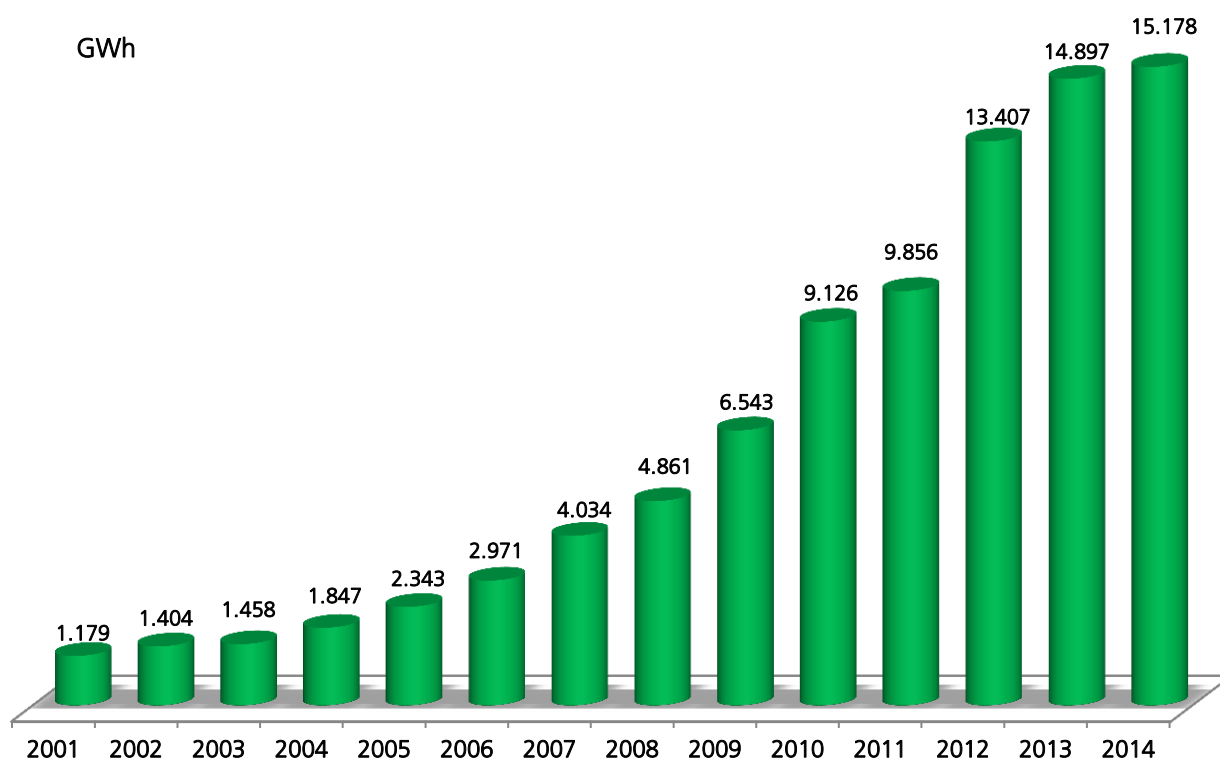


In molte Province dell'Italia settentrionale gli impianti eolici, quando non assenti, sono presenti con una potenza installata non superiore all'1% del totale nazionale.

Nel Sud la Provincia di Foggia detiene invece il primato nazionale con il 22,0% della potenza eolica installata, seguita da Avellino (6,7%) e Catanzaro (6,5%).



3.3.8. Evoluzione della produzione eolica



Tra il 2001 e il 2014 la produzione di energia elettrica da fonte eolica è più che decuplicata, passando da 1.179 GWh a 15.178 GWh; il trend di crescita ha rallentato notevolmente nel 2014, con un incremento di soli 281 GWh.

La Puglia (4.298 GWh) ha il primato della produzione eolica, seguita dalla Sicilia (2.922 GWh) e dalla Campania (2.047 GWh). Queste tre regioni insieme coprono il 61,1% del totale nazionale.

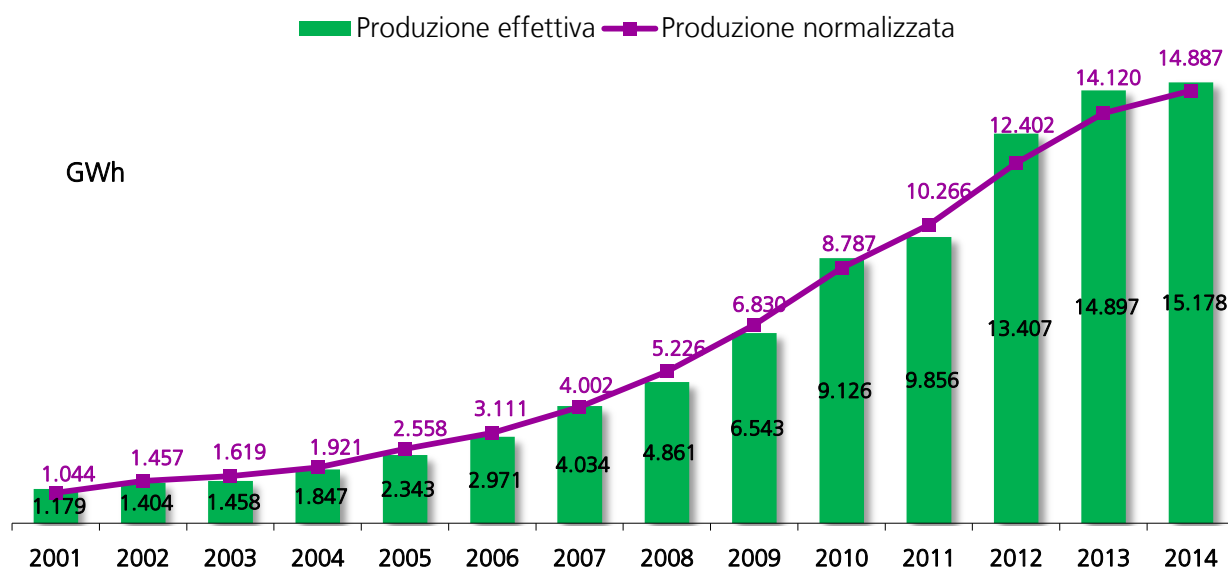
Per 13 delle 20 regioni italiane, nel 2014 si è registrato un aumento della produzione eolica, mentre per Valle D'Aosta, Liguria, Emilia Romagna, Lazio, Molise, Calabria e Sicilia si è osservata una riduzione della produzione. Rispetto al 2013 resta invariata la situazione in Lombardia e Friuli Venezia Giulia.

Produzione per Regione nel 2014 (GWh)

Piemonte	26,1	Friuli Venezia Giulia	-	Marche	1,8	Puglia	4.297,5
Valle d'Aosta	3,7	Liguria	117,3	Lazio	87,1	Basilicata	825,6
Lombardia	-	Emilia Romagna	27,2	Abruzzo	335,8	Calabria	1.906,3
Trentino Alto Adige	1,2	Toscana	220,6	Molise	681,1	Sicilia	2.922,4
Veneto	17,9	Umbria	3,0	Campania	2.046,8	Sardegna	1.657,0



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

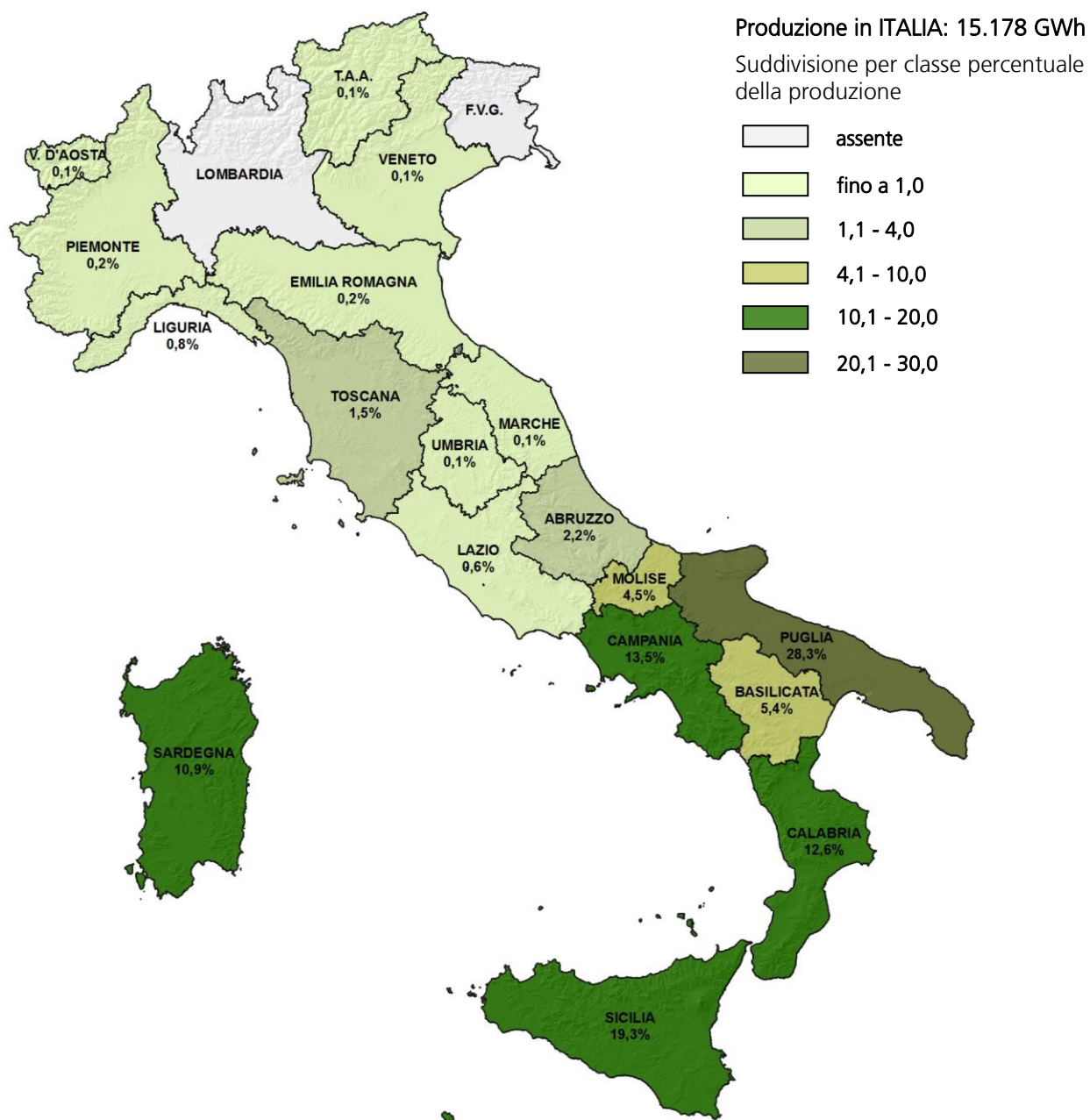
C_j = potenza totale installata anno j

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 2014 è pari a 14.887 GWh: +5,4% rispetto a quella normalizzata del 2013 e -2,0% rispetto alla produzione effettiva 2014.



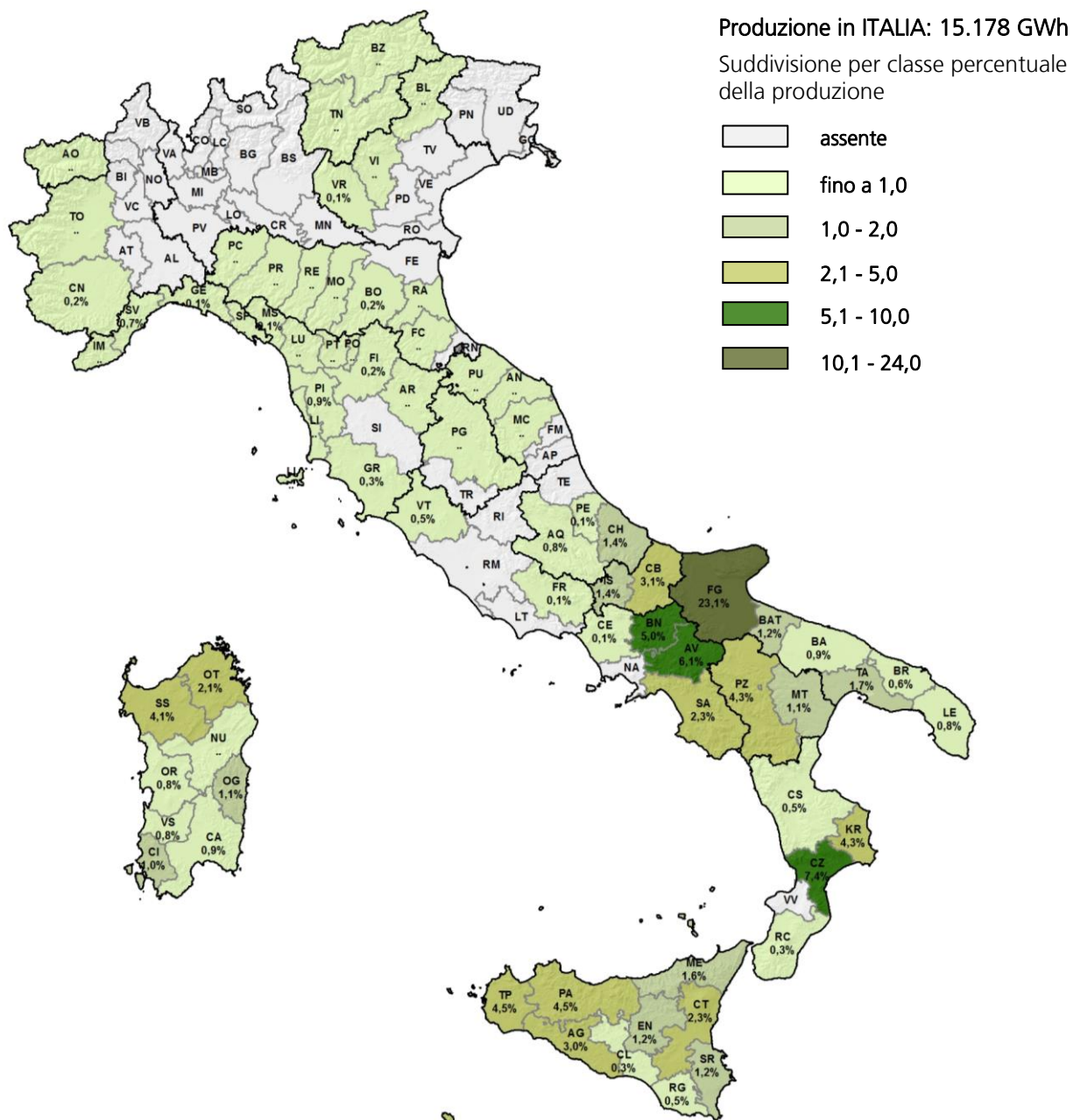
3.3.10. Distribuzione regionale della produzione eolica nel 2014



La maggior parte della produzione eolica del Paese è generata nelle regioni meridionali e nelle Isole; nel Settentrione si registrano invece valori modesti, in ragione della limitata potenza installata. Tra le regioni, la Puglia detiene il primato con il 28,3% della produzione eolica nazionale del 2014, totalizzando insieme alla Sicilia quasi il 50% della produzione complessiva. Seguono la Campania, la Calabria e la Sardegna, con quote rispettivamente del 13,5%, 12,6% e 10,9%.



3.3.11. Distribuzione provinciale della produzione eolica nel 2014

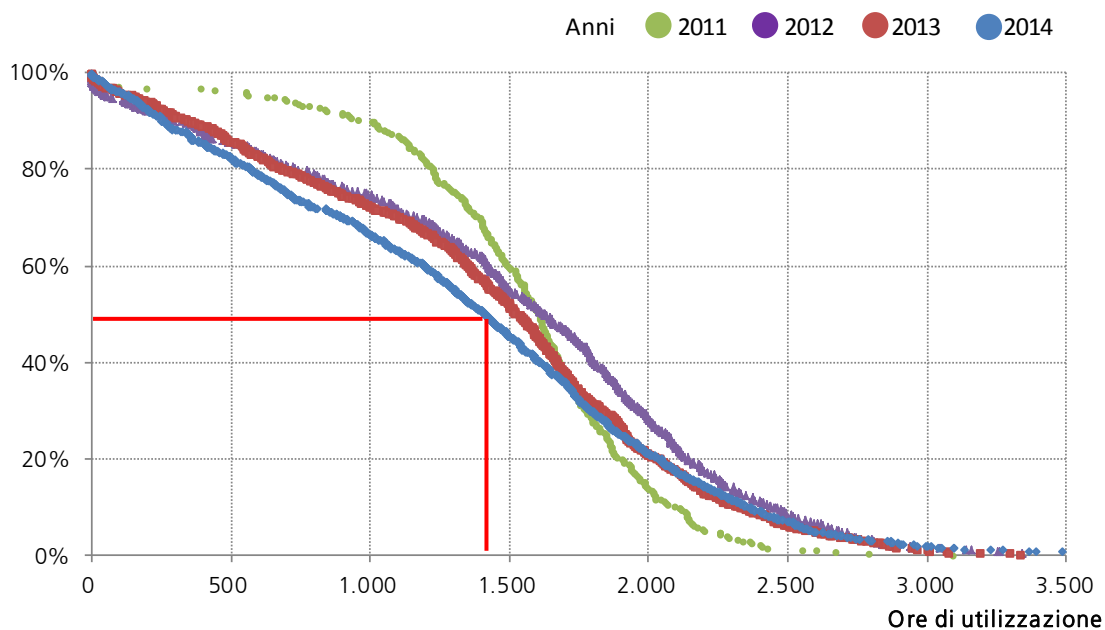


In linea con i dati di potenza, la produzione eolica presenta valori molto elevati nelle regioni meridionali e nelle Isole, mentre nelle Province settentrionali i valori sono trascurabili o assenti.

Il primato nazionale di produzione nel 2014 è detenuto dalla Provincia di Foggia con il 23,1%; seguono le Province di Catanzaro (7,4%) e Avellino (6,1%).



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 2014 il 50% degli impianti eolici è riuscito a produrre per 1.405 ore equivalenti, in diminuzione rispetto al 2013 (1.520).

Le ore di utilizzazione medie sono state nel 2014 pari a 1.767, rispetto alle 1.793 del 2013, le 1.855 del 2012 e le 1.563 del 2011.

Considerando anche gli impianti entrati in esercizio nel corso dell'anno, le ore di utilizzazione medie del 2014 si riducono a 1.744 rispetto alle 1.740 del 2013, alle 1.651 del 2012, alle 1.421 del 2011.



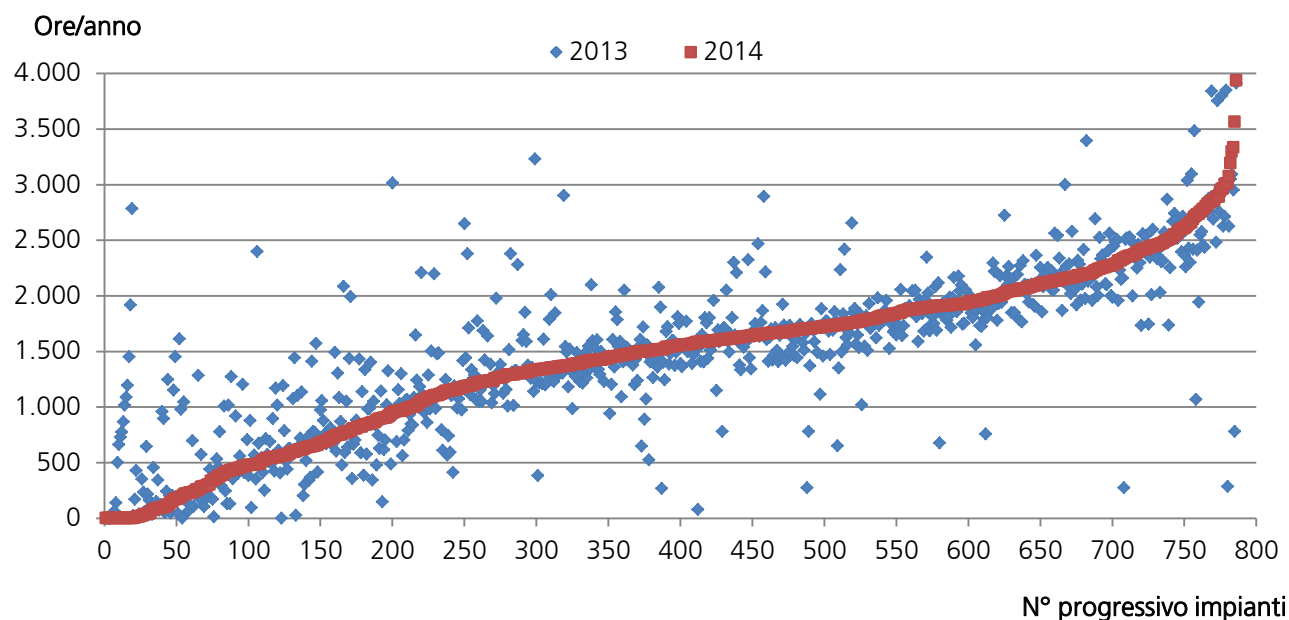
3.3.13. Ore di utilizzazione degli impianti eolici nel 2013 e nel 2014

Regione	2013	2014	2014 / 2013 Variazione %	Regione	2013	2014	2014 / 2013 Variazione %
Piemonte	1.628	1.394	-14,4	Molise	1.849	1.843	-0,3
Veneto	885	1.892	113,8	Campania	1.679	1.660	-1,1
Liguria	2.241	2.020	-9,9	Puglia	1.834	1.876	2,3
Emilia Romagna	1.439	1.429	-0,7	Basilicata	1.770	1.871	5,7
Toscana	1.595	1.815	13,8	Calabria	1.946	1.911	-1,8
Marche	775	666	-14,1	Valle D'Aosta	493	1.425	189,3
Umbria	1.771	1.939	9,5	Sicilia	1.724	1.674	-2,9
Lazio	1.743	1.703	-2,3	Sardegna	1.849	1.667	-9,8
Abruzzo	1.407	1.455	3,4	ITALIA	1.780	1.767	-0,7

Per valutare 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 dicembre 2012 e confrontando le ore di utilizzazione dei medesimi impianti nel 2013 e nel 2014.

Nel 2014 le ore di utilizzazione medie sono state pari a 1.767, valore molto vicino a quello del 2013 (1.780).

Significati decrementi hanno interessato alcune regioni come il Piemonte (-14,4%), le Marche (-14,1%), la Liguria (-9,9%) e la Sardegna (-9,8%); al contrario notevoli gli incrementi delle ore medie di utilizzazione in Veneto (+113,8%) e Valle D'Aosta (+189,3%).



Il grafico indica per ogni impianto le ore equivalenti del 2013 e del 2014. Il 73% degli impianti (punti relativi al 2013 che si trovano al di sotto della curva del 2014) ha registrato, nel 2014, ore medie equivalenti superiori a quelle dell'anno precedente.



3.4. Idraulica



3.4.1. Dati di sintesi sugli impianti idroelettrici nel 2014

Classi di potenza	n°	Potenza (MW)	Energia (GWh)
$P \leq 1$ MW	2.304	678	3.148
$1 \text{ MW} < P \leq 10$ MW	825	2.494	10.993
$P > 10$ MW	303	15.245	44.404
Totale	3.432	18.418	58.545

Escludendo gli impianti di pompaggio puro, alla fine del 2014 risultano in esercizio in Italia 3.432 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 36% di quella relativa all'intero parco impianti rinnovabile. Dei 18.418 MW installati in Italia alla fine del 2014, la grande maggioranza si riferisce a impianti con potenza maggiore di 10 MW.

Nel corso del 2014 la produzione da fonte idraulica è stata pari a 58.545 GWh, il 49% della produzione totale da fonti rinnovabili. Il 76% dell'elettricità generata dagli impianti idroelettrici (44.404 GWh) è stata prodotta da impianti di potenza superiore a 10 MW, il 19% (10.993 GWh) da quelli di potenza compresa tra 1 e 10 MW e il restante 5% (3.148 GWh) da impianti di piccola dimensione, inferiore a 1 MW.



3.4.2. Numerosità e potenza degli impianti idroelettrici

Classi di potenza (MW)	2013		2014		2014 / 2013 Variazione %	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
P ≤ 1 MW	2.130	645,2	2.304	678,5	8,2	5,2
1 MW < P ≤ 10 MW	817	2.476,1	825	2.493,9	1,0	0,7
P > 10 MW	303	15.244,6	303	15.245,1	0,0	0,0
Totale	3.250	18.365,9	3.432	18.417,5	5,6	0,3

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 puro¹⁴.

A fine 2014 la classe di potenza più numerosa è risultata quella con potenza minore o uguale a 1 MW (67,1%), seguita dalla classe compresa tra 1 e 10 MW (24,0%). Le due classi considerate insieme coprono solo il 17% della potenza totale installata, mentre i 303 impianti con potenza maggiore di 10 MW concentrano l'83% della potenza idroelettrica totale.

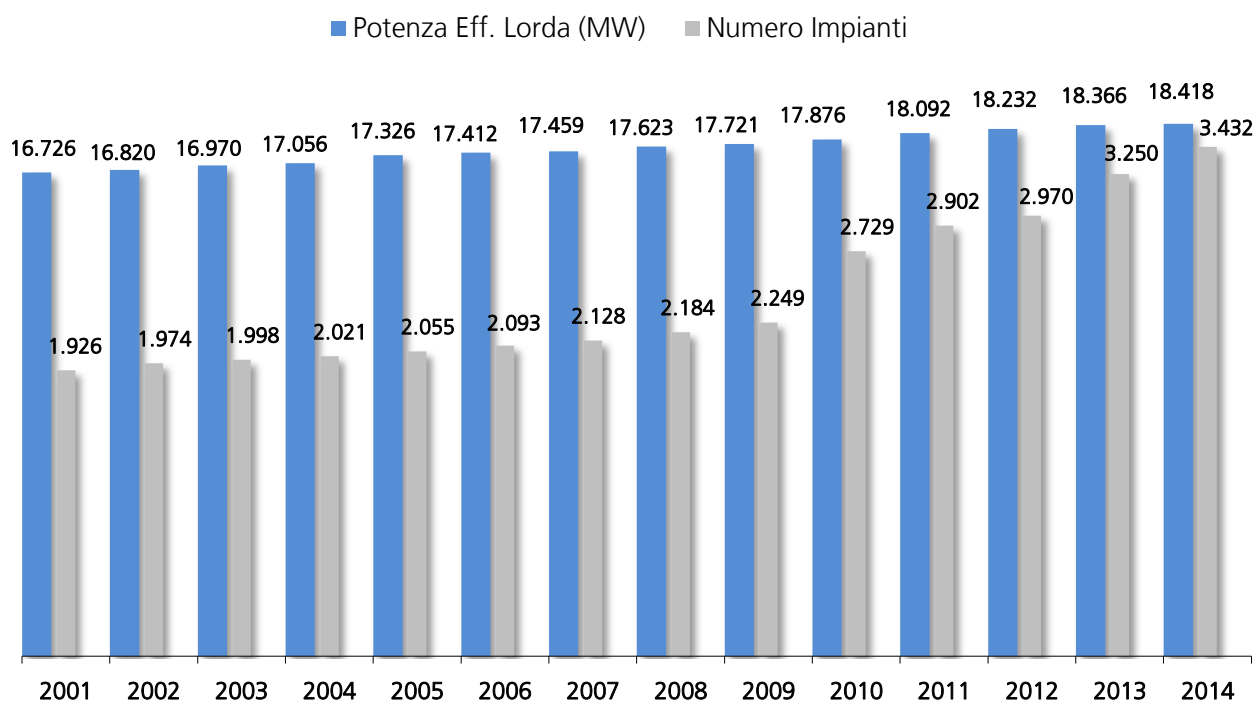
L'incremento complessivo in termini di potenza rispetto al 2013 è pari a 52 MW (+0,3%); i nuovi impianti entrati in esercizio nel corso del 2014 sono principalmente ad acqua fluente.

Il peso della potenza idroelettrica installata rispetto al parco impianti rinnovabile italiano è rimasto pressoché invariato rispetto al 2013, passando dal 36,6% del 2013 al 36,4% del 2014.

¹⁴ 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 2001 e il 2014 è stato caratterizzato soprattutto dall'installazione di impianti di piccole dimensioni; la potenza installata in Italia è cresciuta secondo un tasso medio annuo dello 0,7%.

Naturale conseguenza di questo fenomeno è la progressiva contrazione della taglia media degli impianti, passata da 8,7 MW del 2001 a 5,4 MW nel 2014.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Taglia media impianti MW	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	5,4



3.4.4. Numerosità e potenza degli impianti idroelettrici nelle regioni

Regione	2013		2014		2014 / 2013 Variazione %	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
Piemonte	685	2.651,2	709	2.659,6	3,5	0,3
Valle d'Aosta	117	934,9	128	941,9	9,4	0,7
Lombardia	462	5.056,7	487	5.063,4	5,4	0,1
Trentino Alto Adige	658	3.240,5	703	3.250,4	6,8	0,3
Veneto	311	1.138,4	327	1.136,8	5,1	-0,1
Friuli Venezia Giulia	188	494,5	197	494,9	4,8	0,1
Liguria	63	86,9	66	86,9	4,8	0,1
Emilia Romagna	124	321,4	134	325,4	8,1	1,3
Toscana	145	353,2	159	353,9	9,7	0,2
Umbria	37	511,3	39	511,3	5,4	0,0
Marche	150	244,1	156	245,6	4,0	0,6
Lazio	75	403,4	78	408,0	4,0	1,1
Abruzzo	58	1.002,7	64	1.011,1	10,3	0,8
Molise	30	87,2	30	87,2	0,0	0,0
Campania	49	349,0	52	349,6	6,1	0,2
Puglia	4	1,6	6	2,3	50,0	42,8
Basilicata	11	133,0	13	133,1	18,2	0,1
Calabria	49	739,0	49	739,2	0,0	0,0
Sicilia	16	150,1	17	150,2	6,3	0,0
Sardegna	18	466,7	18	466,7	0,0	0,0
ITALIA	3.250	18.365,9	3.432	18.417,5	5,6	0,3

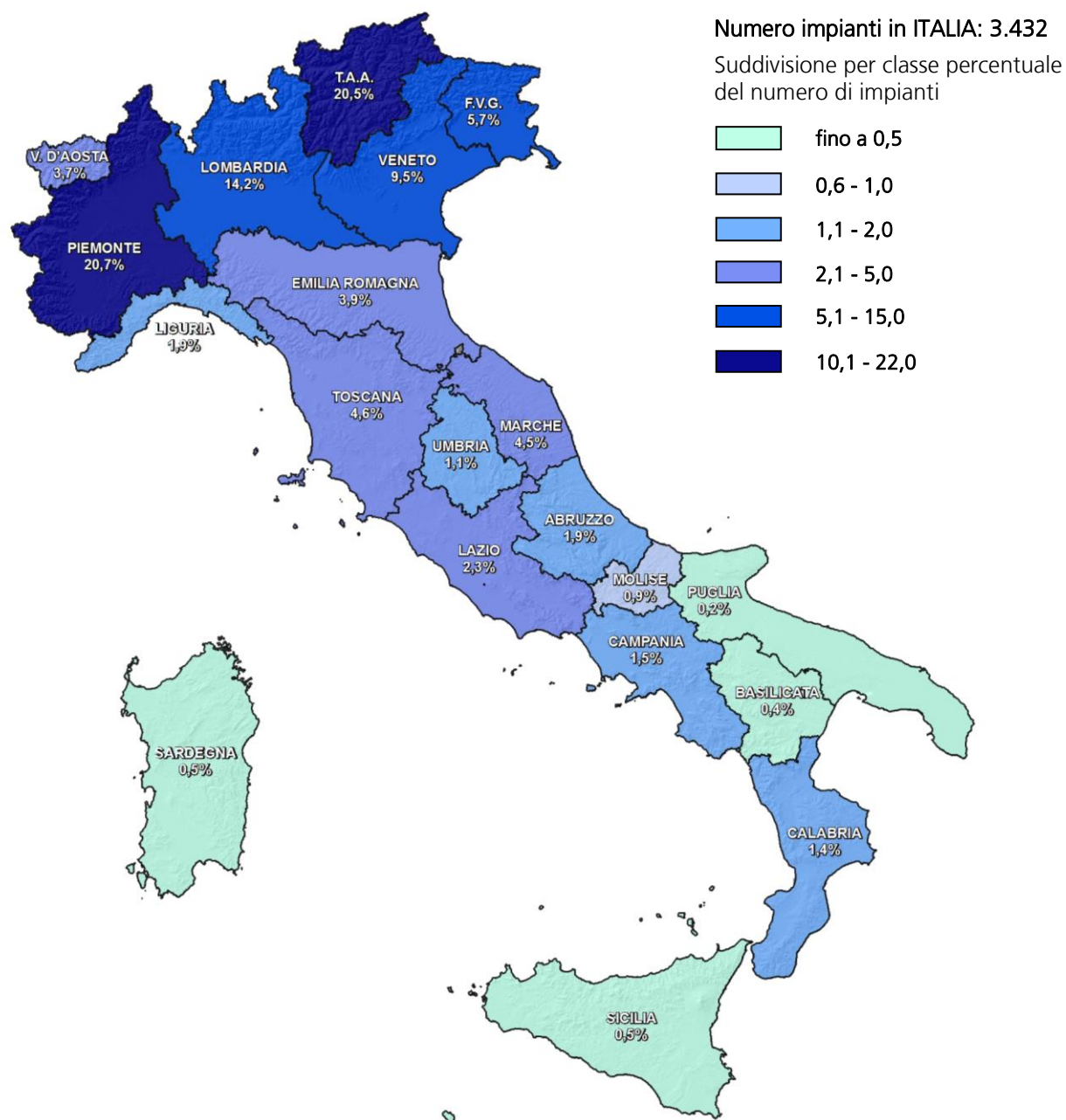
A fine 2014 la maggior parte degli impianti idroelettrici è localizzata nelle regioni settentrionali (80,1%) e in particolar modo in Piemonte (709 impianti), in Trentino Alto Adige (703) e in Lombardia (487).

Le stesse regioni, di conseguenza, registrano la maggiore concentrazione della potenza (75,7%): i valori più elevati sono rilevati in Lombardia (5.063 MW installati), Trentino Alto Adige (3.250 MW) e Piemonte con 2.660 MW, ovvero le regioni in cui sono realizzati gli impianti idroelettrici più grandi del Paese.

Le regioni del Centro-Sud che si distinguono per maggiore utilizzo della fonte idraulica sono l'Abruzzo con 1.011 MW di potenza installata e la Calabria con 739 MW.



3.4.5. Distribuzione regionale del numero di impianti idroelettrici a fine 2014

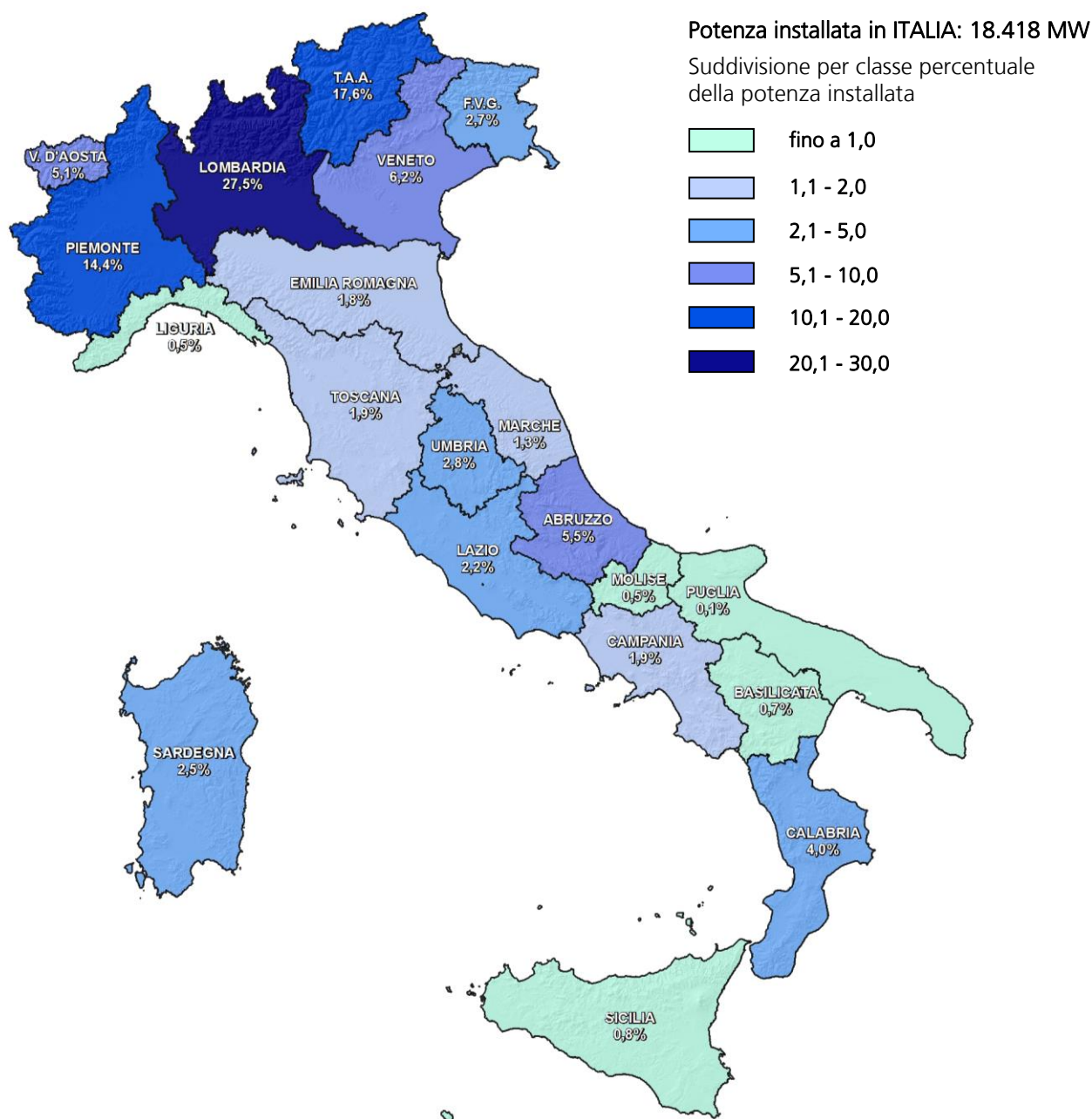


Nel 2014, la distribuzione degli impianti idroelettrici in Italia è rimasta invariata rispetto agli anni precedenti; in sole tre regioni del Nord (Piemonte, Trentino Alto Adige e Lombardia) sono installati oltre il 55% degli impianti totali del Paese.

Nell'Italia centrale la maggior parte degli impianti è installata in Toscana (4,6% del totale) e nelle Marche (4,5%). Nel Meridione gli impianti idroelettrici sono meno diffusi; tra le regioni, l'Abruzzo si caratterizza per il maggior numero di impianti installati, che costituiscono peraltro l'1,9% del totale nazionale.



3.4.6. Distribuzione regionale della potenza idroelettrica a fine 2014



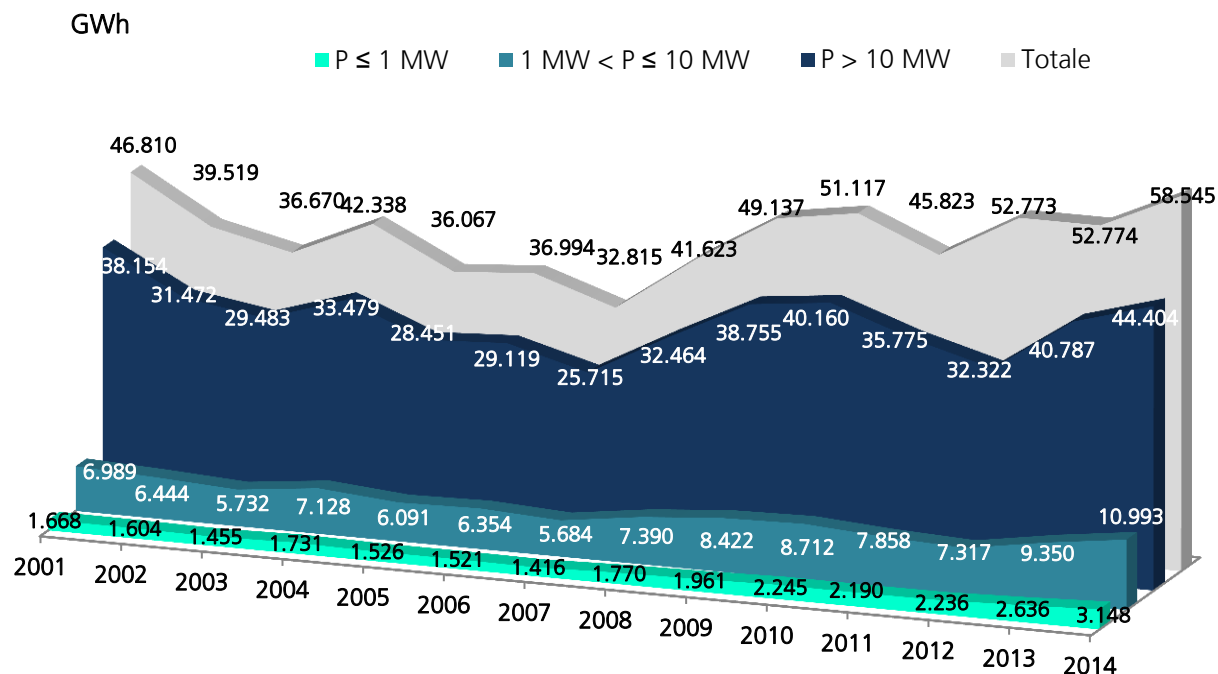
Alla fine del 2014 gli impianti idroelettrici installati in Italia hanno raggiunto una potenza complessiva di 18.418 MW. Le regioni settentrionali ne concentrano il 75,8%; la sola Lombardia rappresenta il 27,5% della potenza installata sul territorio nazionale, seguita dal Trentino Alto Adige con il 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%. Nel Sud si distingue invece l'Abruzzo (5,5% della potenza installata complessiva nazionale), seguito dalla Calabria (4,0%).



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. Mentre la potenza degli impianti idroelettrici è cresciuta lievemente e gradualmente, nel periodo dal 2001 al 2014 la produzione ha invece subito variazioni molto significative.

Nel 2014 la produzione idroelettrica è stata pari a 58.545 GWh, dato mai raggiunto in precedenza.

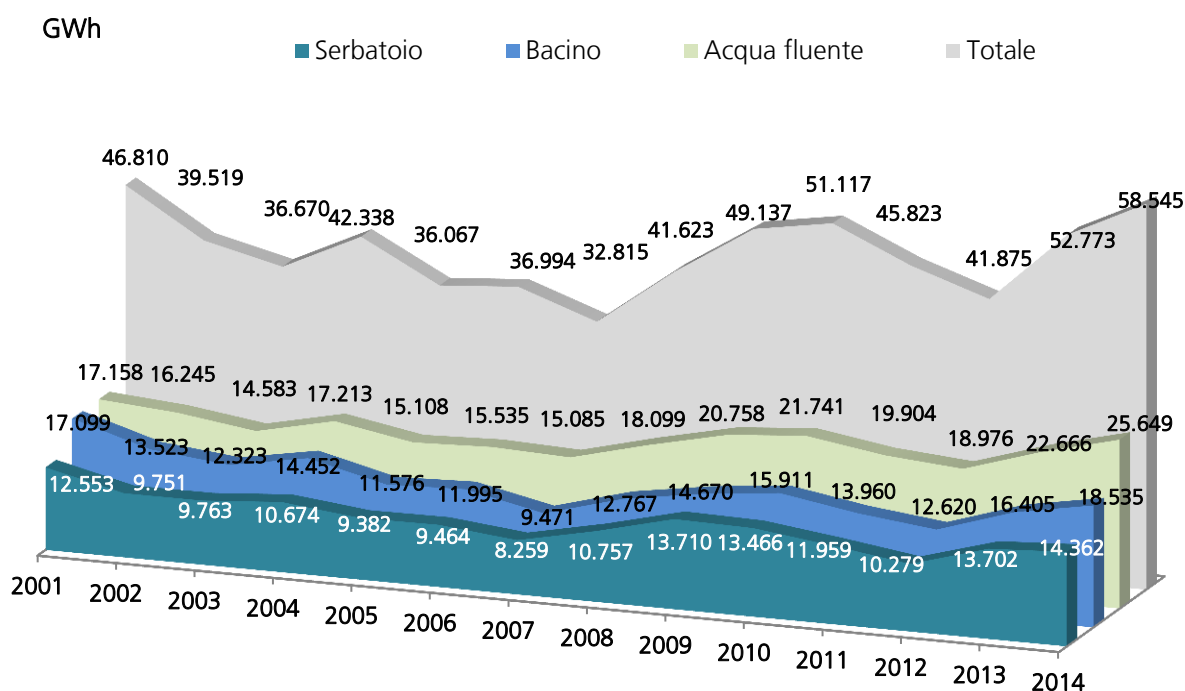
Produzione per Regione nel 2014 (GWh)

Piemonte	8.369,9	Friuli Venezia Giulia	2.524,7	Marche	608,4	Puglia	4,4
Valle d'Aosta	3.431,0	Liguria	350,4	Lazio	1.316,9	Basilicata	314,5
Lombardia	13.623,6	Emilia Romagna	1.277,1	Abruzzo	2.094,9	Calabria	1.521,0
Trentino Alto Adige	13.249,3	Toscana	1.060,7	Molise	240,7	Sicilia	146,4
Veneto	5.558,5	Umbria	1.819,1	Campania	673,3	Sardegna	360,5

Le regioni del Nord Italia nel 2014 hanno contribuito con l'82,6% della produzione idroelettrica rinnovabile totale, quelle centrali con l'8,2%, quelle meridionali con il 9,1%.



Secondo tipologia di impianto



Gli idroelettrici sono classificati in base alla durata di invaso:

- 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.

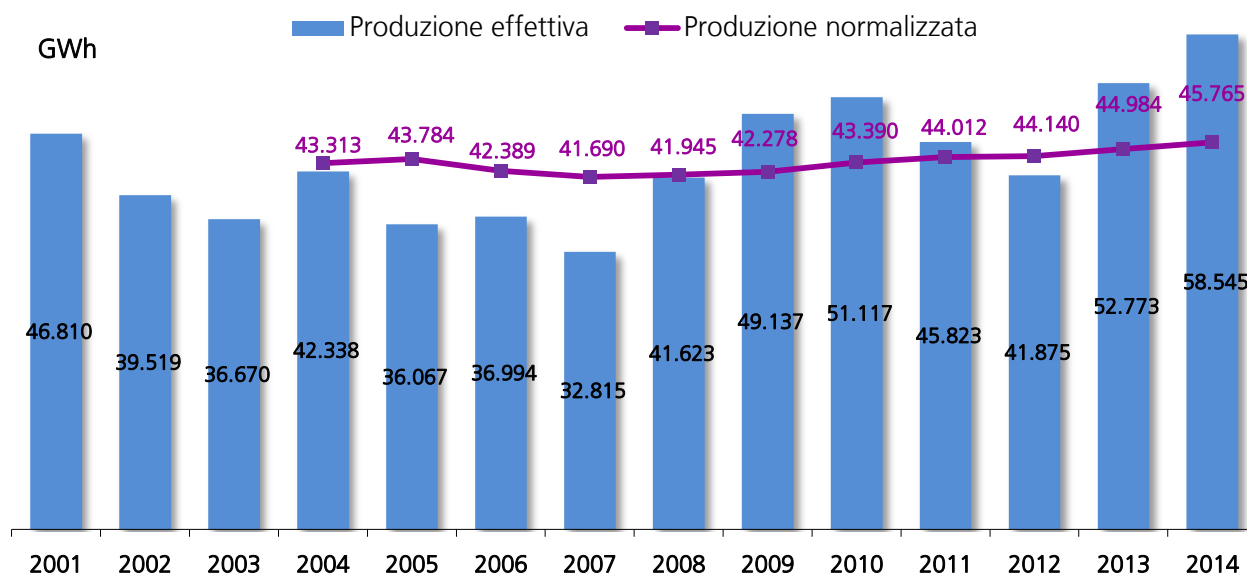
Nel 2014 il 43,8% della produzione da fonte idraulica complessiva è stata generata dagli impianti idroelettrici ad acqua fluente, per quanto rappresentino solo il 28,2% della potenza complessiva installata in impianti idroelettrici.

Rispetto al 2013 è aumentato il contributo degli impianti a bacino, che concentrano il 31,6% della produzione e il 27,6% della potenza installata. Gli impianti a serbatoio, che hanno la maggiore dimensione media per impianto, rappresentano invece il 24,5% della produzione e ben il 44,2% della potenza.

Rispetto al 2013, nel 2014 la produzione è aumentata del 13% per gli impianti ad acqua fluente e a bacino, del 4,8% 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 al fine di 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

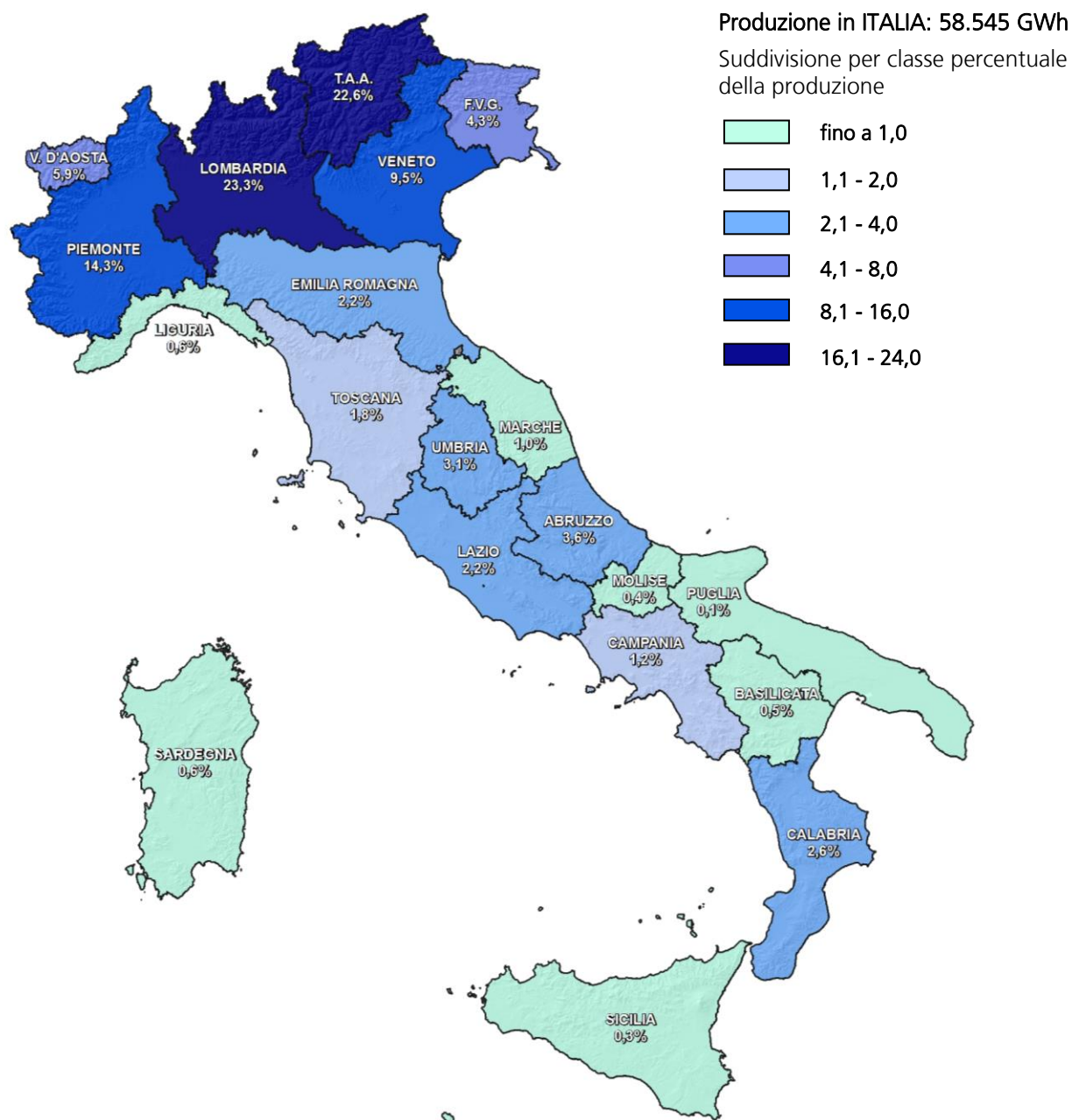
AP= impianti da Apporti Naturali

PM= impianti da Pompaggio Misti.

Il valore della produzione normalizzata nel 2014 è pari a 45.765 GWh: +1,7% rispetto a quella normalizzata del 2012 e -21,9% rispetto alla produzione effettiva 2014.



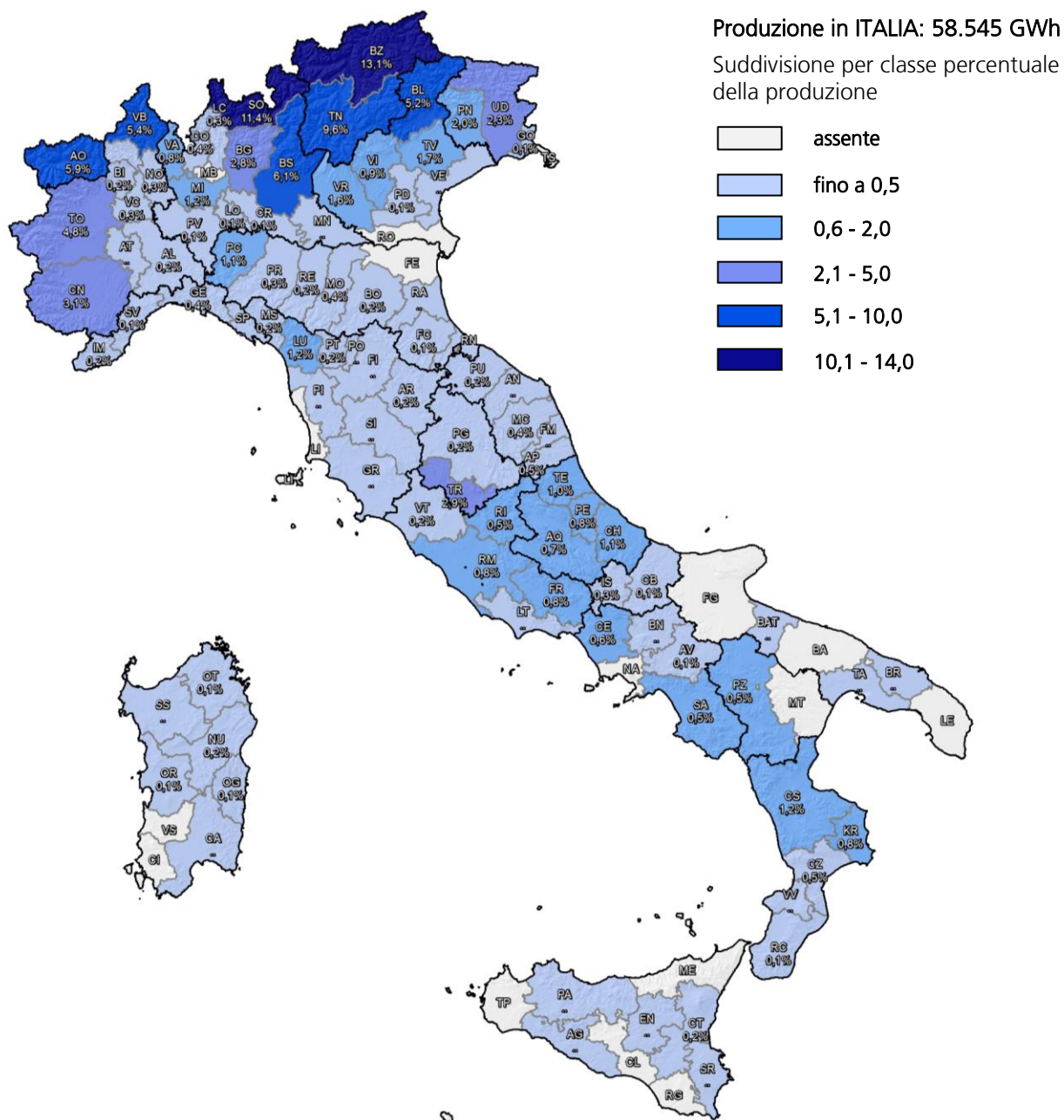
3.4.10. Distribuzione regionale della produzione idroelettrica nel 2014



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 69,7% della produzione idroelettrica totale del 2014. Nel Centro Italia la regione con maggiore produzione è l'Umbria (3,1% del totale nazionale). Nelle regioni meridionali e nelle Isole i contributi alla produzione sono inferiori all'1% con le eccezioni di Abruzzo (3,6%), Calabria (2,6%) e Campania (1,2%).



3.4.11. Distribuzione provinciale della produzione idroelettrica nel 2014

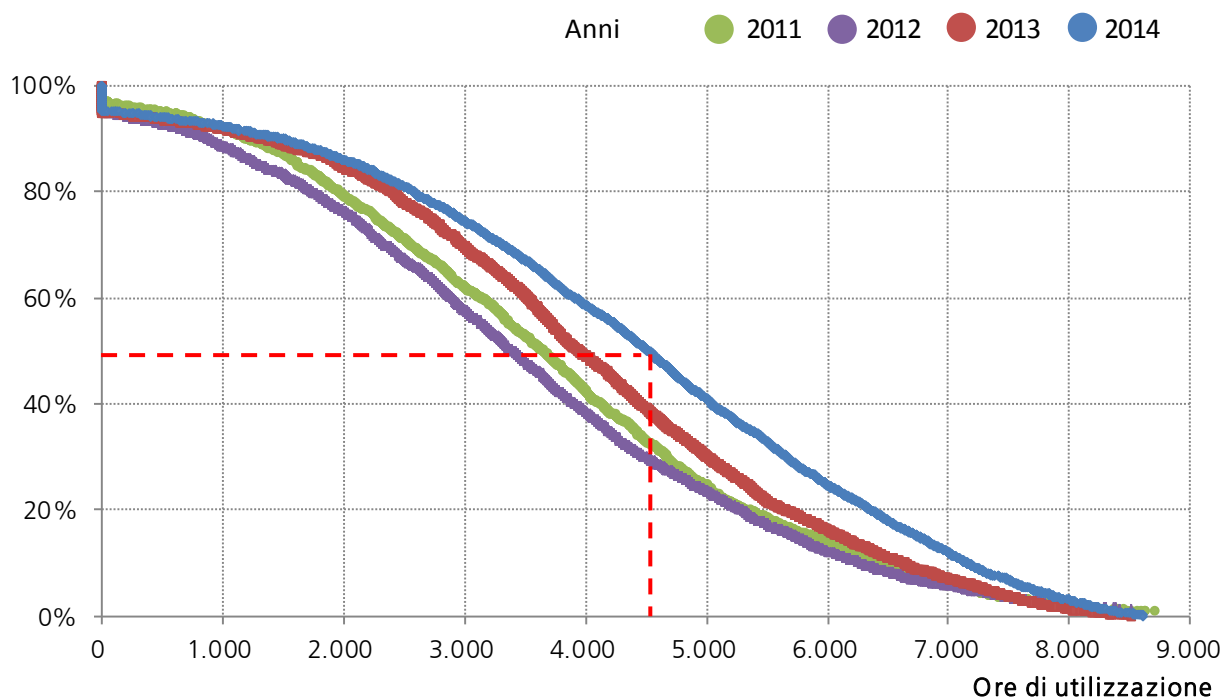


A livello provinciale si evidenzia la produzione idroelettrica concentrata nell'arco alpino, in particolare a Bolzano (13,1%) e Sondrio (11,4%).

Nel Centro Italia il contributo più elevato alla produzione è registrato dalla Provincia di Terni (2,9% del totale nazionale), mentre nel Mezzogiorno si nota la Provincia di Cosenza, che ha contribuito con l'1,2%.



3.4.12. Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti idroelettrici



La produzione di energia da impianti idroelettrici nel 2014 è stata agevolata da condizioni climatiche più favorevoli rispetto a quelle osservate negli anni precedenti.

Escludendo gli impianti entrati in esercizio in corso d'anno (che non hanno avuto la possibilità di produrre per un anno intero), nel 2014 il 50% degli impianti idroelettrici ha prodotto per 4.520 ore, un aumento notevole rispetto alle 3.392 del 2012 e alle circa 4.000 ore osservate nel 2010.

Le ore di utilizzazione medie sono state 3.183, rispetto alle 2.881 del 2013, alle 2.322 del 2012 e alle 2.531 del 2011.

Considerando anche gli impianti entrati in esercizio nel corso dell'anno, le ore di utilizzazione medie del 2014 si riducono a 3.179, rispetto alle 2.869 del 2013, alle 2.297 del 2012 e le 2.233 del 2011.



3.5. Bioenergie



3.5.1. Dati di sintesi sulle bioenergie nel 2014

Classi di potenza	n°	Potenza (MW)	Energia (GWh)
$P \leq 1$ MW	2.104	1.261	7.700
$1 \text{ MW} < P \leq 10$ MW	313	893	3.009
$P > 10$ MW	65	1.889	8.024
Totale	2.482	4.043	18.732

La maggior parte degli impianti alimentati con bioenergie (biomasse, biogas, bioliquidi) installati in Italia a fine 2014 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 2014 la produzione da bioenergie è pari a 18.732 GWh, il 15,5% della produzione totale da fonti rinnovabili. Il 42,8% dell'elettricità generata dagli impianti alimentati con bioenergie (8.024 GWh) è stata prodotta in impianti di potenza superiore a 10 MW, il 41,1% (7.700 GWh) in quelli di potenza inferiore a 1 MW e il restante 16,1% (3.009 GWh) da impianti appartenenti alla classe intermedia, tra 1 e 10 MW.



3.5.2. Numerosità e potenza degli impianti a bioenergie

	2013		2014		2014 / 2013 Variazione %	
	n° *	MW	n° *	MW	n°	MW
Biomasse solide	295	1.603,9	321	1.610,1	8,8	0,4
– rifiuti urbani	73	953,7	70	946,2	-4,1	-0,8
– altre biomasse	222	650,2	251	663,9	13,1	2,1
Biogas	1.713	1.388,4	1.796	1.406,1	4,8	1,3
– da rifiuti	346	401,8	360	401,4	4,0	-0,1
– da fanghi	68	40,8	74	43,9	8,8	7,5
– da deiezioni animali	379	192,5	421	203,3	11,1	5,6
– da attività agricole e forestali	920	753,2	941	757,5	2,3	0,6
Bioliquidi	540	1.041,2	526	1.027,4	-2,6	-1,3
– oli vegetali grezzi	439	893,5	442	886,3	0,7	-0,8
– altri bioliquidi	101	147,7	84	141,1	-16,8	-4,5
Bioenergie	2.409	4.033,4	2.482	4.043,6	3,0	0,3

* 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, ecc.). Per gli impianti alimentati con rifiuti solidi urbani si considera l'intera potenza installata; si precisa tuttavia che essi contribuiscono alla produzione rinnovabile solo con la quota riconducibile alla frazione biodegradabile dei rifiuti utilizzati, assunta pari al 50% della produzione totale in conformità alle regole Eurostat.

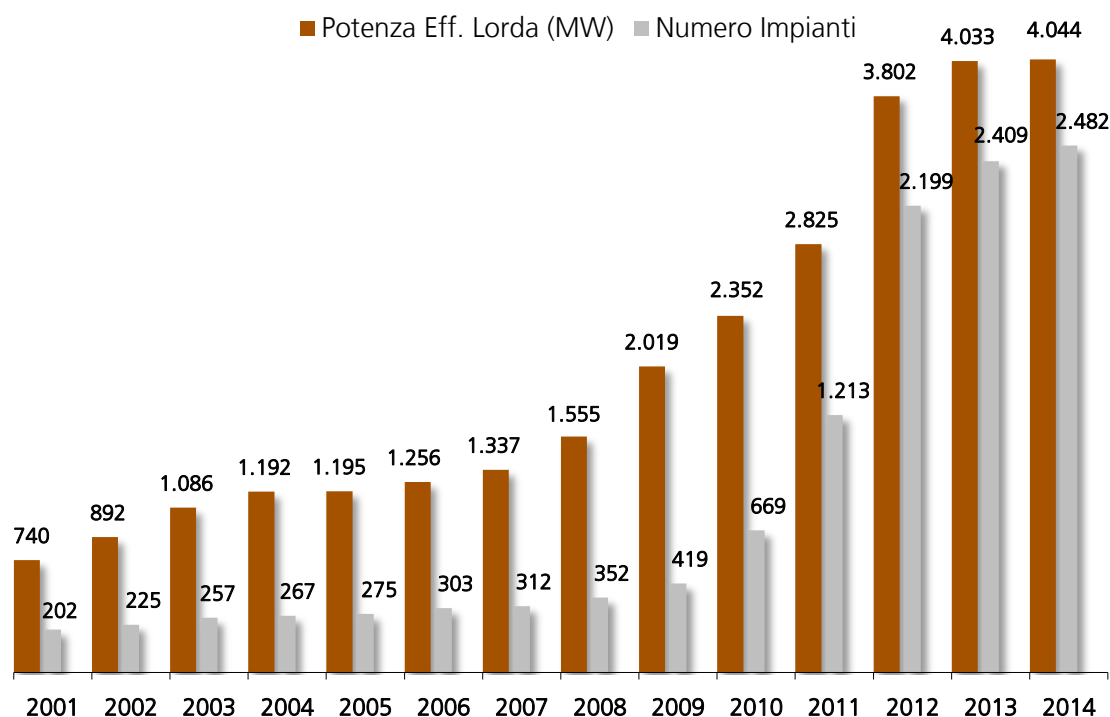
Gli impianti alimentati con bioenergie installati in Italia alla fine del 2014 sono 2.482, il 2,9% in più rispetto all'anno precedente. I più numerosi sono gli impianti a biogas.

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

I biogas hanno potenza installata media pari a meno di 1 MW; gli impianti a biomasse solide arrivano a circa 5 MW medi.



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



Tra il 2001 e il 2014 la potenza installata degli impianti a biomasse è aumentata ad un tasso medio annuo del 13,9%. Dopo la crescita continua e sostenuta che proseguiva dal 2008, nel 2014 si è verificato un netto rallentamento, con incrementi piuttosto contenuti, rispetto all'anno precedente, sia del numero sia della potenza degli impianti.

Taglia media impianti MW	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
$P \leq 1$ MW	0,6	1,0	0,6	0,6	0,6	0,5	0,6	0,7	0,6	0,6
$1 \text{ MW} \leq P \leq 10 \text{ MW}$	3,1	4,2	2,9	2,9	3,3	3,4	3,3	3,2	2,9	2,9
$P > 10 \text{ MW}$	21,6	21,5	23,2	23,4	27,4	28,0	28,6	27,6	27,9	29,1
Bioenergie	4,3	4,1	4,3	4,4	4,8	3,5	2,3	1,7	1,7	1,6

A partire dal 2009 la taglia media degli impianti è progressivamente diminuita, principalmente a causa dell'entrata in esercizio di impianti alimentati a biogas di piccole dimensioni (potenza installata inferiore a 1 MW), in genere realizzati per beneficiare del sistema incentivante delle tariffe onnicomprensive definite dal Decreto ministeriale 18/12/2008.



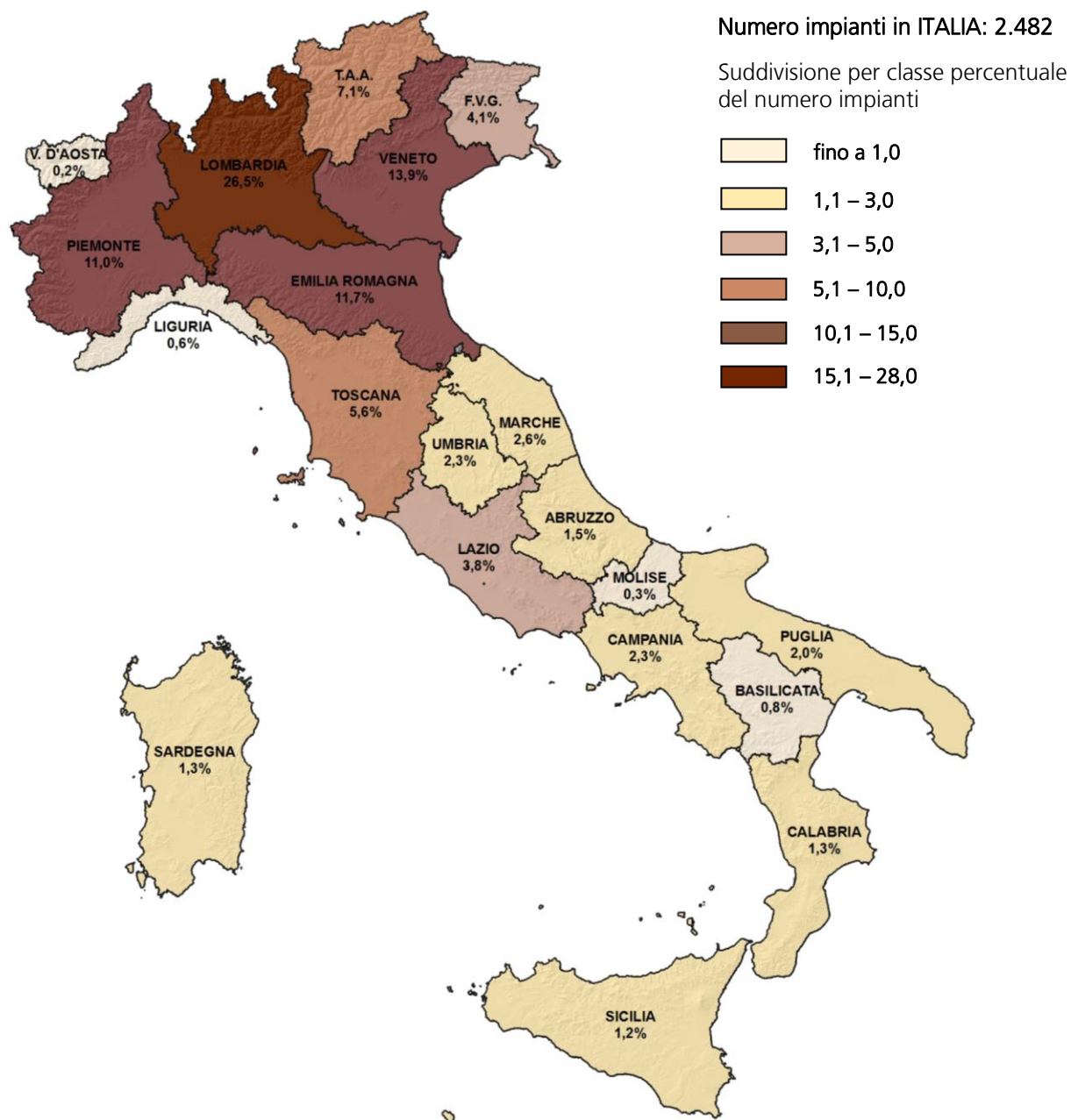
3.5.4. Numerosità e potenza degli impianti a bioenergie nelle regioni

Regione	2013		2014		2014 / 2013 Variazione %	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
Piemonte	262	359,1	274	357,8	4,6	-0,3
Valle d'Aosta	6	2,3	6	2,3	0,0	0,0
Lombardia	636	908,0	657	918,3	3,3	1,1
Trentino Alto Adige	164	112,5	176	104,7	7,3	-6,9
Veneto	335	350,0	345	358,5	3,0	2,4
Friuli Venezia Giulia	97	125,1	102	126,7	5,2	1,2
Liguria	15	30,8	14	30,3	-6,7	-1,6
Emilia Romagna	281	607,9	289	612,5	2,8	0,8
Toscana	129	184,8	138	186,4	7,0	0,9
Umbria	54	54,3	58	54,5	7,4	0,4
Marche	65	41,7	66	40,5	1,5	-2,8
Lazio	93	201,2	95	203,2	2,2	1,0
Abruzzo	35	31,7	36	31,8	2,9	0,3
Molise	8	45,1	8	45,1	0,0	0,0
Campania	52	241,8	56	241,7	7,7	-0,1
Puglia	52	293,4	50	292,3	-3,8	-0,4
Basilicata	18	80,4	19	80,7	5,6	0,4
Calabria	32	194,4	32	194,1	0,0	-0,1
Sicilia	45	80,4	29	73,0	-35,6	-9,2
Sardegna	30	88,7	32	89,1	6,7	0,5
ITALIA	2.409	4.033,4	2.482	4.043,6	3,0	0,3

A fine 2014 la maggior parte degli impianti alimentati da bioenergie si trova nel Nord Italia (75,1% del totale), che prevale conseguentemente anche in termini di potenza installata (62,1%). La Lombardia si caratterizza per la maggior potenza installata (918 MW), seguita dall'Emilia Romagna con circa 613 MW. Nel Centro Italia la maggior potenza è rilevata nel Lazio (203 MW), mentre Puglia e Campania si distinguono nel Sud, rispettivamente, con 292 MW e 242 MW installati.



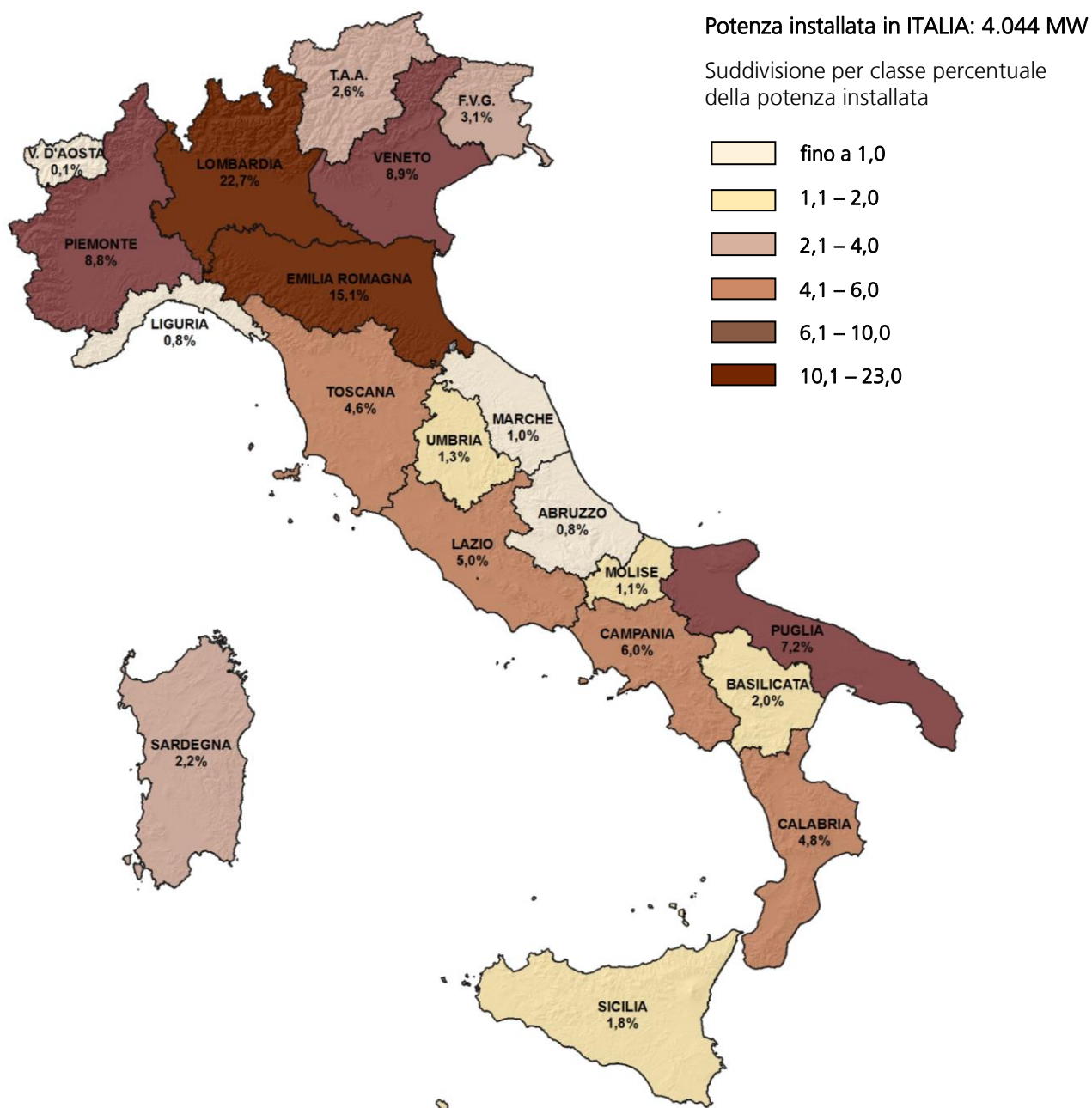
3.5.5. Distribuzione regionale del numero di impianti a bioenergie a fine 2014



Anche nel 2014 il peso maggiore in termini di numerosità degli impianti è quello della Lombardia (26,5% degli impianti complessivi nazionali), seguita dal Veneto che conferma il dato 2013 (13,9%). Nel Centro Italia, Toscana e Lazio presentano valori rispettivamente del 5,6% e 3,8%, mentre nel Sud la Campania (2,3%) e la Puglia (2,0%) sono le regioni caratterizzate dal maggior numero di installazioni.



3.5.6. Distribuzione regionale della potenza degli impianti a bioenergie a fine 2014



La distribuzione regionale della potenza efficiente lorda installata a fine 2014 evidenzia il primato di Lombardia ed Emilia Romagna: insieme rappresentano il 37,8% del totale nazionale. Il Lazio detiene il primato nell'Italia centrale con il 5%. Nel Sud Italia Puglia, Campania e Calabria raggiungono insieme il 18,0% del totale nazionale, mentre Sardegna e Sicilia ne rappresentano rispettivamente il 2,2% e l'1,8%.



3.5.7. Produzione da bioenergie

GWh	2013	2014	2014 / 2013 Variazione %
Biomasse	5.884,7	6.192,9	5,2
– da frazione biodegradabile RSU	2.220,9	2.443,0	10,0
– altre biomasse	3.663,8	3.749,9	2,4
Biogas	7.447,6	8.198,5	10,1
– da rifiuti	1.621,1	1.637,9	1,0
– da fanghi	110,1	120,9	9,8
– da deiezioni animali	816,7	988,6	21,1
– da attività agricole e forestali	4.899,7	5.451,0	11,3
Bioliquidi	3.757,8	4.341,1	15,5
– oli vegetali grezzi	3.247,0	3.722,0	14,6
– da altri bioliquidi	510,8	619,1	21,2
Bioenergie	17.090,1	18.732,5	9,6

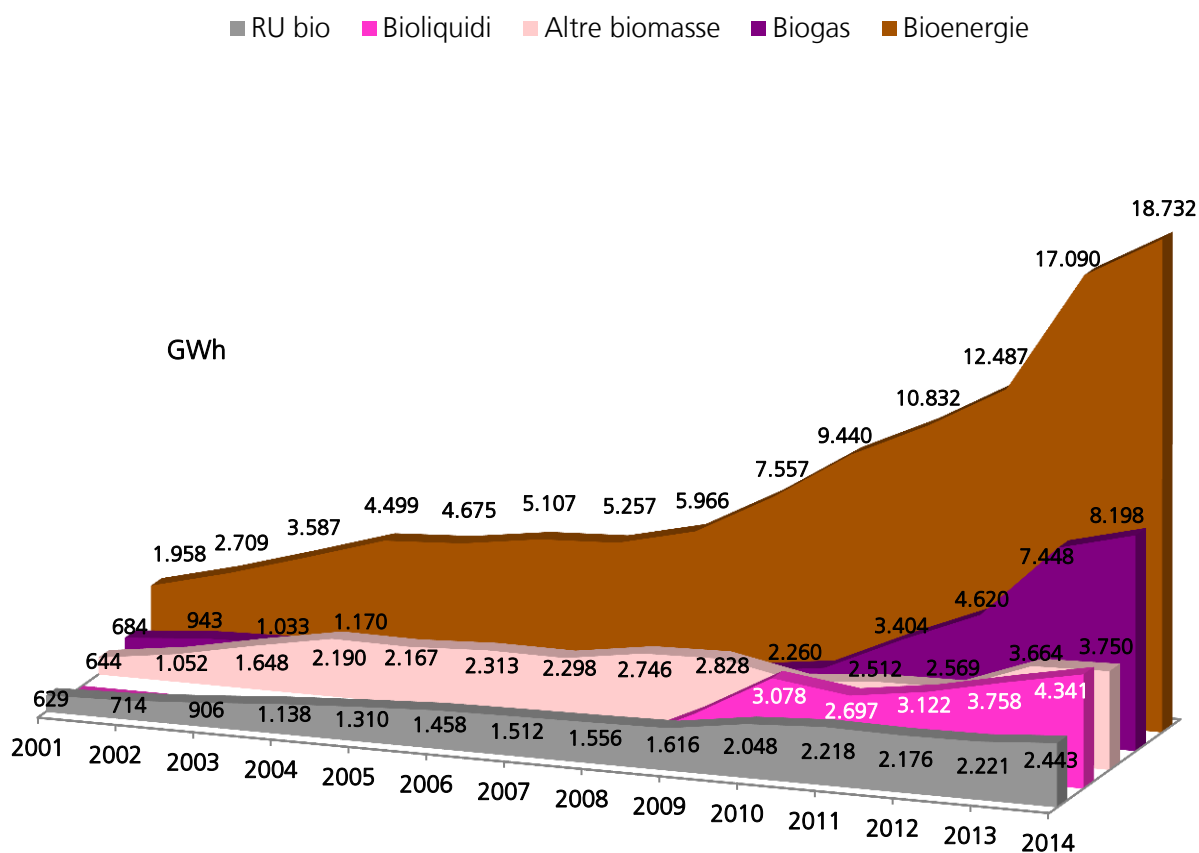
La produzione lorda degli impianti alimentati con bioenergie è aumentata dai 17.090 GWh del 2013 ai 18.732 GWh del 2014 (+9,6%); tale valore rappresenta il 15,5% della generazione elettrica complessiva da fonti rinnovabili. Osservando le diverse tipologie di combustibile, in particolare:

- la produzione da biomasse solide è aumentata di oltre 300 GWh, passando da 5.885 GWh a 6.193 GWh (+5,2%);
- dallo sfruttamento dei biogas nel 2014 sono stati generati 8.199 GWh, circa il 10,1% in più rispetto al 2013. Il contributo principale durante l'anno 2014 è stato fornito dagli impianti alimentati con biogas da deiezioni animali, per i quali la produzione passa da 816 GWh a 988 GWh (+21,1%);
- la produzione da bioliquidi è aumentata del 15,5% rispetto all'anno precedente, principalmente per l'utilizzo di oli vegetali grezzi sostenibili¹⁵.

¹⁵ 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 bioenergia



Tra il 2001 e il 2014 l'elettricità generata con le bioenergie è cresciuta mediamente del 19% l'anno, passando da 1.958 GWh a 18.732 GWh.

La produzione realizzata nel 2014 proviene per il 43,8% dai biogas, per il 33,0% dalle biomasse solide (13,0% dalla frazione biodegradabile dei rifiuti e 20,0% dalle altre biomasse solide) e per il 23,2% dai bioliquidi.

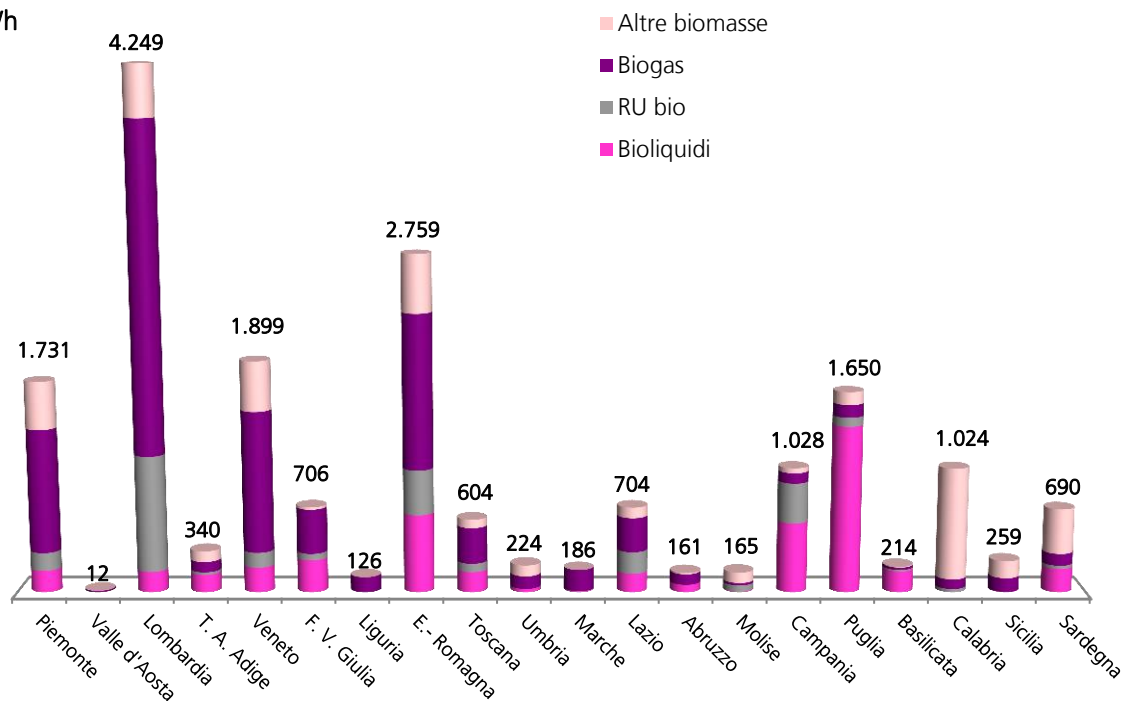
Particolarmente rilevante, negli ultimi anni, è la crescita della produzione da biogas, passata dai 1.665 GWh del 2009 ai 8.198 GWh nel 2014.



3.5.9. Produzione da bioenergie per regione nel 2014

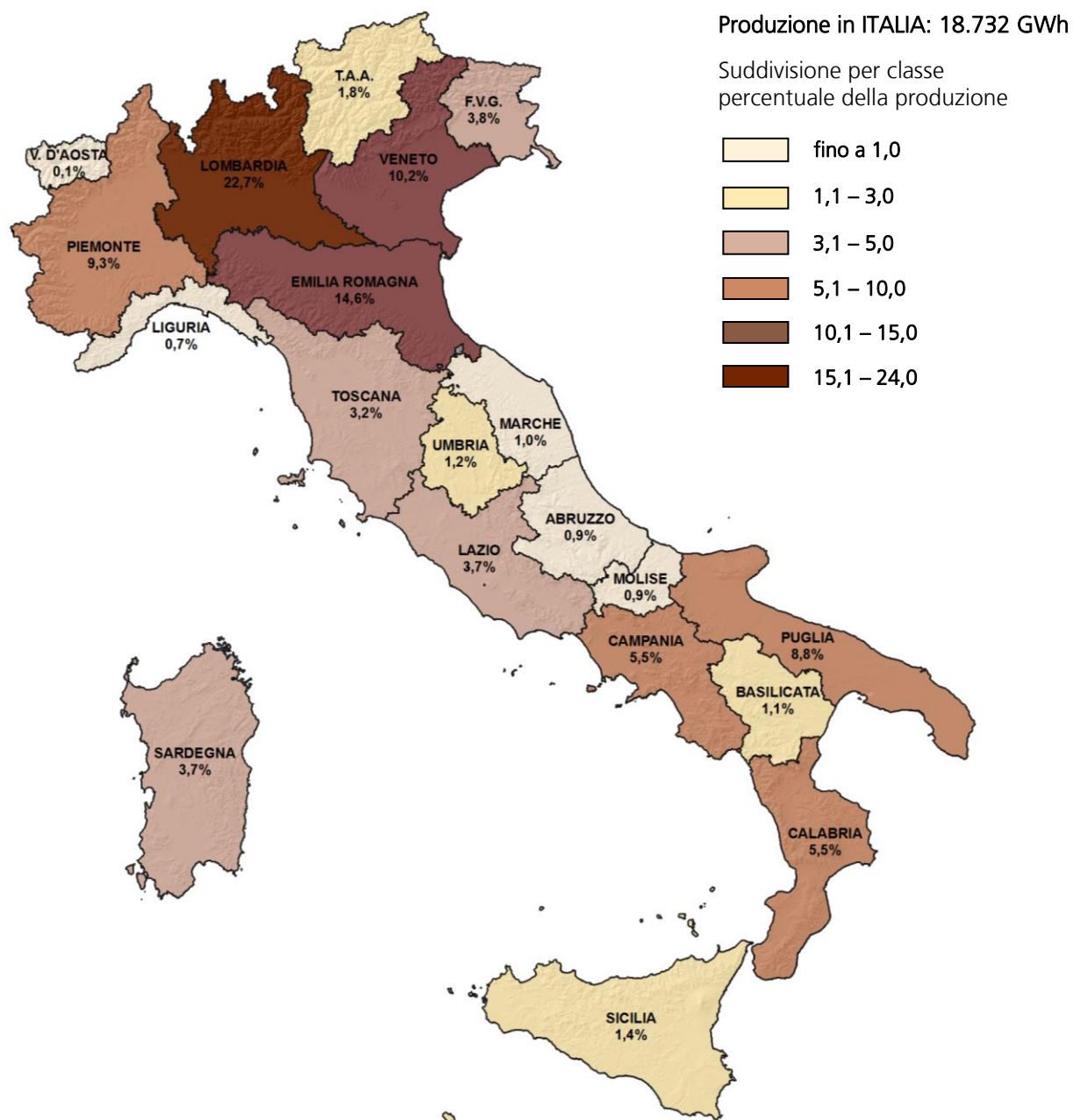
GWh	RU bio	Altre biomasse	Biogas	Bioliquidi	Totale Bioenergie
Piemonte	147,5	392,3	1.012,5	179,0	1.731,3
Valle d'Aosta	-	-	11,3	0,6	11,9
Lombardia	952,2	426,2	2.702,2	168,7	4.249,3
Trentino Alto Adige	22,1	88,3	85,5	144,5	340,4
Veneto	123,7	411,6	1.158,3	205,2	1.898,7
Friuli Venezia Giulia	53,7	19,8	366,3	266,4	706,1
Liguria	0,3	-	125,1	..	125,5
Emilia Romagna	369,2	478,3	1.272,3	639,3	2.759,0
Toscana	70,1	70,4	295,6	167,9	604,0
Umbria	-	90,6	104,8	28,2	223,5
Marche	1,5	-	177,2	7,7	186,5
Lazio	179,1	88,4	282,1	154,7	704,3
Abruzzo	-	11,1	87,7	62,2	161,1
Molise	52,0	87,6	19,5	5,7	164,8
Campania	329,3	42,0	84,6	572,5	1.028,4
Puglia	74,3	106,0	103,0	1.367,1	1.650,4
Basilicata	13,0	7,5	19,8	173,7	214,0
Calabria	27,4	917,4	79,5	-	1.024,3
Sicilia	-	142,1	113,6	3,5	259,2
Sardegna	27,5	370,4	97,5	194,2	689,6
ITALIA	2.443,0	3.749,9	8.198,5	4.341,1	18.732,4

GWh





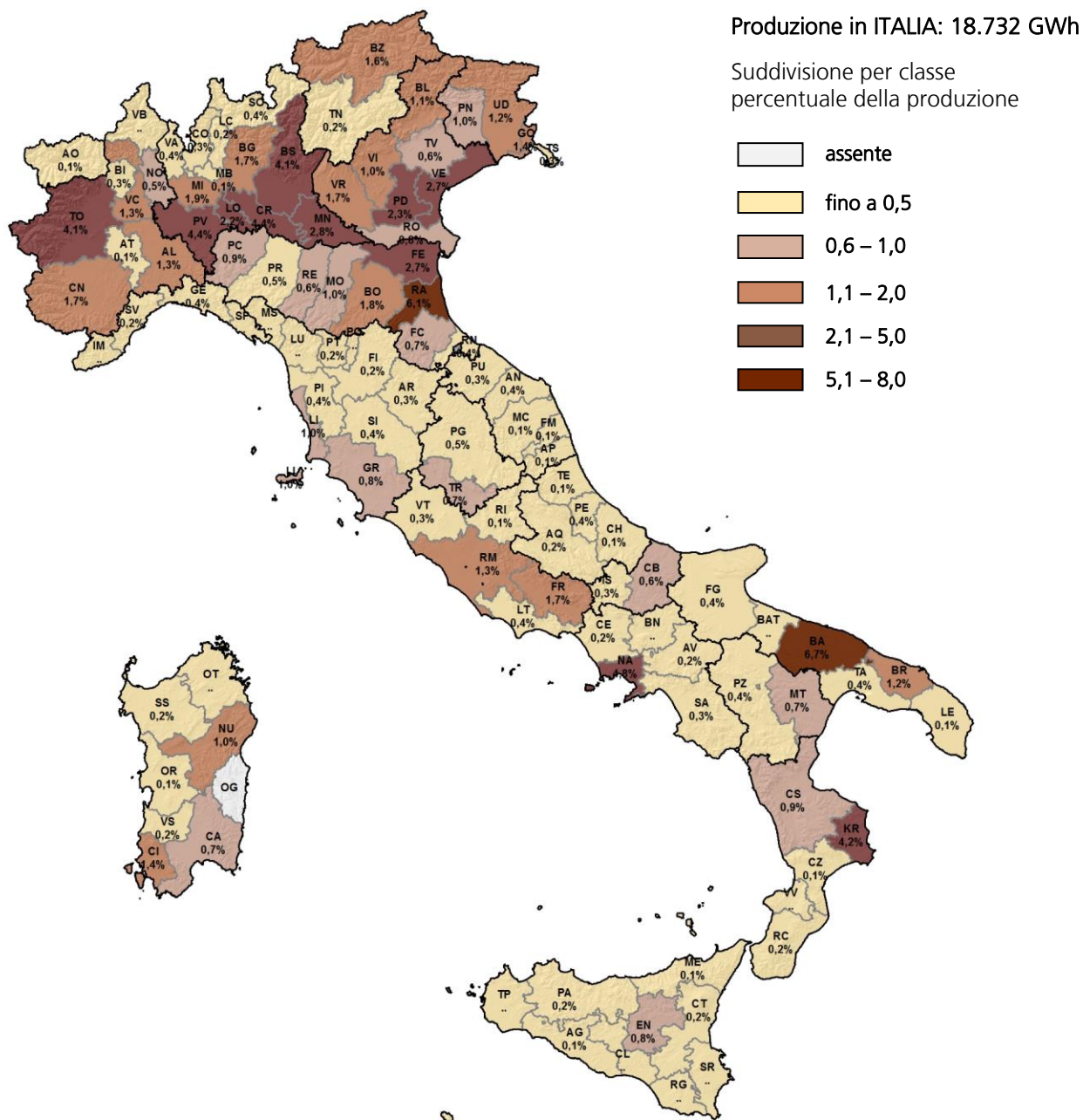
3.5.10. Distribuzione regionale della produzione da bioenergie nel 2014



In termini di produzione da bioenergie nel 2014, Lombardia (22,7%), Emilia Romagna (14,6%), Veneto (10,2%), Piemonte (9,3%) e Puglia (8,8%) coprono il 65,6% del totale Italia. Le altre regioni presentano contributi più contenuti, variabili dallo 0,1% della Valle d'Aosta al 5,5% della Calabria e della Campania.



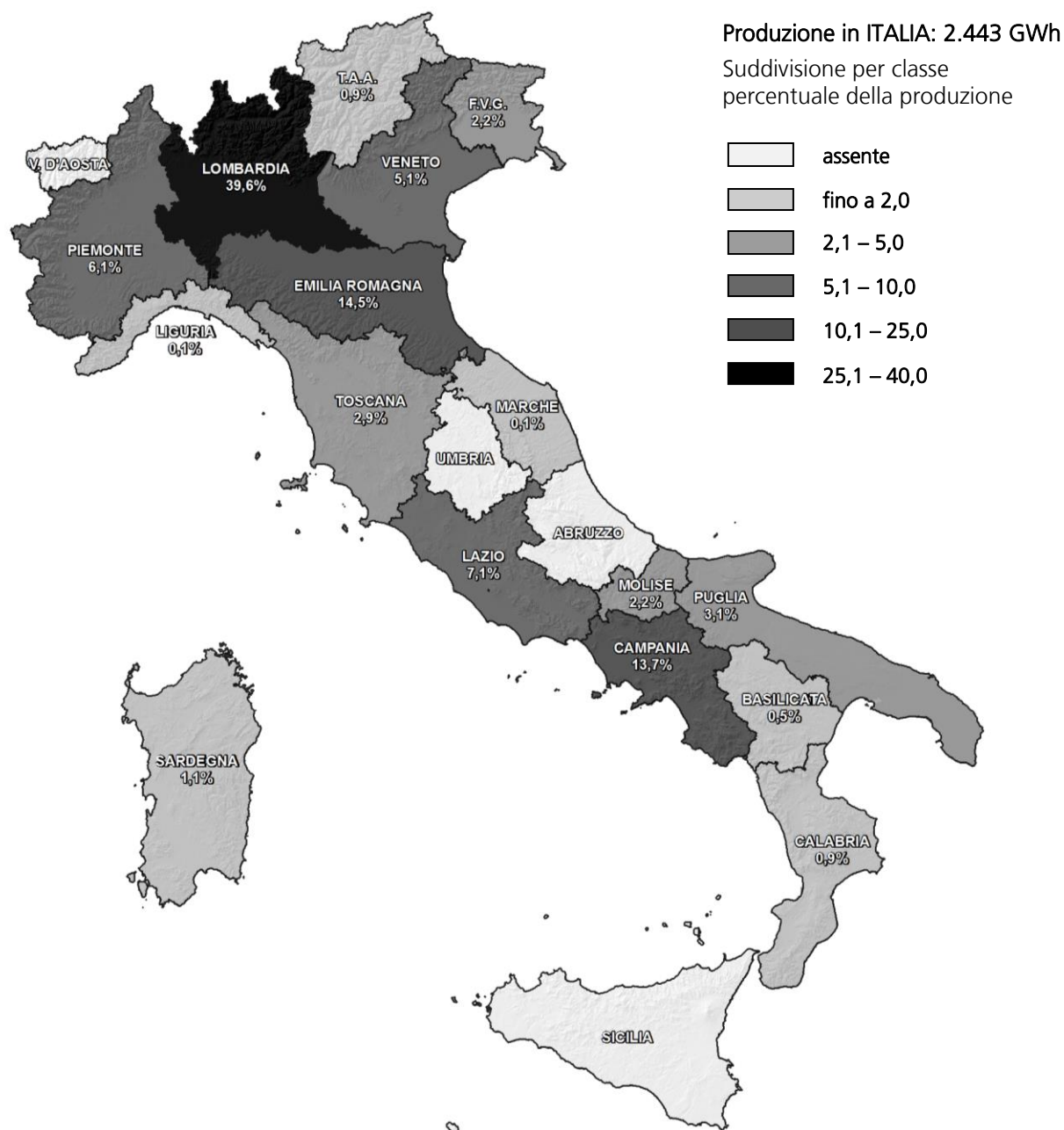
3.5.11. Distribuzione provinciale della produzione da bioenergie nel 2014



Numerose province italiane non presentano produzione di energia elettrica da bioenergie o hanno registrato produzioni molto basse. Le province italiane che, al contrario, nel 2014 hanno realizzato le produzioni maggiori sono Bari (6,7%), Ravenna (6,1%), Napoli (4,8%), Pavia (4,4%), Cremona (4,4%) e Crotone (4,2%).



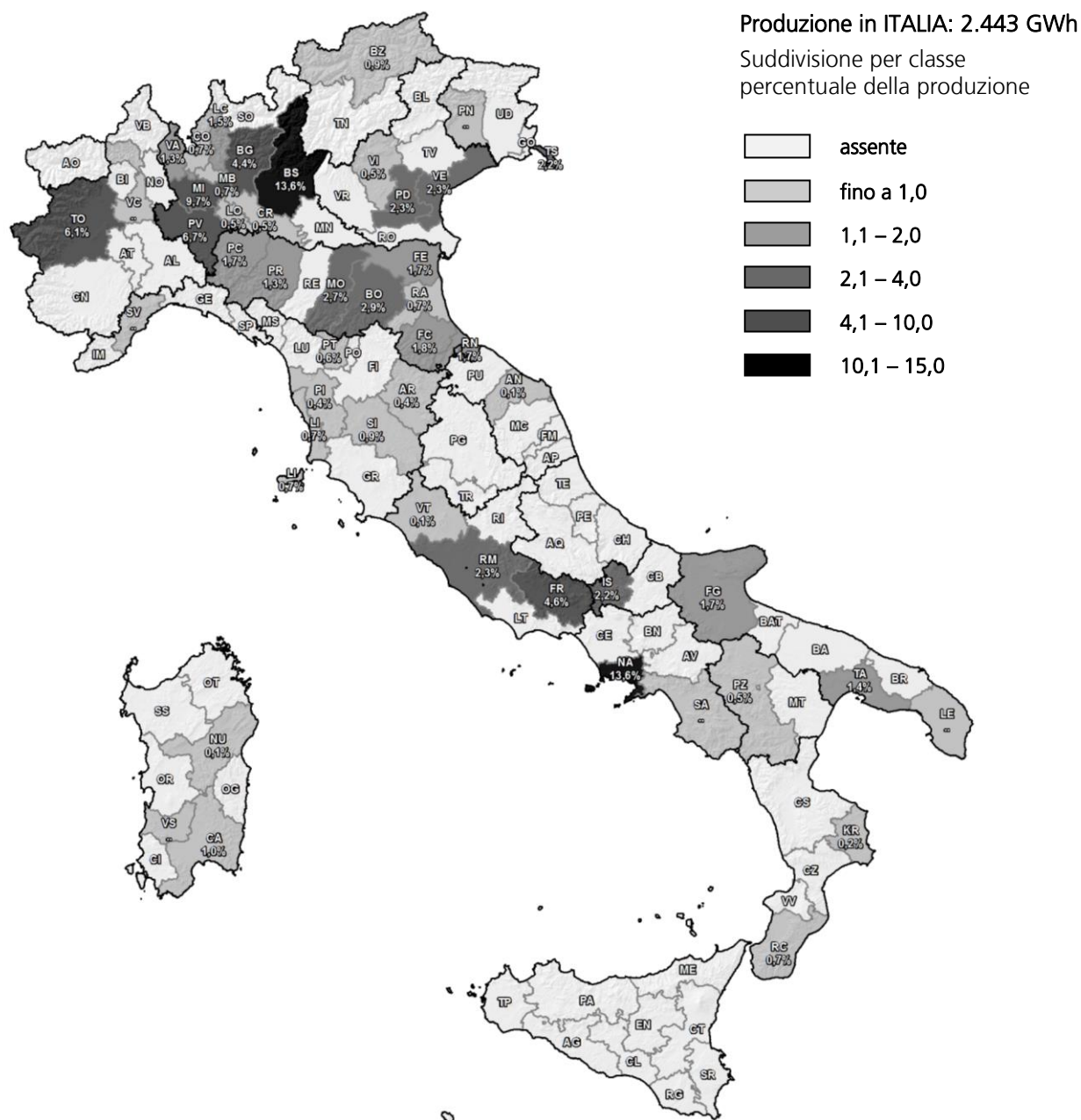
3.5.12. Distribuzione regionale della produzione da RU biodegradabili nel 2014



La Lombardia detiene il primato (39,6%) della produzione totale nazionale dalla frazione biodegradabile dei rifiuti nel 2014. Al Centro predomina il Lazio con il 7,1% e al Sud la Campania con il 13,7%.



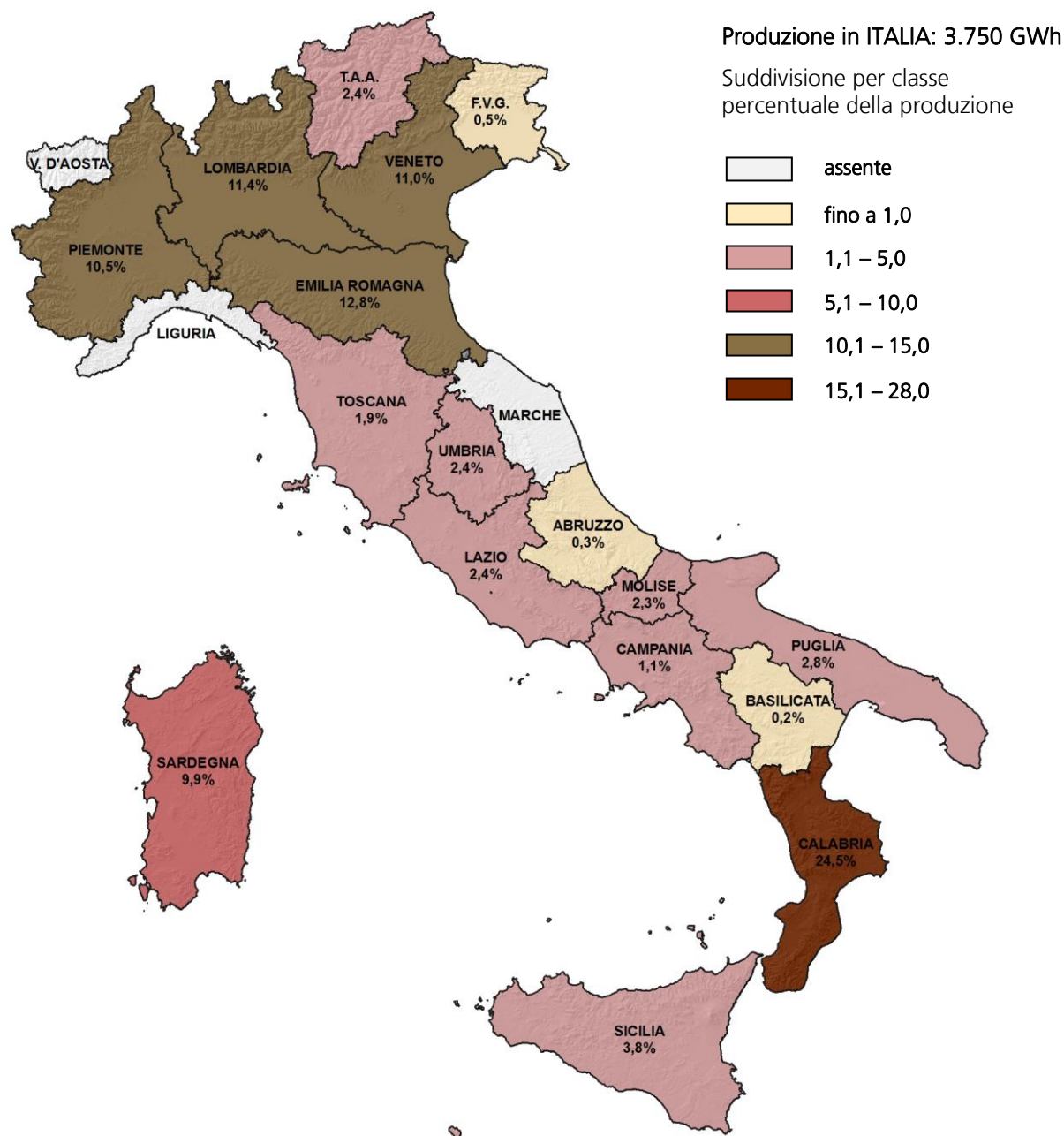
3.5.13. Distribuzione provinciale della produzione da RU biodegradabili nel 2014



Nel 2014 le Province con la quota più alta di produzione nazionale dalla frazione biodegradabile dei rifiuti urbani sono Napoli e Brescia con il 13,6%, seguite da Milano con il 9,7%. Tutte le altre Province italiane presentano valori più bassi o nulli.



3.5.14. Distribuzione regionale della produzione da altre biomasse* nel 2014

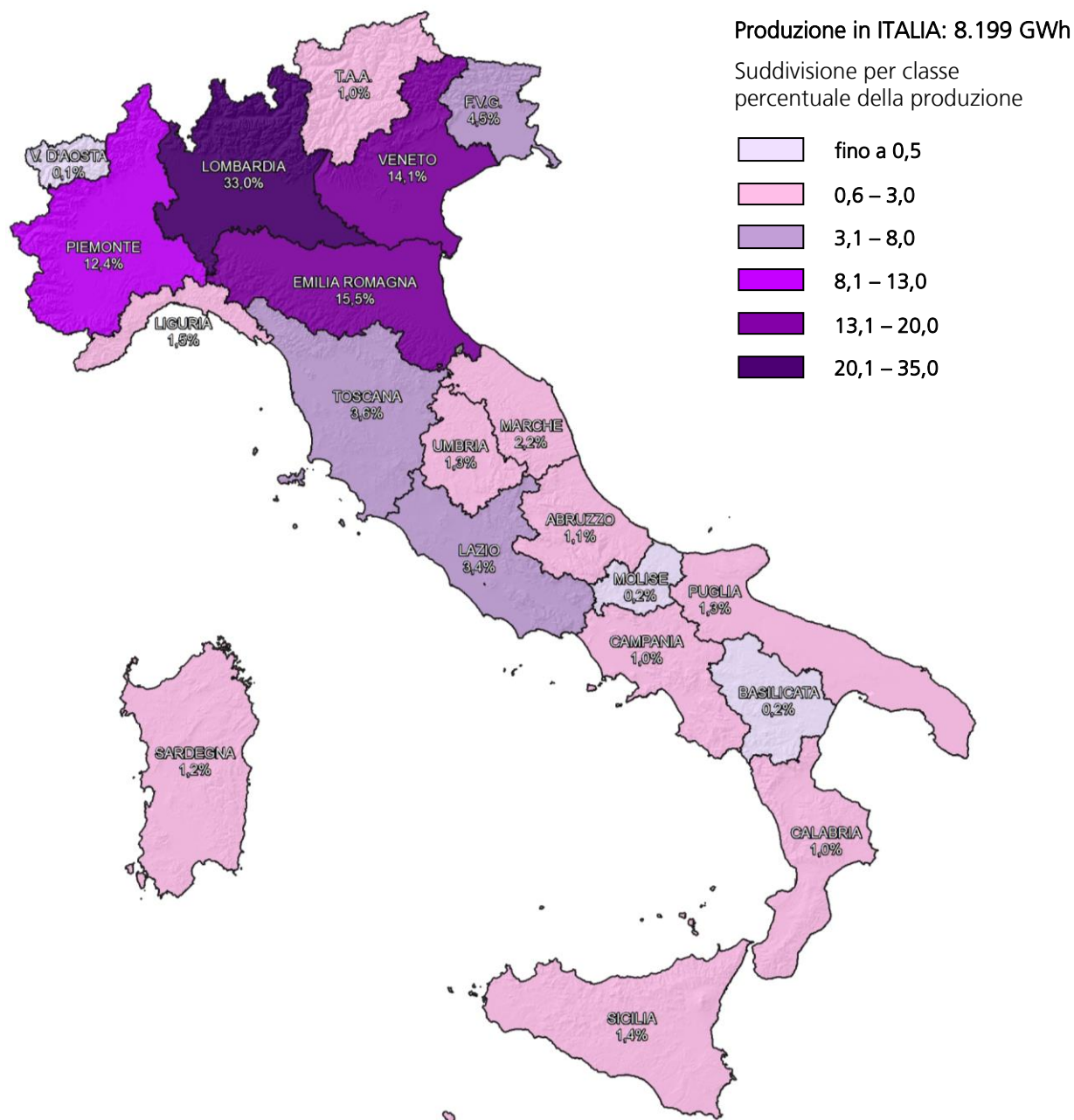


*Altre biomasse: biomasse solide diverse dai rifiuti

La distribuzione regionale della produzione nazionale da biomasse solide nel 2014 mostra una buona diffusione nell'Italia settentrionale, dove si distingue l'Emilia Romagna con il 12,8% e la Lombardia con l'11,4%. In Italia centrale, il Lazio e l'Umbria sono le regioni più rilevanti con il 2,4%. Tra le regioni meridionali si distingue invece la Calabria, che detiene il primato nazionale nel 2014 con il 24,5% della produzione nazionale, seguita dalla Sardegna con il 9,9%.



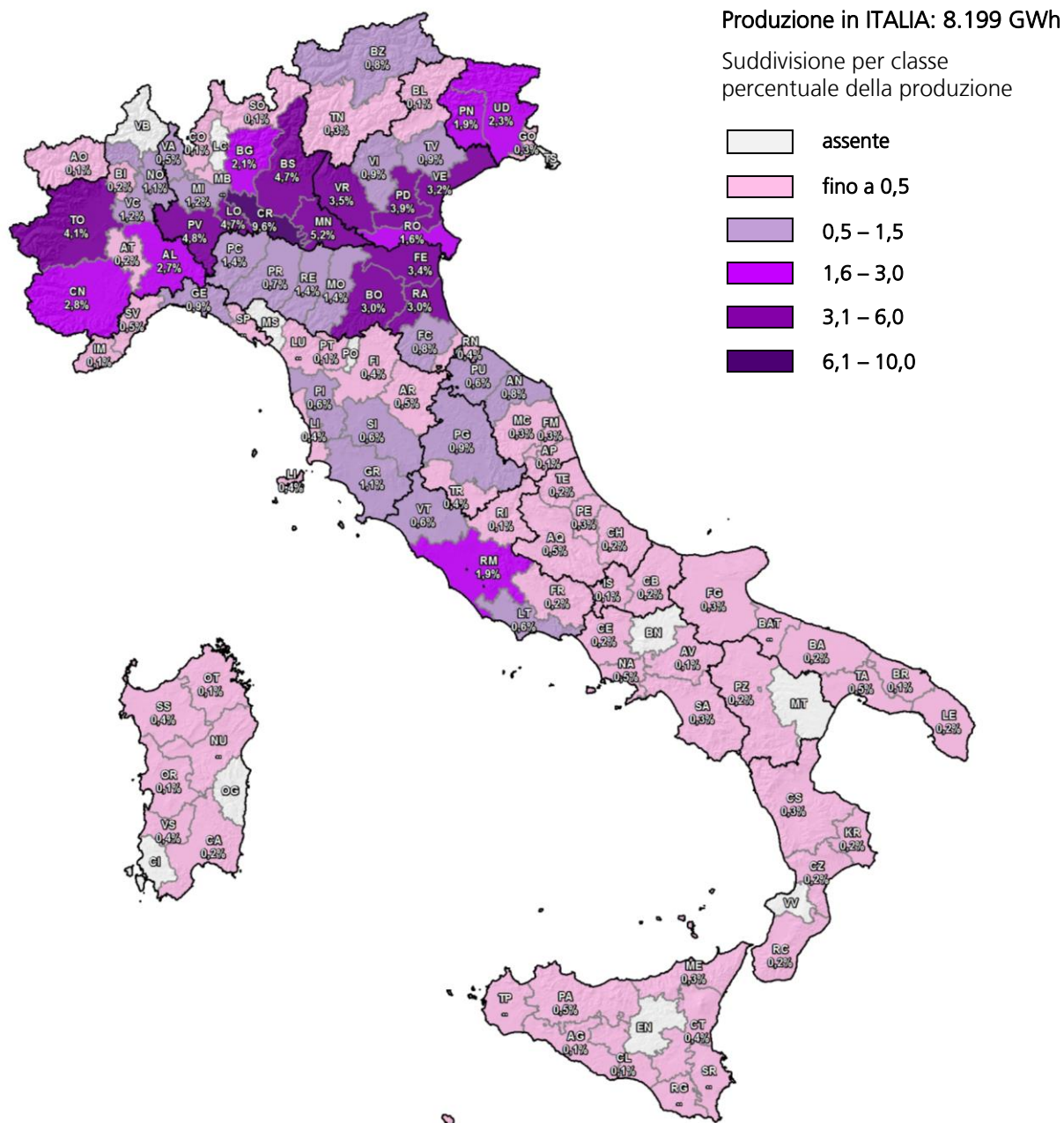
3.5.16. Distribuzione regionale della produzione da biogas nel 2014



Dall'analisi della distribuzione regionale della produzione 2014 da biogas è evidente come l'Italia settentrionale fornisca il contributo predominante (82,1% del totale nazionale). Nel 2014 la prima regione è la Lombardia, con il 33%, seguita a notevole distanza da Emilia Romagna (15,5%), Veneto (14,1%) e Piemonte (12,4%).



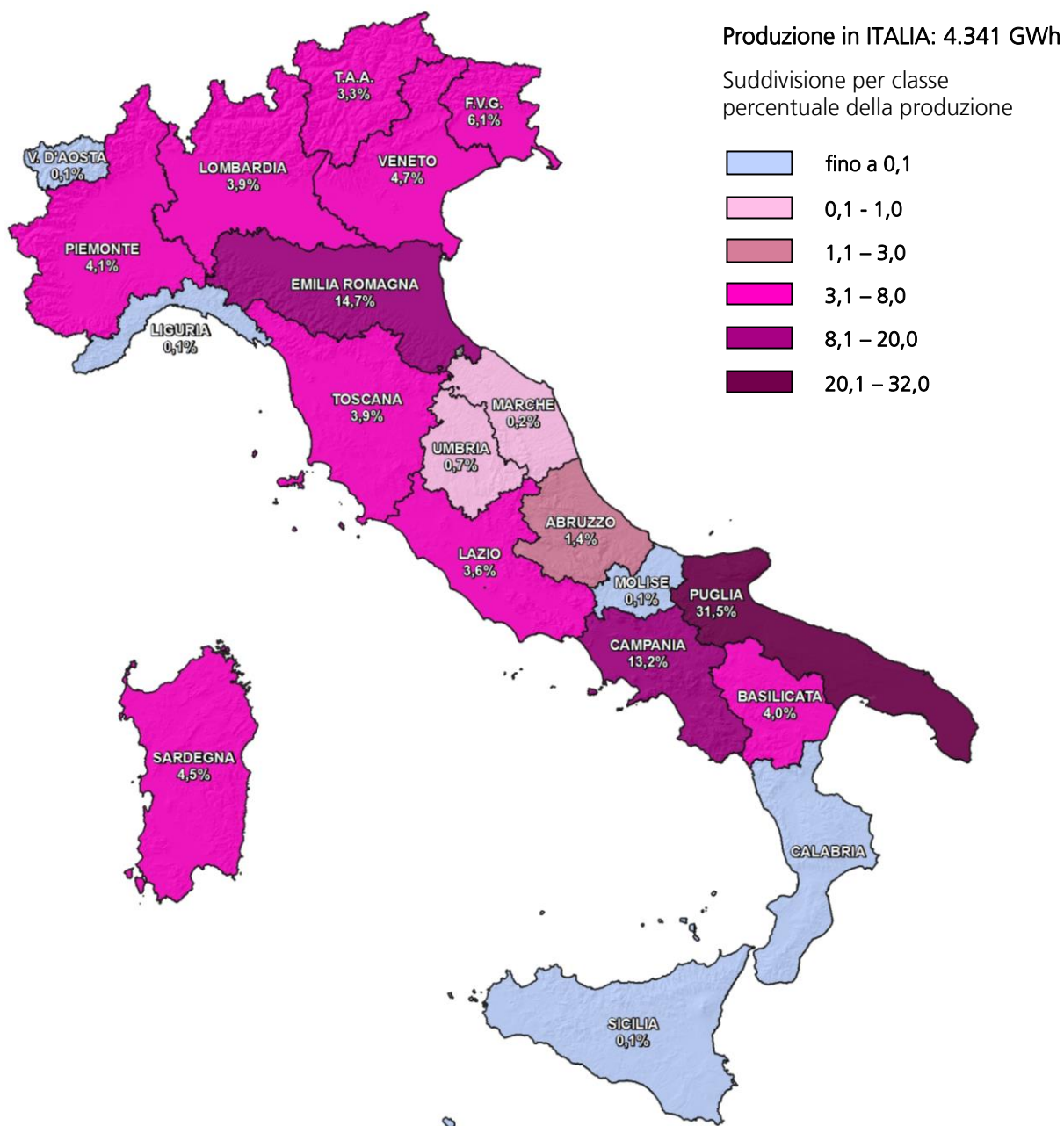
3.5.17. Distribuzione provinciale della produzione da biogas nel 2014



A livello provinciale, la produzione da biogas è concentrata prevalentemente nelle Province della Pianura Padana, con Cremona che fornisce il contributo maggiore a livello nazionale nel 2014 (9,6%). Tra le Province dell'Italia centrale Roma primeggia sulle altre con l'1,9%.



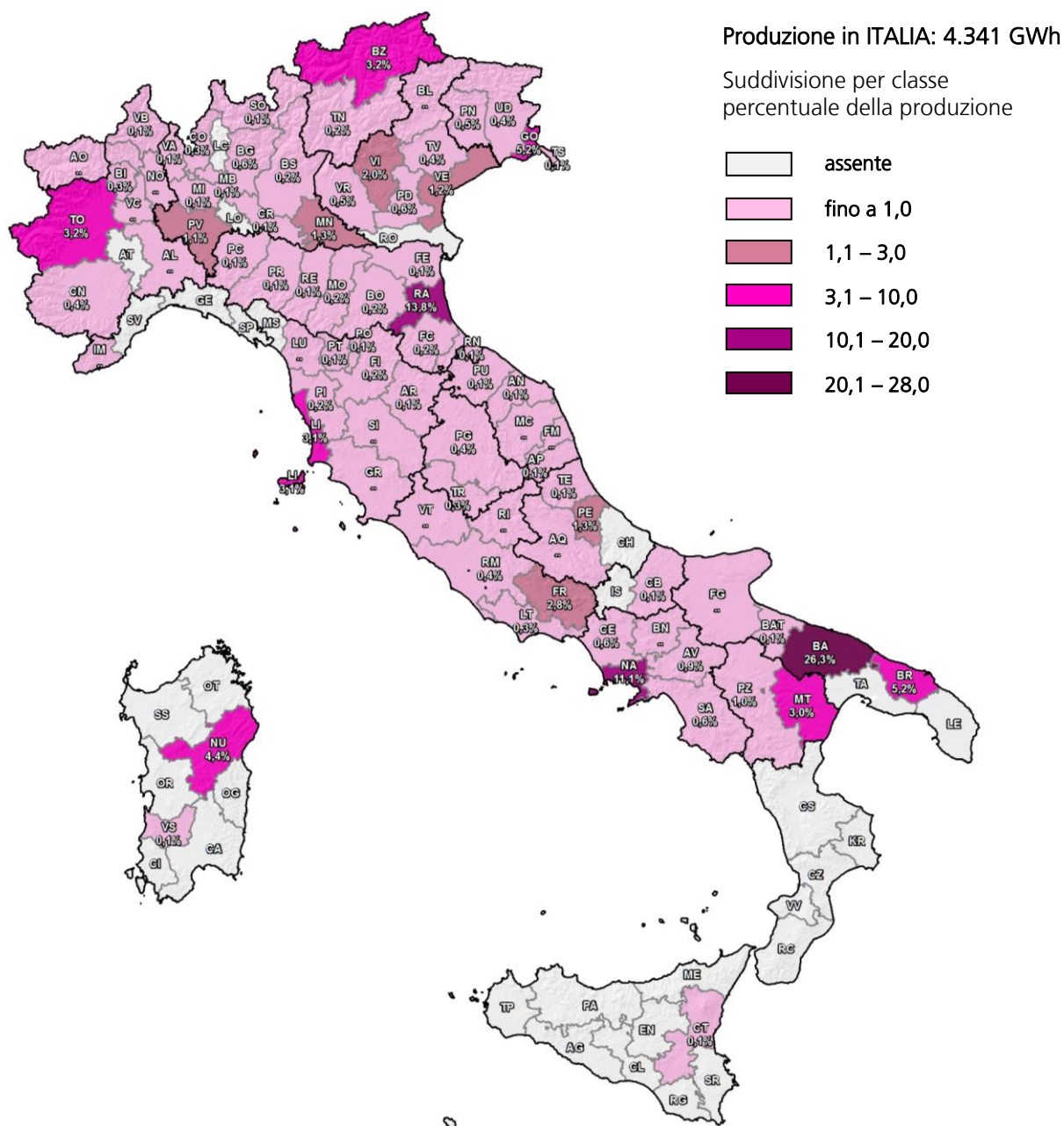
3.5.18. Distribuzione regionale della produzione da bioliquidi nel 2014



Nella distribuzione regionale della produzione da bioliquidi, nel 2014 la Puglia emerge come regione caratterizzata dal maggior contributo percentuale (31,5% del totale nazionale). L'Emilia Romagna si attesta al 14,7% della produzione nazionale; segue la Campania con il 13,2%.



3.5.19. Distribuzione provinciale della produzione da bioliquidi nel 2014



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 2014 con il 26,3% della produzione totale; segue la Provincia di Ravenna (13,8%), Napoli (11,1%), Brindisi (5,2%) e Nuoro (4,4%).



3.5.20. Bioliquidi sostenibili impiegati nel 2014

Ai sensi dell'art. 38, comma 1, del Decreto Legislativo 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).

Per finalità statistiche, pertanto, all'atto dell'erogazione degli incentivi il GSE raccoglie informazioni sulla sostenibilità dei bioliquidi utilizzati e sulla relativa filiera di produzione. Queste informazioni sono presentate di seguito con l'obiettivo di illustrare la struttura del mercato dei bioliquidi sostenibili in Italia, assumendo che la generazione elettrica da bioliquidi sostenibili coincida con quella incentivata dal GSE.

Nel 2014 si osserva un impiego di bioliquidi maggiore rispetto al 2013: da circa 828.000 a 964.000 tonnellate, per un incremento pari al 16% circa. In particolare, a fronte di un netto calo dell'uso dei bioliquidi non sostenibili (-62%), si assiste ad una significativa diffusione dei bioliquidi sostenibili (+19%).

Nel corso del 2014 risultano impiegate 953.585 tonnellate di bioliquidi sostenibili, pari al 99% del totale dei bioliquidi utilizzati per produrre energia elettrica.

Consumi di bioliquidi sostenibili in Italia per tipologia

	Consumo 2013 (tonn.)	Consumo 2014 (tonn.)
Olio di palma	645.730	735.558
Oli e grassi animali	30.949	86.464
Olio di colza	41.423	49.941
Derivati da oli vegetali	47.195	40.167
Olio di soia	11.023	19.367
Olio di girasole	9.192	16.826
Olio vegetale generico	6.922	3.837
Oli esausti (UCO)	6.562	1.425
Totale	798.996	953.585

L'olio di palma si conferma di gran lunga il bioliquido maggiormente utilizzato (735.558 tonnellate), seguito dagli oli e grassi animali (circa 86.500 tonnellate), il cui impiego registra un aumento significativo rispetto al 2013 (+179%). Cresce altresì l'impiego dell'olio di girasole, che supera quota 16.000 tonnellate; al contrario, si evidenzia un minor utilizzo di oli vegetali generici (-45%) e di oli esausti (UCO-*used cooking oils*, -78%).



Bioliquidi sostenibili consumati in Italia per Paese di produzione e Paese di origine della materia prima

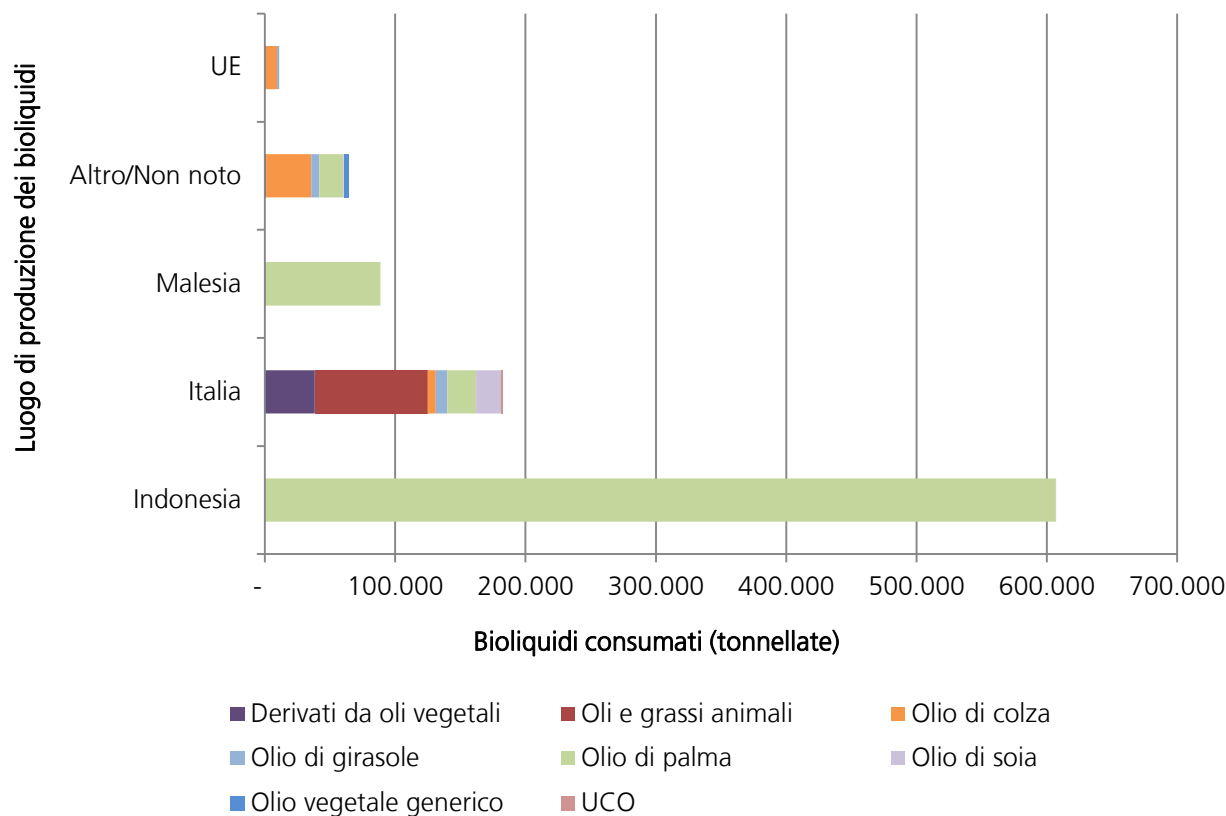
	Consumo (tonn.)	Produzione bioliquido					Origine della materia prima				
		Italia	Indonesia	Malesia	UE	Altri / non noto	Italia	Indonesia	Malesia	UE	Altri / non noto
Olio di palma	735.558	3%	83%	12%	0%	3%	3%	82%	12%	0%	3%
Oli e grassi animali	86.464	100%	0%	0%	0%	0%	97%	0%	0%	1%	2%
Olio di colza	49.941	13%	0%	0%	18%	69%	11%	0%	0%	18%	71%
Derivati da oli vegetali	40.167	95%	0%	1%	1%	2%	73%	11%	1%	8%	7%
Olio di soia	19.367	98%	0%	0%	0%	2%	98%	0%	0%	0%	2%
Olio di girasole	16.826	53%	0%	0%	10%	37%	41%	0%	0%	13%	46%
Olio vegetale generico	3.837	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%	100%
Oli esausti (UCO)	1.425	100%	0%	0%	0%	0%	100%	0%	0%	0%	0%
Totale	953.585	19%	64%	9%	1%	7%	18%	64%	9%	2%	8%

Circa un quinto dei bioliquidi impiegati in Italia viene prodotto all'interno dei confini nazionali, mentre oltre il 64% viene prodotto in Indonesia. È interessante notare come sia prodotta in Italia la totalità di oli e grassi animali e di oli esausti e la quasi totalità dei derivati da oli vegetali e dell'olio di soia. A queste produzioni corrisponde quasi sempre la materia prima di origine nazionale, con una piccola discrepanza solo per i derivati da oli vegetali, prodotti solo nel 73% da materia prima nazionale. La produzione di olio di palma invece, principale bioliquido utilizzato in Italia (77%), avviene in Indonesia e Malesia utilizzando materia prima locale.

Osservando la quota di ogni materia prima sul totale dei consumi, si nota come l'olio di palma copra il 77% del mercato, in calo rispetto all'81% dell'anno precedente. Registrano un forte aumento i consumi di oli e grassi animali che passano dal 4% del 2013 al 9% del 2014. È stabile la quota di mercato dell'olio di colza (5%), mentre è in calo l'uso di derivati da oli vegetali, pari nel 2014 al 4% (rispetto al 6% registrato nel 2013).



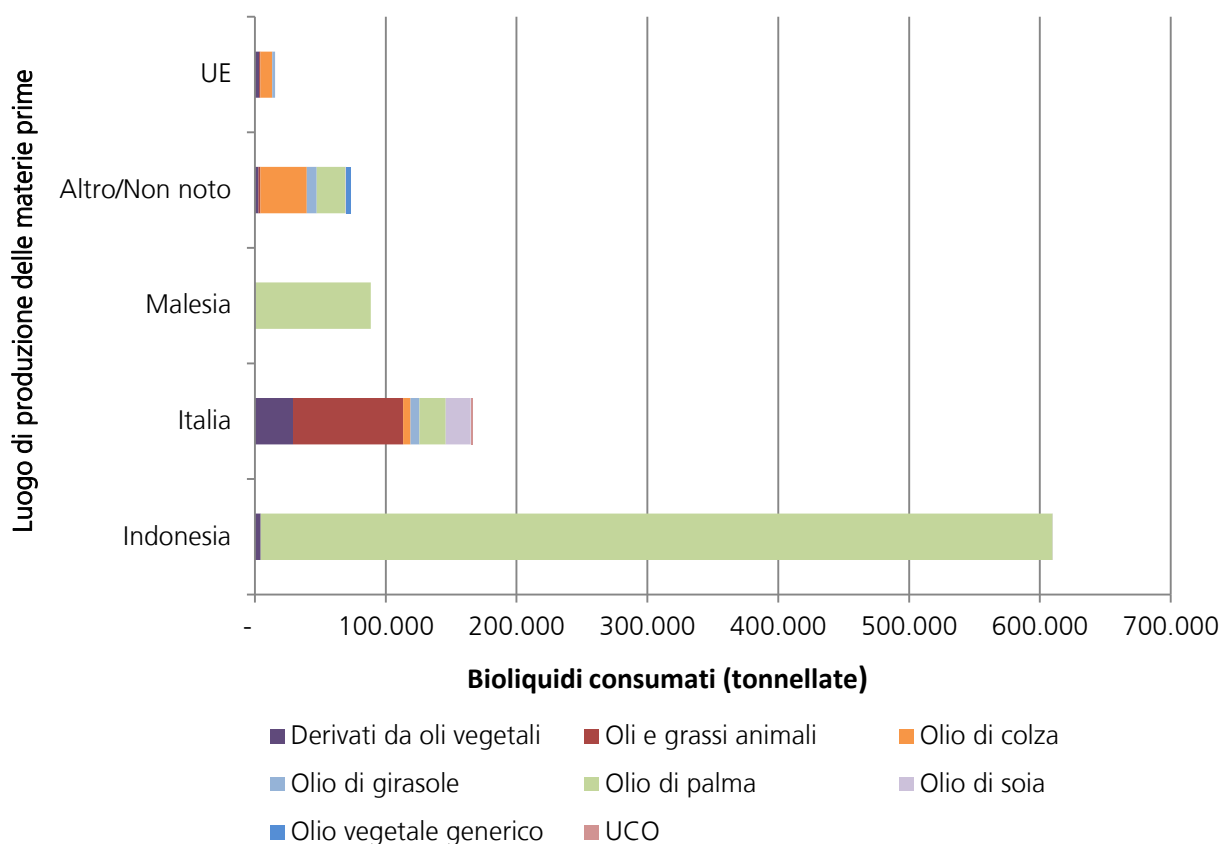
Luogo di produzione dei bioliquidi sostenibili consumati in Italia per tipologia di bioliquido



Il 64% circa dei bioliquidi sostenibili consumati in Italia nel 2014 proviene dall'Indonesia; le oltre 600.000 tonnellate importanti dal Paese del sud-est asiatico sono prodotte esclusivamente a partire da olio di palma. Nel complesso, viene prodotto in Italia il 19% dei bioliquidi consumati all'interno dei confini nazionali, valore pari a circa 180.000 tonnellate e in crescita rispetto alla quota osservata nell'anno precedente (13%, per un totale di 100.000 tonnellate). L'unico altro Paese in cui viene prodotta una quota rilevante dei bioliquidi consumati in Italia è la Malesia (9%) con poco meno di 100.000 tonnellate prodotte da olio di palma.



Luogo di produzione delle materie prime utilizzate per la produzione dei bioliquidi sostenibili consumati in Italia per tipologia di bioliquidi



In corrispondenza dell'aumento della quota di produzione italiana si osserva un aumento della produzione delle materie prime all'interno dei confini nazionali. Nel 2014 il 18% delle produzioni nazionali di bioliquidi sono stati prodotte da materia prima nazionale rispetto all'11% dell'anno precedente. Si osserva inoltre come le materie prime utilizzate siano trattate per produrre i bioliquidi perlopiù nel Paese di origine.

Come è possibile osservare dalla tabella che segue, infine, il mix dei bioliquidi consumati varia a seconda della taglia dell'impianto.

Bioliquidi sostenibili consumati in Italia per dimensioni dell'impianto di produzione elettrica

Potenza efficiente netta (MW)	Bioliquidi impiegati (t)								Totale
	Olio di palma	Oli e grassi animali	Olio di colza	Derivati da oli vegetali	Olio di soia	Olio di girasole	Oli vegetali generici	UCO	
0-1	5.290	67.226	49.932	-	16.378	16.497	-	483	155.806
1-5	4.310	10.162	5	-	6	-	3.837	-	18.320
> 5	725.959	9.075	4	40.167	2.983	329	-	942	779.459
Totale	735.558	86.464	49.941	40.167	19.367	16.826	3.837	1.425	953.585



Gli impianti con potenza inferiore a 1 MW impiegano come bioliquido principalmente oli e grassi animali e utilizzano poi la quasi totalità dell'olio di colza e dell'olio di girasole (98%) e soia (85%). È evidente che una filiera corta sia preferita da tale tipologia di impianti che producono principalmente da materia prima nazionale. Gli impianti con potenza compresa tra 1 e 5 MW hanno consumi quantitativamente poco rilevanti (inferiori al 2% del totale), confermando quanto emerso per il 2013. Gli impianti con potenza superiore ai 5 MW, infine, sono quasi totalmente alimentati da olio di palma (93%) che, come già precisato, sono prodotti nel sud est asiatico da materia prima locale.

Nel complesso, quindi, si osserva un comparto produttivo organizzato secondo due diversi impianti-tipo: da un lato gli impianti di taglia inferiore ad 1 MW, con un raggio di approvvigionamento limitato; dall'altro grandi impianti, alimentati da olio di palma o derivati di lavorazione.





3.6. Geotermica



3.6.1. Numerosità e potenza degli impianti geotermoelettrici

Classi di potenza (MW)	2013		2014		2014 / 2013 Variazione %	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
P ≤ 20	28	435,9	27	444,4	-3,6	1,9
20 < P ≤ 40	2	75,0	3	114,6	50,0	52,8
P > 40	4	262,0	4	262,0	0,0	0,0
Totale	34	772,9	34	821,0	0,0	6,2

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

Negli ultimi due anni il numero degli impianti geotermoelettrici è rimasto immutato, mentre si osserva una variazione del 6,2% della potenza installata.

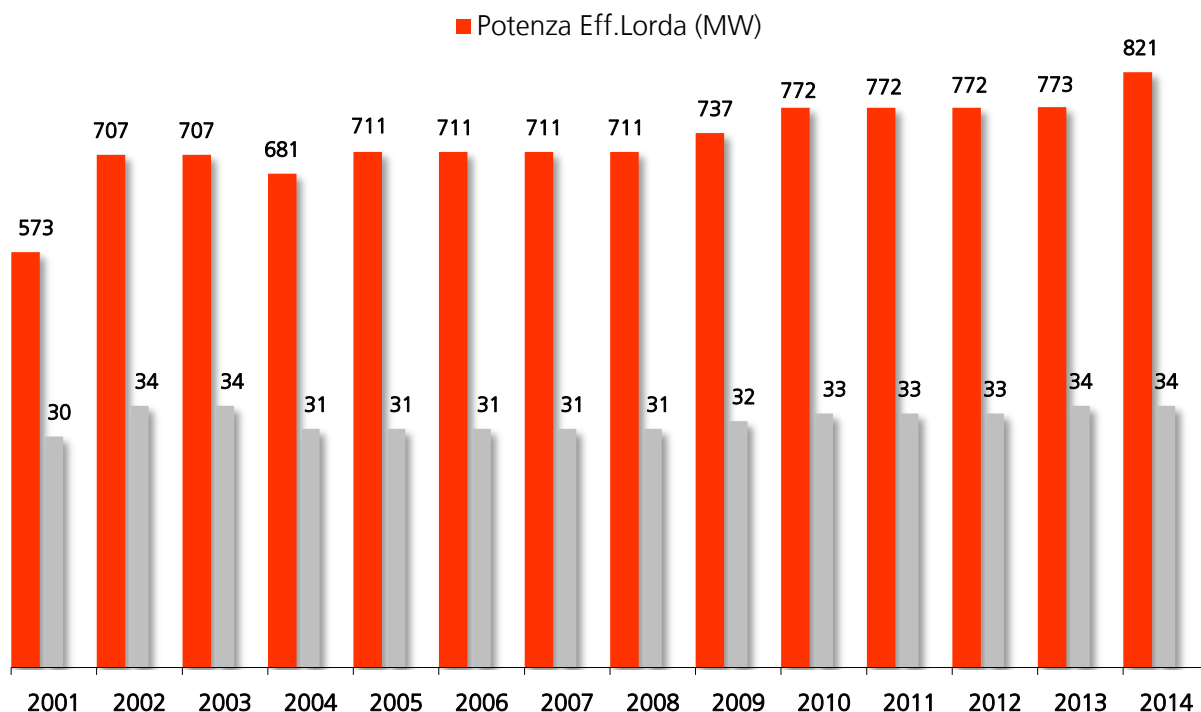
Gli impianti più numerosi sono quelli con potenza minore o uguale a 20 MW, che rappresentano il 54,1% della potenza totale degli impianti geotermoelettrici.

I tre impianti nella classe tra 20 e 40 MW concentrano il 14,0% della potenza totale.

La classe di potenza superiore a 40 MW in termini di numerosità copre il 11,8% del totale in termini di numerosità e il 31,9% in potenza.



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 esercizio in Italia tra il 2001 e il 2014. Ad eccezione dei cambiamenti avvenuti all'inizio del decennio, la variabilità negli anni è molto limitata; fa eccezione proprio il 2014, in cui la potenza installata è aumentata da 773 MW a 821 MW (+6,2%).

La potenza media unitaria del parco impianti installato in Italia nel 2014 è pari a 24,1 MW.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Taglia media impianti MW	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	24,1



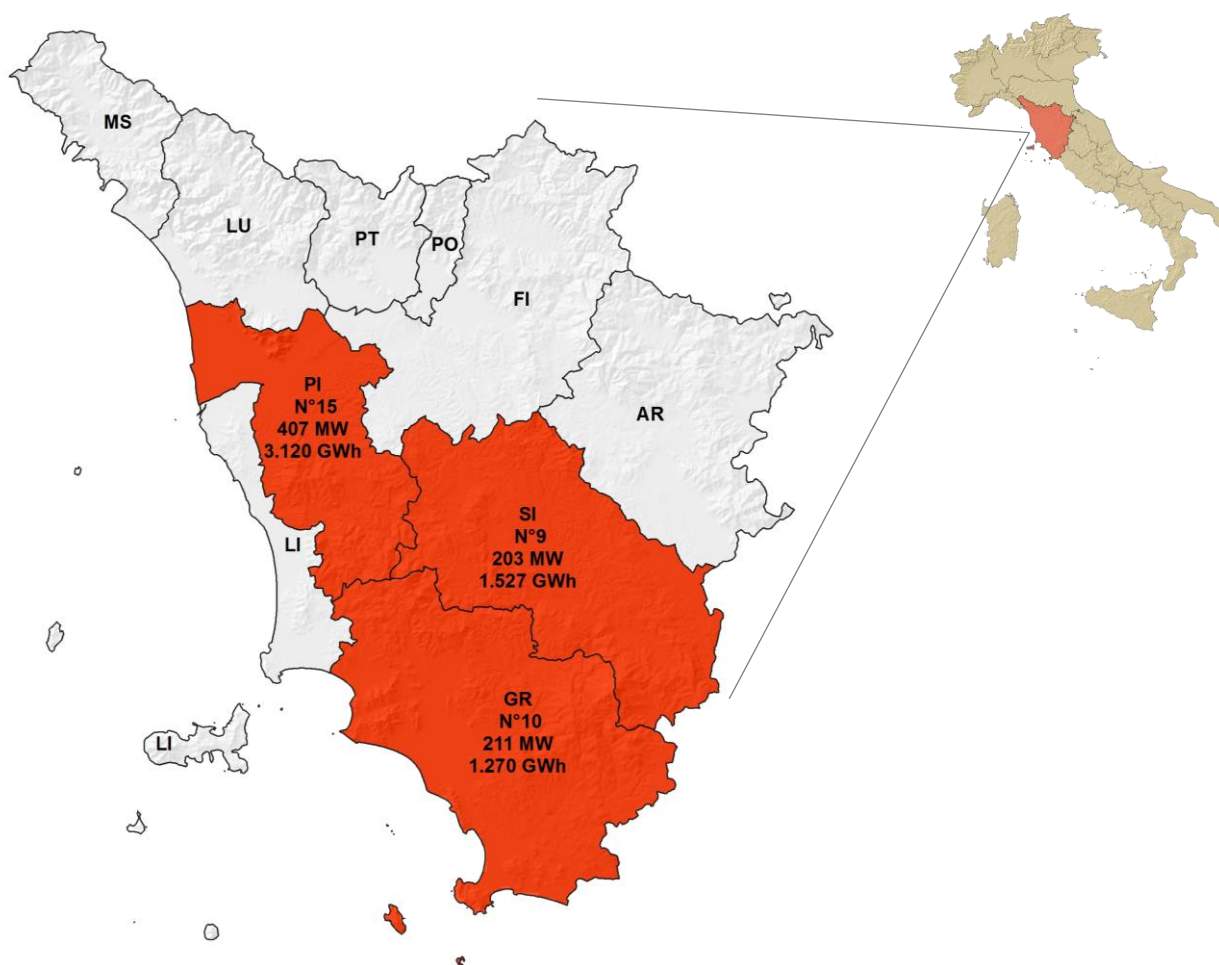
3.6.3. Distribuzione provinciale degli impianti geotermoelettrici nel 2014

Regione Toscana

N° impianti = 34

Potenza = 821 MW

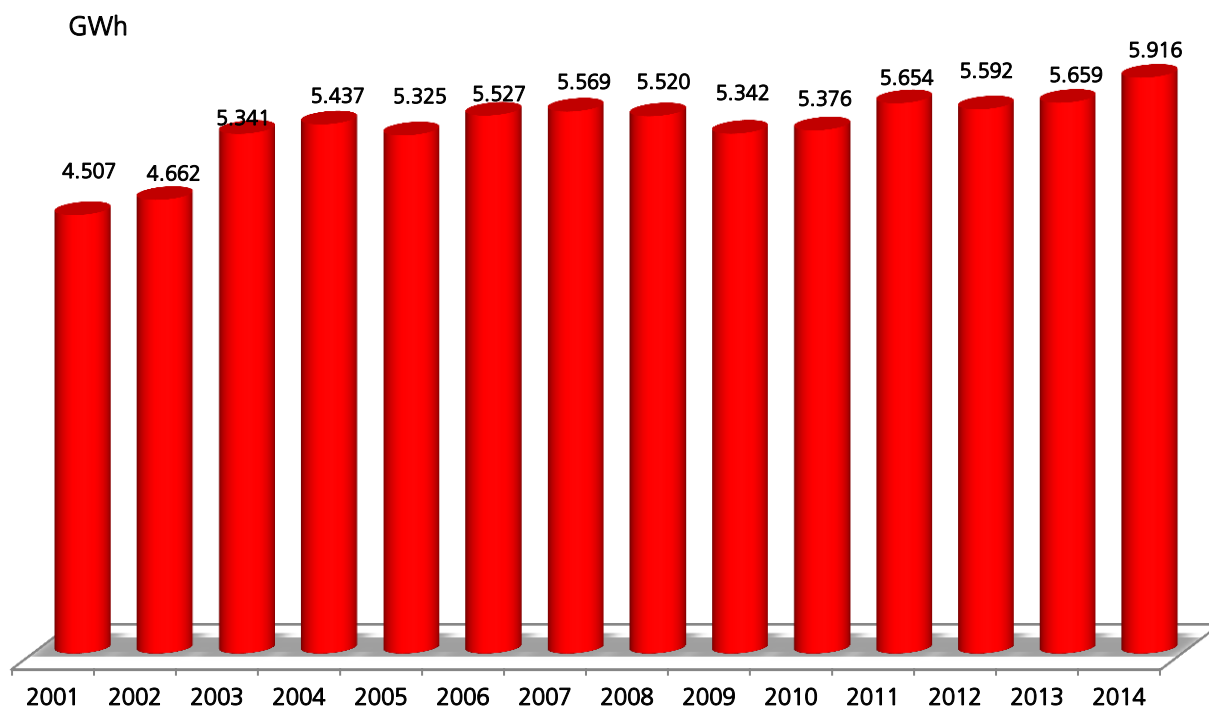
Produzione = 5.917 GWh



A fine 2014, impianti geotermoelettrici sono presenti nel solo territorio della regione Toscana, in particolare nelle Province di Pisa (nella quale si concentra il 52,7% della produzione totale), Siena (25,8%) e Grosseto (21,5%).



3.6.4. Evoluzione della produzione geotermica



La sostanziale stabilità nella potenza installata tra il 2001 e il 2014 ha prodotto variazioni piuttosto contenute della produzione lorda; il tasso medio annuo, in particolare, è pari al 2,1%.

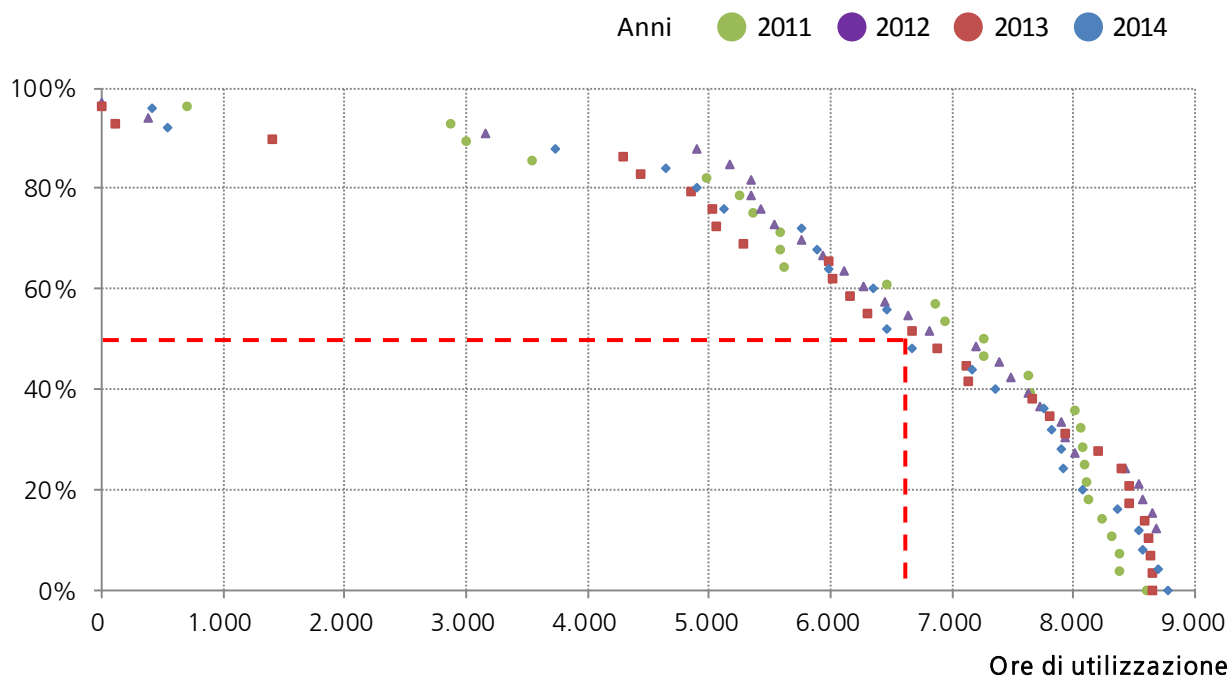
Nel 2014 la produzione da impianti geotermoelettrici è stata pari a 5.916 GWh, in aumento del 4,5% rispetto all'anno precedente.

Il contributo della fonte geotermica alla produzione totale rinnovabile ha mostrato una certa variabilità negli anni, passando dal 9% del 2000 al valore massimo del 12% del 2007, per poi scendere al minimo del 5% del biennio 2013 – 2014, a causa della produzione progressivamente crescente da 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



La fonte geotermica è caratterizzata da una disponibilità pressoché costante nel corso dell'anno; di conseguenza, in confronto agli altri impianti alimentati da fonti rinnovabili, le prestazioni degli impianti geotermoelettrici risultano le migliori in termini di producibilità.

Nel 2014, in particolare, il 50% degli impianti ha prodotto per circa 6.700 ore equivalenti, un valore in linea con il dato 2013 ma significativamente inferiore a quelli registrati negli anni precedenti (7.200 - 7.300 ore).

Le ore di utilizzazione medie, infine, nel 2014 risultano pari a 7.206 rispetto alle 7.321 del 2013, alle 7.243 del 2012 e le 7.324 del 2011.







4. SETTORE TERMICO





4.1. Premessa

Il capitolo presenta dati statistici sui consumi nazionali di energia da fonti rinnovabili nel settore Termico, aggiornati al 2014, rilevati dal GSE¹⁶ applicando le definizioni e i criteri definiti da Eurostat, IEA e UNECE; come per il settore Elettrico (capitolo precedente), vengono presentati anche alcuni approfondimenti relativi 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 settore residenziale e presso le imprese agricole, industriali e dei servizi (settore non residenziale). Tali consumi finali (o usi finali) vengono qui definiti anche *consumi diretti delle fonti*;
- alla produzione di *calore derivato* (*derived heat*), ovvero il calore prodotto in impianti di trasformazione energetica¹⁷ alimentati da fonti rinnovabili e ceduto/venduto a terzi, sia attraverso reti di teleriscaldamento (TLR) sia attraverso la vendita diretta - senza collegamenti a reti di teleriscaldamento - 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 (impianti *only heat*).

Per la contabilizzazione dei consumi diretti viene 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 questo 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 in modo puntuale, applicando procedure e convenzioni 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.

¹⁶ Fa eccezione il calore derivato prodotto da impianti di cogenerazione, rilevato da Terna.

¹⁷ 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).



Inoltre, non esiste (con l'eccezione del calore derivato) una "rete" nella quale l'energia termica prodotta dai numerosi impianti per riscaldamento disseminati sul territorio (si pensi ad esempio a camini, stufe e caldaie a legna utilizzate nel settore domestico) viene immessa e misurata: di conseguenza, i consumi di fonti rinnovabili per la produzione di energia termica sono misurati puntualmente solo negli impianti di maggiori dimensioni, mentre 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 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.

Per tutti i consumi di FER nel settore Termico, il dato rilevato e presentato nelle tabelle coincide con il dato utile ai fini del monitoraggio degli obiettivi nazionali fissati dalla Direttiva 2009/28/CE; fanno eccezione i soli bioliquidi, per i quali, ai fini del monitoraggio, è necessario tenere conto solo di quelli che rispettano i criteri di sostenibilità fissati dall'articolo 17 della stessa Direttiva (in questo caso la tabella fornisce entrambe le informazioni).

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 2014

Fonti rinnovabili	Consumi diretti (TJ)	Produzione di calore derivato (TJ)		Totale	
		Impianti di sola produzione termica	Impianti di cogenerazione (*)	TJ	Variazione % rispetto al 2013
Solare	7.517	2	-	7.519	6,8%
Biomassa solida	244.494	2.716	25.672	281.803	-10,4%
Frazione biodegradabile dei rifiuti	8.921	-	-	-	-
Bioliquidi	-	11	1.379	1.390	41,8%
di cui sostenibili	-	-	1.284	1.284	-
Biogas	1.865	13	9.984	11.862	15,4%
Geotermica	4.660	764	-	5.424	-3,8%
Geotermica a bassa temperatura, aerotermica e idrotermica (pompe di calore)	108.010	-	-	108.010	2,4%
Totale	375.467	3.506	37.035	416.008	-6,3%
Totale ai fini del monitoraggio obiettivi UE (dir. 2009/28/CE)	375.467	3.495	36.940	415.902	-6,3%

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

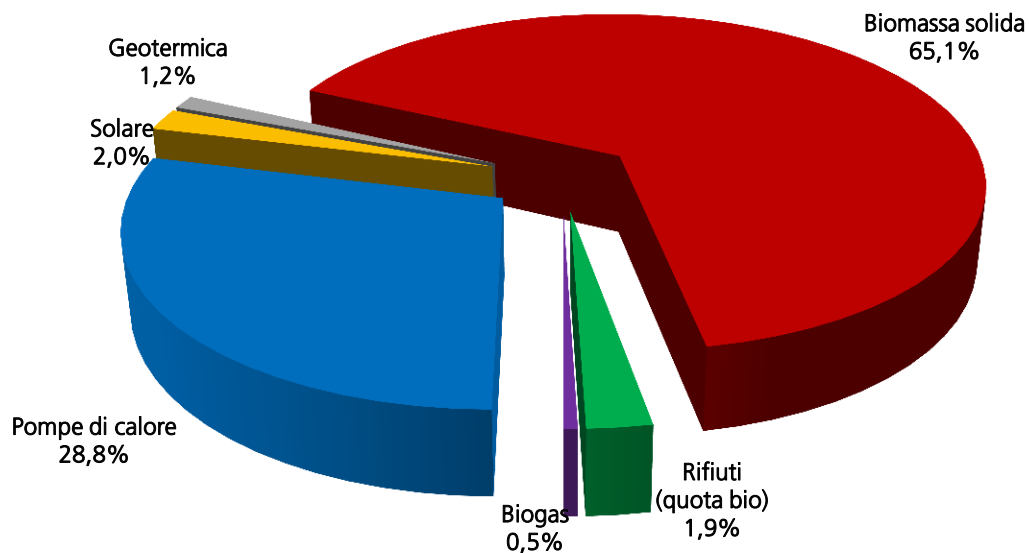
Nel 2014 i consumi di energia da fonti rinnovabili nel settore Termico rilevati in Italia ammontano a circa 416.000 TJ (oltre 9,9 Mtep); il dato si riduce leggermente (circa 100 TJ in meno) se si considera la grandezza utile ai fini del monitoraggio degli obiettivi UE, che comprende i soli bioliquidi sostenibili. La flessione di oltre 29.000 TJ rispetto al 2013 (-6,3%) è collegata principalmente al clima più caldo registrato nel 2014, che ha generato una riduzione significativa dei consumi di biomassa.

Il 90% dell'energia termica (circa 375.000 TJ) viene consumata in modo diretto da famiglie e imprese; il restante 10% (circa 40.000 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. I volumi maggiori di calore derivato (91%) sono prodotti in impianti che operano in assetto cogenerativo, mentre il restante 9% 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 68% circa dei consumi totali; molto importante è anche il contributo dell'energia fornita da pompe di calore (26%), mentre l'incidenza delle altre fonti considerate insieme supera appena la quota del 6%.



4.2.2. Consumi diretti di energia termica da fonti rinnovabili nel 2014 per fonte



Nel 2014 poco più di 375.000 TJ (8.968 ktep) di energia termica prodotta in Italia da fonti rinnovabili è 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 residenziale, con un consumo complessivo di circa 5,8 Mtep (65,1% dei consumi diretti totali).

L'utilizzo degli apparecchi a pompa di calore per il riscaldamento invernale cresce progressivamente: con circa 2,6 Mtep di energia rinnovabile fornita, nel 2014 tale tecnologia ha un'incidenza poco inferiore al 29% dei consumi diretti totali. Seguono la fonte solare, i rifiuti, la fonte geotermica e i biogas, tutti con contributi non superiori al 2% del calore complessivo.



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	2014	2010	2011	2012	2013	2014
Solare	-	1	1	2	2	-	1	1	2	2
Biomasse solide	3.391	3.672	4.196	3.993	3.452	2.237	2.667	3.078	3.092	2.716
Bioliquidi	totali									
	..	..	..	..	13	..	..	..	..	11
	di cui sostenibili									
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Biogas (*)	15	13	15	14	16	10	11	12	11	13
Geotermica (**)	1.178	1.178	1.300	1.301	1.529	589	589	650	650	764
Totale	4.585	4.865	5.513	5.311	5.012	2.836	3.268	3.741	3.755	3.506
Totale ai fini del monitoraggio ob. UE (dir. 2009/28/CE)	4.584	4.864	5.512	5.310	4.999	2.836	3.268	3.741	3.755	3.495

(*) 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:

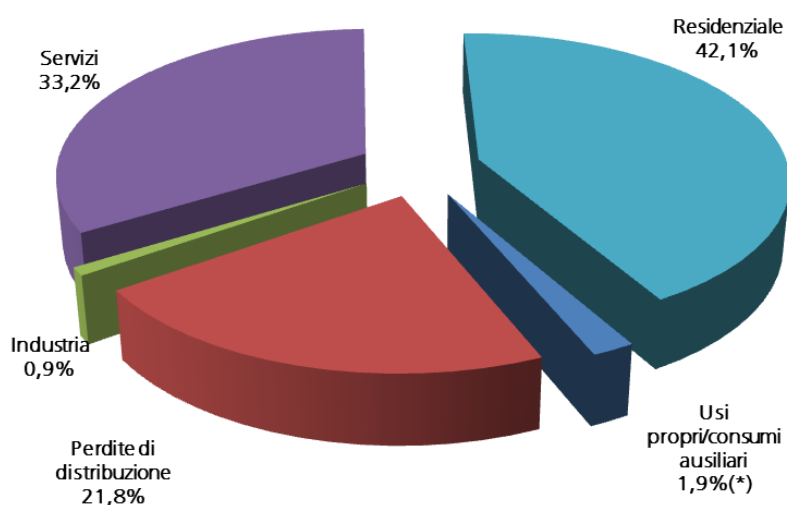
- gestori di impianti di sola generazione termica, alimentati da fonti rinnovabili, collegati a reti di teleriscaldamento;
- società di servizi energetici che gestiscono impianti di sola produzione di calore alimentati da fonti rinnovabili, non collegati a reti di teleriscaldamento.

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 dagli uffici delle Regioni e delle Province autonome.

Il dato di produzione di calore derivato rilevato per il 2014 è pari a 3.506 TJ (3.495 TJ se si fa riferimento alla grandezza utile ai fini del monitoraggio degli obiettivi UE, che considera i soli bioliquidi sostenibili), costituito principalmente da calore prodotto da impianti alimentati da biomasse solide (78%) e dalla risorsa geotermica (22%); rispetto al 2013 si registra una flessione di 260 TJ (-7%), concentrata presso gli impianti alimentati da biomassa solida.



4.2.4. Consumi di calore derivato prodotto da fonti rinnovabili in unità di sola generazione termica nel 2014



(*) 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 dei 3.506 TJ di calore derivato prodotto in Italia nel 2014 da impianti di sola generazione termica tra macro-settori di utilizzo. Il 75% del calore è concentrato negli usi civili, e in particolare nel settore residenziale (42%) e in quello dei servizi (33%); risultano invece assai più contenuti gli usi del settore industriale e gli usi propri/ausiliari. L'incidenza delle perdite di distribuzione si attesta intorno al 22%.

Si riportano infine, per completezza, i dati sulla produzione di calore derivato degli impianti che operano in assetto cogenerativo (CHP), rilevata da Terna. La produzione 2014 ammonta a 37.035 TJ (885 ktep); scende a 36.940 TJ (882 ktep) se si considerano i soli bioliquidi sostenibili.

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

Fonti rinnovabili		2010	2011	2012	2013	2014
Biomasse solide (inclusa la quota rinnovabile dei rifiuti)		6.502	11.211	14.345	22.059	25.672
Bioliquidi	totali	1.036	909	912	980	1.379
	di cui sostenibili	1.036	909	883	865	1.284
Biogas		1.019	13.685	5.800	8.406	9.984
Totale		8.557	25.805	21.057	31.445	37.035
Totale ai fini del monitoraggio ob. UE (dir. 2009/28/CE)		8.557	25.805	21.028	31.330	36.940

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 degli impianti installati in Italia in grado di trasformare l'energia irradiata dal sole in energia termica, utilizzabile - ad esempio - per la produzione di acqua calda adatta agli usi domestici (acqua calda sanitaria / ACS) o per il riscaldamento stagionale di piscine¹⁸. Rientrano nella definizione, dunque, le diverse tipologie di collettori/pannelli solari (pannelli solari piani/scoperti o tubolari/sottovuoto), sia a circolazione naturale che forzata, destinati alla fornitura di sola ACS o combinati, compresi quelli utilizzati per la produzione di calore derivato.

La metodologia per il calcolo dell'energia fornita dai collettori solari, approvata dal Decreto 14 gennaio 2012 del Ministero dello Sviluppo economico, 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 solari¹⁹;
- 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 degli incentivi nazionali tra le regioni (Titoli di Efficienza Energetica; detrazioni fiscali; Conto Termico) con informazioni di fonte regionale, fornite annualmente al GSE, relative a forme di incentivazione locale non cumulabili con quelle nazionali (si effettua una attenta analisi per evitare sovrapposizioni tra dati nazionali e regionali);
- 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 (si vedano i paragrafi successivi).

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.

¹⁸ Più precisamente, deve essere contabilizzata l'energia fornita dagli impianti solari al fluido di scambio (in genere acqua).

¹⁹ 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)	2014 (TJ)
Consumi diretti	5.616	5.877	6.503	7.040	7.517
- residenziale	4.156	4.349	4.812	5.210	5.563
- industria	281	294	325	352	376
- commercio e servizi	1.123	1.175	1.301	1.408	1.503
- agricoltura	56	59	65	70	75
Produzione di calore derivato	-	1	1	2	2
- da impianti cogenerativi	-	-	-	-	-
- da impianti di sola produzione termica	-	1	1	2	2
Totale	5.616	5.878	6.504	7.042	7.519

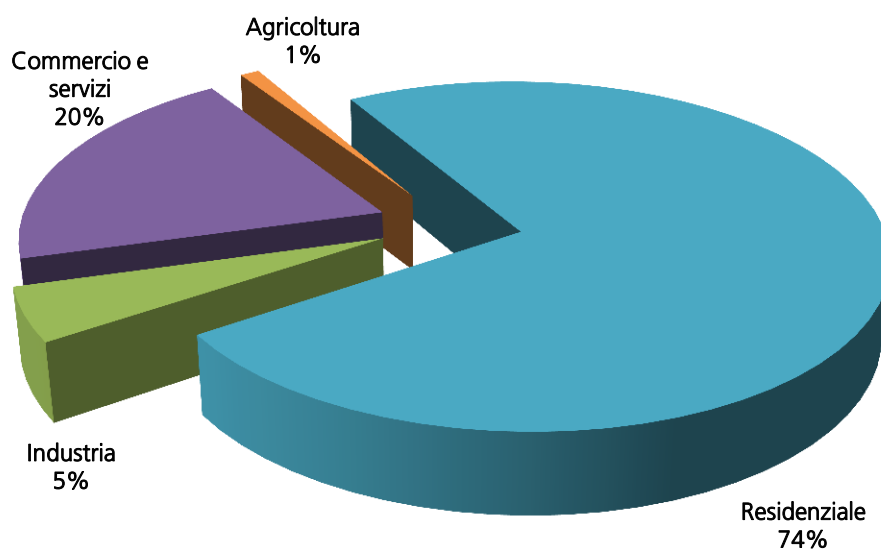
Alla fine del 2014 risultano installati in Italia circa 3,5 milioni di metri quadrati di collettori solari termici (in termini di *superficie di apertura*²⁰). Lo stock di pannelli installati cresce progressivamente di anno in anno (+7% rispetto al 2013, +47% rispetto al 2010) e si concentra principalmente nel settore residenziale; le associazioni di produttori segnalano che i collettori più diffusi in Italia sono quelle piani, destinati alla produzione di acqua calda sanitaria.

L'energia termica complessiva ottenuta in Italia nel corso del 2014 dallo sfruttamento dell'energia solare ammonta a 7.519 TJ, corrispondenti a circa 180 ktep; i consumi effettivi coincidono con i consumi da rilevare ai fini del monitoraggio degli obiettivi UE. Si tratta quasi esclusivamente di consumi diretti (7.517 TJ), in crescita del 6,8% rispetto al 2013 e del 34% rispetto al 2010. La produzione di calore derivato da impianti solari di sola generazione termica è, invece, estremamente limitata (circa 2 TJ).

²⁰ La *superficie di apertura* dei collettori solari è ricavata 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.



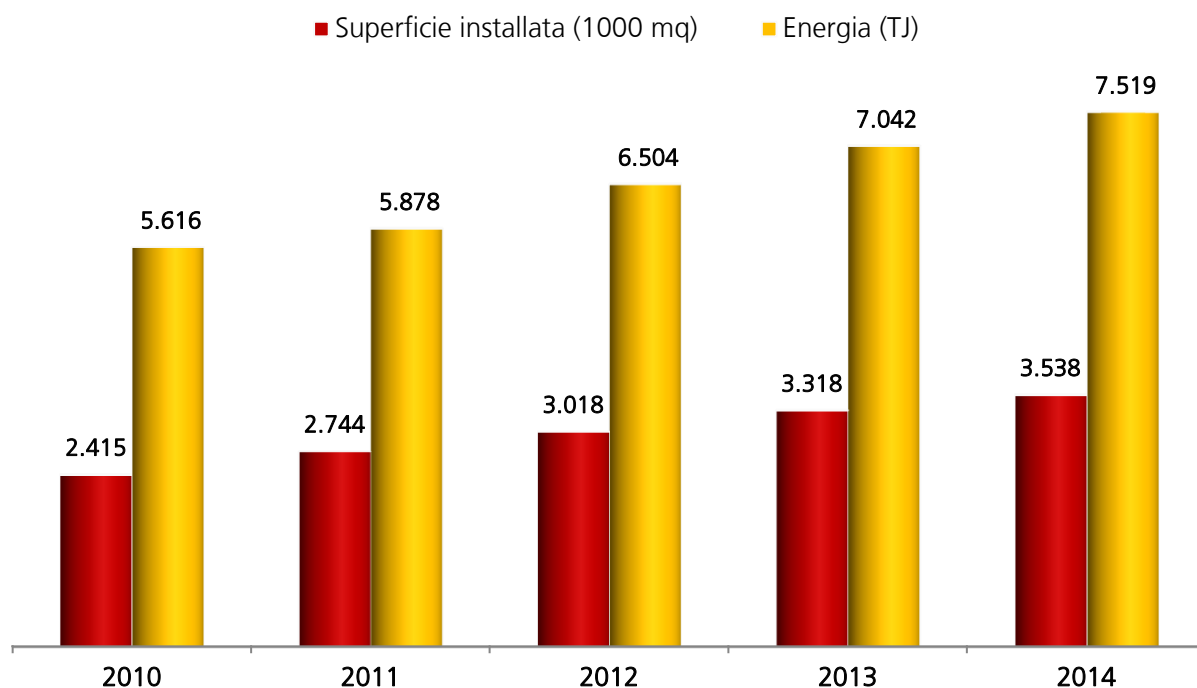
4.3.3. Consumi diretti di energia termica da fonte solare nel 2014



Il 74% dei 7.517 TJ di energia fornita nel 2014 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, infine, è l'incidenza dei consumi nel settore industriale e in agricoltura (rispettivamente circa 5% e 1% del totale).



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



Il grafico riporta un confronto tra il trend recente di crescita delle superfici installate in Italia²¹ e quello dell'energia consumata in modo diretto.

Tra il 2010 e il 2014 la superficie complessiva installata dei pannelli solari termici è aumentata di circa 1,1 milioni di metri quadrati (+47%), l'energia prodotta di oltre 2.000 TJ (+34%); le due dinamiche non sono perfettamente proporzionali in quanto l'energia prodotta è funzione, oltre che della numerosità dei collettori, anche della relativa localizzazione territoriale, e cresce all'aumentare delle condizioni di irraggiamento.

La figura che segue, infine, mostra il valore di irradiazione specifico applicato per i calcoli a ciascuna regione e provincia autonoma; come già precisato, è stata considerata come rappresentativa l'irradiazione attribuita dalla norma UNI 10349 al comune capoluogo della regione/provincia stessa.

²¹ 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.



Irradiazione associata a ciascuna regione e provincia autonoma per il calcolo dei consumi diretti di energia termica da fonte solare



È immediato verificare come il valore di kWh/m²/anno sia strettamente collegato alla localizzazione geografica, con le regioni meridionali caratterizzate da valori più elevati rispetto alle aree centro-settentrionali del Paese.



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. In particolare, il calore derivato prodotto in assetto cogenerativo è rilevato da Terna, mentre il calore derivato prodotto dagli impianti di sola generazione termica è rilevato dal GSE;
- dal contenuto energetico della biomassa solida consumata in modo diretto dai consumatori finali (famiglie, imprese) per la sola produzione di calore, stimata dal GSE.

Il calcolo dei consumi diretti di energia da biomassa solida, basato sulla metodologia approvata dal Decreto 14 gennaio 2012 del Ministero dello Sviluppo economico, 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, in particolare, il dato è calcolato a partire dai risultati dell'Indagine effettuata dall'Istat, con la collaborazione di ENEA, sui consumi energetici delle famiglie, che rileva – tra le numerose altre informazioni – il consumo di legna da ardere e pellet delle famiglie italiane per riscaldamento nelle prime case, con riferimento al biennio 2012-2013. I risultati dell'indagine sono stati elaborati dal GSE sia per rivedere la serie storica dei consumi residenziali di biomassa per gli anni precedenti, sia per stimare quelli successivi, tenendo conto nel calcolo:

- delle variazioni climatiche tra i diversi anni, misurate in termini di gradi-giorno²² (si veda l'approfondimento in Appendice);
- dei consumi di legna da ardere e pellet associabili alle seconde case utilizzate per vacanza, non coperte dell'indagine Istat;
- delle progressive variazioni dello stock di apparecchi (caldaie, stufe, ecc.), che varia nel tempo in funzione delle vendite (i dati di mercato del settore sono forniti dalle associazioni di categoria), da un lato, e della dismissione degli impianti obsoleti, dall'altro.

Per quanto riguarda i poteri calorifici inferiori, non essendo attualmente disponibili informazioni dettagliate su qualità e livello di umidità della legna utilizzata, si fa 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 invece i consumi diretti di biomassa in settori diversi dal residenziale (agricoltura, terziario, industria), le diverse grandezze oggetto di rilevazione sono ricostruite sulla base delle informazioni contenute in

²² 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), *science service* della Commissione europea.



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 gli archivi GSE relativi ai Titoli di Efficienza Energetica (Certificati Bianchi) e al Conto Termico, nonché gli elenchi di impianti trasmessi 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).

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

	2010 (TJ)	2011 (TJ)	2012 (TJ)	2013 (TJ)	2014 (TJ)
Consumi diretti	301.131	194.726	279.829	281.558	244.494
- residenziale	299.895	192.664	277.893	277.698	237.623
- industria	308	1.104	980	2.300	3.489
- commercio e servizi	863	891	888	1.485	2.488
- agricoltura	65	67	67	75	894
Produzione di calore derivato	8.739	13.878	17.423	25.151	28.388
- da impianti cogenerativi ^(*)	6.502	11.211	14.345	22.059	25.672
- da impianti di sola produzione termica	2.237	2.667	3.078	3.092	2.716
Totale	309.870	208.604	297.252	306.709	272.882

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

Nel 2014 l'energia termica complessiva ottenuta in Italia dallo sfruttamento della biomassa solida per riscaldamento (legna da ardere, pellet, carbone vegetale) ammonta a circa 273.000 TJ, corrispondenti a 6,52 Mtep; i consumi effettivi coincidono con i consumi da rilevare ai fini del monitoraggio degli obiettivi UE.

I consumi diretti di biomassa solida ammontano a poco meno di 245.000 TJ (5,8 Mtep); la notevole flessione rispetto al 2013 (-13,2%) è legato principalmente alle temperature elevate e alla conseguente contrazione del fabbisogno di calore che hanno caratterizzato il 2014.

Gran parte della biomassa solida (97% circa) è utilizzata nel settore residenziale; i valori riportati in tabella sono stati calcolati sulla base dei dati sui consumi domestici di legna da ardere e pellet resi disponibili dall'Indagine campionaria effettuata dall'Istat sui consumi energetici delle famiglie effettuata nel 2013. Si precisa che, anche sulla base dei risultati di questa indagine, è stata effettuata una revisione dei consumi di biomassa solida nel settore Termico per gli anni precedenti al 2012; il dati riportati in tabella per il 2010 e il 2011 sono dunque differenti rispetto a quelli pubblicati nella versione 2013 del presente Rapporto.

I consumi di calore derivato, invece, ammontano nel 2014 a 28.388 TJ (687 ktep); di questi, 2.716 TJ sono prodotti da impianti di sola generazione termica, i restanti 25.672 TJ da impianti che operano in assetto cogenerativo (si precisa 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		2014	
		Quantità utilizzata (migliaia di tonnellate)	Energia (TJ)	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	14.937	207.785
- prime case		17.815	247.820	17.450	242.741	14.765	205.389
- seconde case		197	2.745	196	2.729	172	2.396
Pellet	17,3	1.476	25.511	1.765	30.503	1.619	27.990
- prime case		1.461	25.254	1.747	30.190	1.602	27.692
- seconde case		15	258	18	313	17	298
Carbone vegetale	30,8	59	1.817	56	1.725	60	1.848
Totale		19.547	277.893	19.467	277.698	16.616	237.623

Fonte: elaborazioni GSE su dati Istat.

La tabella illustra nel dettaglio i dati utilizzati per il calcolo dei consumi diretti di energia da biomassa solida (legna da ardere, pellet, carbone vegetale, per 16,6 milioni di tonnellate totali annue) nel settore residenziale, che rivestono un ruolo centrale tra i consumi di energia da FER nel settore Termico.

I dati presentati nella tabella sono sviluppati a partire dai risultati dell'indagine Istat sui consumi energetici delle famiglie²³, opportunamente elaborati per tenere conto delle variazioni climatiche tra i diversi anni (misurate attraverso i gradi-giorno), degli utilizzi di biomassa solida per riscaldamento nelle seconde case e delle variazioni nello stock di apparecchi legate alle vendite (aumenti di stock) e alla dismissione di quelli più obsoleti (diminuzioni di stock).

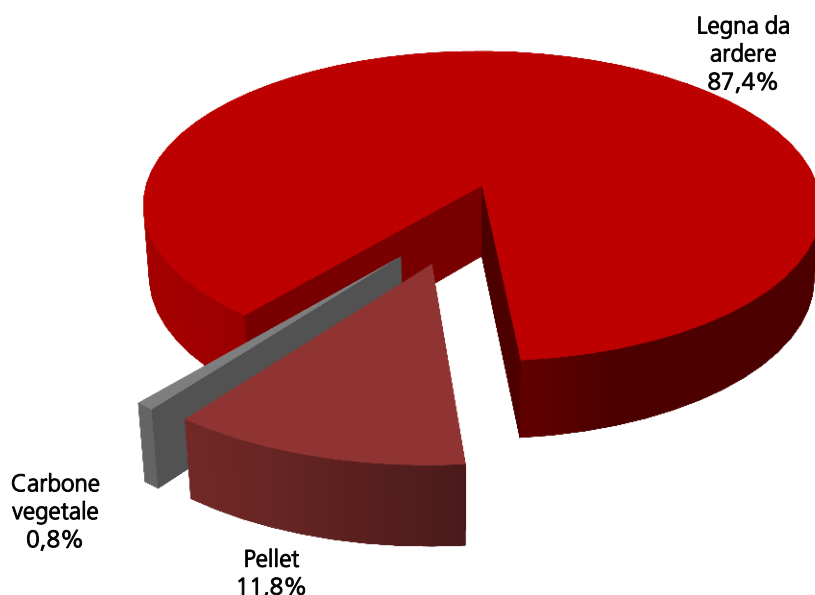
Come si nota, l'andamento dei consumi diretti di energia da biomassa solida nel settore residenziale registra una flessione significativa nel 2014 rispetto ai due anni precedenti (circa 40.000 TJ in meno, corrispondenti a quasi 1 Mtep); come già sottolineato, tale fenomeno, che interessa sia la legna da ardere (-15%) sia il pellet (-8%), è legato principalmente al minor fabbisogno di calore che ha caratterizzato il 2014 rispetto ai due anni precedenti.

²³ L'indagine, effettuata nel 2013 da Istat 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 2014



Nel settore residenziale i consumi di energia da biomassa solida nel 2014 ammontano, come visto, a circa 238.000 TJ (circa 5,7 Mtep). Più in dettaglio:

- 207.785 TJ (4.963 ktep), pari all'87% circa del totale, sono legati a consumi di legna da ardere in caminetti, stufe, ecc. Si stima che circa l'1,2% di questi volumi sia consumato in seconde case utilizzate per vacanza. È interessante precisare che l'Indagine Istat 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;
- 27.990 TJ (669 ktep), pari al 12% circa del totale, sono associati a consumi di pellet. La porzione consumata in seconde case utilizzate per vacanza è stimata intorno all'1,1%.
- 1.848 TJ (44 ktep), che rappresentano meno dell'1% del totale, sono legati all'utilizzo di carbone vegetale, principalmente per uso cucina (barbecue).



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 consumati 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).

In coerenza con la metodologia approvata dal Decreto 14 gennaio 2012 del Ministero dello Sviluppo economico, 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 2015 del Rapporto Rifiuti Speciali, che contiene informazioni aggiornate al 2013; i valori riportati per il 2014 sono il risultato di stime effettuate dal GSE, 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

	2010 (TJ)	2011 (TJ)	2012 (TJ)	2013 (TJ)	2014 (TJ)
Consumi diretti	8.398	9.086	9.136	7.918	8.921
- Industria: minerali non metalliferi	2.857	3.607	3.985	3.336	3.736
- Industria: alimentari e tabacco	111	76	72	68	77
- Industria: meccanica	18	20	22	24	21
- Industria: legno e prodotti di legno	5.408	5.382	5.057	4.489	5.086
Produzione di calore derivato	-	-	-	-	-
- da impianti cogenerativi	*	*	*	*	*
- da impianti di sola produzione termica	-	-	-	-	-
Totale	8.398	9.086	9.136	7.918	8.921

(*) 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.

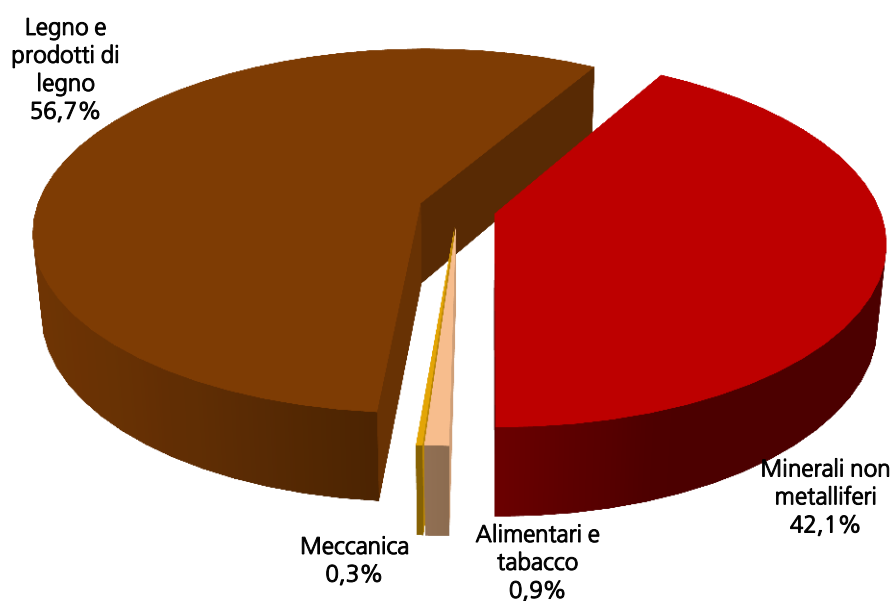
I consumi rilevati di energia termica prodotta dalla frazione biodegradabile dei rifiuti risultano limitati al comparto industriale.

Nel 2014 il consumo diretto di energia dalla frazione biodegradabile dei rifiuti ammonta complessivamente a 8.921 TJ, equivalenti a circa 213 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.

Non si rilevano, infine, 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 2014



Rispetto al totale dei consumi energetici finali di rifiuti nel 2014 (8.921 TJ), 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 biologica, impiegati in modo diretto in casi diversi dal trasporto²⁴, nonché la produzione lorda di calore derivato di impianti alimentati da tali combustibili. Al solito, si fa riferimento ai soli usi termici dei combustibili.

Il calcolo dei consumi diretti, basato sulla metodologia approvata dal Decreto 14 gennaio 2012 del Ministero dello Sviluppo economico, viene sviluppato a partire dai 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.

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.

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.

²⁴ 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 del questionario 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

		2010 (TJ)	2011 (TJ)	2012 (TJ)	2013 (TJ)	2014 (TJ)
Consumi diretti		-	-	-	-	-
Produzione di calore derivato	totale	1.036	909	912	980	1.390
	<i>di cui da bioliquidi sostenibili</i>	<i>1.036</i>	<i>909</i>	<i>883</i>	<i>865</i>	<i>1.284</i>
- da impianti cogenerativi	totale	1.036	909	912	980	1.379
	<i>di cui da bioliquidi sostenibili</i>	<i>1.036</i>	<i>909</i>	<i>883</i>	<i>865</i>	<i>1.283,75</i>
- da impianti di sola produzione termica	totale	..	..	..	..	11
	<i>di cui da bioliquidi sostenibili</i>	-	-	-	-	-
Totale		1.036	909	912	980	1.390
<i>Totale ai fini del monitoraggio obiettivi UE (dir. 2009/28/CE)</i>		<i>1.036</i>	<i>909</i>	<i>883</i>	<i>865</i>	<i>1.284</i>

La ricognizione sugli impianti appartenenti al settore industriale, dei servizi, agricolo o residenziale, che utilizzano bioliquidi in modo diretto per la sola produzione termica non ha prodotto, a oggi, risultati significativi; il dato relativo al consumo diretto di bioliquidi nel 2014, pertanto, è assunto nullo.

È invece significativo il calore derivato prodotto da impianti alimentati da bioliquidi. Nelle unità di sola generazione termica la produzione è rilevata solo per il 2014, peraltro con valori molto contenuti (11 TJ); il calore derivato prodotto in cogenerazione, rilevato da Terna, ammonta invece a 1.390 TJ considerando la totalità dei bioliquidi e a 1.284 TJ considerando solo i bioliquidi sostenibili; in entrambi i casi si registrano incrementi significativi rispetto al 2013 (rispettivamente +42% e +48%).





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 alla voce “biogas” appartengono:

- i biogas da discarica, prodotti dalla digestione dei rifiuti in discarica;
- i biogas da fanghi di depurazione, prodotto dalla fermentazione anaerobica di fanghi di depurazione;
- altri biogas, prodotti ad esempio 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, in coerenza con la metodologia approvata dal Decreto 14 gennaio 2012 del Ministero dello Sviluppo economico, riprendendo 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

	2010 (TJ)	2011 (TJ)	2012 (TJ)	2013 (TJ)	2014 (TJ)
Consumi diretti	51	132	1.861	1.865	1.865
- industria	-	-	828	828	828
- commercio e servizi	50	125	1.032	1.037	1.037
- altro	..	..	..	..	..
Produzione di calore derivato	1.029	13.696	5.812	8.417	9.997
- da impianti cogenerativi	1.019	13.685	5.800	8.406	9.984
- da impianti di sola produzione termica	10	11	12	11	13
Totale	1.080	13.828	7.673	10.282	11.862

Nel 2014 l'energia termica complessiva ottenuta in Italia dallo sfruttamento dei biogas ammonta a 11.862 TJ (corrispondenti a 283 ktep), in aumento del 15% rispetto all'anno precedente.

I consumi diretti di biogas, in particolare, assunti invariati rispetto al 2013, risultano pari a 1.865 TJ (45 ktep); 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 2014, 9.984 TJ di calore derivato prodotto da impianti cogenerativi alimentati da biogas e 13 TJ di calore derivato prodotto da impianti per la sola produzione di calore; il dato complessivo (9.997 TJ, pari a 239 ktep) risulta in aumento rispetto all'anno precedente (+19% circa).

Per ciò che riguarda il biometano immesso in rete, infine, 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;
- 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;
- usi industriali;
- 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. Sono applicate, al solito, le procedure di calcolo dell'energia indicate dalla metodologia approvata dal Decreto 14 gennaio 2012 del Ministero dello Sviluppo economico.



4.8.2. Energia termica da fonte geotermica

	2010 (TJ)	2011 (TJ)	2012 (TJ)	2013 (TJ)	2014 (TJ)
Consumi diretti	5.243	5.243	4.950	4.987	4.660
- residenziale	56	56	64	59	19
- industria	107	107	80	98	82
- commercio e servizi	3.185	3.185	3.224	3.232	3.097
- agricoltura	574	574	674	690	591
- pesca	1.321	1.321	908	908	871
Produzione di calore derivato	589	589	650	650	764
- da impianti cogenerativi	-	-	-	-	-
- da impianti di sola produzione termica	589	589	650	650	764
Totale	5.832	5.832	5.600	5.637	5.424

Nel 2014 l'energia termica complessiva ottenuta in Italia dallo sfruttamento dell'energia geotermica ammonta a 5.424 TJ, corrispondenti a circa 130 ktep.

I consumi diretti risultano pari a 4.660 TJ (86% del totale), in flessione di circa 330 TJ rispetto al 2013 (-7%). I settori che utilizzano maggiormente la fonte geotermica per la produzione di calore sono il commercio e i servizi (66%, grazie soprattutto alla diffusione degli stabilimenti termali), seguiti dalla pesca (19%) e dall'agricoltura (13%); piuttosto modesti risultano, invece, gli utilizzi nell'industria e nel settore residenziale.

Ai consumi diretti si aggiungono 764 TJ di calore derivato (18 ktep) prodotto da impianti di sola produzione termica; 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 2014

	Numero di impianti	Potenza termica (MW)	Energia (TJ)
Teleriscaldamento	19	89	764
Riscaldamento di serre agricole	20	67	591
Itticoltura	4	57	871
Riscaldamento individuale	92	64	477
Usi Industriali	7	14	82
Usi Termali	nd	317	2.639
Totale	142 (*)	606	5.424

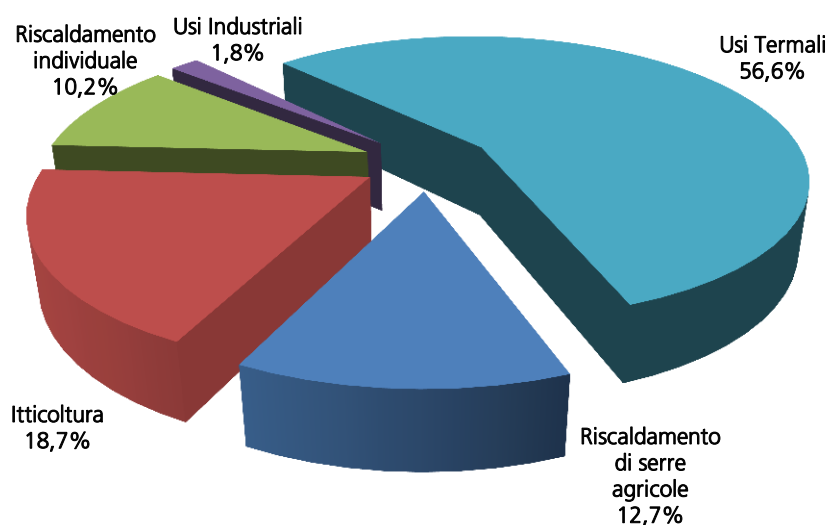
(*) il dato non comprende gli usi termali.

Senza considerare gli usi termali, per i quali sono disponibili dati sulla numerosità degli impianti solo a livello di Distretto termale, sono stati rilevati 142 impianti attivi in Italia per lo sfruttamento dell'energia geotermica per la sola produzione di calore; si tratta, nella maggior parte dei casi, di sistemi di riscaldamento individuale, serre agricole e impianti di teleriscaldamento.

La potenza complessiva degli impianti - considerando in questo caso anche gli usi termali - è poco superiore a 600 MW; la potenza media più elevata si rileva negli impianti dedicati all'itticoltura.



4.8.4. Consumi diretti di energia geotermica nel 2014



I consumi diretti di energia geotermica rilevati in Italia nel 2014 ammontano a 4.660 TJ. La quota più rilevante (poco meno del 57%) è registrata presso gli stabilimenti termali, appartenenti al comparto dei servizi; seguono gli usi nel comparto dell'agricoltura e della pesca (32%, di cui 19% impianti di itticoltura e 13% impianti per il riscaldamento di serre) e gli usi per riscaldamento individuale (10%, in gran parte concentrate in strutture ricettive e agriturismi). 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 generalmente da energia elettrica o gas, in grado di trasferire energia termica tra due ambienti differenti; in genere esso trasferisce 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. Sino a oggi, tale voce è stata annoverata tra le fonti energetiche rinnovabili ai soli fini del monitoraggio degli obiettivi stabiliti dalla Direttiva 2009/28/CE; solo recentemente in ambito Eurostat/IEA è stato proposto l’inserimento della fonte rinnovabile “*ambient heat*” anche nelle statistiche energetiche ordinarie.

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 Decisione²⁵.

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 (*Qusable*) l’energia utilizzata per il suo funzionamento;
- possono essere considerati i soli apparecchi più efficienti, ovvero caratterizzati da prestazioni stagionali medie (*SPF - Seasonal performance factor*) almeno uguali a determinate soglie minime stabilite 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 (uso invernale); 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 climatica²⁶ 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 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

²⁵ 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.

²⁶ La ripartizione delle regioni italiane tra zone *warm*, *average* e *cold* è indicata nel documento SHARES Tool Manual (Version 2.2012.30830 e successive) predisposto da Eurostat nell’agosto 2013 per agevolare gli Stati membri nella compilazione del medesimo strumento di calcolo.



risultati dell'indagine Istat-ENEA sui consumi energetici delle famiglie): si assume in altri termini che la distribuzione regionale degli apparecchi utilizzati nei settori diversi dal residenziale (servizi e industria) sia identica a quella rilevata per il solo 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

	2010	2011	2012	2013	2014
Apparecchi installati a fine anno (milioni di pezzi)	15,0	16,0	16,9	17,8	18,3
Potenza termica utile installata a fine anno (GW)	101,9	110,0	115,0	119,6	121,7
Energia rinnovabile da pompe di calore (<i>Eres</i>) (TJ)	87.603	95.043	101.112	105.480	108.010
- di cui <i>aerotermiche</i> (TJ)	85.546	92.714	98.442	102.460	104.717
- di cui <i>idrotermiche</i> (TJ)	206	233	267	302	329
- di cui <i>geotermiche</i> (TJ)	1.851	2.096	2.403	2.717	2.964
Calore utile prodotto (<i>Qusable</i>) (TJ)	141.593	153.596	163.366	170.370	174.409
Seasonal Performance Factor (SPF) medio generale	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Consumo energetico delle pompe di calore (<i>Qusable</i> - <i>Eres</i>) (TJ)	53.989	58.553	62.254	64.890	66.400

La tabella presenta i dati di monitoraggio relativi all'energia rinnovabile complessivamente fornita dagli oltre 18 milioni di apparecchi a pompa di calore (circa 122 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 2014 l'energia termica rinnovabile fornita dagli apparecchi a pompa di calore installati in Italia ammonta a 108.010 TJ (poco meno di 2,6 Mtep), in aumento del 2,4% rispetto all'anno precedente. Il dato è ottenuto come differenza tra il calore complessivamente prodotto (circa 174.400 TJ) e il consumo energetico degli apparecchi stessi (66.400 TJ).

Si tratta della voce più rilevante, nell'ambito degli impieghi termici delle FER, dopo i consumi finali di biomassa. 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 (ad esempio biodiesel, biometano, bioetanolo, ETBE²⁷) puri o miscelati con i carburanti fossili. 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.

La grandezza oggetto di rilevazione è, pertanto, il contenuto energetico dei biocarburanti immessi annualmente in consumo in Italia. 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 nazionale²⁸ 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. Si precisa infine che sono qui considerati i biocarburanti compresi nell'Allegato III della Direttiva 2009/28/CE; è pertanto escluso il gas propano di origine biogenica.

	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

²⁷ Etil-t-butil-etere, composto organico derivante dagli alcoli etilico e isobutilico, addizionabile alle benzine.

²⁸ 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	2014
Quantità (tonn.)	Biodiesel (*)	1.468.086	1.455.705	1.429.137	1.332.748	1.193.955
	<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>1.193.866</i>
	<i>di cui double counting</i>	<i>43.000</i>	<i>64.797</i>	<i>382.011</i>	<i>128.806</i>	<i>209.720</i>
	Bioetanolo	71	428	3.173	2.274	1.483
	<i>di cui sostenibile</i>	<i>71</i>	<i>428</i>	<i>3.148</i>	<i>2.267</i>	<i>1.472</i>
	<i>di cui double counting</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>16</i>	<i>-</i>
	ETBE (**)	142.035	132.322	120.255	84.904	10.556
	<i>di cui sostenibile</i>	<i>142.035</i>	<i>132.322</i>	<i>117.850</i>	<i>82.507</i>	<i>8.677</i>
	<i>di cui double counting</i>	<i>-</i>	<i>6.493</i>	<i>2.313</i>	<i>856</i>	<i>540</i>
	Totale	1.610.192	1.588.455	1.552.565	1.419.926	1.205.994
	<i>di cui sostenibile</i>	<i>1.610.192</i>	<i>1.588.455</i>	<i>1.549.426</i>	<i>1.417.508</i>	<i>1.204.015</i>
	<i>di cui double counting</i>	<i>43.000</i>	<i>71.290</i>	<i>384.324</i>	<i>129.678</i>	<i>210.260</i>

		2010	2011	2012	2013	2014
Energia (TJ)	Biodiesel (*)	54.319	53.861	52.878	49.312	44.176
	<i>di cui sostenibile</i>	<i>54.319</i>	<i>53.861</i>	<i>52.852</i>	<i>49.311</i>	<i>44.173</i>
	<i>di cui double counting</i>	<i>1.591</i>	<i>2.397</i>	<i>14.134</i>	<i>4.766</i>	<i>7.760</i>
	Bioetanolo	2	12	86	61	40
	<i>di cui sostenibile</i>	<i>2</i>	<i>12</i>	<i>85</i>	<i>61</i>	<i>40</i>
	<i>di cui double counting</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>0,4</i>	<i>-</i>
	ETBE (**)	5.113	4.764	4.329	3.057	380
	<i>di cui sostenibile</i>	<i>5.113</i>	<i>4.764</i>	<i>4.243</i>	<i>2.970</i>	<i>312</i>
	<i>di cui double counting</i>	<i>-</i>	<i>234</i>	<i>83</i>	<i>31</i>	<i>19</i>
	Totale	59.434	58.636	57.293	52.430	44.596
	<i>di cui sostenibile</i>	<i>59.434</i>	<i>58.636</i>	<i>57.179</i>	<i>52.343</i>	<i>44.525</i>
	<i>di cui double counting</i>	<i>1.591</i>	<i>2.631</i>	<i>14.218</i>	<i>4.797</i>	<i>7.779</i>

(*) 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 2014 sono state immesse in consumo, complessivamente, poco più 1,2 milioni di tonnellate di biocarburanti, in larghissima parte costituiti da biodiesel (99%).



I biocarburanti sostenibili, contabilizzabili ai sensi della direttiva 2009/28/CE per il monitoraggio degli obiettivi UE, rappresentano il 99,8% del totale immesso in consumo.

I biocarburanti di cui all'art. 21, comma 2 della Direttiva 2009/28/CE (i cosiddetti *double counting*) rappresentano invece il 17,4% del totale. Si nota un incremento dei biocarburanti *double counting* nel 2014 rispetto al 2013 (+ 62%), probabilmente dovuto all'abrogazione, disposta nella Legge 21 febbraio 2014, n. 9, del tetto massimo della quota dell'obbligo nazionale di immissione in consumo di biocarburanti assolvibile con certificati *double counting* (20%), valido per il 2013. Si ritiene invece che il dato 2012 non possa essere confrontato con gli anni successivi, in quanto relativo a un anno transitorio per la verifica della sostenibilità, dopo il quale gli obblighi normativi si sono fatti più stringenti.

Particolarmente marcata è la diminuzione dei consumi di ETBE, che passano da 3.050 TJ nel 2013 a 380 TJ nel 2014. Tale contrazione è legata principalmente alle dinamiche relative alle premialità accordate ai biocarburanti prodotti in Europa da materie prime di origine comunitaria. Nel 2013 circa il 90% (65 ktep) dell'ETBE immesso in consumo beneficiava di tale premio, mentre nel 2014, in cui la premialità era concessa solo fino al 31 marzo (a seguito dell'abolizione sancita dalla legge n. 9 del 2014) si è consumato solo 1,7 ktep di biocarburante premiale (ovvero il 19% circa dell'ETBE immesso in consumo). Si desume quindi che la drastica riduzione di consumo dell'ETBE sia dovuta al venir meno del sostegno assicurato dalla premialità cosiddetta UE-UE.

Nel complesso, rispetto al 2013 si osserva inoltre una flessione significativa nei consumi di biocarburanti (-15%), solo parzialmente bilanciata da un aumento dell'incidenza dei biocarburanti *double counting*.

I consumi di carburanti fossili si sono contratti del 2,9%²⁹ circa tra gli anni 2012 e 2013 (ovvero gli anni di riferimento per il calcolo dei biocarburanti da immettere in consumo rispettivamente nel 2013 e 2014, ai sensi della normativa nazionale). A fronte di un obbligo di miscelazione costante³⁰ si osserva quindi un diverso andamento tra biocarburanti e carburanti fossili; tale fenomeno è dovuto principalmente al fatto che gli operatori hanno ottemperato all'obbligo anche tramite l'utilizzo di certificati di immissione in consumo (circa 155.000 certificati³¹, equivalenti a circa 155 ktep) relativi ad immissioni effettuate nell'anno precedente.

²⁹ Tale riduzione è osservata sia considerando i consumi di gasolio e benzina nei trasporti (ovvero la grandezza di riferimento per gli obblighi europei) sia prendendo in esame i consumi oggetto di obbligo di miscelazione ai sensi della normativa italiana (che includono ad esempio i consumi dell'agricoltura e di altre macchine operatrici).

³⁰ La normativa nazionale ha fissato sia per il 2013 sia per il 2014 la soglia del 4,5% quale contenuto energetico minimo dei biocarburanti rispetto a quello della benzina e del gasolio immessi in consumo nell'anno precedente.

³¹ Tale quantitativo si intende al netto del rinvio di una quota dell'obbligo all'anno successivo richiesto dagli operatori per il 2014, pratica ammessa dal meccanismo nei limiti del 25% dell'obbligo in capo ad ogni operatore.



5.1.3. Biocarburanti sostenibili immessi in consumo nel 2014 per Paese di produzione

	Biodiesel (t)	ETBE (t)	Bioetanolo (t)	Totale (t)	Totale (TJ)	Totale (%)
Italia	467.245	729	-	467.974	17.314	39%
Spagna	242.195	1.570	1.472	245.236	9.057	20%
Germania	128.136	-	-	128.136	4.741	11%
Paesi bassi	122.213	-	-	122.213	4.522	10%
Belgio	80.364	-	-	80.364	2.973	7%
Indonesia	69.101	-	-	69.101	2.557	6%
Austria	41.110	-	-	41.110	1.521	3%
Francia	7.666	2.739	-	10.406	382	1%
India	8.025	-	-	8.025	297	1%
Polonia	5.488	-	-	5.488	203	0%
UE - Altri	16.596	3.639	-	20.235	745	2%
Non UE altri	5.728	-	-	5.728	212	0%
Totale	1.193.866	8.677	1.472	1.204.015	44.525	100%

Il 39% dei biocarburanti sostenibili immessi in consumo in Italia nel 2014 è stato prodotto in Italia. Il primo Paese da cui sono stati importati biocarburanti è la Spagna (20%) seguita dalla Germania (11%) da cui provengono gli interi volumi di bioetanolo consumato; il primo Paese extraeuropeo è l'Indonesia (6%), seguito dall'India (1%).

Complessivamente, il 93% circa dei biocarburanti utilizzati in Italia nel 2014 è stato prodotto in Europa.

Rispetto al 2013, cresce considerevolmente il peso dei biocarburanti prodotti in Italia (da 31% al 39% del totale immesso in consumo), anche se in termini assoluti si osserva un incremento solo per il biodiesel (+ 86.650 tonnellate), mentre la produzione di ETBE subisce una drastica riduzione (-58.940 t). Come già precisato, in particolare, la produzione nazionale di ETBE ha risentito negativamente dell'abolizione della premialità accordata ai biocarburanti prodotti in Europa da materia prima di origine europea: nel 2013, infatti, la tipica filiera produttiva di ETBE (che ha garantito il 62% dei consumi del 2013) era costituita da carburante prodotto in Italia da mais di origine spagnola o rumena; nel 2014, invece, tale filiera di fatto scompare, come si evince dalla tabella sopra riportata.

L'andamento delle immissioni in consumo di biodiesel UE-UE (escluso quello *double counting*) è differente rispetto all'ETBE in quanto, pur evidenziandosi una forte contrazione della filiera (-38%) si osservano ingenti quantitativi di biocarburante UE-UE (113.000 t), pari al 34% del totale UE-UE (prevalentemente prodotto da olio



di colza in Germania, Belgio e Paesi Bassi), che non beneficiano di premialità (immessi quindi dopo i termini fissati dalla legge per accedere alla premialità).

Merita di essere menzionato, infine, il consumo di Olio Vegetale Idrotrattato (HVO), che nelle tabelle è associato al biodiesel in modo da uniformare le categorie di biocarburanti con gli schemi di riferimento di Eurostat. Nel 2014 il consumo di HVO è stato di 55.000 tonnellate (ovvero 65.600 t di biodiesel equivalenti), prodotte prevalentemente in Italia (70%) da olio di palma, contro le 10.900 consumate nel 2013.



5.1.4. Biocarburanti sostenibili immessi in consumo nel 2014 per Paese di origine della materia prima

	Biodiesel (t)	ETBE (t)	Bioetanolo (t)	Totale (t)	Totale (TJ)	Totale (%)
Indonesia	550.064	-	-	550.064	20.352	46%
Germania	146.399	-	-	146.399	5.417	12%
Italia	94.186	540	-	94.726	3.504	8%
Francia	62.052	3.037	525	65.613	2.419	5%
Spagna	41.217	2.676	947	44.840	1.647	4%
Ucraina	32.818	-	-	32.818	1.214	3%
Malesia	31.773	-	-	31.773	1.176	3%
Polonia	30.419	-	-	30.419	1.126	3%
Regno Unito	18.928	-	-	18.928	700	2%
Australia	17.501	-	-	17.501	648	1%
UE - Altri	127.042	2.425	-	129.466	4.788	11%
Non UE altri	41.469	-	-	41.469	1.534	3%
Totale	1.193.866	8.677	1.472	1.204.015	44.525	100%

Solo l'8% dei biocarburanti sostenibili immessi in consumo in Italia nel 2014 è stato prodotto con materie prime di origine nazionale; tra gli altri Paesi, il principale è l'Indonesia (46% dei biocarburanti prodotti), seguita dalla Germania (12%), dalla Francia (5%) e dalla Spagna (4%). Complessivamente, il 47% delle materie prime utilizzate proviene da Paesi europei, il restante 53% dai Paesi extraeuropei.

La quota di biocarburanti di origine Europea è in contrazione rispetto al 2013 (anno in cui costituiva il 52%), verosimilmente per effetto - come già accennato - della applicazione delle maggiorazioni accordate a tali biocarburanti per l'assolvimento dell'obbligo stabilito dalla normativa nazionale solo fino al 31 marzo 2014.



5.1.5. Biocarburanti sostenibili immessi in consumo in Italia nel 2014 per tipo di materia prima

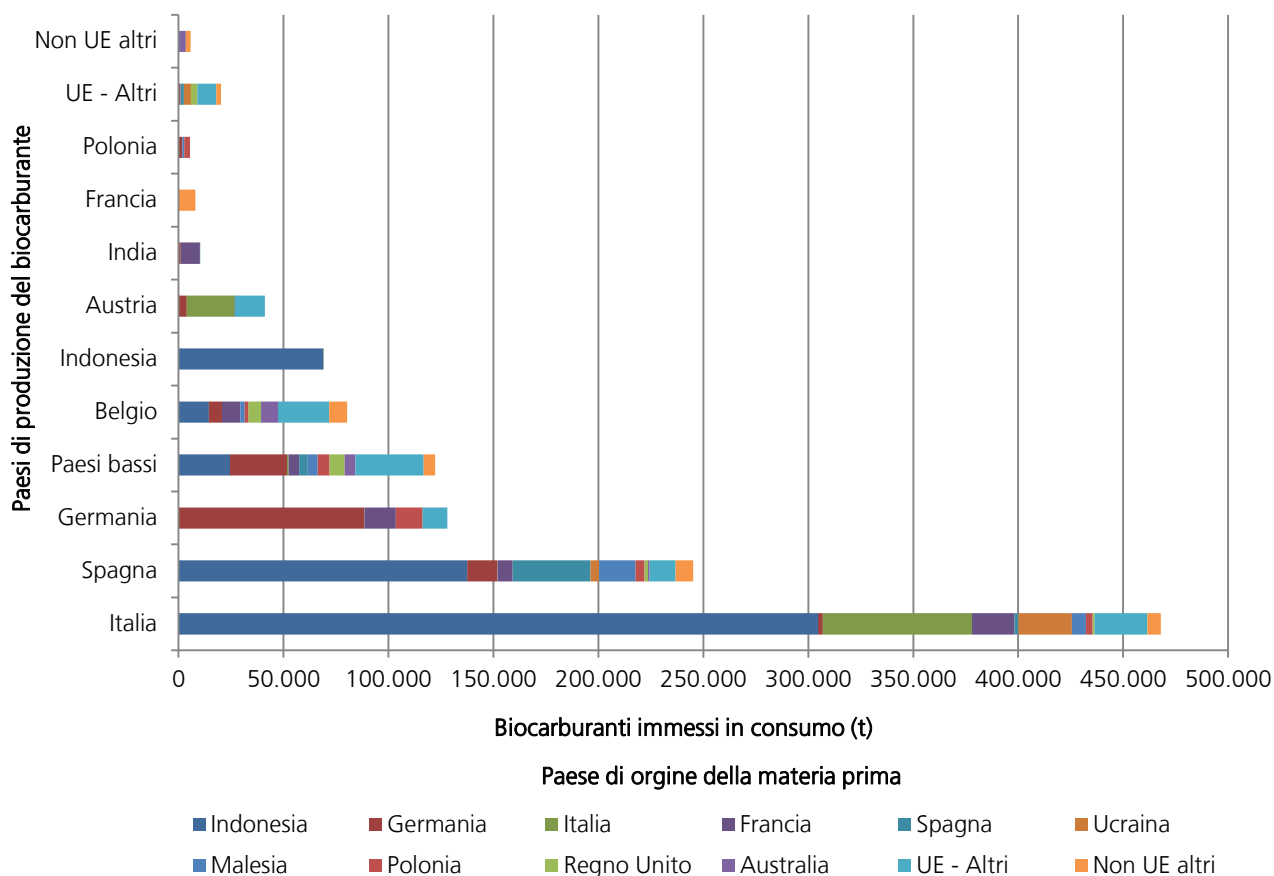
	Biodiesel (t)	ETBE (t)	Bioetanolo (t)	Totale (t)	Totale (TJ)	Totale (%)
Palma	569.287	-	-	569.287	21.064	47%
Colza	320.081	-	-	320.081	11.843	27%
Oli e grassi animali	82.826	-	-	82.826	3.065	7%
Oli vegetali esausti (alimentari e non)	77.097	-	-	77.097	2.853	6%
Soia	76.263	-	-	76.263	2.822	6%
Derivati dalla lavorazione di oli vegetali	66.750	-	-	66.750	2.470	6%
Mais	-	5.398	1.472	6.869	234	1%
Cereali	-	2.739	-	2.739	99	0%
Rifiuti e residui dell'attività e dell'industria forestale	848	-	-	848	31	0%
Rifiuti e sottoprodotti generici	714	-	-	714	26	0%
Vinaccia	-	540	-	540	19	0%
Totale	1.193.866	8.677	1.472	1.204.015	44.525	100%

L'olio di palma, prodotto agricolo di prevalente origine asiatica (Indonesia, Malesia), è la principale materia prima per la produzione dei biocarburanti consumati nel 2014 in Italia (47% dei biocarburanti prodotti), seguita dall'olio di colza (27%). Rispetto al 2013 si osserva una crescita netta dell'importanza della palma, a danno principalmente della colza, che passa dal 39% del 2013 al 27% del 2014.

Una quota importante (19%) è stata coperta da sottoprodotti e rifiuti, a una parte dei quali è stato riconosciuto il cosiddetto *double counting*. Questa quantità è in crescita rispetto al 2013 (in cui rappresentava il 14%), verosimilmente per effetto della eliminazione del tetto massimo all'impiego di biocarburanti *double counting* (legge 9/2014).



5.1.6. Biocarburanti sostenibili immessi in consumo nel 2014 per Paese di produzione e Paese di origine della materia prima

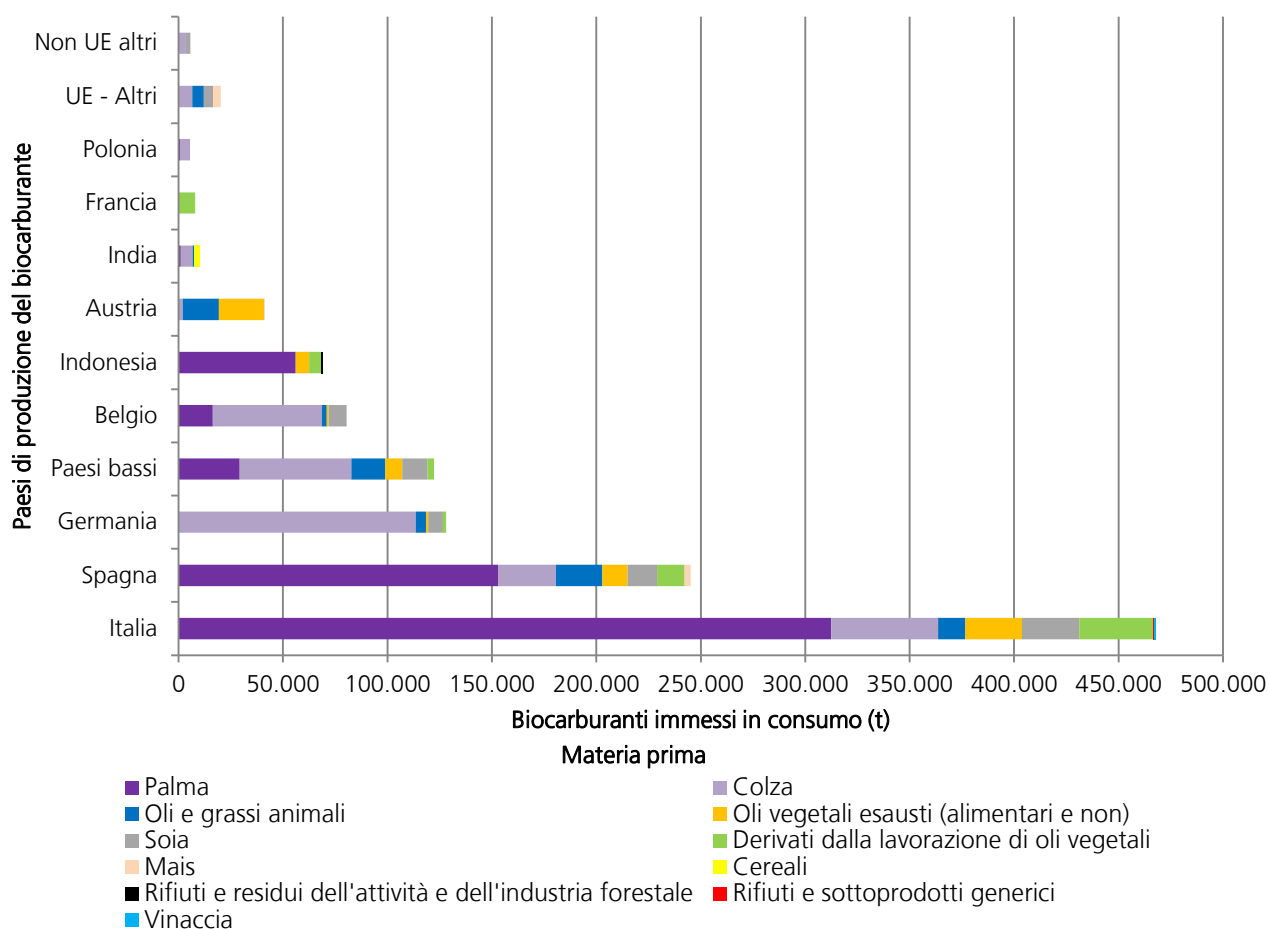


Nel 2014 l'Italia è il principale produttore di biocarburanti consumati sul proprio territorio, sebbene solo una parte limitata (15%) sia derivata da materia prima di origine nazionale; la maggior parte del biodiesel prodotto e immesso in consumo in Italia è infatti ottenuto a partire da olio di palma proveniente dall'Indonesia.

La Spagna è il primo esportatore di biocarburanti consumati in Italia (prevalentemente da materia prima Indonesiana), seguita da Germania (prevalentemente da materia prima Tedesca); dai Paesi Bassi e dal Belgio proviene biodiesel di varia origine. Dall'Indonesia, oltreché l'olio di palma e i suoi derivati, è stato importato anche direttamente il biodiesel.



5.1.7. Biocarburanti sostenibili immessi in consumo nel 2014 per Paese di produzione e tipo di materia prima

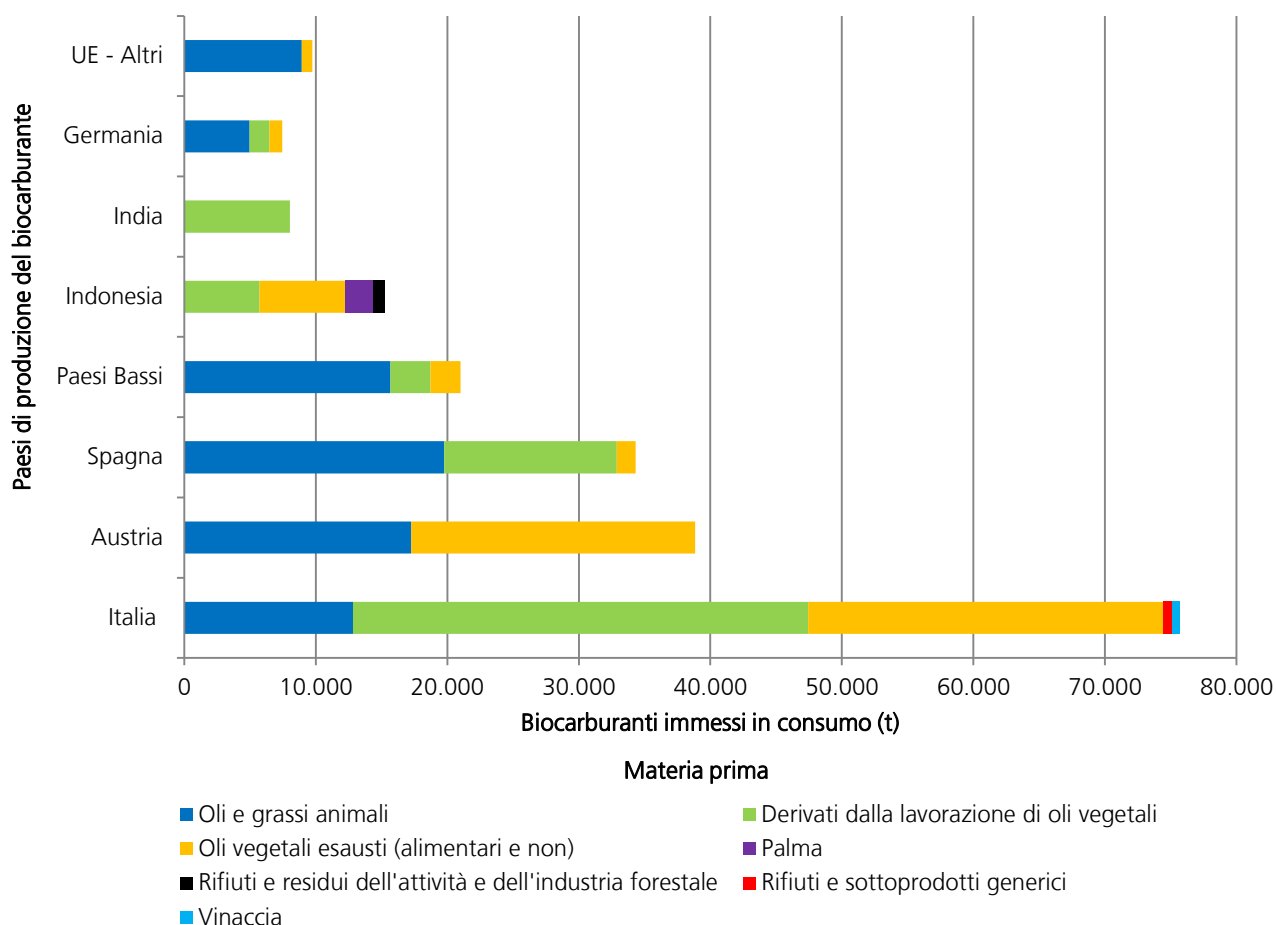


Il grafico è complementare a quello del paragrafo precedente. Come già osservato, nel 2014 la maggior parte (47%) dei biocarburanti immessi in consumo in Italia nel 2014 è stata ottenuta a partire da olio di palma di quasi esclusiva provenienza indonesiana. In particolare l'olio di palma è risultato preponderante per le produzioni di biodiesel di Italia (67%) e Spagna (62%).

Notevole l'impiego di olio di colza, utilizzato per produrre la quasi totalità del biodiesel importato dalla Germania e la maggioranza di quello proveniente dai Paesi Bassi e dal Belgio. Oli e grassi animali ed oli esausti costituiscono substrati importanti per le produzioni di Spagna, Paesi Bassi ed Austria (dove costituiscono circa il 95% delle materie prime impiegate per la produzione destinata al consumo in Italia).



5.1.8. Biocarburanti sostenibili *double counting* immessi in consumo nel 2014 per Paese di produzione e tipo di materia prima



Nel 2014 in Italia sono state immesse in consumo 210.260 tonnellate di biocarburanti *double counting* (riconosciuti come tali), delle quali il 36% (75.600 t) prodotte in Italia, prevalentemente da derivati della lavorazione degli oli vegetali (34.600 t), da oli vegetali esausti (27.000 t) ed oli e grassi animali (12.800 t).

Il secondo paese di produzione di biocarburanti *double counting* consumati in Italia è stata l'Austria (18,5%) seguita dalla Spagna (16%).

Gli oli e grassi animali ed i derivati della lavorazione degli oli vegetali (rispettivamente il 38% ed il 31%) sono state le materie prime maggiormente impiegate.

Rispetto al 2013 si osserva un consistente incremento dei consumi di biocarburanti *double counting* (+ 62% in termini di peso) verosimilmente per effetto del decadere del tetto dell'impiego di tali carburanti (abrogato dalla legge 21 febbraio 2014 n. 9), e dei vincoli sulla loro provenienza (abrogati dalla medesima legge).

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. Effetti delle variazioni climatiche sulla domanda di riscaldamento: l'impiego dei gradi-giorno

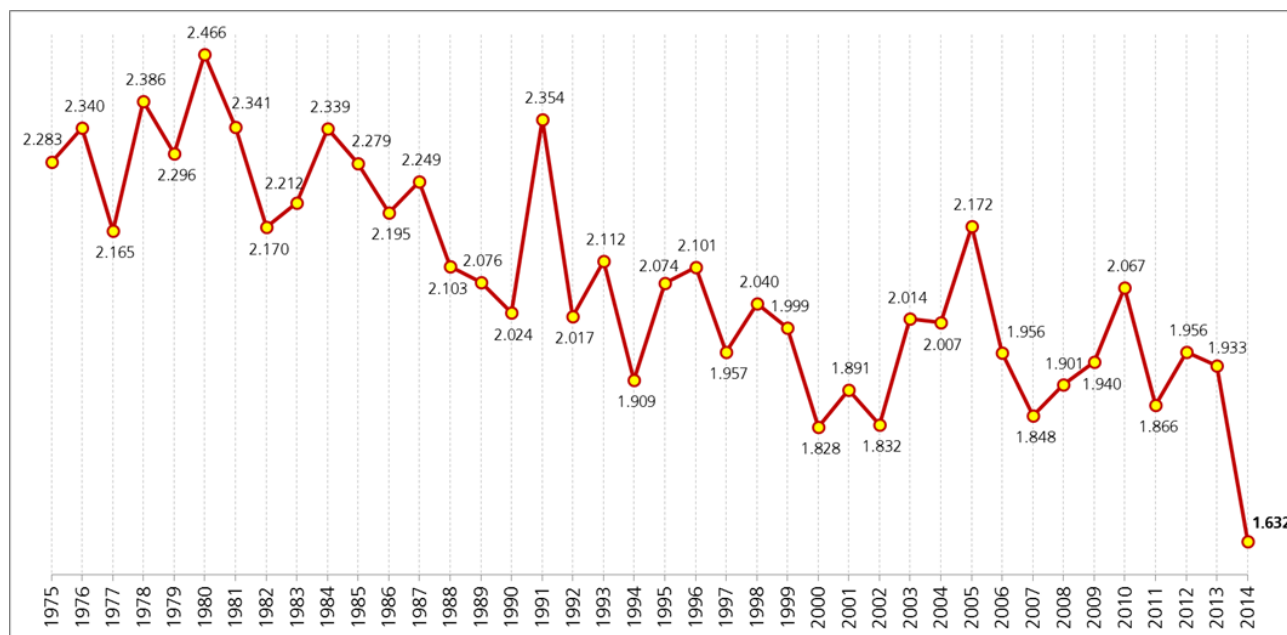
Alcune grandezze oggetto di rilevazione statistica nel settore Termico sono strettamente correlate all'andamento, nel corso degli anni, delle temperature invernali; le temperature miti che hanno caratterizzato il 2014 rispetto agli anni precedenti, ad esempio, hanno generato - come illustrato nel paragrafo 4.4 - una riduzione di circa 40.000 TJ (quasi 1 Mtep) dei consumi di energia termica da biomassa tra 2013 e 2014 (in perfetta analogia, peraltro, con quanto si registra nei consumi di gas naturale).

In considerazione della rilevanza del fenomeno e degli impatti sui dati statistici qui presentati, appare opportuno dedicare un breve approfondimento ai gradi-giorno/GG (*heating degree-days / HDD*), ovvero la variabile utilizzata per misurare e monitorare statisticamente l'andamento temporale della rigidità delle temperature in un determinato luogo.

Per gradi-giorno di una località si intende la somma, estesa a tutti i giorni di un periodo annuale convenzionale di riscaldamento, delle sole differenze positive giornaliere tra la temperatura dell'ambiente, convenzionalmente fissata a 20°, e la temperatura media esterna giornaliera. Il numero dei gradi giorno di una determinata località in un determinato anno, aumentando al diminuire della temperatura esterna, è dunque una *proxy* affidabile della rigidità del clima di quella località.

Come illustrato nella figura che segue, il valore di gradi-giorno registrato in Italia nel 2014 (1.632) è il più basso registrato negli ultimi 40 anni, mentre l'andamento decrescente della curva mostra una tendenza generale piuttosto evidente verso temperature più miti e inverni meno rigidi.

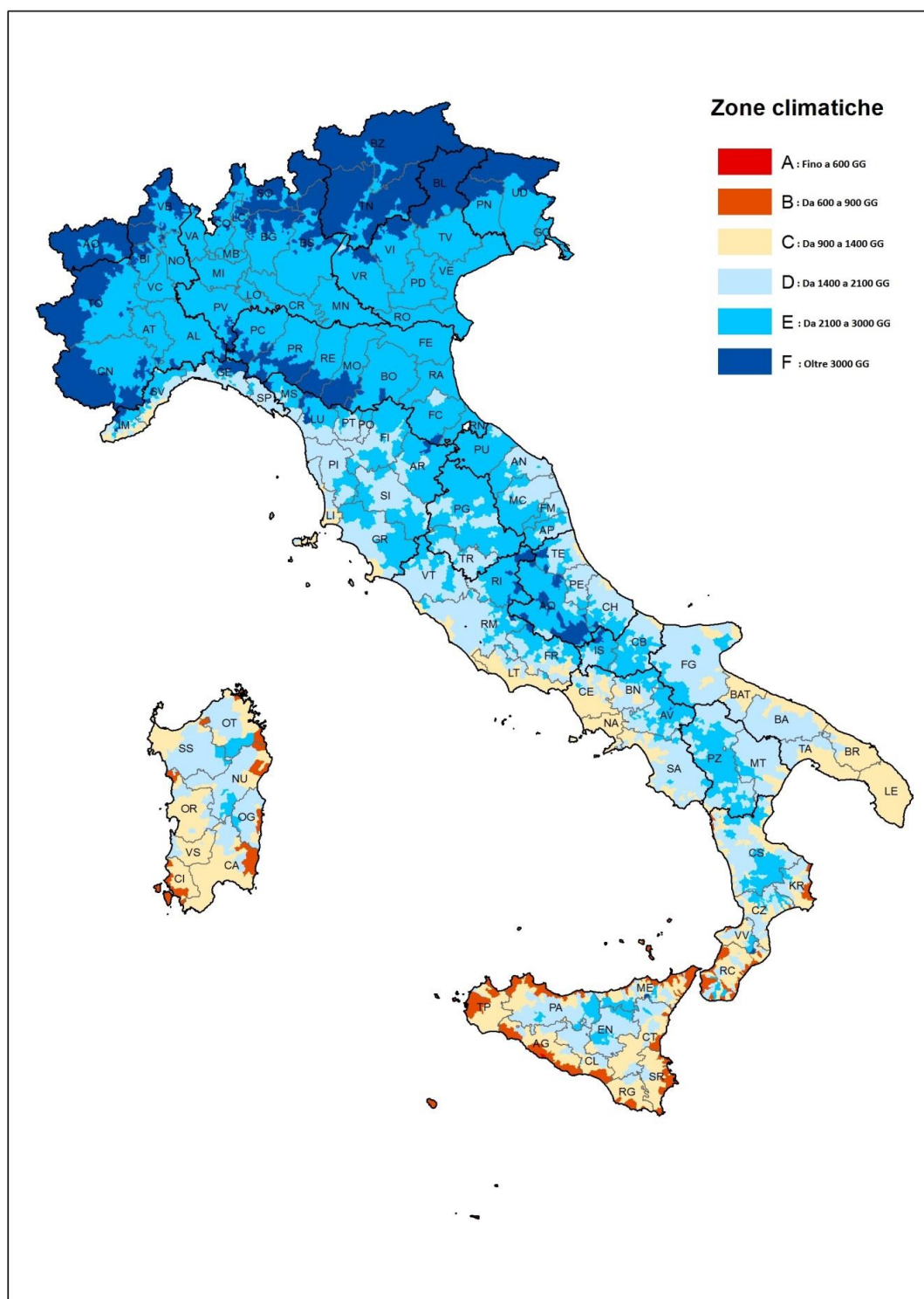
Andamento dei gradi-giorno rilevati in Italia tra il 1975 e il 2014



Fonte: European Commission, Joint Research Center (IPSC/Agrifish Unit/MARS-STAT Action).

Come si nota, la variazione tra 2013 e 2014, che ha contribuito alla flessione dei consumi di biomassa, è pari a circa 300 gradi-giorno (-16% circa).

Per concludere questa breve analisi sui gradi-giorno, è importante sottolineare che la stessa suddivisione del territorio italiano in zone climatiche (identificate dalle lettere alfabetiche A, B, C, D, E, F) contenuta nel D.P.R. 412/1993 è sviluppata sulla base di questa variabile (figura seguente).



Fonte: European Commission, Joint Research Center (IPSC/Agrifish Unit/MARS-STAT Action).

6.4. 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** (1000 tonnellate equivalenti 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.