

**MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DEGLI IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA
PER L'ANNO 2014**

Premessa

Ai sensi dell'articolo 1, comma 89, della legge 23 agosto 2004, n. 239/04, l'Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico (di seguito: l'Autorità) è tenuta ad effettuare annualmente il monitoraggio dello sviluppo degli impianti di piccola generazione e di microgenerazione (che è un sottoinsieme della piccola generazione), inviando una Relazione sugli effetti della generazione distribuita sul sistema elettrico al Ministro delle Attività Produttive (ora Ministro dello Sviluppo Economico), al Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, al Ministro dell'Interno, alla Conferenza unificata e al Parlamento.

Con la presente Relazione, l'Autorità attua la predetta disposizione evidenziando lo stato di diffusione della generazione distribuita e della piccola generazione in Italia relativamente all'anno 2014.

La presente Relazione è stata predisposta dalla Direzione Mercati; i dati utilizzati per analizzare la diffusione della generazione distribuita e della piccola generazione nel territorio italiano sono stati forniti e in parte elaborati da Terna S.p.A. (di seguito: Terna) il cui Ufficio Statistiche, inserito nel Sistema Statistico Nazionale (Sistan), cura la raccolta dei dati statistici del settore elettrico nazionale sulla base della normativa vigente, tenendo conto anche dei dati in possesso del Gestore dei Servizi Energetici S.p.A. – GSE (di seguito: GSE) e relativi agli impianti che accedono ai regimi incentivanti.

Indice

Capitolo 1..... Pag. 4
Introduzione

Capitolo 2..... Pag. 8
Analisi dei dati relativi alla generazione distribuita nell'anno 2014 in Italia

Capitolo 3..... Pag. 38
Analisi dei dati relativi alla piccola generazione nell'anno 2014 in Italia

Capitolo 4..... Pag. 57
Confronto dell'anno 2014 con gli anni precedenti

Appendice

Dati relativi alla generazione distribuita (GD) e alla piccola generazione (PG) nell'anno 2014 in Italia

CAPITOLO 1

INTRODUZIONE

1.1 L'attività di monitoraggio dell'Autorità

Ai sensi dell'articolo 1, comma 89, della legge 23 agosto 2004, n. 239/04, l'Autorità è tenuta ad effettuare annualmente il monitoraggio dello sviluppo degli impianti di piccola generazione (di seguito: PG) e di micro generazione, inviando una Relazione sugli effetti della generazione distribuita (di seguito: GD) sul sistema elettrico al Ministro dello Sviluppo Economico, al Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, al Ministro dell'Interno, alla Conferenza unificata e al Parlamento.

L'Autorità ha già pubblicato una serie di monitoraggi, contenenti i dati a partire dall'anno 2004¹. La presente Relazione è relativa all'evoluzione della diffusione della GD e della PG in Italia relativamente all'anno 2014.

Il rapporto è completato da un *Executive summary* e da un'Appendice che riporta puntualmente i dati del monitoraggio.

1.2 Definizioni

La direttiva 2009/72/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 13 luglio 2009, relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica, ha definito la "generazione distribuita" come l'insieme degli "impianti di generazione connessi al sistema di distribuzione", indipendentemente dal valore di potenza dei medesimi impianti.

In precedenza, l'Autorità aveva definito e analizzato la generazione distribuita come l'insieme degli impianti di generazione con potenza nominale inferiore a 10 MVA prendendo spunto da alcuni riferimenti normativi quali la legge n. 239/04 e partendo dalla considerazione che, storicamente, gli impianti di potenza inferiore a 10 MVA sono sempre stati trattati come impianti "non rilevanti" ai fini della gestione del sistema elettrico complessivo.

Altre definizioni di rilievo derivano dal decreto legislativo n. 20/07, secondo cui:

- impianto di piccola generazione è un impianto per la produzione di energia elettrica, anche in assetto cogenerativo, con capacità di generazione non superiore a 1 MW;
- impianto di microgenerazione è un impianto per la produzione di energia elettrica, anche in assetto cogenerativo, con capacità massima inferiore a 50 kWe.

Lo stesso decreto legislativo n. 20/07, all'articolo 2, comma 1, stabilisce anche che:

¹ Si vedano in particolare:

- la deliberazione n. 160/06, a cui è allegato il primo monitoraggio dello sviluppo della GD relativo ai dati dell'anno 2004;
- la deliberazione n. 328/07, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2005;
- la deliberazione ARG/elt 25/09, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2006, oltre che due studi: il primo recante "Analisi tecnico-economica delle modalità di gestione dell'energia nei contesti urbani ed industriali" e il secondo recante "Impatto della generazione diffusa sulle reti di distribuzione di media tensione";
- la deliberazione ARG/elt 81/10, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2007 e 2008;
- la deliberazione ARG/elt 223/10, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2009, oltre che uno studio recante "Impatto della generazione diffusa sulle reti di distribuzione di bassa tensione";
- la deliberazione 98/2012/I/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2010;
- la deliberazione 129/2013/I/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2011;
- la deliberazione 427/2014/I/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2012;
- la deliberazione 225/2015/I/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2013.

- unità di piccola cogenerazione è un'unità di cogenerazione con una capacità di generazione installata inferiore a 1 MWe²;
- unità di microcogenerazione è un'unità di cogenerazione con una capacità di generazione massima inferiore a 50 kWe.

Alla luce di quanto sopra detto, nell'ambito del presente monitoraggio sono adottate le seguenti definizioni:

- **Generazione distribuita (GD):** l'insieme degli impianti di generazione connessi al sistema di distribuzione;
- **Piccola generazione (PG):** l'insieme degli impianti per la produzione di energia elettrica, anche in assetto cogenerativo, con capacità di generazione non superiore a 1 MW (non è strettamente un sottoinsieme della GD in quanto esistono impianti di potenza non superiore a 1 MW connessi alla rete di trasmissione nazionale);
- **Microgenerazione (MG):** l'insieme degli impianti per la produzione di energia elettrica, anche in assetto cogenerativo, con capacità di generazione inferiore a 50 kWe (non è strettamente un sottoinsieme della GD ma è un sottoinsieme della PG).

La definizione di “generazione distribuita” introdotta dalla direttiva 2009/72/CE è stata utilizzata a partire dai dati dell'anno 2012; per tutti gli anni precedenti la generazione distribuita era stata analizzata come l'insieme degli impianti di generazione con potenza nominale inferiore a 10 MVA. Per questo motivo anche nel presente monitoraggio, come già in quelli relativi ai dati degli anni 2012 e 2013 (di cui alle deliberazioni 427/2014/I/eel e 225/2015/I/eel), i principali dati vengono riportati anche con riferimento alla definizione di “generazione distribuita” precedentemente utilizzata, affinché sia possibile effettuare confronti su un arco temporale più ampio.

Con riferimento alle definizioni di “piccola generazione” e di “microgenerazione” si continuano ad utilizzare le definizioni introdotte dal decreto legislativo n. 20/07, poiché esse sono di carattere nazionale. Peraltro, come meglio descritto nel capitolo 3, è minima la differenza tra l'insieme degli impianti di potenza fino a 1 MW e l'insieme degli impianti di potenza fino a 1 MW che, al tempo stesso, sono anche parte della generazione distribuita come definita dalla direttiva 2009/72/CE (cioè sono connessi alle reti di distribuzione).

Sulla base delle definizioni sopra richiamate:

- nel capitolo 2 viene effettuata l'analisi della GD in Italia sulla base dei dati relativi all'anno 2014, ponendo in evidenza l'utilizzo delle diverse fonti primarie e la diffusione delle diverse tipologie impiantistiche installate e riportando i principali risultati anche in relazione alla generazione distribuita definita come l'insieme degli impianti di generazione con potenza nominale inferiore a 10 MVA;
- nel capitolo 3 viene effettuata l'analisi della PG in Italia sulla base dei dati relativi all'anno 2014, con alcuni spunti relativi alla MG;
- nel capitolo 4 viene presentato un confronto tra la situazione rilevata nell'anno 2014 e quella rilevata negli anni precedenti, anche in relazione alla generazione distribuita definita come l'insieme degli impianti di generazione con potenza nominale inferiore a 10 MVA.

² Le definizioni di piccola generazione e di piccola cogenerazione presentano un profilo di incoerenza per quanto concerne la piccola generazione e, in particolare, riguardo alla ricomprensione o meno nella definizione di piccola generazione degli impianti cogenerativi con potenza nominale pari a 1 MW.

1.3 Introduzione generale ai fini dell'analisi dei dati della generazione distribuita e della piccola generazione

I dati utilizzati per analizzare la diffusione e il contributo della GD e della PG nel territorio italiano sono stati forniti e in parte elaborati da Terna il cui Ufficio Statistiche³, inserito nel Sistema Statistico Nazionale (Sistan), cura la raccolta dei dati statistici del settore elettrico nazionale sulla base della normativa vigente.

A tal fine Terna, in forza della deliberazione n. 160/06, ha avviato l'integrazione dei propri archivi con i *database* del GSE al fine di condividere i dati relativi agli impianti che accedono ai regimi incentivanti⁴.

Nel corso dell'analisi sono state adottate le definizioni dell'Unione Internazionale dei Produttori e Distributori di Energia Elettrica (UNIPED), la cui ultima edizione risale al giugno 1999, nonché le definizioni di cui al decreto legislativo n. 28/11⁵.

In particolare, gli **impianti idroelettrici** sono classificati, in base alla durata di invaso dei serbatoi, in tre categorie: a serbatoio, a bacino, ad acqua fluente. La durata di invaso di un serbatoio è il tempo necessario per fornire al serbatoio stesso un volume d'acqua pari alla sua capacità utile con la portata media annua del o dei corsi d'acqua che in esso si riversano, escludendo gli eventuali apporti da pompaggio. In base alle rispettive "durate di invaso" i serbatoi sono classificati in:

- a) "serbatoi di regolazione stagionale", con durata di invaso maggiore o uguale a 400 ore;
- b) "bacini di modulazione settimanale o giornaliera", con durata di invaso maggiore di 2 ore e minore di 400 ore.

Le tre predette categorie di impianti sono pertanto così definite:

1. impianti a **serbatoio**: quelli che hanno un serbatoio classificato come "serbatoio di regolazione stagionale";
2. impianti a **bacino**: quelli che hanno un serbatoio classificato come "bacino di modulazione settimanale o giornaliera";

³ L'Ufficio statistiche di Terna era già parte del Gestore della rete di trasmissione nazionale S.p.A. ed è stato accorpato in Terna a seguito dell'entrata in vigore del DPCM 11 maggio 2004, recante criteri, modalità e condizioni per l'unificazione della proprietà e della gestione della rete elettrica nazionale di trasmissione.

⁴ Potrebbero non essere censiti alcuni impianti di potenza fino a 20 kW già in esercizio prima dell'introduzione degli obblighi di registrazione presso Terna e per i quali non vengono riconosciuti incentivi né altre forme di benefici.

⁵ Il decreto legislativo n. 387/03, che recepisce la direttiva 2001/77/CE, definisce le fonti energetiche rinnovabili come "le fonti energetiche rinnovabili non fossili (eolica, solare, geotermica, del moto ondoso, maremotrice, idraulica, biomasse, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas). In particolare, per biomasse si intende: la parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali) e dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani." L'articolo 17 del medesimo decreto legislativo include i rifiuti tra le fonti energetiche ammesse a beneficiare del regime riservato alle fonti rinnovabili. L'articolo 1120, lettera a) della legge n. 296/06 ha abrogato i commi 1, 3 e 4 dell'art. 17, del decreto legislativo n. 387/03. Pertanto, a partire dal 1 gennaio 2007 i rifiuti non biodegradabili non sono più equiparati alle fonti rinnovabili. La quota di energia elettrica prodotta dagli impianti alimentati da rifiuti solidi urbani imputabile a fonti rinnovabili è convenzionalmente assunta pari al 50% della produzione complessiva dei medesimi impianti.

Il successivo decreto legislativo n. 28/11, che recepisce la direttiva 2009/28/CE, definisce l'energia da fonti rinnovabili come l'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; più in dettaglio, l'energia aerotermica è l'energia accumulata nell'aria ambiente sotto forma di calore; l'energia geotermica è l'energia immagazzinata sotto forma di calore nella crosta terrestre; l'energia idrotermica è l'energia immagazzinata nelle acque superficiali sotto forma di calore; la biomassa è la frazione biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui di origine biologica provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali), dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, comprese la pesca e l'acquacoltura, gli sfalci e le potature provenienti dal verde pubblico e privato, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani.

3. impianti ad **acqua fluente**: quelli che non hanno serbatoio o hanno un serbatoio con durata di invaso minore o uguale a 2 ore.

Gli eventuali impianti idroelettrici di pompaggio di gronda presenti nella GD sono inclusi tra gli impianti alimentati da fonti rinnovabili in quanto la relativa produzione da apporti da pompaggio, ai fini della presente Relazione, è trascurabile sul totale.

Gli **impianti termoelettrici** sono analizzati oltre che considerando l'impianto nella sua totalità, anche (nel caso dell'analisi relativa al solo termoelettrico, cioè i paragrafi 2.5 e 3.5) considerando le singole sezioni⁶ che costituiscono l'impianto medesimo.

Laddove non specificato, per “potenza” e per “potenza installata” si intende la **potenza efficiente** lorda dell'impianto o della sezione di generazione. Per potenza efficiente di un impianto di generazione si intende la massima potenza elettrica ottenibile per una durata di funzionamento sufficientemente lunga, supponendo tutte le parti dell'impianto interamente in efficienza e nelle condizioni ottimali (di portata e di salto nel caso degli impianti idroelettrici e di disponibilità di combustibile e di acqua di raffreddamento nel caso degli impianti termoelettrici). La potenza efficiente è **lorda** se riferita ai morsetti dei generatori elettrici dell'impianto o **netta** se riferita all'uscita dello stesso, dedotta cioè della potenza dei servizi ausiliari dell'impianto e delle perdite nei trasformatori di centrale.

Laddove non specificato, per “produzione” si intende la **produzione lorda dell'impianto** o della sezione. Essa è la quantità di energia elettrica prodotta e misurata ai morsetti dei generatori elettrici. Nel caso in cui la misura dell'energia elettrica prodotta sia effettuata in uscita dall'impianto, deducendo cioè la quantità di energia elettrica destinata ai servizi ausiliari della produzione (servizi ausiliari di centrale e perdite nei trasformatori di centrale), si parla di **produzione netta**. La produzione netta è suddivisa tra produzione consumata in loco e produzione immessa in rete.

Nelle tabelle relative agli impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore si sono riportati anche i quantitativi di calore utile prodotto. Tali quantità sono ricavate tramite l'utilizzo di parametri di riferimento teorici di ciascuna sezione (potere calorifico inferiore del combustibile in kcal/kg o kcal/m³, consumo specifico elettrico in kcal/kWh, rendimento di caldaia per la produzione di vapore pari al 90%): ai fini della presente analisi non sono quindi valori misurati, bensì stimati.

Nel presente testo vengono espone alcune considerazioni relative all'attuale diffusione della GD e della PG, le più significative delle quali sono anche evidenziate per mezzo di grafici. Tutti i dati puntuali, a livello regionale e nazionale, sono riportati nell'Appendice, a cui si rimanda.

Infine si rammenta che nel riportare i dati contenuti nel presente capitolo, nonché nelle tabelle presentate in Appendice, si è adottato il criterio di arrotondamento commerciale dei dati elementari da kW(h) a MW(h) o a GW(h) e TW(h). Ciò può determinare alcune lievi differenze sull'ultima cifra significativa sia tra una tabella ed un'altra per le stesse voci elettriche che nei totali di tabella.

Si noti anche che i dati relativi all'energia termica utile, ove presente, potrebbero presentare delle difformità rispetto alla situazione reale. Tali dati, su cui in generale non gravano obblighi fiscali, spesso vengono stimati da Terna. Queste ultime considerazioni sono valide soprattutto nel caso di impianti di PG e MG.

⁶ La sezione di un impianto termoelettrico è costituita dal gruppo (o dai gruppi) di generazione che possono generare energia elettrica in modo indipendente dalle altre parti dell'impianto. In pratica, la singola sezione coincide con il singolo gruppo di generazione per tutte le tipologie di sezione tranne per i cicli combinati, per i quali ciascuna sezione è composta da due o più gruppi tra loro interdipendenti.

CAPITOLO 2

ANALISI DEI DATI RELATIVI ALLA GENERAZIONE DISTRIBUITA NELL'ANNO 2014 IN ITALIA

2.1 Quadro generale

Nel presente capitolo si riporta prioritariamente l'analisi di dettaglio relativa alla GD definita come l'insieme degli impianti di generazione connessi alle reti di distribuzione. Al fine di poter confrontare le informazioni riportate nel presente monitoraggio con quelle riportate nei monitoraggi pubblicati negli anni precedenti, vengono anche riportate alcune analisi relative all'insieme degli impianti di generazione con potenza nominale inferiore a 10 MVA (di seguito: GD-10 MVA).

Nell'anno 2014, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di GD è stata pari a 64,3 TWh (circa il 23% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con un modesto incremento di circa 0,9 TWh rispetto all'anno 2013.

La produzione lorda di energia elettrica da impianti di GD-10 MVA è stata pari a 52 TWh (circa il 18,6% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con un incremento di circa 4,8 TWh rispetto all'anno 2013, dovuto principalmente alla produzione idroelettrica e alla produzione termoelettrica derivante da impiego di biomasse, biogas e bioliquidi.

Per quanto riguarda la GD, nell'anno 2014 risultavano installati 657.193 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a circa 30.117 MW (circa il 24% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale). In particolare risultavano installati 3.036 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 3.351 MW e produzione di circa 14,3 TWh (22,3% della produzione da GD), 4.215 impianti termoelettrici per una potenza pari a 6.619 MW e produzione di circa 24,6 TWh (38,2% della produzione da GD), 2 impianti geotermoelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 21 MW e produzione di circa 0,2 TWh (0,3% della produzione da GD), 1.636 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 2.550 MW e produzione di circa 4,4 TWh (6,8% della produzione da GD) e 648.304 impianti fotovoltaici per una potenza pari a 17.576 MW e produzione di circa 20,9 TWh (32,4% della produzione da GD).

Per quanto riguarda la GD-10 MVA, nell'anno 2014 risultavano installati 657.180 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 25.214 MW (circa il 20,1% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale). In particolare risultavano installati 3.076 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 2.726 MW e produzione di circa 12,3 TWh (23,7% della produzione da GD-10 MVA), 4.143 impianti termoelettrici per una potenza pari a 3.972 MW e produzione di circa 17,3 TWh (33,3% della produzione da GD-10 MVA), 1 impianto geotermoelettrico di potenza efficiente lorda pari a 1 MW e produzione di circa 0,006 TWh (0,1% della produzione da GD-10 MVA), 1.579 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 710 MW e produzione di circa 1,2 TWh (2,2% della produzione da GD-10 MVA) e 648.381 impianti fotovoltaici per una potenza pari a 17.805 MW e produzione di circa 21,2 TWh (40,7% della produzione da GD-10 MVA).

Appare evidente fin da subito la rilevante differenza tra i dati afferenti alla GD e quelli afferenti alla GD-10 MVA. Nella prima definizione, infatti, rientrano tutti gli impianti connessi alle reti di distribuzione (anche quelli con potenza superiore a 10 MVA) ma non rientrano gli impianti, pur di potenza inferiore a 10 MVA, che risultano connessi alla rete di trasmissione nazionale. Nella seconda definizione, invece, rientrano tutti gli impianti di potenza inferiore a 10 MVA indipendentemente dalla rete elettrica a cui sono connessi.

Per questo motivo, gli impianti afferenti alla GD, pur essendo simili in numero rispetto a quelli afferenti alla GD-10 MVA, presentano una potenza efficiente lorda e una produzione lorda di energia elettrica decisamente più rilevante. Le differenze più marcate tra GD e GD-10 MVA riguardano gli impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili.

Alcuni impianti rientranti nella GD ma non anche nella GD-10 MVA risultano formalmente connessi alla rete elettrica di distribuzione ma, di fatto, è come se fossero direttamente connessi alla rete di trasmissione nazionale: sono cioè impianti connessi alla sbarra dell'impresa distributrice a sua volta connessa alla rete di trasmissione nazionale. Ad essi è imputabile la maggior parte della differenza tra la GD e la GD-10 MVA, stimata pari a circa 2 TWh in relazione agli impianti idroelettrici, 3 TWh in relazione agli impianti eolici e 4 TWh in relazione ai termoelettrici per lo più alimentati da fonti non rinnovabili.

Nella tabella 2.A riferita alla GD e nella tabella 2.B riferita alla GD-10 MVA vengono riportati, per ogni tipologia di impianto⁷, il numero di impianti, la potenza efficiente lorda, la produzione lorda di energia elettrica e la produzione netta di energia elettrica, distinta tra la quota consumata in loco e la quota immessa in rete.

	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Immessa in rete
Idroelettrici	3.036	3.351	14.349.401	260.426	13.889.703
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.341	1.950	10.550.411	463.182	9.286.894
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	52	352	1.606.789	260.562	1.227.844
<i>Fonti non rinnovabili</i>	1.777	4.197	12.036.494	8.451.843	3.185.753
<i>Ibridi</i>	45	119	381.439	194.836	169.912
Totale termoelettrici	4.215	6.619	24.575.133	9.370.424	13.870.403
Geotermoelettrici	2	21	167.806	0	157.695
Eolici	1.636	2.550	4.368.237	418	4.337.357
Fotovoltaici	648.304	17.576	20.853.246	3.513.470	16.914.384
TOTALE	657.193	30.117	64.313.823	13.144.737	49.169.542

Tabella 2.A: Impianti di GD

	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Immessa in rete
Idroelettrici	3.076	2.726	12.326.323	480.674	11.664.210
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.348	1.771	9.514.873	355.505	8.464.229
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	35	116	424.802	103.776	276.723
<i>Fonti non rinnovabili</i>	1.716	1.995	7.072.584	5.230.089	1.635.812
<i>Ibridi</i>	44	90	298.765	138.446	143.840
Totale termoelettrici	4.143	3.972	17.311.024	5.827.815	10.520.604
Geotermoelettrici	1	1	6.391	0	4.590
Eolici	1.579	710	1.153.377	418	1.140.989
Fotovoltaici	648.381	17.805	21.177.168	3.537.288	17.204.832
TOTALE	657.180	25.214	51.974.283	9.846.195	40.535.225

Tabella 2.B: Impianti di GD-10 MVA

In relazione alla fonte utilizzata, si nota che (figura 2.1):

- nel caso della GD, il 79,7% dell'energia elettrica prodotta è di origine rinnovabile⁸ e, tra le fonti rinnovabili, la solare occupa un posto di rilievo con una produzione pari al 32,4% dell'intera produzione da GD;

⁷ Nel caso degli impianti termoelettrici, la suddivisione è effettuata in base alla tipologia di combustibile utilizzato: biomasse, biogas e bioliquidi, rifiuti solidi urbani, fonti non rinnovabili e impianti ibridi.

⁸ Nel caso degli impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani, convenzionalmente il 50% dell'energia elettrica prodotta è stato imputato a fonti rinnovabili, mentre il restante 50% è stato imputato a fonti non rinnovabili; nel caso di impianti alimentati sia da rifiuti solidi urbani che da fonti rinnovabili o fonti non rinnovabili l'energia prodotta da rifiuti solidi urbani è stata imputata convenzionalmente come sopra, mentre la quota rinnovabile o non rinnovabile è

- nel caso della GD-10 MVA, l'85,7% dell'energia elettrica prodotta è di origine rinnovabile e, tra le fonti rinnovabili, la solare occupa un posto di rilievo con una produzione pari al 40,7% dell'intera produzione da GD-10 MVA;
- il mix produttivo è molto diverso rispetto a quello totale nazionale; infatti, il 56,9% della produzione (inclusa la produzione degli impianti idroelettrici da apporti da pompaggio) proviene da fonti non rinnovabili e, tra le fonti rinnovabili, quella più utilizzata è la fonte idrica con incidenza pari al 20,9% (al netto degli apporti da pompaggio). Rispetto al 2013, la produzione totale è diminuita di circa 10 TWh e, in termini percentuali, l'apporto da fonti non rinnovabili è diminuito dal 61,4% al 56,9% con conseguente incremento dell'incidenza della produzione da fonti rinnovabili, soprattutto in relazione alle fonti che si stanno sviluppando maggiormente negli ultimi anni quali la fonte solare (incidenza sulla produzione aumentata dal 7,4% all'8%), eolica (incidenza sulla produzione aumentata dal 5,1% al 5,4%) e biomasse, biogas e bioliquidi (incidenza sulla produzione aumentata dal 5,9% al 6,7%). Anche l'incidenza della produzione da fonte idrica, nella parte imputabile alle fonti rinnovabili, è aumentata rispetto al 2013, passando dal 18,2% al 20,9%.

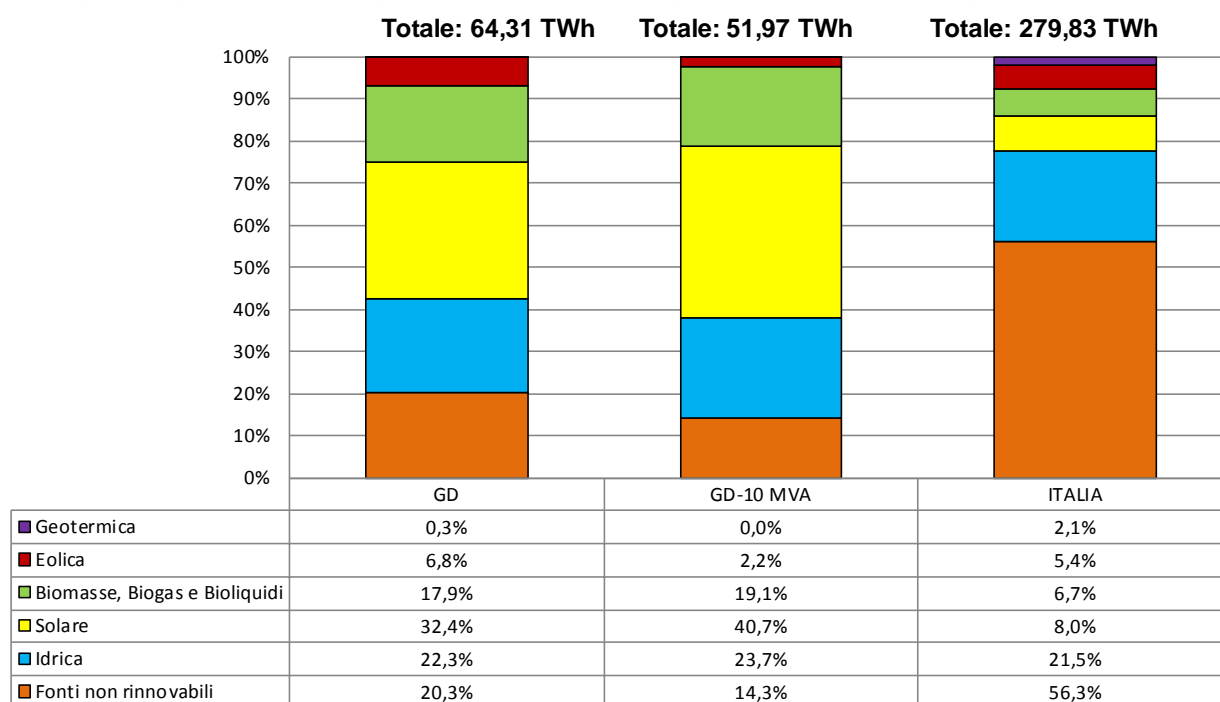


Figura 2.1: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della GD⁹

Differenziando per tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate, nel caso della GD si nota (figura 2.2) che il 78,2% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili. Ne consegue che l'1,5% della produzione totale (differenza tra il valore derivante dalla figura 2.1 e quello della figura 2.2) è la quota della produzione da impianti ibridi e da impianti alimentati da rifiuti solidi urbani imputabile alle fonti rinnovabili.

stata imputata alla relativa tipologia di fonte; nel caso degli impianti termoelettrici ibridi sono invece disponibili i dati relativi alla parte imputabile a fonti rinnovabili, per cui tale quota è stata attribuita alle fonti rinnovabili, mentre la quota non imputabile a fonti rinnovabili è stata attribuita alle fonti non rinnovabili.

⁹ Nella figura 2.1 l'energia elettrica prodotta da fonte idrica include anche la produzione da apporti da pompaggio che non è considerata energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, coerentemente con quanto previsto dal decreto legislativo n. 387/03. Questo giustifica la differenza tra le percentuali riportate in figura e quelle riportate nel testo.

Nel caso della GD-10 MVA (figura 2.3) l'85% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili. Ne consegue che lo 0,7% della produzione totale (differenza tra il valore derivante dalla figura 2.1 e quello della figura 2.3) è la quota della produzione da impianti ibridi e da impianti alimentati da rifiuti solidi urbani imputabile alle fonti rinnovabili.

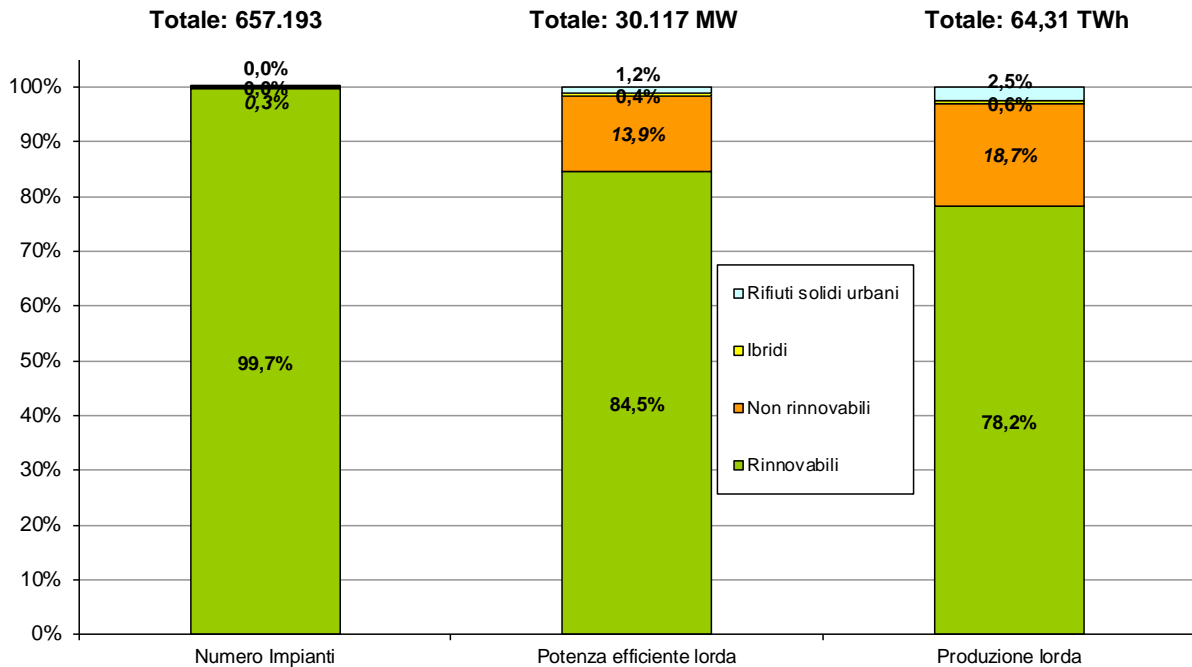


Figura 2.2: Impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella GD

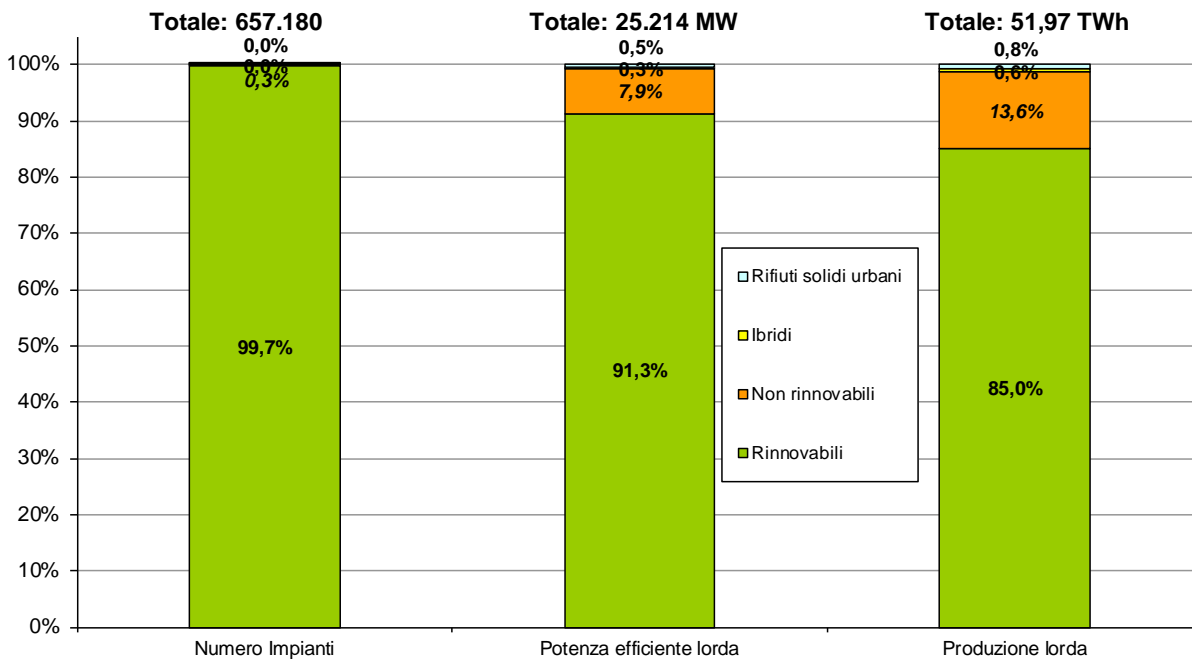


Figura 2.3: Impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella GD-10 MVA

Al fine di valutare la localizzazione dei consumi rispetto alla localizzazione degli impianti di produzione, è opportuno analizzare la quota di utilizzo per autoconsumo dell'energia elettrica prodotta. Tale quota, nel caso della GD, è pari al 20,4%, mentre il 76,5% dell'energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 3,1% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione (servizi ausiliari di centrale e perdite nei trasformatori di centrale). Nel caso della GD-10 MVA, la quota di utilizzo per autoconsumo dell'energia elettrica prodotta è pari al 18,9%, mentre il 78% dell'energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 3,1% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione.

Con riferimento alla GD, è interessante notare che nell'anno 2014 si è verificata una diminuzione della quantità di energia elettrica autoconsumata di circa 1,7 TWh in termini assoluti, con una riduzione dell'incidenza sul totale, in termini percentuali, pari a 2,9 punti percentuali rispetto all'anno 2013 (nell'anno 2013 il 23,3% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco). Tale diminuzione, in termini assoluti, è da imputare principalmente agli impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili (-1,3 TWh rispetto all'anno 2013)¹⁰. Di conseguenza è aumentata l'incidenza dell'energia elettrica immessa in rete di circa 3 punti percentuali (nell'anno 2013 il 73,5% dell'energia elettrica prodotta è stata immessa in rete), rimanendo circa invariati i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione (nell'anno 2013 il 3,2% dell'energia elettrica prodotta è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione).

Con riferimento alla GD-10 MVA, si nota invece che, nell'anno 2014, si è verificato un lieve aumento della quantità di energia elettrica autoconsumata di circa 0,8 TWh in termini assoluti, mentre in termini percentuali tutte le variazioni sono state praticamente trascurabili rispetto all'anno 2013.

Più in dettaglio, con riferimento alla GD (figura 2.4) e alla GD-10 MVA (figura 2.5), si nota che:

- nel caso degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, una ridotta quantità dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco (8,4% nel caso della GD e 9,9% nel caso della GD-10 MVA). Tali percentuali sono più elevate nel caso di impianti fotovoltaici che, a differenza delle altre fonti rinnovabili, sono maggiormente destinati all'autoconsumo: infatti l'incidenza dell'autoconsumo sul totale della produzione fotovoltaica, nell'anno 2014, è stata pari al 16,8% nel caso della GD e pari al 16,7% nel caso della GD-10 MVA, mentre per gli impianti idroelettrici è stata pari all'1,8% nel caso della GD e al 3,9% nel caso della GD-10 MVA e per gli impianti termoelettrici alimentati da biomasse, biogas e bioliquidi al 4,4% nel caso del GD e al 3,7% nel caso della GD-10 MVA. La quasi totalità dell'energia elettrica prodotta da impianti eolici e la totalità di quella prodotta da impianti geotermoelettrici, sia nel caso della GD che della GD-10 MVA, è stata immessa in rete;
- nel caso degli impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani, solo circa un quinto dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco (16,2% nel caso della GD e 24,4% nel caso della GD-10 MVA), a dimostrazione che tali impianti vengono realizzati con lo scopo principale di produrre energia elettrica sfruttando i rifiuti e non necessariamente per soddisfare fabbisogni locali di energia elettrica;
- nel caso degli impianti termoelettrici ibridi, circa metà dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco (51,1% nel caso della GD e 46,3% nel caso della GD-10 MVA);
- nel caso degli impianti alimentati da fonti non rinnovabili l'energia elettrica prodotta da impianti termoelettrici alimentati da fonti fossili e consumata in loco è pari al 70,2% nel caso della GD e al 74% nel caso della GD-10 MVA.

¹⁰ Questo dato è da leggere in correlazione con la significativa riduzione dei consumi finali di energia elettrica riscontrata nel 2014 rispetto al 2013.

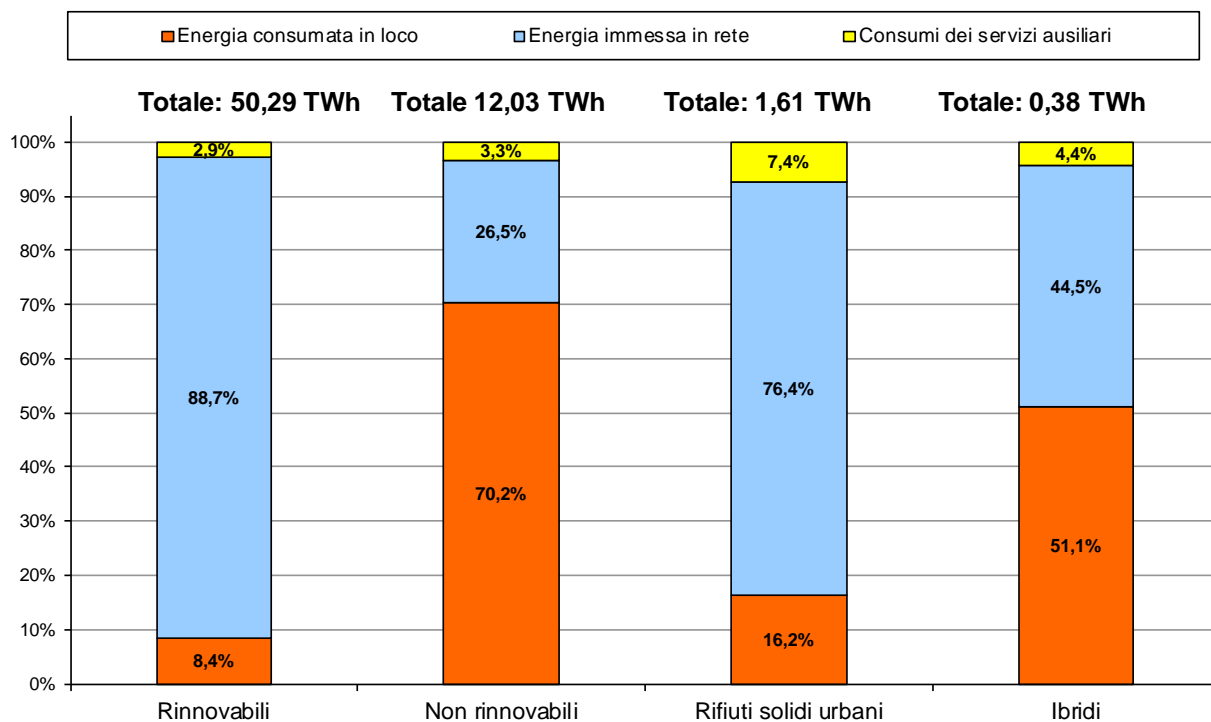


Figura 2.4: Ripartizione della produzione lorda da GD tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

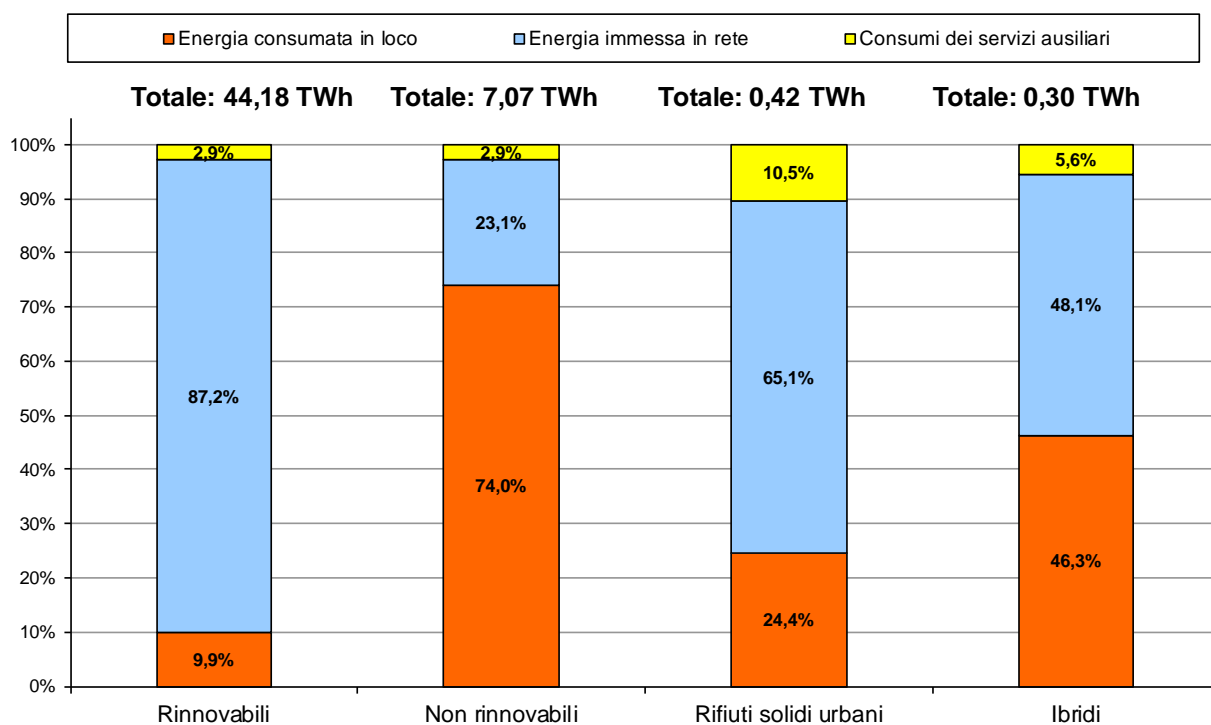


Figura 2.5: Ripartizione della produzione lorda da GD-10 MVA tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

Con riferimento alla destinazione dell'energia elettrica prodotta e immessa in rete, nel caso della GD (figura 2.6), il 28,5% del totale dell'energia elettrica prodotta è stata ceduta direttamente sul mercato, mentre il restante 48% è stato ritirato dal GSE (di cui lo 0,8% ai sensi del provvedimento Cip n. 6/92, il 15,4% nell'ambito del regime incentivante in tariffa fissa onnicomprensiva di cui ai decreti interministeriali 18 dicembre 2008, 5 luglio e 6 luglio 2012 e il 31,8% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

Nel caso della GD-10 MVA (figura 2.6), il 17,5% del totale dell'energia elettrica prodotta è stato ceduto direttamente sul mercato, mentre il restante 60,5% è stato ritirato dal GSE (di cui lo 0,2% ai sensi del provvedimento Cip n. 6/92, il 20% nell'ambito del regime incentivante in tariffa fissa onnicomprensiva di cui ai decreti interministeriali 18 dicembre 2008, 5 luglio e 6 luglio 2012 e il 40,3% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

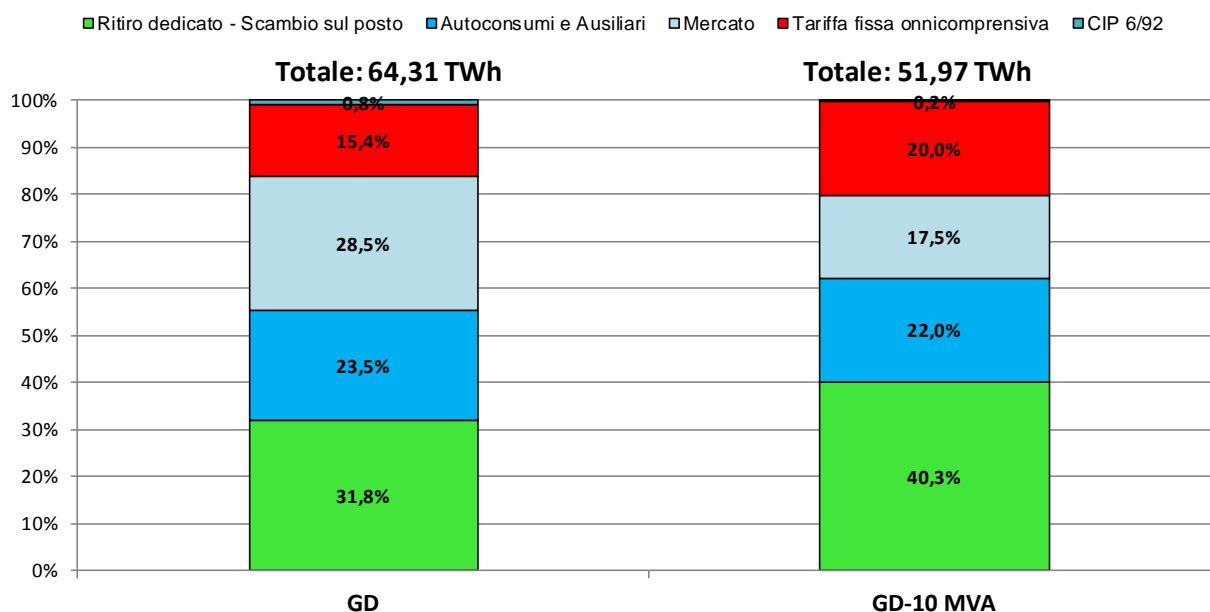


Figura 2.6: Ripartizione dell'energia elettrica lorda prodotta nell'ambito della GD e della GD-10 MVA fra mercato, autoconsumi e regimi di ritiro amministrato

Con riferimento ai regimi amministrati per la GD, la figura 2.7 riporta la ripartizione per fonte dell'energia elettrica che beneficia della tariffa fissa onnicomprensiva (TO) nell'ambito del regime incentivante di cui ai decreti interministeriali 18 dicembre 2008, 5 luglio e 6 luglio 2012 e dell'energia elettrica commercializzata dal GSE nell'ambito del ritiro dedicato (RID) e dello scambio sul posto (SSP).

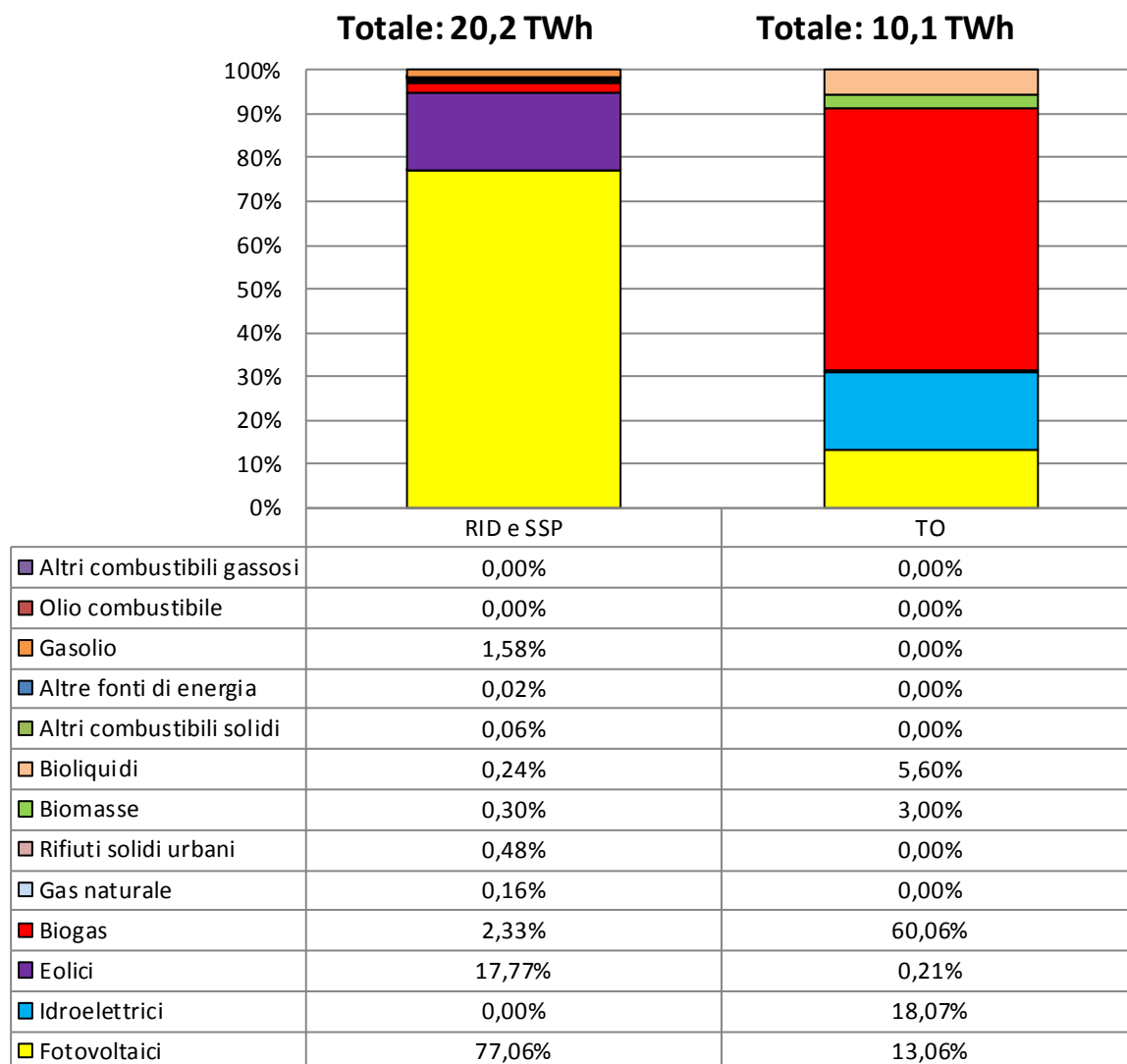


Figura 2.7: Ripartizione per fonte dell'energia elettrica che beneficia della tariffa fissa onnicomprensiva e dell'energia elettrica commercializzata dal GSE, riferite alla GD

Nei grafici seguenti si fa riferimento al livello di tensione a cui sono connessi gli impianti di produzione in GD e in GD-10 MVA, distinguendo tra numero di sezioni¹¹, potenza connessa e quantità di energia elettrica immessa in funzione del livello di tensione (figura 2.8 nel caso della GD e figura 2.9 nel caso della GD-10 MVA).

Si nota altresì che il 96,1% delle sezioni di GD (il 96,1% anche nel caso della GD-10 MVA) risultano connesse in bassa tensione e che la loro energia elettrica immessa incide per il 11,7% del totale dell'energia elettrica immessa (per il 14,1% nel caso della GD-10 MVA). Ciò deriva dal fatto che le sezioni connesse in bassa tensione sono per lo più fotovoltaiche, caratterizzate da taglie medie molto ridotte e da un numero di ore equivalenti di produzione inferiore rispetto alle altre tipologie impiantistiche. Inoltre, confrontando tali dati con quelli resi disponibili nei precedenti rapporti, si nota che l'incidenza (soprattutto in termini di numero) delle sezioni connesse in bassa

¹¹ Solo in questa circostanza, con il termine sezione ci si riferisce alle singole sezioni degli impianti termoelettrici e agli impianti in tutti gli altri casi; tale convenzione è necessaria in quanto sono presenti impianti termoelettrici che presentano sezioni connesse a differenti livelli di tensione pur appartenendo allo stesso impianto.

tensione è in forte crescita, anche in questo caso per effetto del rapido sviluppo degli impianti fotovoltaici.

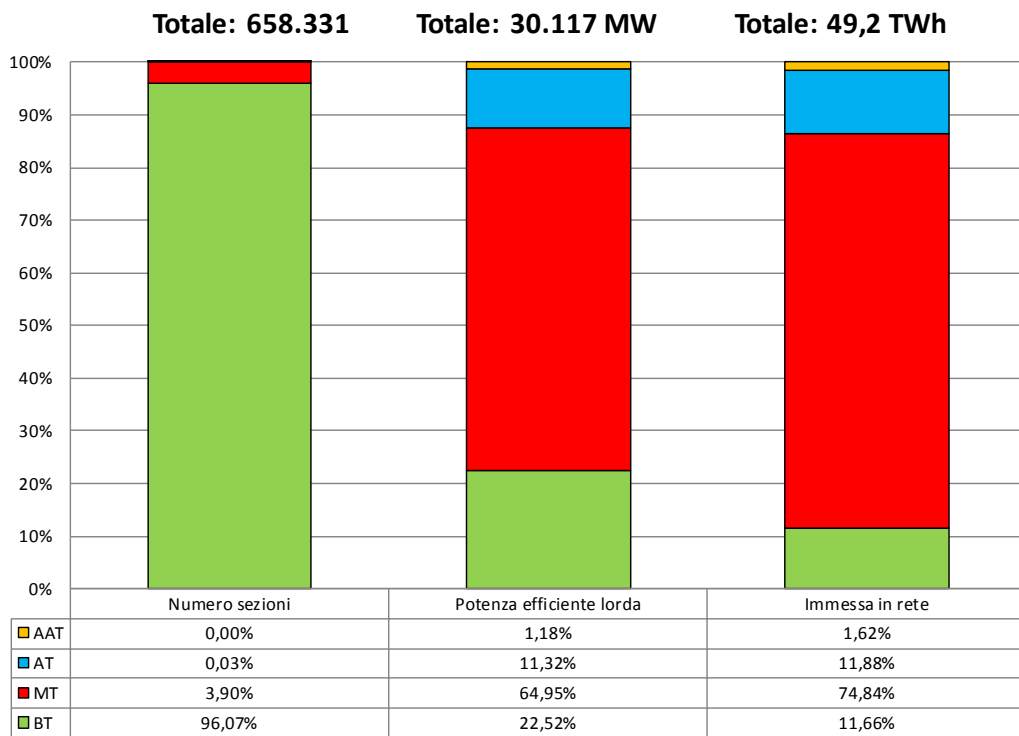


Figura 2.8: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, del numero di sezioni di impianti di produzione in GD

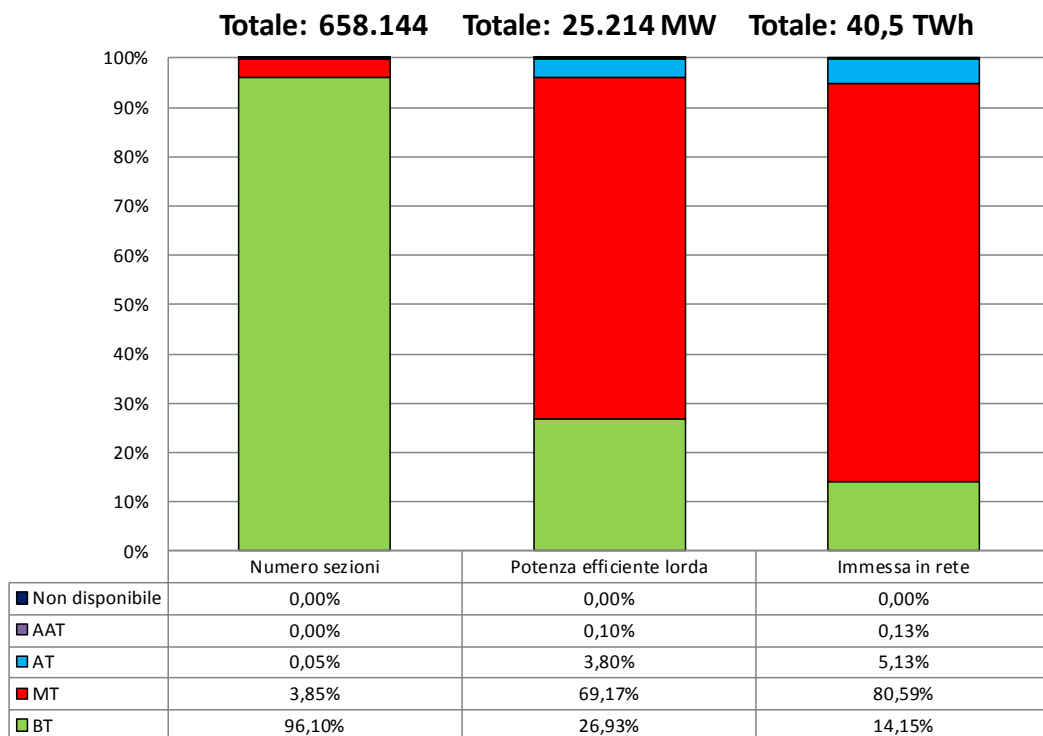


Figura 2.9: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, del numero di sezioni di impianti di produzione in GD-10 MVA

Nei seguenti grafici si osserva la distribuzione del totale degli impianti di GD in Italia in termini di potenza e di energia (figura 2.10) e degli impianti di GD alimentati da fonti rinnovabili in Italia in termini di potenza e di energia (figura 2.11).

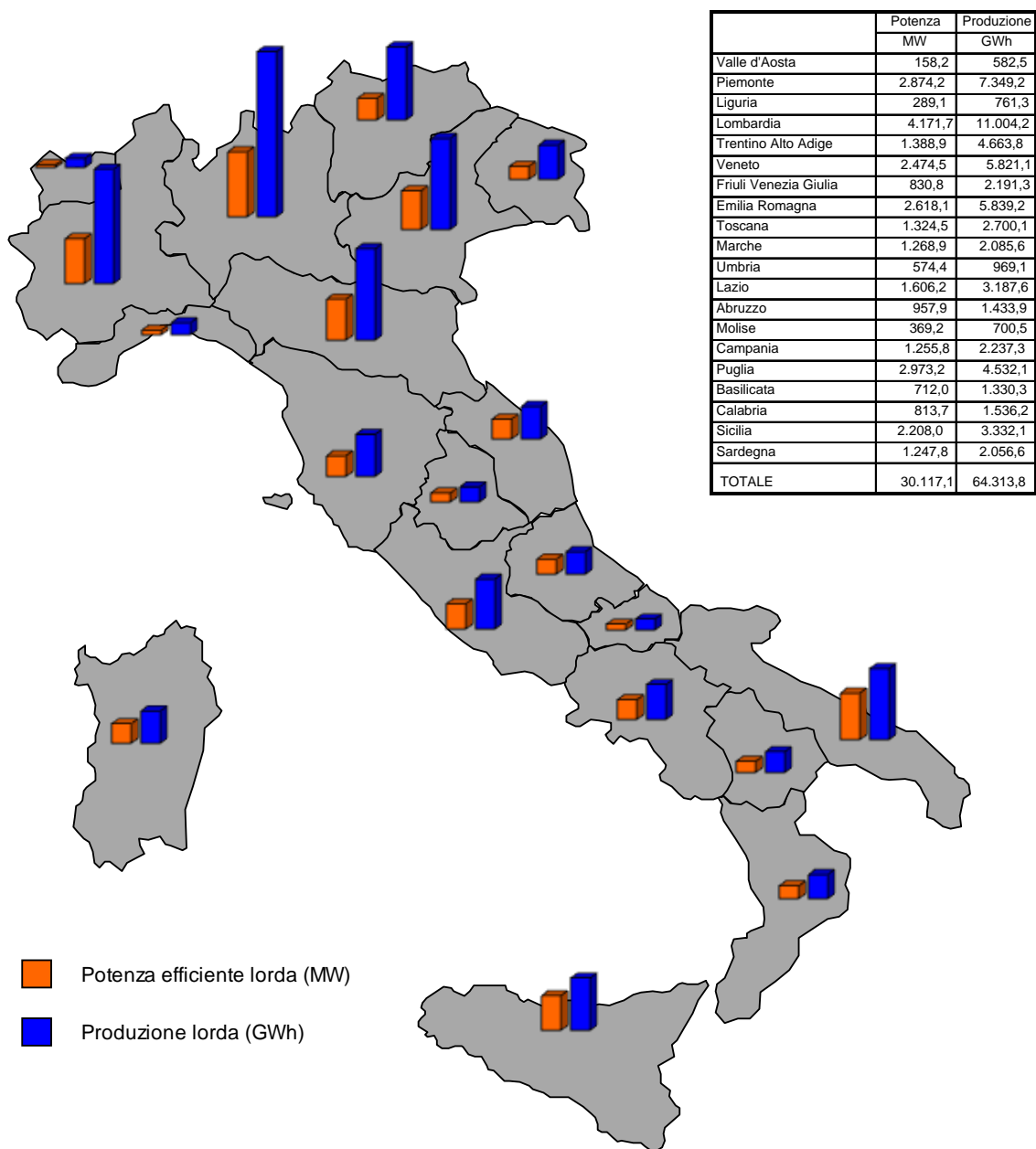


Figura 2.10: Dislocazione degli impianti di GD per regione (Potenza efficiente lorda totale: 30.117 MW; Produzione lorda totale: 64.314 GWh)

In particolare si nota un'elevata differenziazione, sia in termini di potenza efficiente lorda che in termini di produzione, fra le regioni del nord-entro Italia e le regioni del sud, comprese le isole maggiori. Questa differenza, già evidenziata nei precedenti rapporti, appare correlata al differente livello di industrializzazione delle varie regioni, con particolare riferimento alla generazione termoelettrica. Tale differenza risulta meno marcata in Puglia e in Sicilia, anche per effetto della diffusione degli impianti fotovoltaici, spesso realizzati a terra pur in assenza di carichi locali. Ciò appare ancora più rilevante dalla figura 2.11 da cui si nota in particolare, con esclusivo riferimento agli impianti alimentati da fonti rinnovabili, come la Puglia, grazie ai forti contributi di impianti fotovoltaici ed eolici, risulti la seconda regione in termini di potenza installata e la terza regione in

termini di produzione elettrica nell'ambito della GD, con valori inferiori rispettivamente solo alla Lombardia e al Piemonte, in cui i contributi maggiori sono invece forniti dall'idroelettrico e dalle bioenergie.

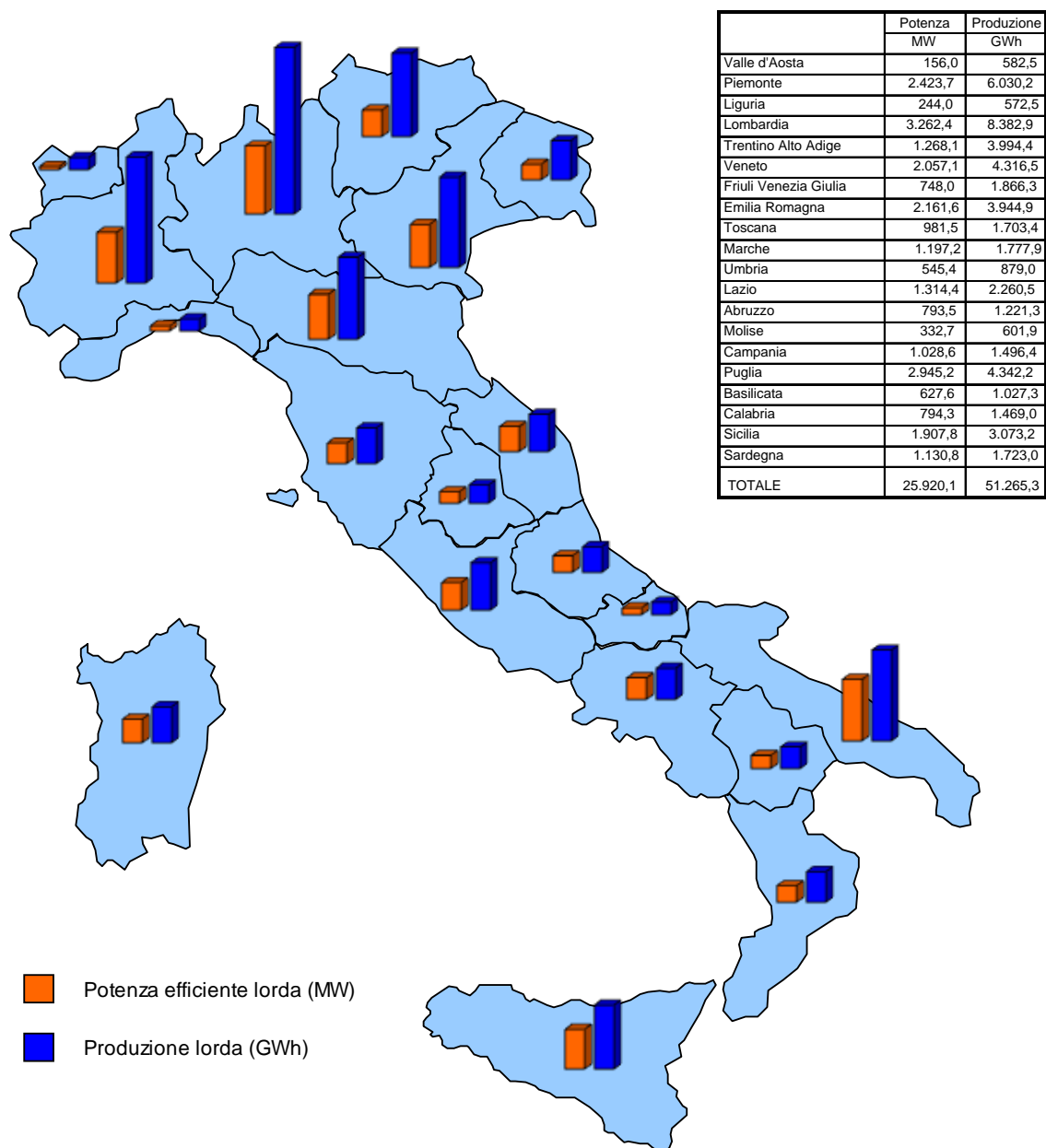


Figura 2.11¹²: Dislocazione degli impianti di GD alimentati da fonti rinnovabili (Potenza efficiente lorda totale: 25.920 MW; Produzione lorda totale: 51.265 GWh)

¹² Con riferimento a questa figura si è considerato:

- per potenza installata, la somma delle potenze degli impianti idroelettrici, termoelettrici alimentati da fonti rinnovabili, termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani, termoelettrici ibridi, eolici e fotovoltaici;
- per energia elettrica prodotta, la produzione degli impianti idroelettrici, la produzione degli impianti termoelettrici alimentati da fonti rinnovabili, la quota pari al 50% dell'energia elettrica prodotta da impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani, la quota pari al 50% dell'energia elettrica prodotta da sezioni di impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani e la produzione da fonti rinnovabili delle sezioni alimentate da fonti rinnovabili dei medesimi impianti, la parte imputabile a fonti rinnovabili degli impianti termoelettrici ibridi, la produzione degli impianti eolici e la produzione degli impianti fotovoltaici.

Infine, la [figura 2.12](#) rappresenta, in termini di potenza efficiente lorda e di energia, l'incidenza percentuale del contributo della GD rispetto al totale di ogni singola regione.

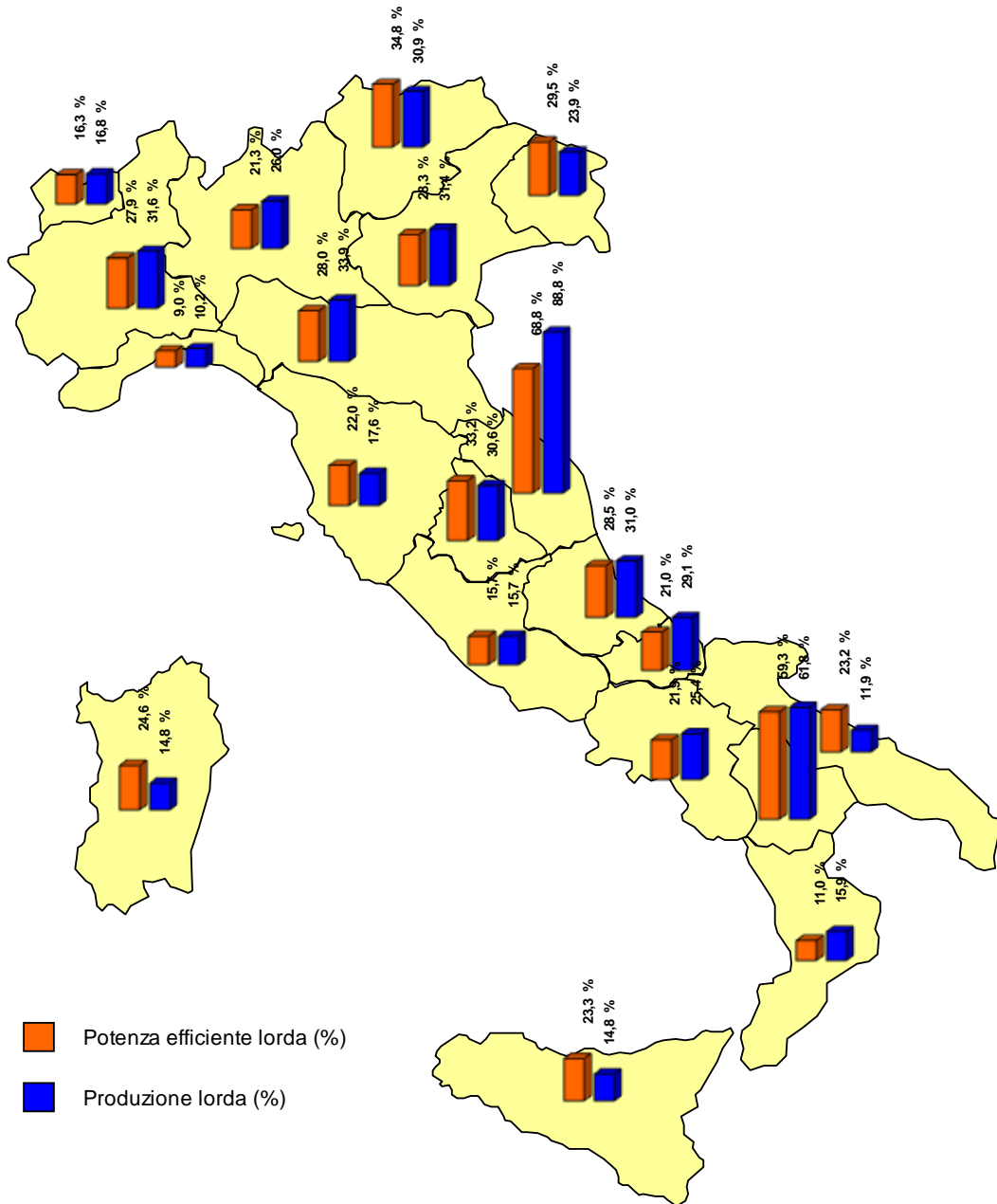


Figura 2.12: Contributo della GD in termini di potenza e di produzione sul totale regionale

2.2 Gli impianti idroelettrici nell'ambito della generazione distribuita

Nell'anno 2014 la fonte idrica ha rappresentato la seconda fonte per la produzione di energia elettrica sia nell'ambito della GD con 14,3 TWh di energia elettrica prodotta (circa il 22,3% dell'intera produzione da impianti di GD e il 23,7% dell'intera produzione idroelettrica italiana) che nell'ambito della GD-10 MVA con 12,3 TWh di energia elettrica prodotta (circa il 23,7% dell'intera produzione da impianti di GD-10 MVA e il 20,4% dell'intera produzione idroelettrica italiana). Rispetto all'anno 2013 si evidenzia come la produzione idroelettrica da GD sia aumentata del 13% circa (da 12,6 TWh a 14,3 TWh), pur essendo leggermente diminuita la potenza installata (3.351 MW nel 2014 contro i 3.417 MW nel 2013).

Nell'ambito della GD, gli impianti idroelettrici sono 3.036 per una potenza efficiente lorda pari a 3.351 MW: la [figura 2.13](#) mostra che il 79,9% dell'energia è prodotta da impianti ad acqua fluente (2.891 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 2.532 MW), l'11,3% da impianti a bacino (78 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 379 MW) e il rimanente 8,8% da impianti a serbatoio (66 impianti per una potenza efficiente lorda pari a poco meno di 438 MW). Il contributo degli impianti di pompaggio di gronda non è rilevante rispetto al totale della produzione da GD idroelettrica.

Nell'ambito della GD-10 MVA, gli impianti idroelettrici sono 3.076 per una potenza efficiente lorda di 2.726 MW: la [figura 2.13](#) mostra che l'87,7% dell'energia è prodotta da impianti ad acqua fluente (2.917 impianti per una potenza efficiente lorda pari a poco meno di 2.296 MW), l'8,4% da impianti a bacino (84 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 272 MW) e il rimanente 3,9% da impianti a serbatoio (74 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 156 MW). Il contributo degli impianti di pompaggio di gronda non è rilevante rispetto al totale della produzione da GD idroelettrica.

Seguendo la tendenza riscontrata anche negli anni precedenti, il mix di produzione idroelettrica in GD e in GD-10 MVA è stato molto diverso da quello nazionale dove si riscontra una più equa ripartizione dell'energia elettrica prodotta fra gli impianti a serbatoio, a bacino e ad acqua fluente, con la presenza evidente anche degli impianti idroelettrici a serbatoio con apporti da pompaggi ([Figura 2.13](#)).

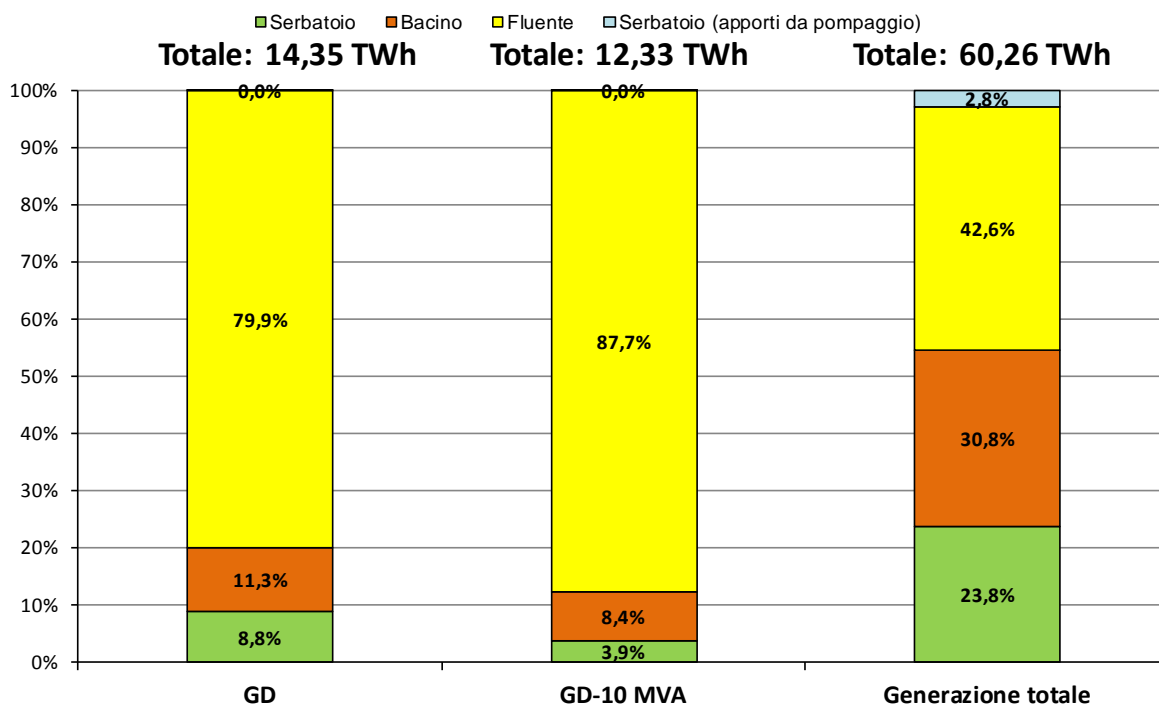


Figura 2.13: Energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici nella GD, nella GD-10 MVA e nella generazione totale

Con riferimento alla distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente di GD (95,2% del totale degli impianti idroelettrici in GD) in funzione delle classi di potenza, si nota dalla [figura 2.14](#) che il 77,1% del numero degli impianti è di potenza fino a 1 MW e la quasi totalità (95,2%) è di potenza fino a 3 MW; tale distribuzione è stata evidenziata anche nei precedenti monitoraggi.

I fattori di utilizzo degli impianti idroelettrici in GD nell'anno 2014 sono aumentati rispetto all'anno 2013, attestandosi mediamente intorno a circa 4.500 ore per gli impianti ad acqua fluente (contro le 4.000 nel 2013), 4.300 ore per gli impianti a bacino (contro le 3.500 nel 2013) e circa 2.900 ore per gli impianti a serbatoio (contro le 2.400 nel 2013). Considerato che la potenza installata è risultata in lieve diminuzione rispetto all'anno 2013, l'aumento delle ore operative medie degli impianti spiega l'aumento nella produzione di energia elettrica.

Numero totale impianti: 2.891

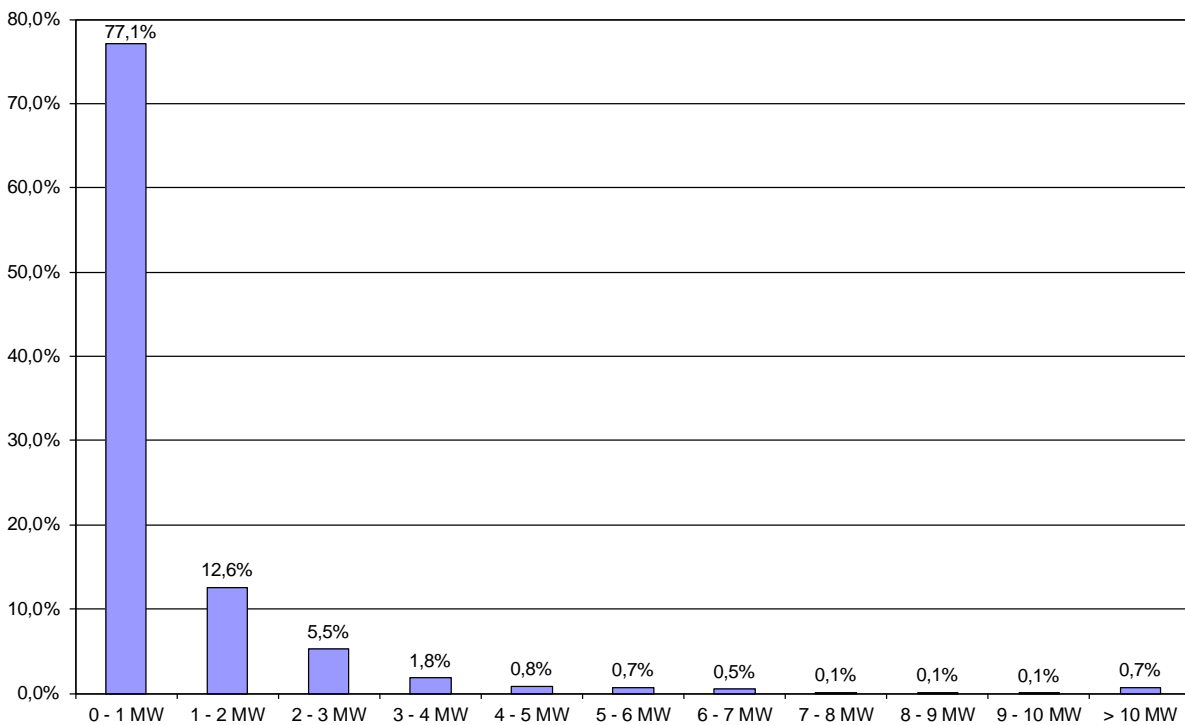


Figura 2.14: Distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

Analizzando la distribuzione sul territorio nazionale si conferma quanto registrato negli anni precedenti: la maggior parte degli impianti e la maggior parte della potenza efficiente lorda installata sono localizzati nel nord Italia e conseguentemente la percentuale di produzione di energia elettrica da tale fonte è elevata nelle medesime zone geografiche. In particolare, il 61,9% della potenza installata è collocata in Piemonte, Lombardia e Trentino Alto Adige, che forniscono il 65,8% della produzione elettrica. La produzione in tali zone geografiche è dovuta principalmente ad impianti ad acqua fluente che sfruttano i numerosi corsi d'acqua presenti nell'arco alpino. Spostandosi dalle Alpi verso sud si assiste ad una netta riduzione della potenza installata e della produzione idroelettrica, in coerenza con la netta diminuzione della disponibilità di corsi d'acqua (figura 2.15).

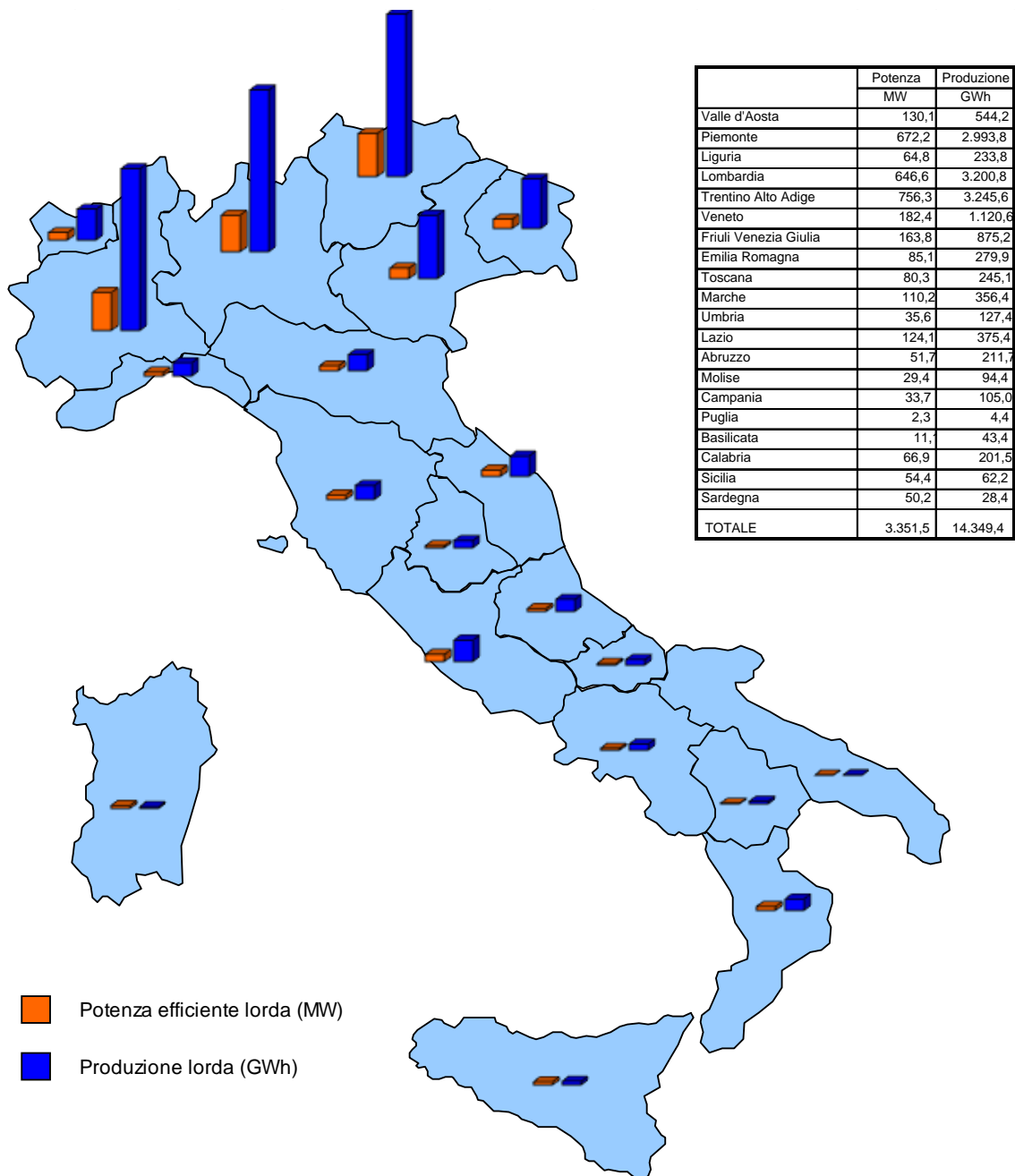


Figura 2.15: Dislocazione degli impianti idroelettrici di GD in termini di energia (Potenza efficiente lorda totale: 3.351 MW; Produzione lorda totale: 14.349 GWh)

2.3 Gli impianti eolici nell'ambito della generazione distribuita

Gli impianti eolici di GD, come verificato negli anni precedenti, risultano essere poco numerosi perché generalmente tendono ad avere dimensioni (in termini di potenza installata) superiori a quelle caratteristiche della GD.

Nell'ambito della GD, gli impianti eolici sono 1.636 per una potenza efficiente lorda di 2.550 MW ed una produzione di energia pari a circa 4.368 GWh, mentre nell'ambito della GD-10 MVA, gli impianti eolici sono 1.579 per una potenza efficiente lorda di 710 MW ed una produzione di energia pari a circa 1.153 GWh.

Risulta interessante notare come, pur essendo il numero di impianti circa lo stesso, la potenza e la produzione di energia elettrica risultino essere, per la GD, circa quattro volte superiori rispetto alla GD-10 MVA: ciò deriva dalla presenza, nell'ambito della definizione di GD, di impianti di potenza maggiore di 10 MVA connessi alle reti di distribuzione.

Analizzando la figura 2.16, relativa alla localizzazione regionale degli impianti eolici di GD e alle corrispondenti potenze installate e produzioni, si nota che la dislocazione degli impianti eolici sul territorio nazionale interessa soprattutto la fascia appenninica e le isole, cioè le regioni che presentano una maggiore ventosità. In particolare, il 59,8% della potenza installata è collocata in Puglia, Sicilia e Sardegna, che forniscono il 60,3% della produzione elettrica. Le quote rimanenti sono suddivise tra Basilicata, Calabria, Campania, Molise e Liguria.

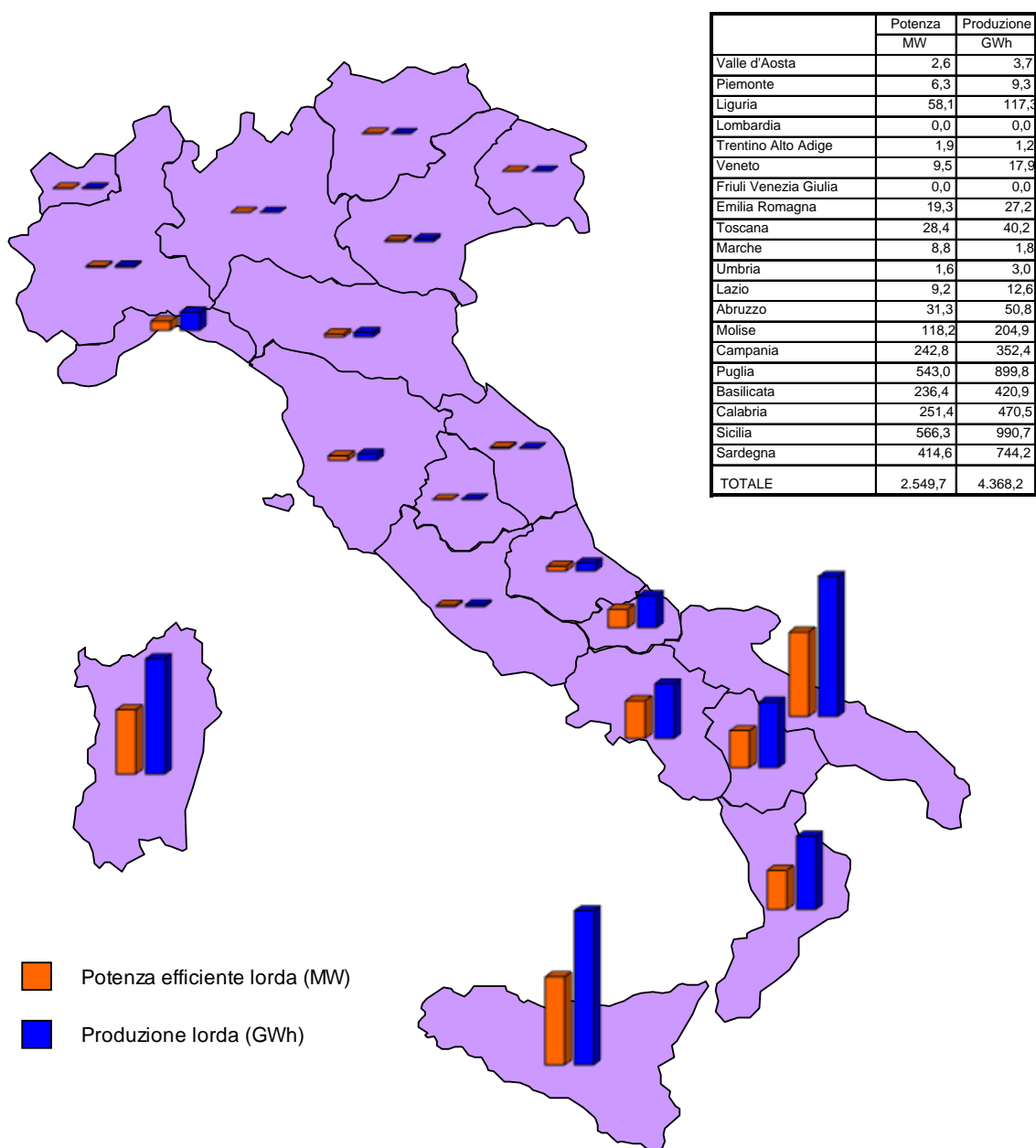


Figura 2.16: Dislocazione degli impianti eolici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 2.550 MW; Produzione lorda totale: 4.368 GWh)

2.4 Gli impianti fotovoltaici nell'ambito della generazione distribuita

Nell'anno 2014, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD, relativa a 648.304 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda totale pari a 17.576 MW, è stata pari a 20.853 GWh. Tale produzione, rispetto all'anno 2013, ha presentato un modesto incremento, pari a 500 GWh. L'analisi dei dati relativi agli impianti fotovoltaici di GD evidenzia inoltre una crescita considerevole del numero di impianti fotovoltaici installati (+68.854 impianti in esercizio), a fronte di un lieve incremento della potenza efficiente lorda totale (+147 MW) rispetto al 2013 poiché sono stati installati impianti di piccola taglia.

La produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD-10 MVA, relativa a 648.381 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a 17.805 MW, è stata pari a 21.177 GWh. Tale produzione, rispetto all'anno 2013, ha presentato un incremento pari a 673 GWh. L'analisi dei dati relativi agli impianti fotovoltaici di GD-10 MVA evidenzia inoltre, anche nel caso della GD-10 MVA, una crescita considerevole del numero di impianti fotovoltaici installati nell'anno 2014 (+68.892 impianti in esercizio), a fronte di un lieve incremento della potenza efficiente lorda totale (+251 MW) rispetto al 2013.

Nella tabella 2.C sono riportati i dati relativi alla GD e nella tabella 2.D sono riportati i dati relativi alla GD-10 MVA, in termini di numero di impianti, potenza efficiente lorda, produzione lorda di energia elettrica e produzione netta di energia elettrica, distinta tra la quota consumata in loco e la quota immessa in rete¹³, con dettaglio regionale. Nella figura 2.17 è rappresentata la distribuzione regionale della potenza efficiente lorda, della produzione netta consumata in loco e della produzione netta immessa in rete relative alla GD. Si può osservare il ruolo preponderante della Puglia, che da sola ha prodotto 3.250 GWh relativamente alla GD (il 15,6% del totale GD da fotovoltaico) e 3.389 GWh relativamente alla GD-10 MVA (16,0% del totale GD-10 MVA da fotovoltaico).

Analizzando i dati relativi al rapporto tra la quantità di energia elettrica consumata in loco e la quantità di energia elettrica prodotta, si nota che, nell'anno 2014, nel caso della GD, la quota di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici e consumata in loco è risultata pari al 16,8%, mantenendosi circa costante rispetto al 2013. Un andamento analogo si è verificato nel caso della GD-10 MVA, in cui la quota di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici e consumata in loco è risultata pari al 16,7%.

Infine si evince che tutte le regioni presentano un rapporto tra la quantità di energia elettrica consumata in loco e la quantità di energia elettrica prodotta inferiore al 30% (sia nel caso della GD che nel caso della GD-10 MVA).

¹³ Per un maggiore dettaglio relativo agli impianti incentivati in "conto energia" si rimanda ai dati statistici pubblicati dal GSE sul proprio sito internet all'indirizzo www.gse.it/it/Statistiche/RapportiStatistici/Pagine/default.aspx. Si evidenzia che potrebbero presentarsi delle differenze tra i dati riportati nel presente monitoraggio e quelli pubblicati dal GSE per possibili aggiornamenti successivi dei dati.

Regione	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (kW)	Produzione lorda (kWh)	Produzione netta (kWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Valle d'Aosta	1.944	20.903	22.685.753	5.310.213	17.124.576
Piemonte	45.873	1.488.038	1.628.637.192	277.608.830	1.318.189.968
Liguria	6.548	91.176	95.860.959	25.501.050	68.949.672
Lombardia	94.191	2.048.927	2.028.321.127	542.458.472	1.452.291.191
Trentino Alto Adige	21.906	406.958	407.103.483	119.346.650	282.313.067
Veneto	87.787	1.581.483	1.628.400.620	399.463.932	1.201.742.282
Friuli Venezia Giulia	27.965	495.961	507.811.428	107.593.661	391.499.479
Emilia Romagna	64.200	1.700.300	1.887.297.497	367.745.921	1.484.056.616
Toscana	34.045	721.747	823.609.038	167.071.824	641.834.581
Marche	23.052	1.036.763	1.233.225.988	163.728.822	1.043.789.833
Umbria	15.078	455.070	525.086.574	75.623.743	439.011.221
Lazio	39.884	1.014.188	1.279.603.372	173.684.398	1.077.070.954
Abruzzo	16.296	686.913	853.436.536	103.523.497	730.746.317
Molise	3.516	167.101	217.928.327	19.564.755	193.125.391
Campania	24.822	689.258	821.839.319	153.130.812	651.479.941
Puglia	41.504	2.334.554	3.249.572.854	312.890.412	2.856.098.946
Basilicata	7.067	358.474	480.667.612	47.173.959	422.557.123
Calabria	20.276	435.919	577.996.981	87.731.070	479.312.660
Sicilia	42.135	1.214.139	1.761.054.990	233.946.095	1.487.839.242
Sardegna	30.215	628.277	823.106.364	130.371.562	675.350.601
TOTALE	648.304	17.576.149	20.853.246.014	3.513.469.678	16.914.383.661

Tabella 2.C: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di GD

Regione	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (kW)	Produzione lorda (kWh)	Produzione netta (kWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Valle d'Aosta	1.944	20.903	22.685.753	5.310.213	17.124.576
Piemonte	45.880	1.504.855	1.646.465.128	283.813.477	1.329.281.620
Liguria	6.549	91.449	96.088.852	25.501.050	69.173.007
Lombardia	94.202	2.066.714	2.046.133.538	546.274.191	1.465.765.230
Trentino Alto Adige	21.906	406.958	407.103.483	119.346.650	282.313.067
Veneto	87.791	1.584.097	1.630.627.345	399.668.596	1.203.702.735
Friuli Venezia Giulia	27.967	497.761	509.288.674	107.933.595	392.597.258
Emilia Romagna	64.208	1.713.089	1.902.896.155	369.185.566	1.497.756.617
Toscana	34.047	729.342	833.397.196	167.308.736	651.092.182
Marche	23.053	1.044.040	1.243.906.639	163.728.822	1.054.150.064
Umbria	15.080	456.521	526.611.851	75.870.170	440.244.782
Lazio	39.890	1.047.368	1.331.476.462	174.695.966	1.126.380.782
Abruzzo	16.297	693.413	861.428.936	103.523.497	738.498.945
Molise	3.516	167.101	217.928.327	19.564.755	193.125.391
Campania	24.824	670.934	797.784.977	153.727.469	627.564.260
Puglia	41.518	2.426.820	3.388.874.262	317.387.197	2.986.725.087
Basilicata	7.068	359.471	481.345.851	47.173.959	423.215.015
Calabria	20.277	436.248	578.320.991	87.853.589	479.507.671
Sicilia	42.145	1.246.108	1.811.598.707	238.490.814	1.532.325.719
Sardegna	30.219	642.002	843.204.486	130.929.469	694.287.873
TOTALE	648.381	17.805.194	21.177.167.613	3.537.287.783	17.204.831.879

Tabella 2.D: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di GD-10 MVA

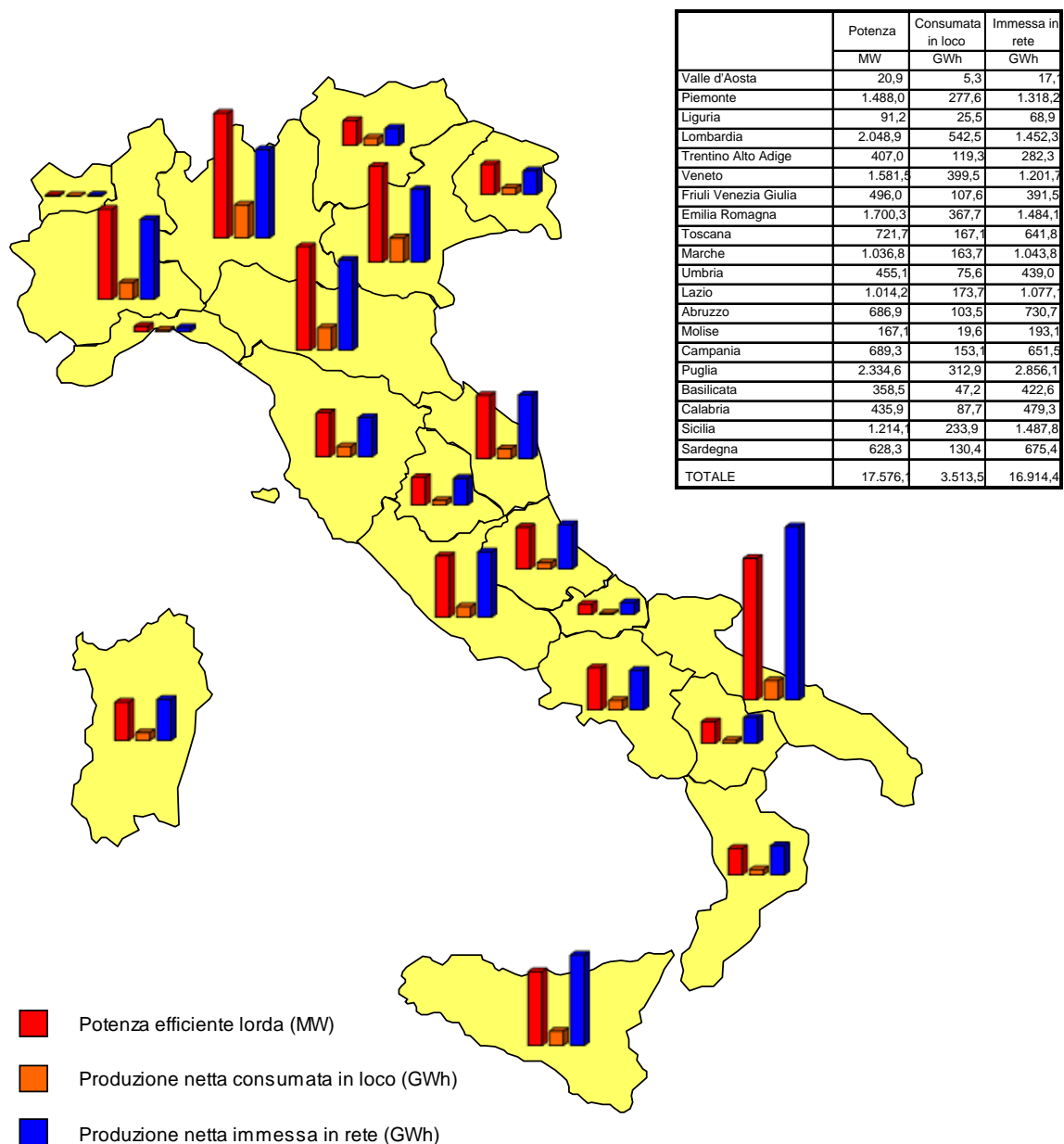


Figura 2.17: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 17.576 MW; Produzione netta totale consumata in loco: 3.513 GWh; Produzione netta totale immessa in rete: 16.914 GWh)

2.5 Gli impianti termoelettrici nell'ambito della generazione distribuita

La produzione da GD termoelettrica nell'anno 2014 è risultata essere pari a 24,6 TWh con 4.215 impianti in esercizio per 5.353 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 6.619 MW. Dei 4.215 impianti termoelettrici, 2.341 (per una potenza pari a 1.950 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 52 (per una potenza pari a 352 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 1.777 impianti (per una potenza pari a 4.197 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 45 impianti (per una potenza pari a 119 MW) sono ibridi.

La produzione da GD-10 MVA termoelettrica nell'anno 2014 è risultata essere pari a 17,3 TWh con 4.143 impianti in esercizio per 5.107 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 3.972 MW. Dei 4.143 impianti, 2.348 (per una potenza pari a 1.771 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o

bioliquidi, 35 (per una potenza pari a 116 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 1.716 impianti (per una potenza pari a 1.995 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 44 impianti (per una potenza pari a 90 MW) sono ibridi.

La GD termoelettrica, rispetto alla GD-10 MVA termoelettrica, pur presentando un numero simile di impianti e di sezioni, è caratterizzata da una potenza efficiente lorda complessiva e da produzione lorda complessiva decisamente superiori; ciò deriva dalla presenza di impianti termoelettrici, soprattutto alimentati da fonti non rinnovabili (eventualmente anche in assetto cogenerativo) di potenza maggiore o uguale a 10 MVA connessi alle reti di distribuzione.

Come già descritto nel paragrafo 1.3 e come effettuato anche nei precedenti monitoraggi, nel caso di impianti termoelettrici risulta più opportuno sviluppare le analisi considerando le singole sezioni dell'impianto, piuttosto che l'impianto medesimo nella sua interezza. Infatti esistono impianti termoelettrici con più sezioni tra loro diverse sia per tecnologia impiantistica, sia per combustibile di alimentazione utilizzato, specialmente nel caso degli impianti ibridi.

Analizzando la distribuzione degli impianti sul territorio nazionale si nota che, come evidenziato nei monitoraggi degli anni precedenti, esiste una stretta corrispondenza fra la potenza installata e l'industrializzazione regionale: infatti nelle regioni del nord Italia e del centro-nord è localizzata la maggior parte della potenza installata e nelle medesime regioni si riscontra la maggiore produzione di energia elettrica con impianti termoelettrici (figura 2.18).

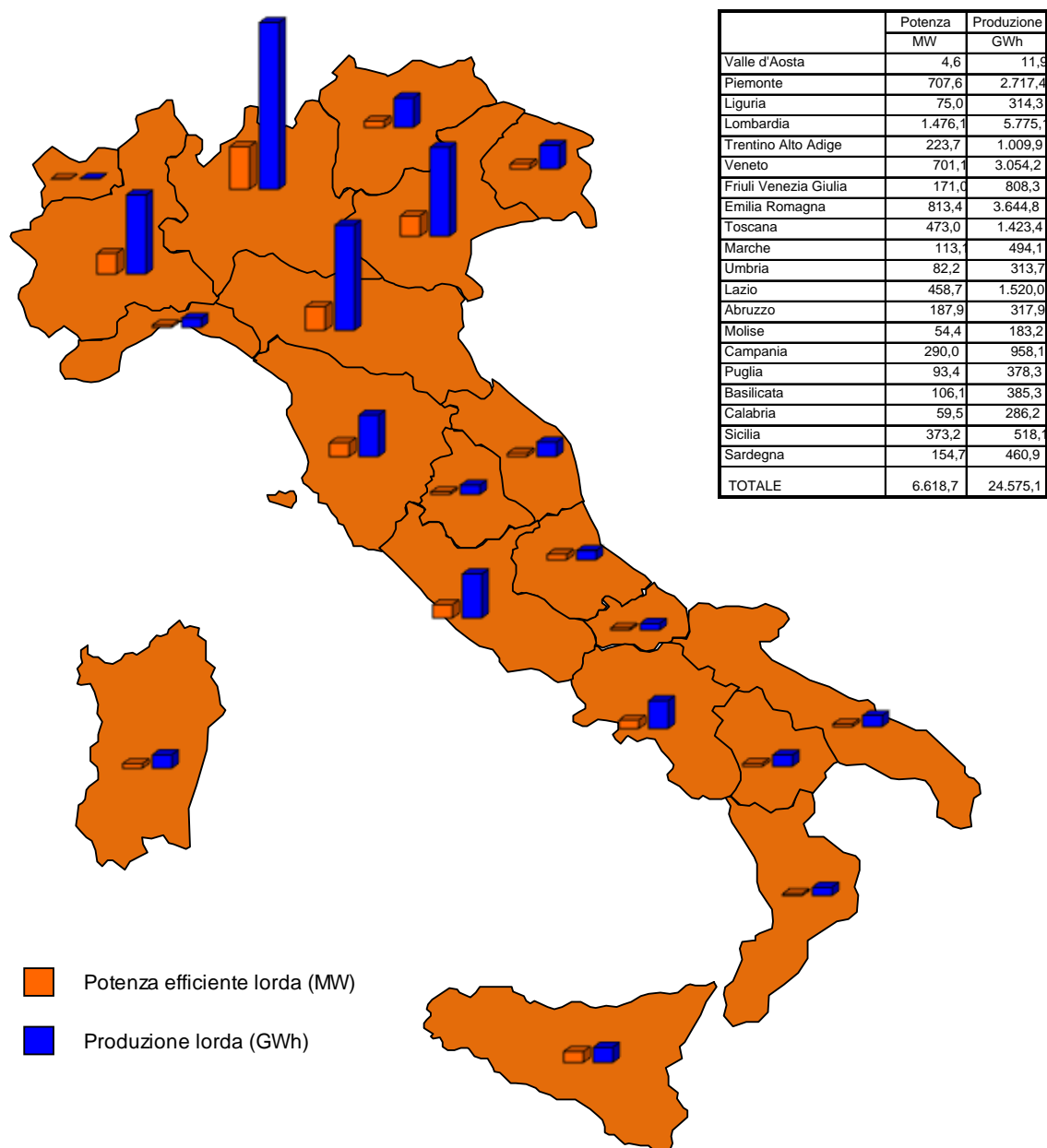


Figura 2.18: Dislocazione degli impianti termoelettrici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 6.619 MW; Produzione lorda totale: 24.575 GWh)

Per quanto riguarda la fonte di alimentazione, si può osservare che, nell'ambito della GD termoelettrica, è molto rilevante l'utilizzo del gas naturale per la produzione di energia (43,9%), seguito dal biogas, che rappresenta il 32,6% della produzione totale (figura 2.19). Risultano non trascurabili i contributi di biomasse (6,6%), rifiuti solidi urbani (6,4%) e bioliquidi (4,4%). La produzione lorda totale è pari a circa 24,6 TWh, di cui 6,4 TWh sono prodotti da sezioni per la sola produzione di sola energia elettrica, mentre i rimanenti 18,2 TWh da sezioni per la produzione combinata di energia elettrica e calore.

Se si considera la GD termoelettrica per la produzione di sola energia elettrica, la distribuzione delle fonti utilizzate cambia: il biogas (55,5%) ha in questo caso il ruolo preponderante, seguito da rifiuti solidi urbani (15,5%) e biomasse (11,1%), mentre il gas naturale copre solo il 3,8% del totale. In questi casi infatti è preponderante l'utilizzo della fonte rinnovabile in quanto tale.

Se invece si considera la GD termoelettrica per produzione combinata di energia elettrica e calore, il gas naturale (57,9%) rappresenta di gran lunga il combustibile di maggior impiego, seguito dal biogas (24,6%). In questi casi non è prevalente l'utilizzo della fonte rinnovabile in quanto tale ma l'obiettivo di conseguire l'efficienza energetica che deriva dalla produzione combinata di energia elettrica e calore.

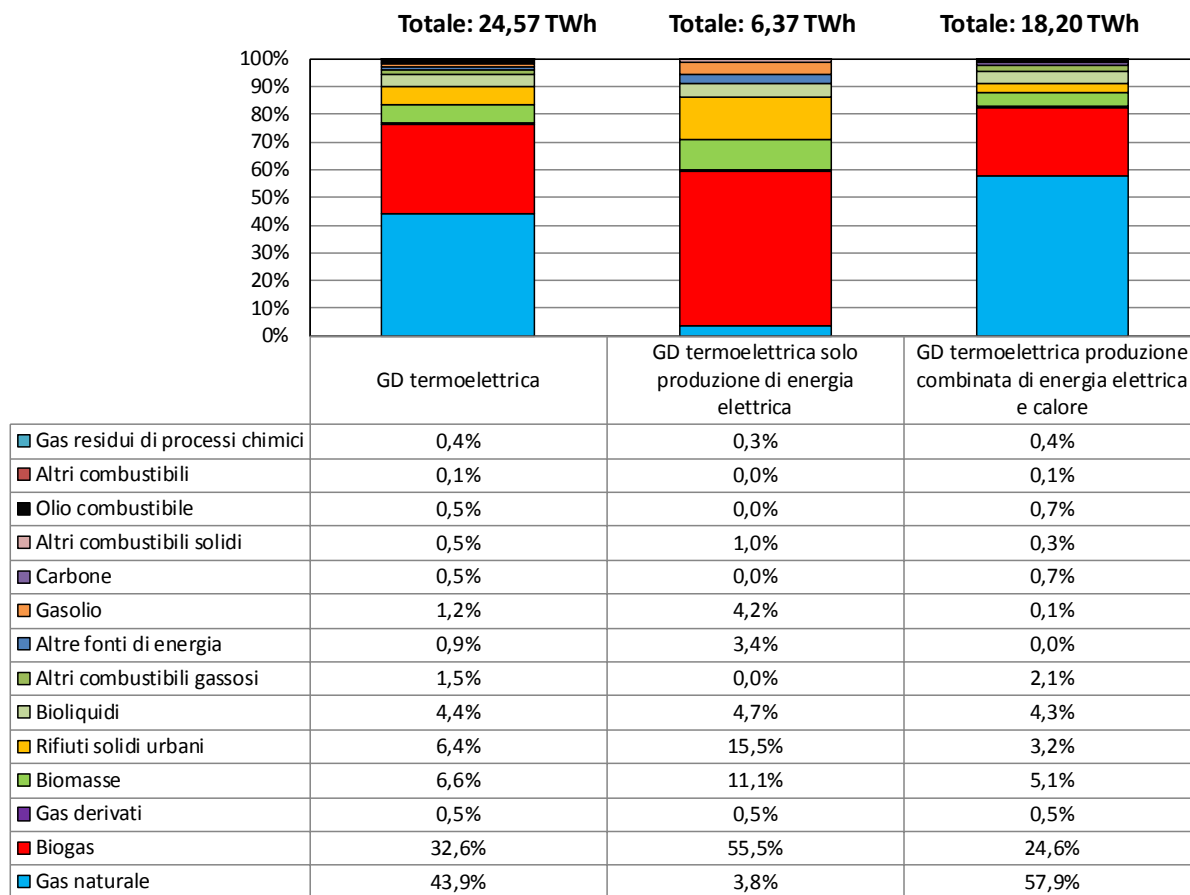


Figura 2.19¹⁴: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD termoelettrica

Andando ad analizzare la GD-10 MVA termoelettrica (figura 2.20), si nota come il biogas sia in questo caso la fonte più rilevante (46,1%), seguito dal gas naturale (39,5%). Risultano non trascurabili i contributi di bioliquidi (5,1%), biomasse (4,9%) e rifiuti solidi urbani (2,3%). La produzione lorda totale è pari a 17,3 TWh, di cui 4,6 TWh sono prodotti da sezioni per la sola

¹⁴ Nelle figure riportate nel presente paragrafo con il termine “altri combustibili” si intende la nafta, con il termine “altri combustibili gassosi” si intendono gli altri combustibili gassosi non meglio identificati, il gas di petrolio liquefatto, il gas di raffineria e il gas di sintesi da processi di gassificazione, con il termine “altri combustibili solidi” si intendono gli altri combustibili solidi non meglio identificati e i rifiuti industriali non biodegradabili, con il termine “biogas” si intendono i biogas da attività agricole e forestali, i biogas da deiezioni animali, i biogas da fanghi di depurazione, i biogas da FORSU, i biogas da pirolisi o gassificazione di biomasse e/o rifiuti, i biogas da rifiuti diversi dai rifiuti solidi urbani e i biogas da rifiuti solidi urbani, con il termine “bioliquidi” si intendono i bioliquidi non meglio identificati, il biodiesel, gli oli vegetali grezzi e i rifiuti liquidi biodegradabili, con il termine “biomasse” si intendono le biomasse solide e le biomasse da rifiuti completamente biodegradabili, e con il termine “gas derivati” si intendono il gas di cokeria e il gas da estrazione. I singoli apporti di tali combustibili nell'ambito della GD sono esplicitati nelle tabelle in Appendice.

produzione di sola energia elettrica, mentre i rimanenti 12,7 TWh da sezioni per la produzione combinata di energia elettrica e calore.

Se si considera la GD-10 MVA termoelettrica per la produzione di sola energia elettrica, il ruolo preponderante del biogas diventa ancora più evidente rispetto al caso della GD, attestandosi al 75,7%. I rimanenti contributi sono dati da bioliquidi (6,5%), rifiuti solidi urbani (5,3%), biomasse (5,1%) e gas naturale (2,7%). Vale la pena notare che l'87,3% è prodotto da sezioni termoelettriche rinnovabili, che rivestono quindi il ruolo più importante nel caso di produzione di sola energia elettrica.

Se invece si considera la GD-10 MVA termoelettrica per produzione combinata di energia elettrica e calore, il gas naturale (52,7%) diventa nuovamente la fonte di maggior impiego, seguita dal biogas (35,4%) e, in quantità più marginali, dalle biomasse (4,9%) e dai bioliquidi (4,6%), come già evidenziato per gli impianti di GD.

In generale si nota, per la GD-10 MVA, un maggiore impiego delle fonti rinnovabili, in particolare del biogas, rispetto alla GD dove il gas naturale è la fonte maggiormente impiegata. Ciò deriva dalla presenza in GD di impianti termoelettrici, alimentati da gas naturale e di potenza maggiore o uguale a 10 MVA connessi alle reti di distribuzione.

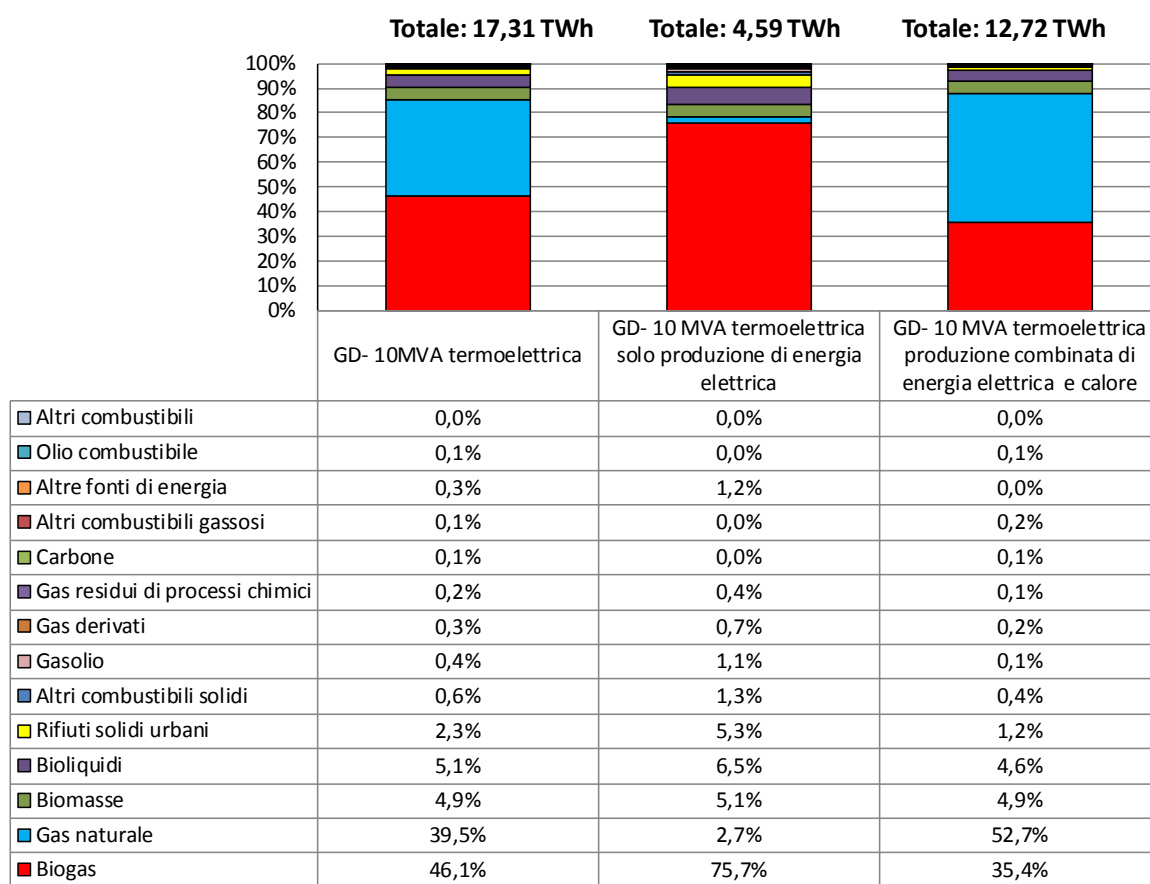


Figura 2.20¹⁴: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD-10 MVA termoelettrica

Il mix di fonti relativo alla GD termoelettrica e alla GD-10 MVA termoelettrica, come anche verificato nei precedenti monitoraggi, è molto diverso da quello che caratterizza l'intera produzione termoelettrica italiana nell'ambito della quale il 53,1% dell'energia elettrica è prodotta utilizzando gas naturale, il 24,7% utilizzando carbone, circa il 10,6% utilizzando fonti rinnovabili e la

rimanente parte utilizzando altre fonti non rinnovabili, quali ad esempio prodotti petroliferi (figura 2.21). In particolare risulta interessante notare come il contributo del biogas sia pari solo al 4,6% nell'ambito della produzione nazionale, mentre nel caso della GD (32,6%) e della GD-10 MVA (46,1%) esso ricopre un ruolo di primaria importanza.

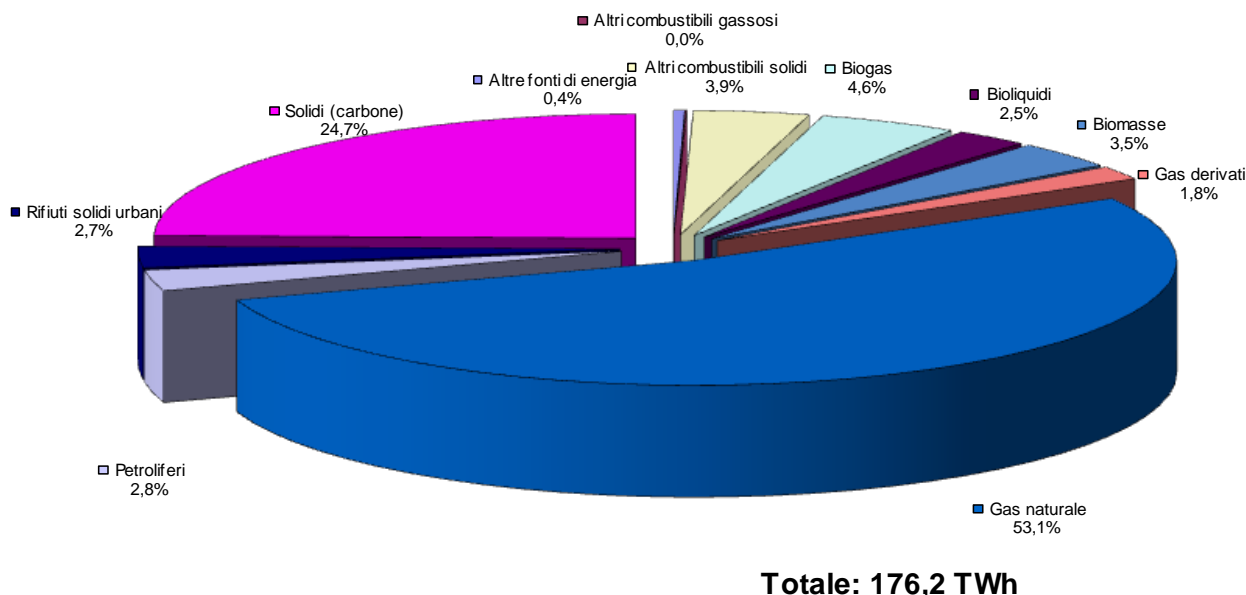


Figura 2.21: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della generazione termoelettrica nazionale totale

Esaminando il rapporto tra la produzione consumata in loco e quella immessa in rete, nell'ambito della GD termoelettrica, si registra un'incidenza del consumo in loco dell'energia prodotta complessivamente pari al 38,1% del totale, con rapporti diversi in funzione della tipologia di combustibile utilizzato (4,4% nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili, 16,2% nel caso di impianti alimentati da rifiuti solidi urbani, 70,2% nel caso di impianti alimentati da fonti non rinnovabili e 51,1% nel caso di impianti ibridi). Nell'ambito della GD-10 MVA termoelettrica, la situazione resta simile a quella registrata negli anni precedenti, con un consumo in loco dell'energia prodotta complessivamente pari al 33,7% dell'intera produzione lorda, con rapporti diversi in funzione della tipologia di combustibile utilizzato (3,7% nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili, 24,4% nel caso di impianti alimentati da rifiuti solidi urbani, 74% nel caso di impianti alimentati da fonti non rinnovabili e 46,3% nel caso di impianti ibridi).

Anche nel caso degli impianti termoelettrici, si evidenzia quanto detto precedentemente a livello generale in relazione alle motivazioni e ai criteri con i quali si è sviluppata e continua a svilupparsi la GD (e la GD-10 MVA): da un lato soddisfare le richieste locali di energia elettrica (ed eventualmente anche di calore) e dall'altro sfruttare le risorse rinnovabili diffuse non altrimenti sfruttabili.

Ancor più evidenti appaiono le differenziazioni se, nell'ambito della GD termoelettrica, si analizzano separatamente gli impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e gli impianti destinati alla produzione combinata di energia elettrica e termica. Nel primo caso infatti l'energia consumata in loco è il 10,8% della produzione totale lorda, mentre nel secondo caso rappresenta il 47,7% del totale prodotto. Ciò è giustificato dal fatto che gli impianti di produzione combinata di energia elettrica e termica, nell'ambito della GD, nascono dove vi sono utenze termiche che, spesso, sono contestuali alle utenze elettriche, soprattutto nel caso in cui tali impianti vengono realizzati presso siti industriali (figura 2.22).

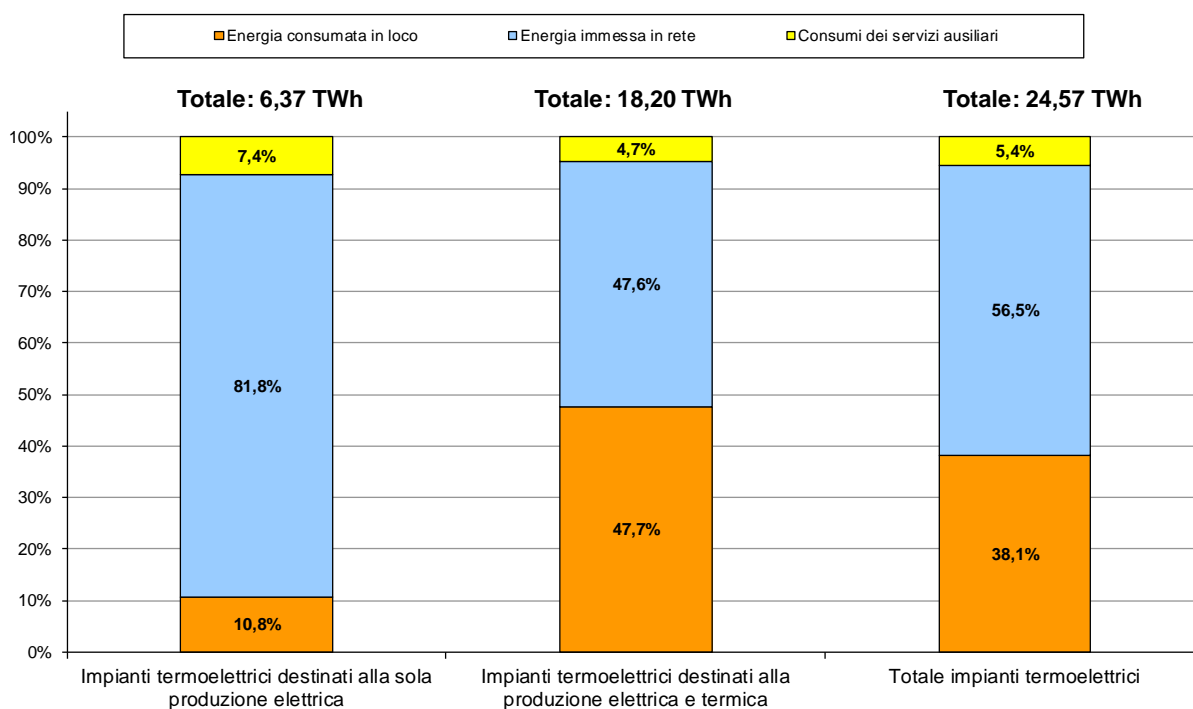


Figura 2.22: Ripartizione della produzione da impianti termoelettrici tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata nell'ambito della GD

Per quanto riguarda i fattori di utilizzo, nell'ambito della GD si nota che le ore equivalenti medie di produzione¹⁵ si attestano intorno a 3.580 ore per impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e intorno a 3.760 ore per impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore: i valori mediamente maggiori dei fattori di utilizzo nel caso degli impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore testimoniano un uso efficiente di tali tipologie impiantistiche.

Le seguenti figure ([figura 2.23](#) e [figura 2.24](#)) riassumono, in percentuali, la ripartizione del numero di sezioni, della potenza installata e della produzione tra le varie tipologie impiantistiche, nel caso di produzione di sola energia elettrica e nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore.

¹⁵ Si evidenzia che i valori riportati nella presente Relazione derivano anche dai dati relativi a sezioni termoelettriche entrate in esercizio in corso d'anno. Pertanto, le ore equivalenti medie di produzione, se riferite all'intero anno di produzione, assumerebbero valori maggiori di quelli riportati.

Numero totale sezioni: 1.778 Potenza efficiente lorda: 1.778 MW Produzione lorda: 6,37 TWh

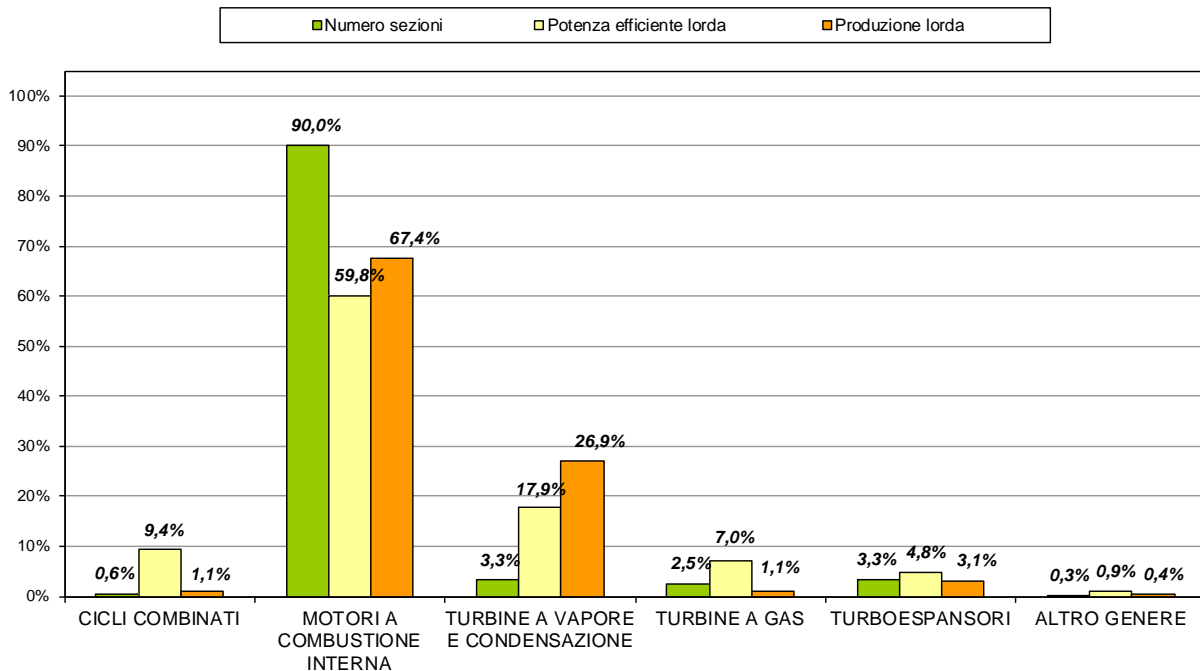


Figura 2.23: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la sola produzione di energia elettrica nell'ambito della GD

Numero totale sezioni: 3.575 Potenza efficiente lorda: 4.841 MW Produzione lorda: 18,20 TWh

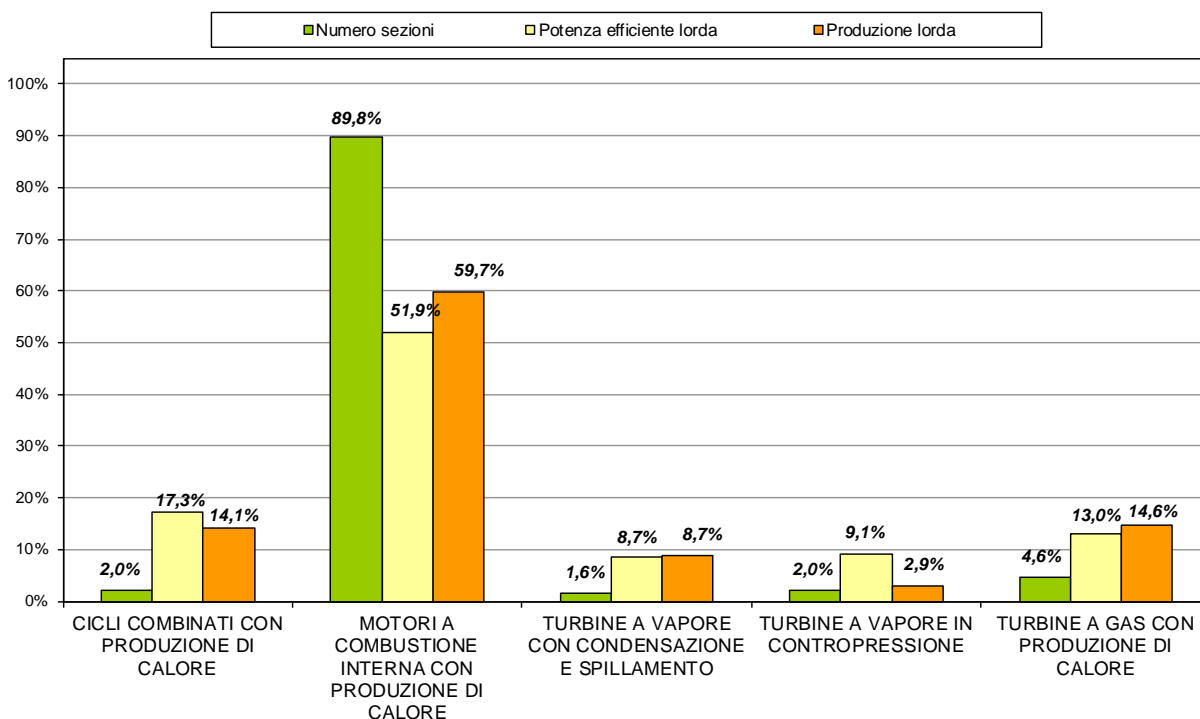


Figura 2.24: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD

Concentrandosi sui motori primi impiegati nella GD, si nota che il 90% delle sezioni degli impianti utilizzano motori a combustione interna. Ancor più interessante è notare che, di queste sezioni, la maggior parte è costituita da motori di taglia fino a 1 MW (l'86,1% nel caso di sola produzione di

energia elettrica e l'81,8% nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore – [figura 2.25](#)), e che il numero di sezioni installate per la produzione combinata di energia elettrica e termica è notevolmente maggiore (di circa 1.100 unità) rispetto a quelle per la sola produzione di energia elettrica.

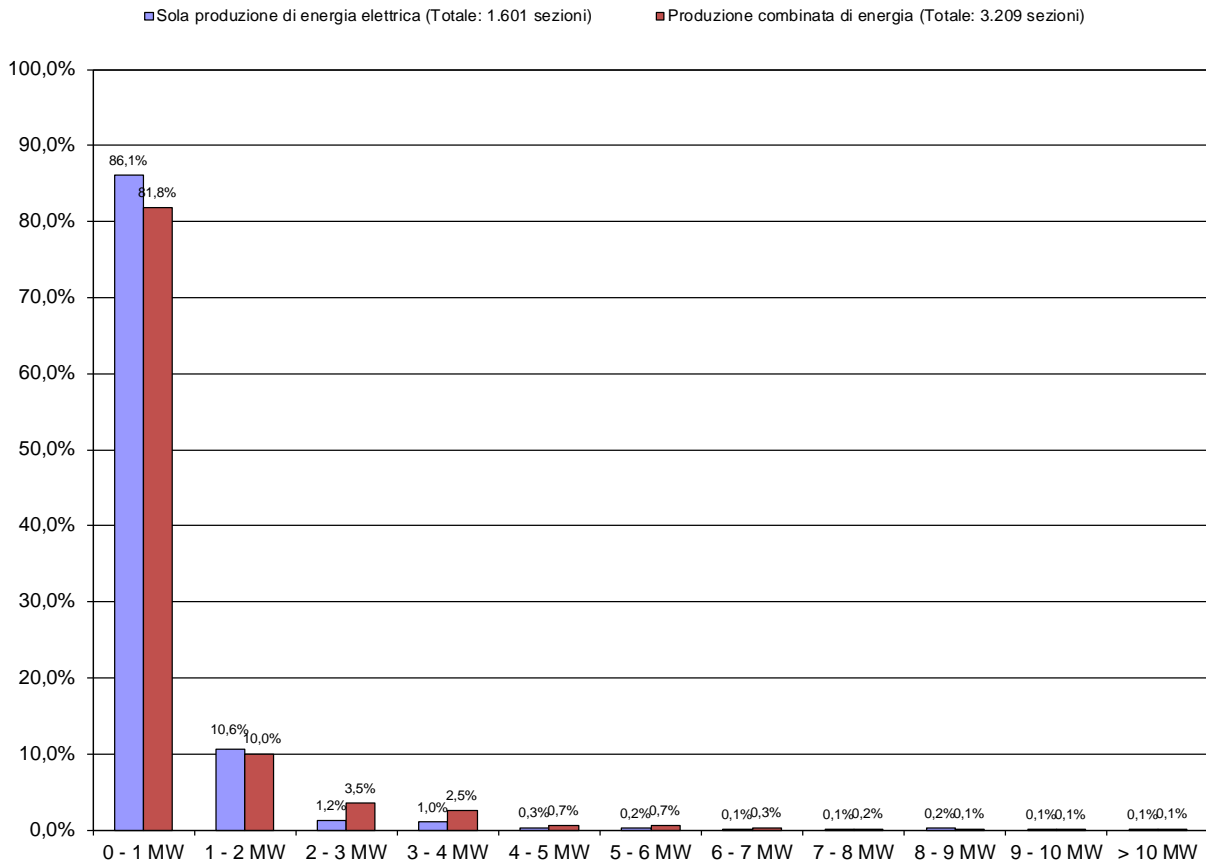


Figura 2.25: Distribuzione delle sezioni con motori a combustione interna per la sola produzione di energia elettrica e per la produzione combinata di energia elettrica e calore tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

Ben diversa è la ripartizione del numero di sezioni, della produzione e della potenza efficiente lorda tra le varie tipologie impiantistiche, nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore totale a livello nazionale ([figura 2.26](#)): si nota come, pur essendo molto elevato il numero di sezioni che utilizzano motori a combustione interna (90,3%), in termini di potenza e di energia prodotta, il ruolo maggiore sia sostenuto dai cicli combinati con recupero termico di elevata taglia, che rappresentano l'80,2% della potenza lorda e il 73,4% in termini di energia elettrica prodotta.

Numero totale sezioni: 2.879

Potenza efficiente lorda: 19.639 MW

Produzione lorda: 85,2 TWh

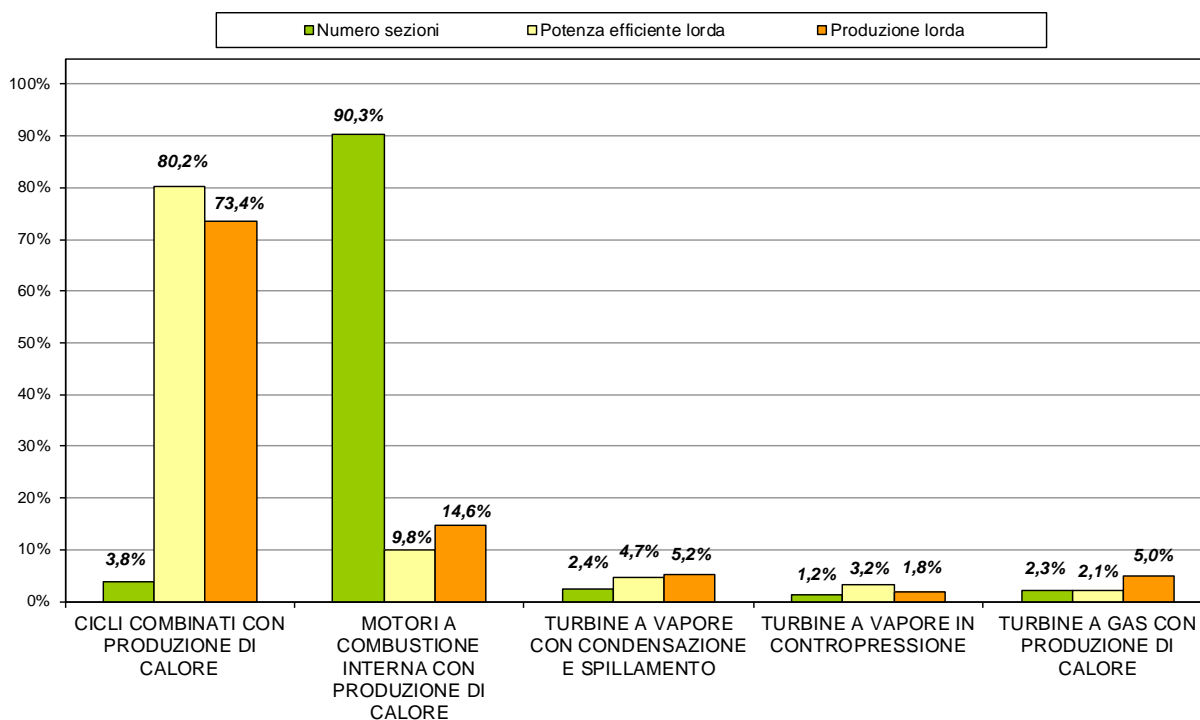


Figura 2.26: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito del complessivo parco termoelettrico italiano

Inoltre gli impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD nascono con la finalità di produrre calore in modo più efficiente rispetto al caso di utilizzo delle caldaie convenzionali e non con la principale finalità di produrre energia elettrica come invece spesso accade nel caso dei cicli combinati di elevata taglia. Ciò viene messo in evidenza dai valori medi degli indici elettrici (definiti come il rapporto tra la produzione netta di energia elettrica e la produzione di energia termica utile) per le diverse tipologie impiantistiche nel caso della GD ([figura 2.27](#)) e nel caso globale nazionale ([figura 2.28](#)).

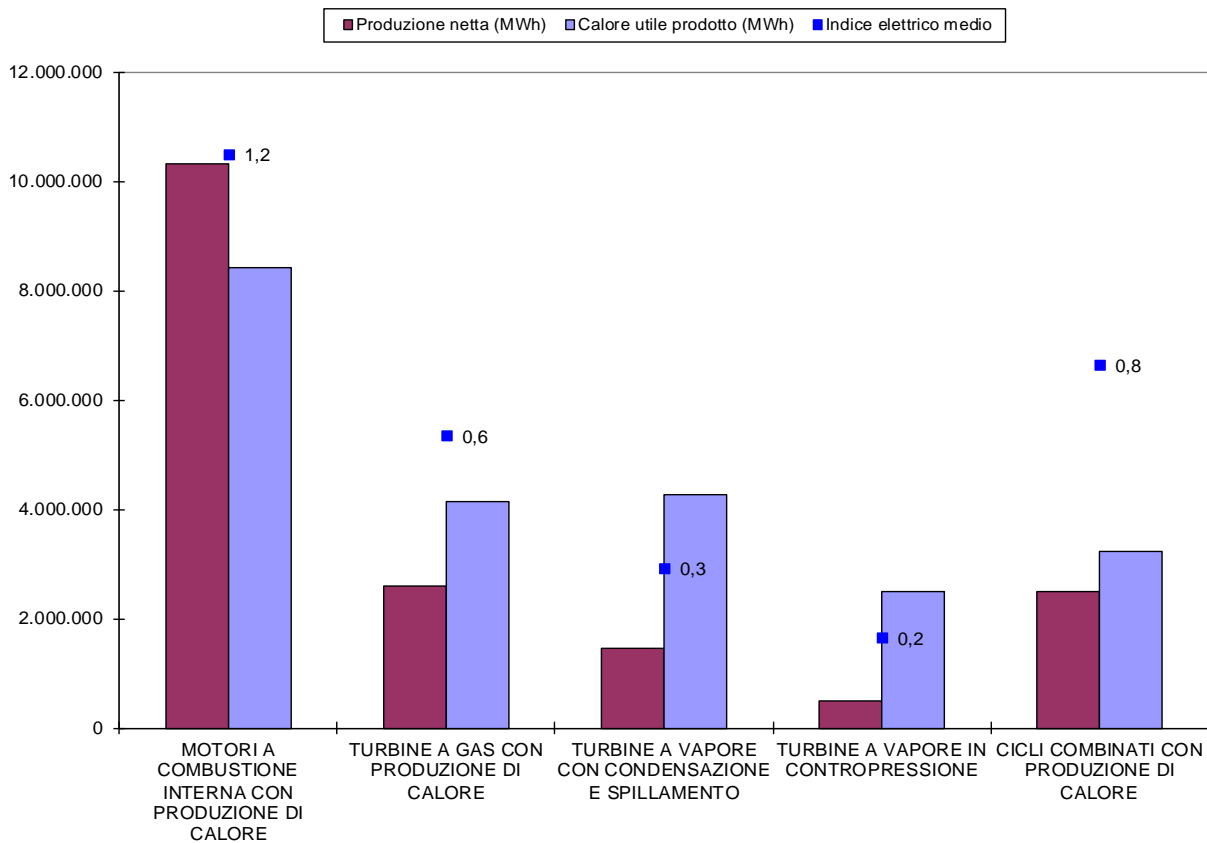


Figura 2.27: Indici elettrici medi per le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD

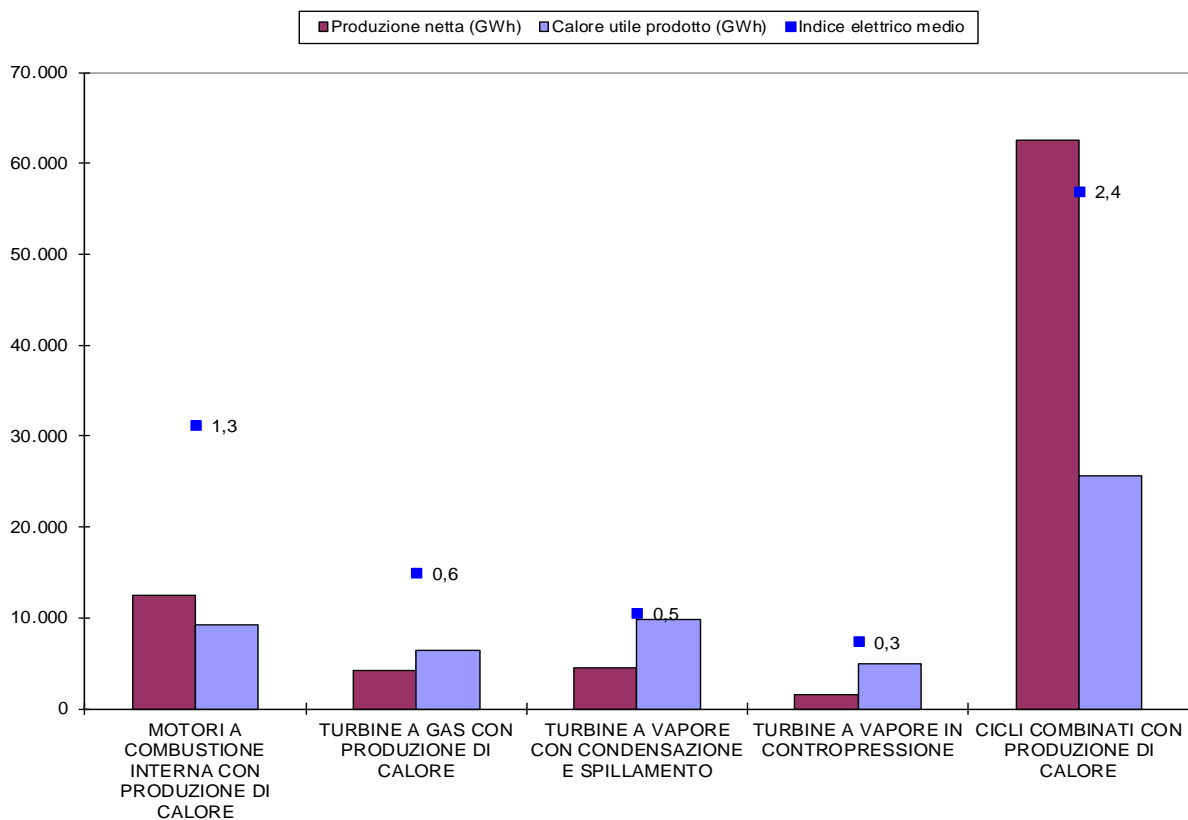


Figura 2.28: Indici elettrici medi per le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito del parco termoelettrico complessivo italiano

CAPITOLO 3

ANALISI DEI DATI RELATIVI ALLA PICCOLA GENERAZIONE NELL'ANNO 2014 IN ITALIA

3.1 Quadro generale

Come indicato nel paragrafo 1.2 e per le motivazioni ivi riportate, nel presente capitolo si farà riferimento esclusivamente alla definizione di “piccola generazione” (PG) introdotta dal decreto legislativo n. 20/07.

Nell'anno 2014, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di PG è stata pari a 28.614 GWh (circa il 55,1% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD-10 MVA) con un incremento, rispetto all'anno 2013, di circa 2.369 GWh.

La produzione lorda di energia elettrica della parte degli impianti di PG che, al tempo stesso, rientrano nell'ambito della generazione distribuita definita come l'insieme degli impianti connessi alle reti di distribuzione nel 2014 è stata pari a 28.577 GWh (circa il 44,4% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD).

Gli incrementi della produzione da impianti di PG rispetto all'anno 2013 sono principalmente derivanti dai termoelettrici (in particolare alimentati da biomasse, biogas e bioliquidi) e secondariamente dagli idroelettrici e fotovoltaici. La produzione di energia elettrica da PG deriva da 654.389 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 16.944 MW, a fronte di 584.567 impianti da PG nel 2013 per una potenza efficiente lorda pari a circa 16.612 MW. L'evidente aumento del numero di impianti di PG installati è da imputare principalmente agli impianti alimentati da fonte solare (nello specifico impianti fotovoltaici che sono aumentati da 578.447 a 647.292), mentre gli impianti idroelettrici sono aumentati da 2.131 a 2.304, gli impianti termoelettrici da 2.965 a 3.315 e gli impianti eolici da 1.023 a 1.477; inoltre nell'anno 2014 risultava installato un impianto geotermoelettrico di potenza efficiente lorda pari a 1 MW.

Più nel dettaglio, nel 2014 risultavano installati 2.304 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 678 MW con una produzione di circa 3.148 GWh (11% della produzione da PG), 3.315 impianti termoelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 1.551 MW con una produzione di circa 8.331 GWh (29,1% della produzione da PG), 1 impianto geotermoelettrico per una potenza efficiente lorda pari a 1 MW con una produzione di circa 6 GWh, 1.477 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 233 MW con una produzione di circa 333 GWh (1,2% della produzione da GD) e 647.292 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda pari a 14.480 MW con una produzione di circa 16.795 GWh (58,7% della produzione da PG).

Nella tabella 3.A (con riferimento alla PG) e nella tabella 3.B (con riferimento alla PG che, al tempo stesso, è parte della generazione distribuita definita come l'insieme degli impianti connessi alle reti di distribuzione), vengono riportati, per ogni tipologia di impianto, il numero di impianti, la potenza efficiente lorda installata, la produzione lorda di energia elettrica e la produzione netta di energia elettrica, distinta tra la quota consumata in loco e la quota immessa in rete.

	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Idroelettrici	2.304	678	3.148.293	65.587	3.030.917
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.161	1.307	7.743.795	125.428	7.041.334
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	8	4	7.355	1.877	4.493
<i>Fonti non rinnovabili</i>	1.119	222	511.578	328.706	164.665
<i>Ibridi</i>	27	18	68.644	12	63.600
Totale termoelettrici	3.315	1.551	8.331.373	456.023	7.274.092
Geotermoelettrici	1	1	6.391	0	4.590
Eolici	1.477	233	333.047	418	328.192
Fotovoltaici	647.292	14.480	16.795.126	3.279.553	13.211.987
TOTALE	654.389	16.944	28.614.230	3.801.581	23.849.778

Tabella 3.A: Impianti di PG

	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Idroelettrici	2.295	674	3.135.580	57.774	3.026.124
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.140	1.299	7.743.791	125.428	7.041.329
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	8	4	7.355	1.877	4.493
<i>Fonti non rinnovabili</i>	1.118	221	510.458	327.619	164.665
<i>Ibridi</i>	27	18	68.644	12	63.600
Totale termoelettrici	3.293	1.542	8.330.248	454.936	7.274.088
Geotermoelettrici	1	1	6.391	0	4.590
Eolici	1.477	233	333.047	418	328.192
Fotovoltaici	647.256	14.457	16.771.908	3.274.718	13.194.237
TOTALE	654.322	16.908	28.577.174	3.787.846	23.827.231

Tabella 3.B: Impianti di PG derivanti dall'insieme degli impianti di generazione distribuita secondo la definizione della direttiva 2009/72/CE

In relazione alla fonte utilizzata, si nota che il 98,2% dell'energia elettrica prodotta dagli impianti di PG è di origine rinnovabile¹⁶ (figura 3.1) e, tra le fonti rinnovabili, la principale è la fonte solare, nonostante la sua incidenza sia diminuita dal 61,3% nell'anno 2013 al 58,7% nell'anno 2014; a seguire le biomasse, i biogas e i bioliquidi (dal 25,6% nell'anno 2013 al 27,3% nell'anno 2014), la fonte idrica (dal 10% nell'anno 2013 all'11% nell'anno 2014) e la fonte eolica che si mantiene su valori molto bassi (dall'1% nell'anno 2013 all'1,2% nell'anno 2014).

Si osserva un mix molto diverso, come verificato anche nei precedenti monitoraggi, da quello che caratterizza la GD e la GD-10 MVA (figura 3.1) e ancora più spostato verso la produzione da fonte solare e da biomasse, biogas e bioliquidi con una scarsa incidenza delle fonti non rinnovabili; il contributo da fonte idrica e da fonte eolica, in termini percentuali, è invece minore rispetto alla GD e alla GD-10 MVA.

¹⁶ Nel caso degli impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani, convenzionalmente il 50% dell'energia elettrica prodotta è stato imputato a fonti rinnovabili, mentre il restante 50% è stato imputato a fonti non rinnovabili; nel caso di impianti alimentati sia da rifiuti solidi urbani che da fonti rinnovabili o fonti non rinnovabili l'energia prodotta da rifiuti solidi urbani è stata imputata convenzionalmente come sopra, mentre la quota rinnovabile o non rinnovabile è stata imputata alla relativa tipologia di fonte; nel caso degli impianti termoelettrici ibridi sono invece disponibili i dati relativi alla parte imputabile a fonti rinnovabili, per cui tale quota è stata attribuita alle fonti rinnovabili, mentre la quota non imputabile a fonti rinnovabili è stata attribuita alle fonti non rinnovabili.

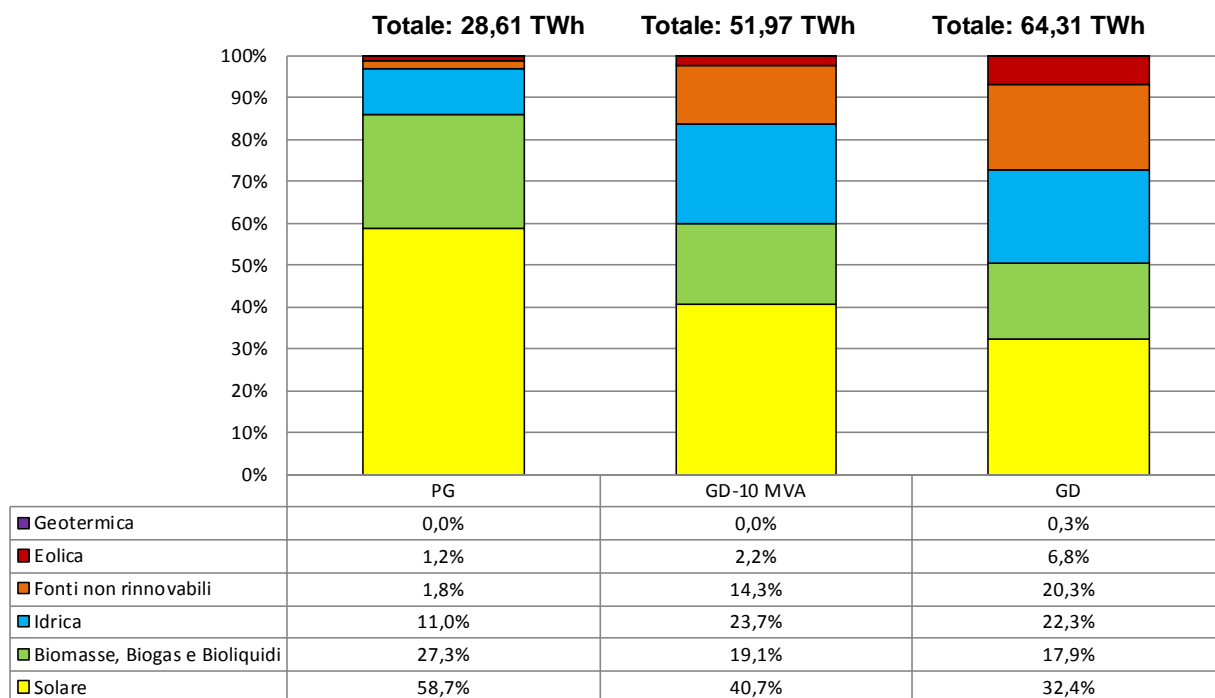


Figura 3.1: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della PG e confronto con GD-10 MVA e GD

Differenziando per tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate (figura 3.2), si nota che il 98% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili; quindi lo 0,2% della produzione totale (differenza tra il valore derivante dalla figura 3.1 e quello nella figura 3.2) è la quota imputabile alle fonti rinnovabili degli impianti ibridi e degli impianti alimentati da rifiuti solidi urbani.

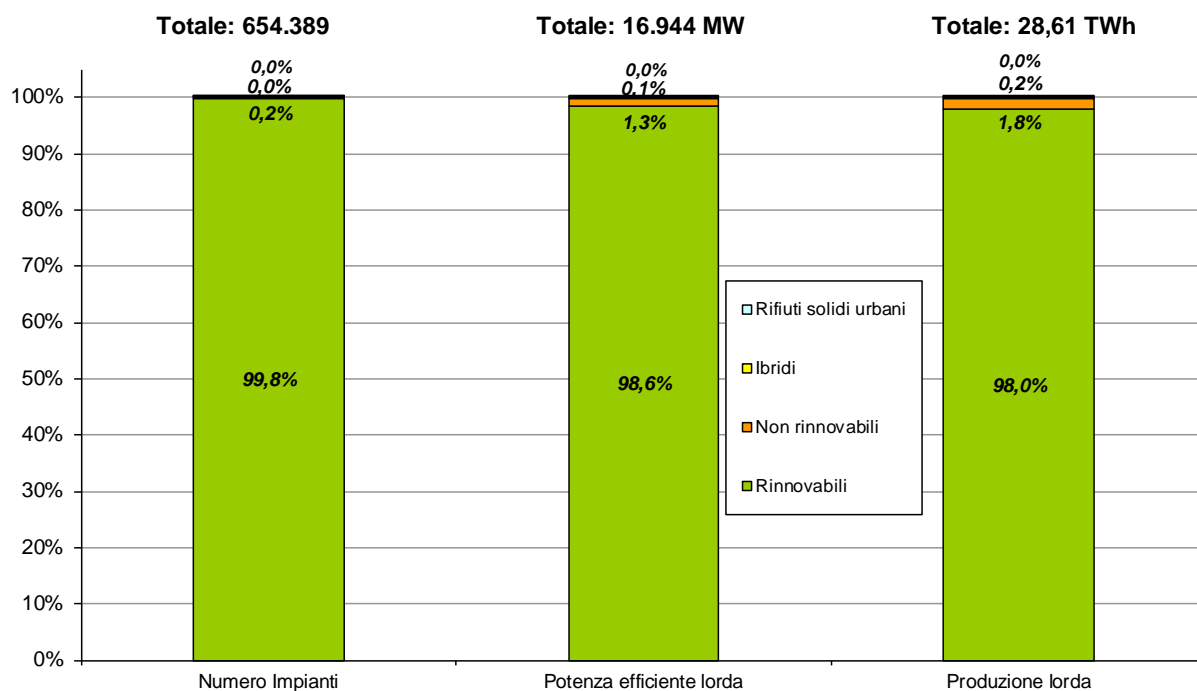


Figura 3.2: Impianti da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella PG

In relazione alla destinazione dell'energia elettrica prodotta, il 13,3% della produzione lorda da impianti di PG è stato consumato in loco, l'83,3% è stato immesso in rete e il restante 3,4% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione (servizi ausiliari di centrale e perdite nei trasformatori di centrale). I valori dell'anno 2014 sono risultati molto simili rispetto all'anno 2013, in cui la quota di energia elettrica autoconsumata era stata pari al 14,4% dell'energia elettrica prodotta, quella immessa in rete era stata l'82,5% e i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione erano stati il 3,1% del totale.

In particolare, con riferimento alla destinazione dell'energia elettrica prodotta (consumata in loco o immessa in rete) rispetto alle singole tipologie impiantistiche utilizzate (figura 3.3), si nota che, nel caso degli impianti alimentati da sole fonti rinnovabili, a cui è imputabile il 98% della produzione lorda da PG, il 12,4% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco; nel caso di impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili, tale valore è notevolmente maggiore (64,2%), così come nel caso di impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani (25,5%), mentre, nel caso degli impianti termoelettrici ibridi, l'energia elettrica prodotta consumata in loco è trascurabile.

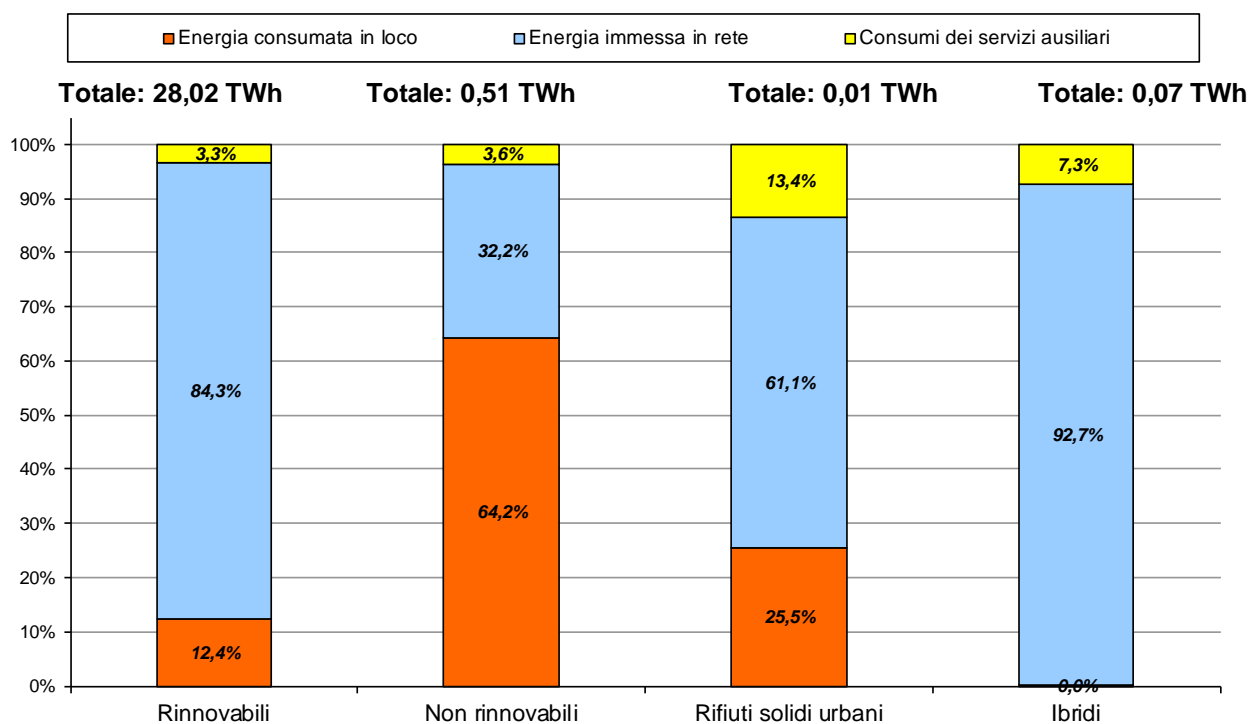


Figura 3.3: Ripartizione della produzione lorda da PG tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti urbani e per impianti ibridi)

Di seguito si riportano i grafici che evidenziano la distribuzione degli impianti di PG in Italia in termini di potenza e di energia (figura 3.4) e degli impianti di PG alimentati da fonti rinnovabili in Italia in termini di potenza e di energia (figura 3.5). Sostanzialmente la distribuzione nelle singole regioni degli impianti di PG ricalca quanto verificato nel caso degli impianti di GD, tranne il caso evidente della Puglia in cui, come verificato anche negli anni precedenti, si presenta una notevole installazione e produzione degli impianti di PG, soprattutto eolici e fotovoltaici (ulteriori informazioni sono riportate nei paragrafi 3.3 e 3.4).

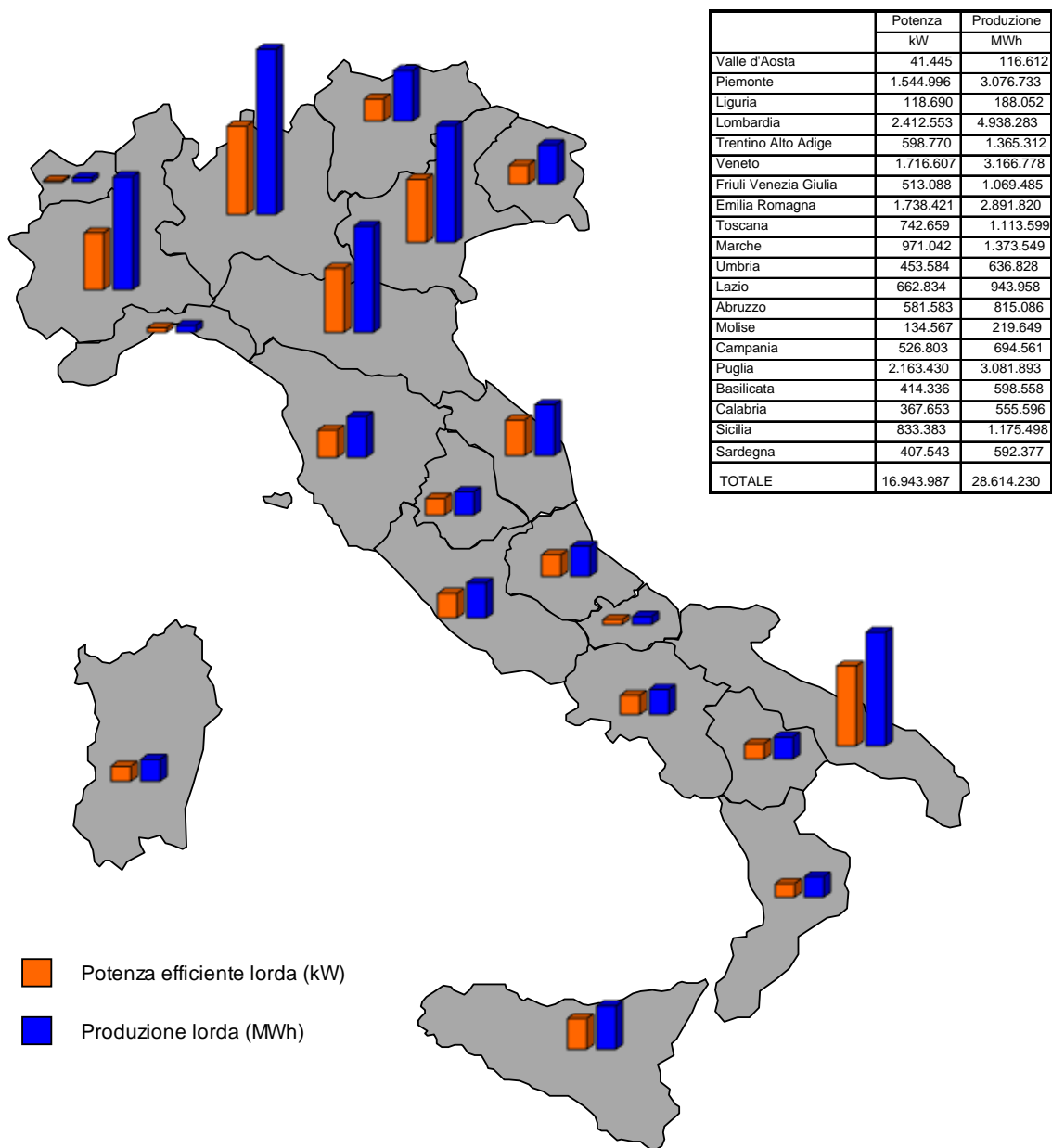


Figura 3.4: Dislocazione degli impianti di PG (Potenza efficiente lorda totale: 16.944 MW; Produzione lorda totale: 28.614 GWh)

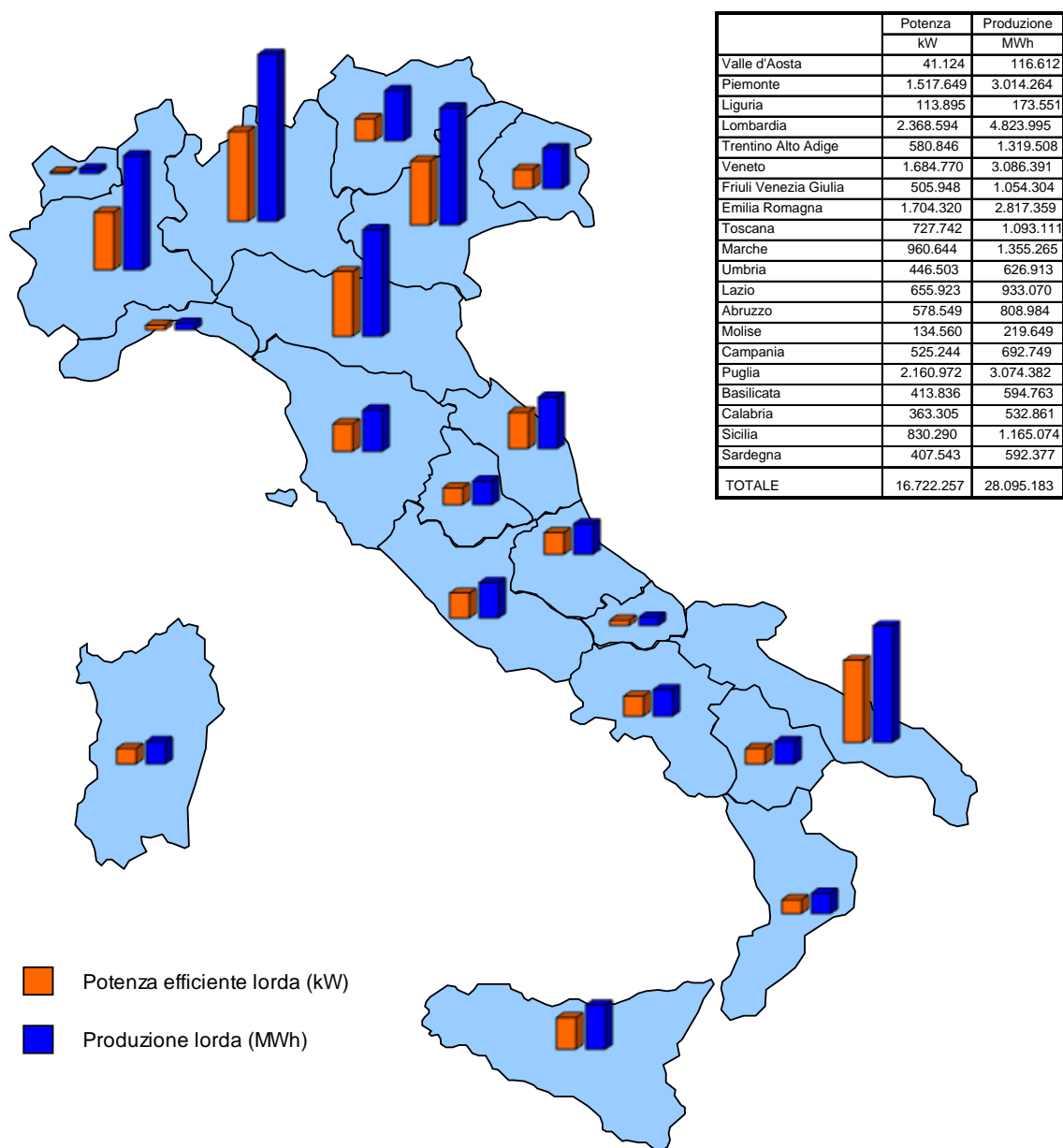


Figura 3.5¹⁷: Dislocazione degli impianti di PG alimentati da fonti rinnovabili (Potenza efficiente lorda totale: 16.722 MW; Produzione lorda totale: 28.095 GWh)

¹⁷ Con riferimento a questa figura si è considerato:

- per potenza installata, la somma delle potenze degli impianti idroelettrici, termoelettrici alimentati da fonti rinnovabili, termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani, termoelettrici ibridi, geotermoelettrici, eolici e fotovoltaici;
- per energia elettrica prodotta, la produzione degli impianti idroelettrici, la produzione degli impianti termoelettrici alimentati da fonti rinnovabili, la quota pari al 50% dell'energia elettrica prodotta da impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani, la quota pari al 50% dell'energia elettrica prodotta da sezioni di impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani e la produzione da fonti rinnovabili delle sezioni alimentate da fonti rinnovabili dei medesimi impianti, la parte imputabile a fonti rinnovabili degli impianti termoelettrici ibridi, la produzione degli impianti geotermoelettrici, la produzione degli impianti eolici e la produzione degli impianti fotovoltaici.

Infine la figura 3.6 descrive, in termini di potenza efficiente lorda e di energia, l'incidenza percentuale del contributo della PG rispetto al totale nazionale, confrontando i dati su base regionale.

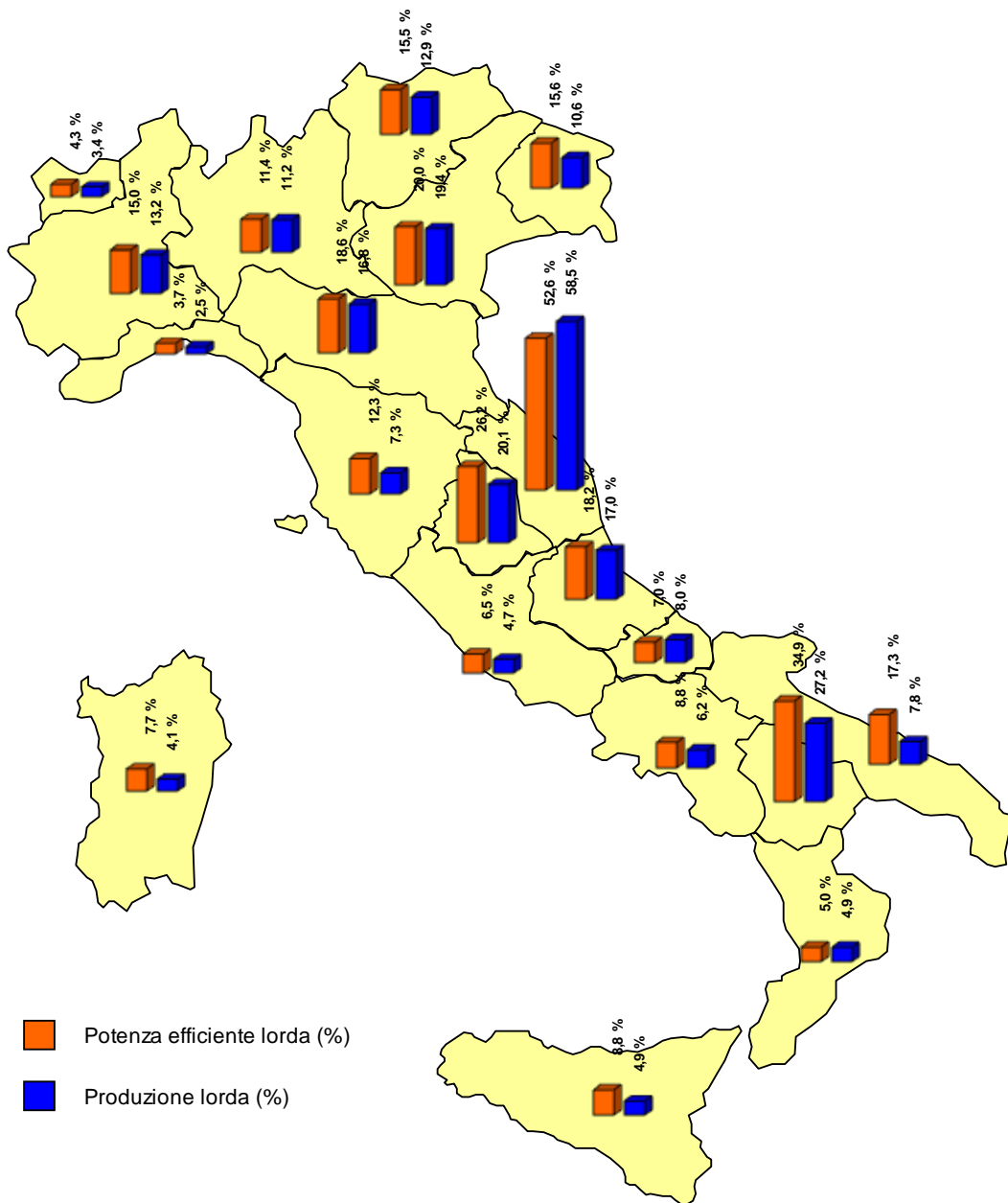


Figura 3.6: Contributo della PG in termini di potenza e di produzione rispetto al totale regionale

3.2 Gli impianti idroelettrici nell'ambito della piccola generazione

Nell'anno 2014, la fonte idrica ha rappresentato la terza fonte di energia per la produzione di energia elettrica da PG con 3.148 GWh prodotti da 2.304 impianti per una potenza installata totale pari a circa 678 MW.

Si evidenzia che, nell'ambito della PG, l'incidenza degli impianti ad acqua fluente risulta ancora maggiore rispetto a quanto riscontrato nell'analisi dell'idroelettrico nella GD-10 MVA. Infatti, su un totale di 3.148 GWh prodotti da impianti idroelettrici di PG, il 98,1% deriva da impianti ad acqua fluente (2.237 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 659,7 MW), lo 0,9% da impianti a bacino (29 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 8,2 MW) e il restante 1% da impianti a serbatoio (38 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 10,5 MW). Il confronto in termini di produzione a partire dalle diverse tipologie impiantistiche per PG e GD-10 MVA mostra come, nel caso della PG, l'equilibrio sia ancora più spostato verso gli impianti ad acqua fluente (figura 3.7).

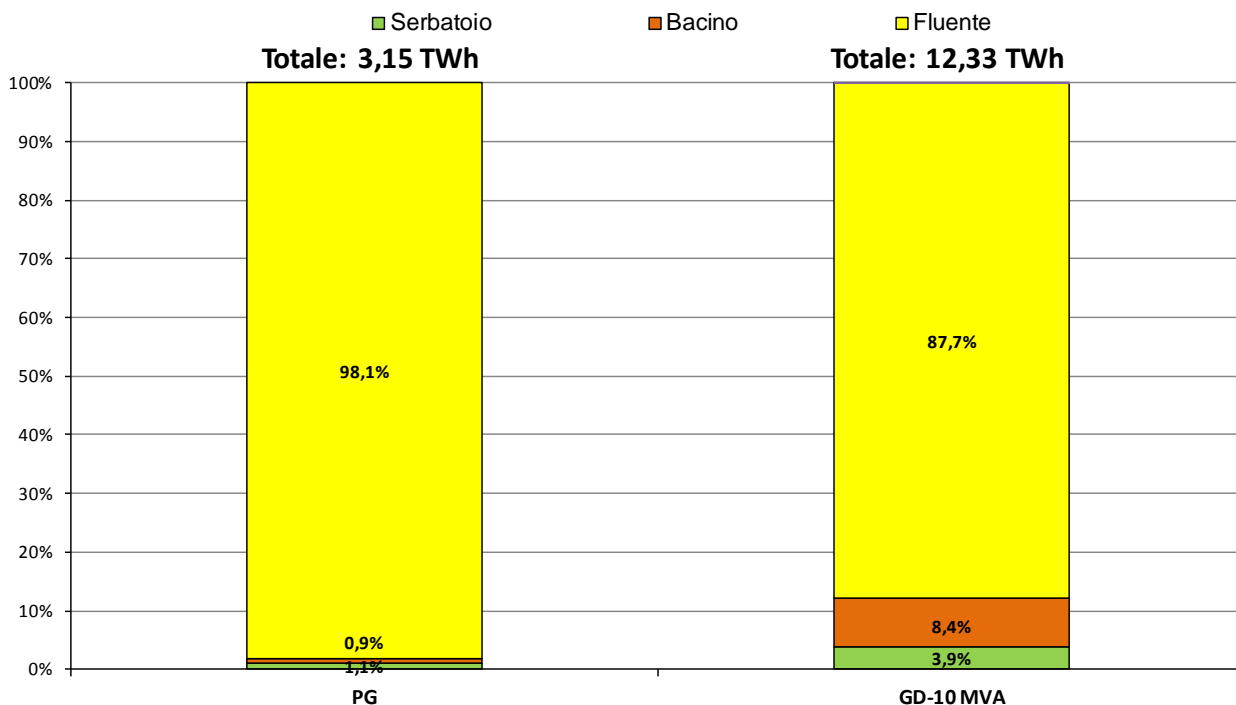


Figura 3.7: Energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici nella PG e nella GD-10 MVA

Con riferimento alle taglie impiantistiche maggiormente utilizzate nel caso degli impianti idroelettrici ad acqua fluente, la maggior parte di tali impianti, come verificato anche nell'anno 2013, è concentrata sotto i 100 kW (figura 3.8).

Numero totale impianti: 2.237

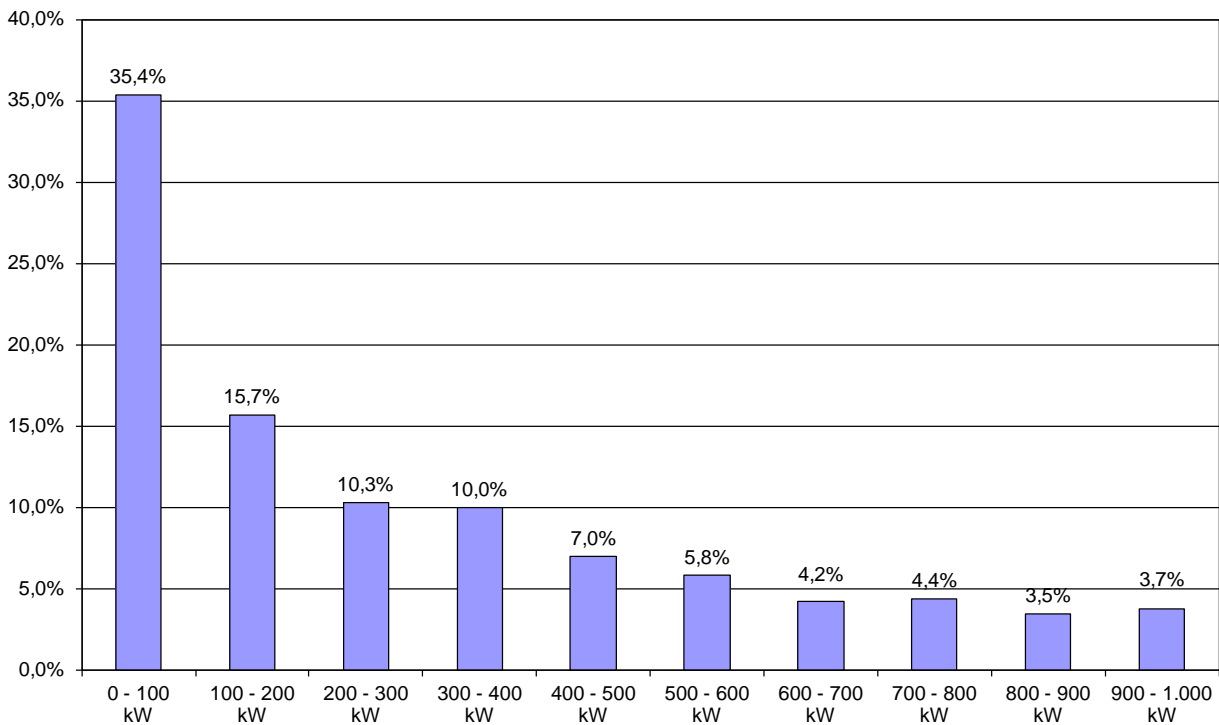


Figura 3.8: Distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente tra le varie classi di potenza nell'ambito della PG

Passando ad analizzare la distribuzione sul territorio nazionale si nota che, come già evidenziato nel caso della GD e verificato anche nella GD-10 MVA, nel nord Italia (soprattutto lungo l'arco alpino) è localizzata la maggior parte degli impianti nonché la maggior parte della potenza efficiente lorda installata e della relativa produzione. Spostandosi dalle Alpi verso sud si assiste ad una netta riduzione della potenza installata e della produzione idroelettrica, in coerenza con la netta diminuzione della disponibilità di corsi d'acqua (figura 3.9).

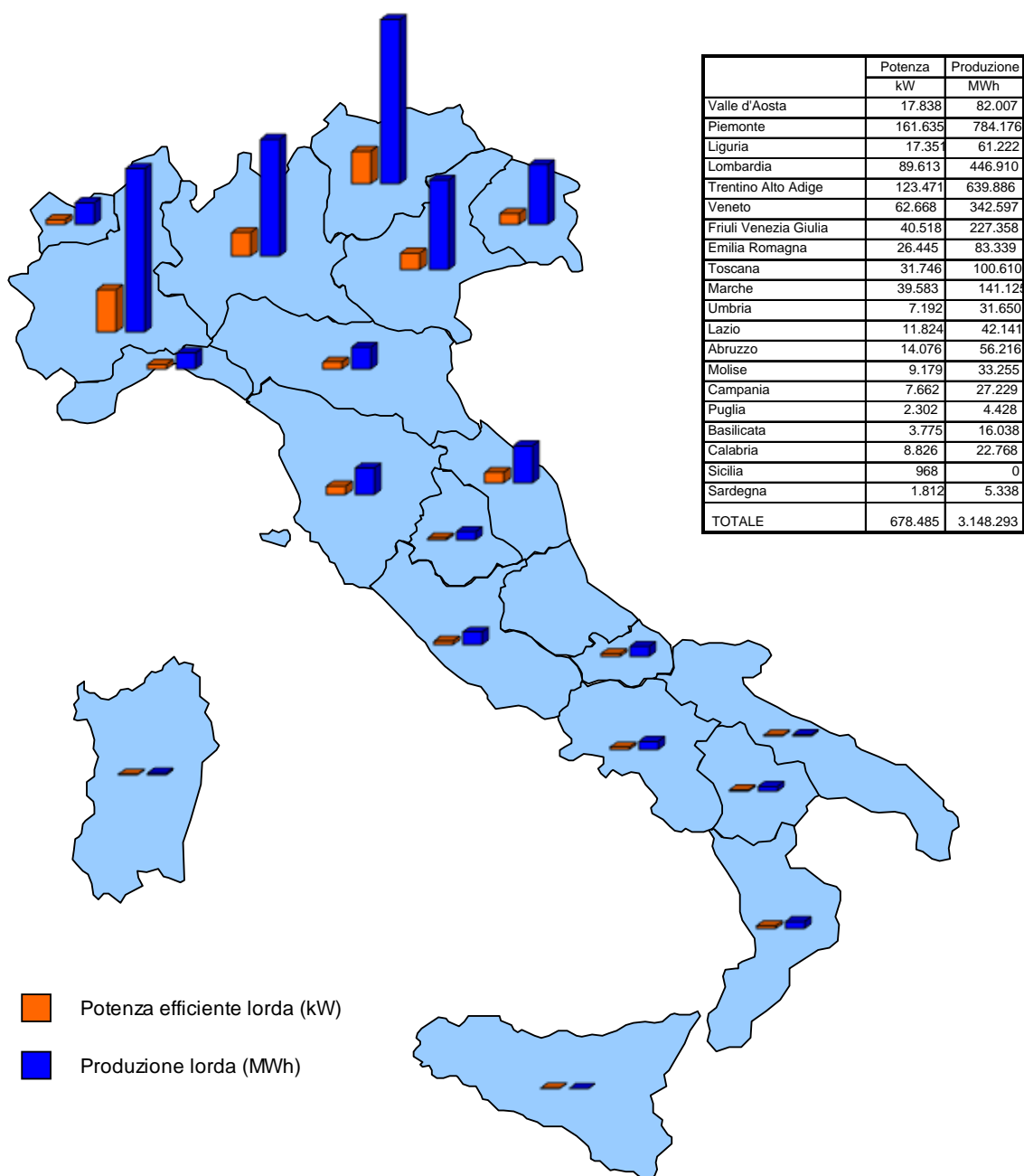


Figura 3.9: Dislocazione degli impianti idroelettrici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 678 MW; Produzione lorda totale: 3.148 GWh)

3.3 Gli impianti eolici nell'ambito della piccola generazione

Con riferimento agli impianti eolici, vale quanto già detto nel paragrafo 2.3 relativo alla GD. In particolare si nota che, anche se il numero degli impianti eolici fino a 1 MW rappresenta la maggior parte del totale eolico da GD (circa il 90,3%, con 1.477 impianti su 1.636), essi rappresentano un termine percentuale molto più ridotto in termini di potenza eolica installata (circa il 9,1%, con 233 MW su un totale di 2.550 MW) e di produzione di energia (circa il 7,6%, 333 GWh su un totale di 4.368 GWh). Tali dati dimostrano, così come verificato anche nei precedenti monitoraggi, che gli impianti eolici di PG, seppur molto numerosi rispetto al totale degli impianti eolici da GD, sono di taglie molto piccole e conseguentemente la loro produzione è molto limitata rispetto agli impianti eolici di GD.

La figura 3.10 mostra la distribuzione regionale degli impianti eolici di PG in termini di potenza installata e di produzione lorda di energia elettrica. Si nota che le regioni dove sono principalmente installati gli impianti eolici sono la Puglia e la Basilicata; in particolare, in Puglia i 467 impianti eolici installati, con una potenza pari a 113,3 MW (potenza media installata pari a circa 240 kW), hanno prodotto circa 184 GWh e in Basilicata i 243 impianti eolici installati, con una potenza pari a 65,5 MW (potenza media installata pari a circa 270 kW), hanno prodotto circa 99 GWh. Tali due regioni coprono circa l'85% dell'intera produzione di energia elettrica da impianti eolici di PG.

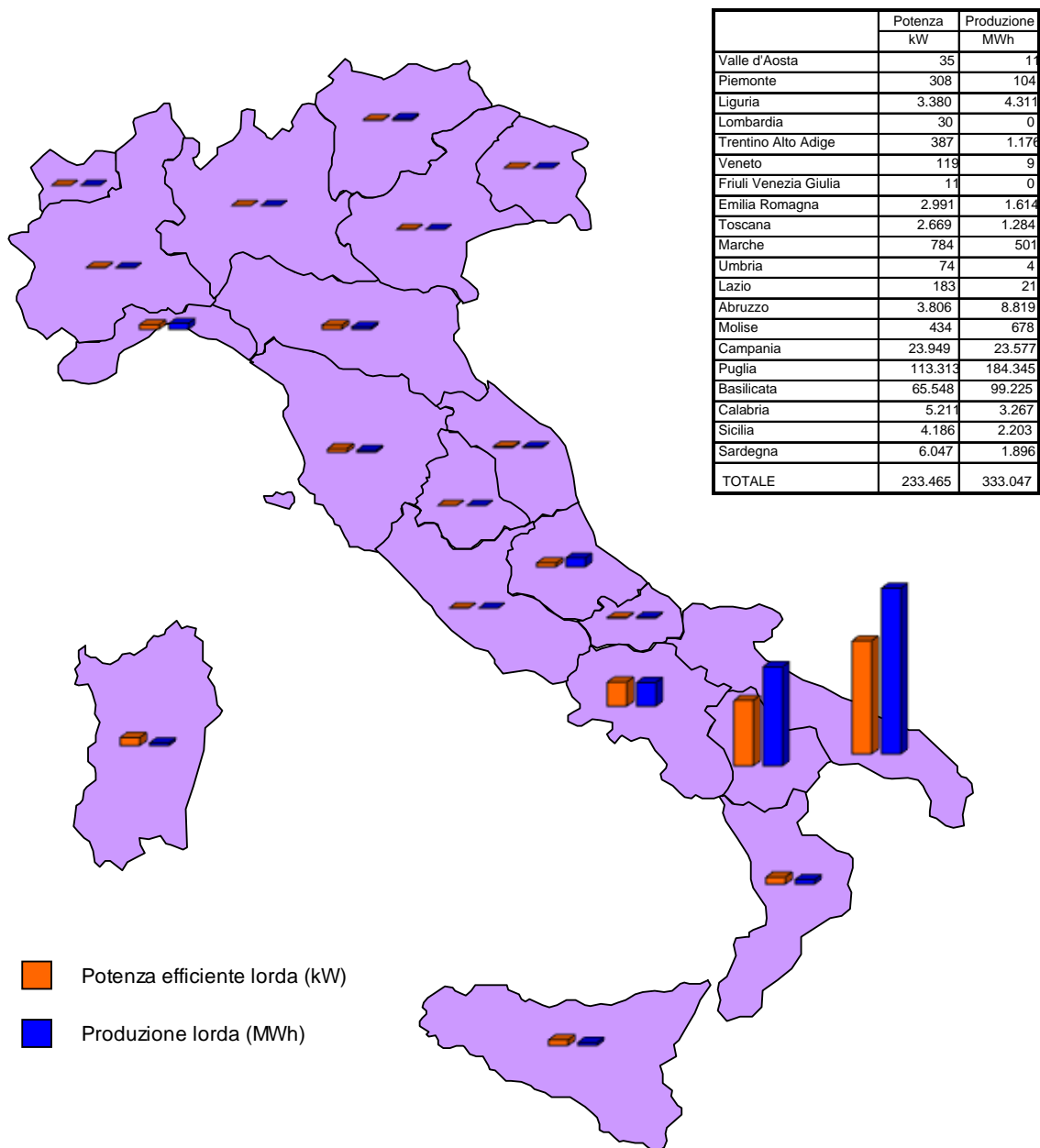


Figura 3.10: Dislocazione degli impianti eolici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 233 MW; Produzione lorda totale: 333 GWh)

3.4 Gli impianti fotovoltaici nell'ambito della piccola generazione

Nell'anno 2014, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di PG è stata pari a 16.795 GWh, relativa a 647.292 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda totale pari a 14.480 MW.

L'analisi dei dati relativi agli impianti fotovoltaici di PG, come rilevato sia nel caso della GD che nel caso della GD-10 MVA, evidenzia una crescita notevole del numero di impianti fotovoltaici installati pari a 68.845 rispetto all'anno 2013, con un modesto incremento in termini di potenza efficiente lorda totale (+187 MW) e della produzione (+583 GWh).

Nella tabella 3.C sono riportati i dati relativi alla PG, con dettaglio regionale, del numero di impianti, della potenza efficiente lorda, della produzione lorda di energia elettrica e della produzione netta di energia elettrica, distinta tra la quota consumata in loco e la quota immessa in rete¹⁸, mentre nella figura 3.11 è rappresentata la distribuzione regionale della potenza efficiente lorda, della produzione netta consumata in loco e della produzione netta immessa in rete relative alla PG.

Analizzando i dati relativi al rapporto tra la quantità di energia elettrica consumata in loco e la quantità di energia elettrica prodotta, si nota che, nell'anno 2014, la quota di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici di PG e consumata in loco è risultata pari al 19,5%, con una percentuale maggiore rispetto al caso della GD (16,8%) e della GD-10 MVA (16,7%); inoltre, come evidenziato nella figura 3.1, è stato confermato che nell'anno 2014 la fonte solare è quella preponderante nell'ambito della produzione da PG, con una produzione pari al 58,7% del totale PG. Si evidenzia inoltre che la maggior parte dell'energia elettrica consumata in loco da impianti di PG è relativa agli impianti fotovoltaici (3.280 GWh, pari all'86,3% dell'intera energia elettrica consumata in loco da impianti di PG).

Analizzando le singole regioni, si evince, in maniera analoga a quanto verificato nella GD e nella GD-10 MVA, che tutte le regioni presentano un rapporto tra la quantità di energia elettrica consumata in loco e la quantità di energia elettrica prodotta inferiore al 30%. Si nota inoltre il ruolo preponderante della Puglia, come già evidenziato nell'ambito della GD, con una produzione lorda pari a 2.782 GWh (16,6% del totale PG da fotovoltaico).

Analizzando gli impianti fotovoltaici di MG, si riscontra che il 93,4% degli impianti fotovoltaici di GD rientrano nella MG (605.610 impianti), per una potenza installata pari a circa il 23,3% (4.094 MW) dell'intera potenza di GD fotovoltaica e una produzione pari al 21,4% (4.465 GWh) del totale della produzione GD fotovoltaica; questi dati dimostrano che, anche per l'anno 2014, lo sviluppo predominante degli impianti fotovoltaici, in termini di numerosità, è nel *range* di potenza inferiore a 50 kW, per installazioni prevalentemente nei pressi di siti di consumo per soddisfare parte dei consumi con la produzione da fonte solare, anche se con produzione contenuta. Non è così in termini di potenza e di produzione, per cui valgono le considerazioni sopra esposte.

¹⁸ Per un maggiore dettaglio relativo agli impianti incentivati in "conto energia" si rimanda ai dati statistici pubblicati dal GSE sul proprio sito internet all'indirizzo www.gse.it/it/Statistiche/RapportiStatistici/Pagine/default.aspx. Si evidenzia che potrebbero presentarsi delle differenze tra i dati riportati nel presente monitoraggio e quelli pubblicati dal GSE per possibili aggiornamenti successivi dei dati.

Regione	Numero impianti	Potenza efficiente	Produzione lorda (kWh)	Produzione netta (kWh)	
				Consumata in loco	Immessa in rete
Valle d'Aosta	1.944	20.903	22.685.753	5.310.213	17.124.576
Piemonte	45.770	1.209.086	1.290.279.094	258.265.599	1.009.329.047
Liguria	6.545	85.542	89.726.080	24.191.450	64.310.718
Lombardia	94.129	1.911.036	1.879.842.662	525.146.950	1.325.590.327
Trentino Alto Adige	21.896	392.832	393.094.109	112.343.467	275.727.158
Veneto	87.725	1.430.846	1.459.009.520	380.860.072	1.056.041.973
Friuli Venezia Giulia	27.937	398.515	398.259.243	102.556.015	290.276.290
Emilia Romagna	64.122	1.500.022	1.650.956.879	352.298.100	1.270.262.991
Toscana	34.001	626.880	706.850.799	153.885.171	541.765.744
Marche	22.989	885.843	1.049.510.249	147.387.433	881.926.955
Umbria	15.058	410.562	470.153.847	72.061.223	389.289.470
Lazio	39.763	598.337	718.366.994	158.441.515	547.919.061
Abruzzo	16.238	540.843	660.806.649	94.785.028	552.633.799
Molise	3.502	119.984	153.054.348	17.611.947	132.150.439
Campania	24.761	467.360	546.052.439	135.732.115	401.379.056
Puglia	41.435	2.016.696	2.782.262.788	296.223.670	2.419.475.485
Basilicata	7.060	338.370	452.223.838	44.319.290	397.821.330
Calabria	20.243	336.274	438.244.013	81.373.563	350.113.032
Sicilia	42.032	806.437	1.135.191.476	205.734.102	908.967.423
Sardegna	30.142	383.425	498.555.564	111.026.011	379.881.881
TOTALE	647.292	14.479.792	16.795.126.344	3.279.552.935	13.211.986.754

Tabella 3.C: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di PG

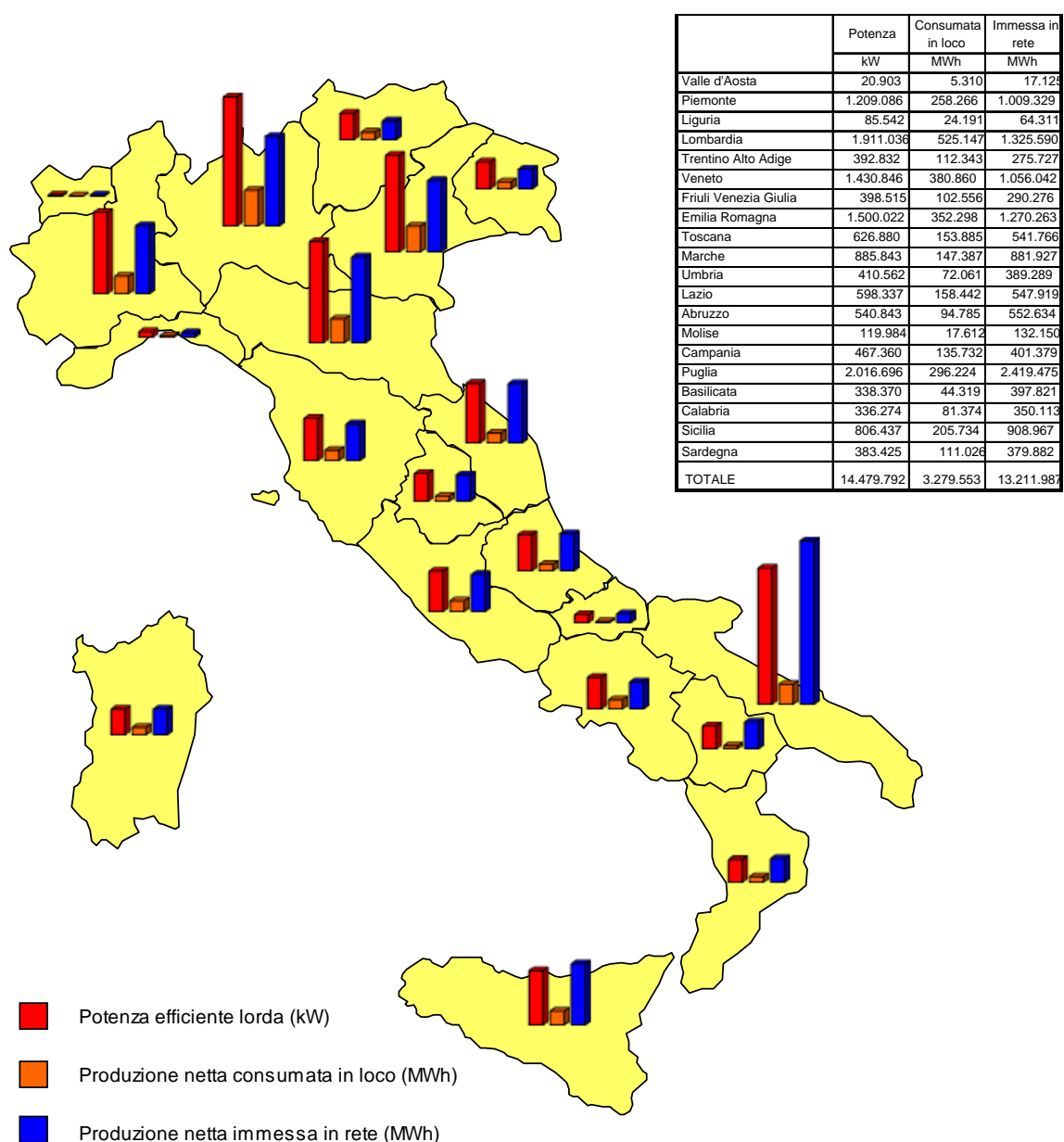


Figura 3.11: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 14.480 MW; Produzione netta totale consumata in loco: 3.280 GWh; Produzione netta totale immessa in rete: 13.212 GWh)

3.5 Gli impianti termoelettrici nell'ambito della piccola generazione

La produzione termoelettrica italiana, nell'ambito della PG, nell'anno 2014 è risultata pari a 8.331 GWh (nell'anno 2013 la produzione termoelettrica da PG è stata pari a 7.124 GWh) con 3.315 impianti in esercizio per 3.829 sezioni (nell'anno 2013 erano installati 2.965 impianti per 3.425 sezioni) e una potenza efficiente lorda totale pari a 1.551 MW (la potenza termoelettrica da PG installata nell'anno 2013 era pari a 1.486 MW). Si è anche verificato, rispetto all'anno 2013, un incremento marcato in termini di ore operative, il cui valore medio per il 2014 si è attestato vicino alle 5.400 ore (nel 2013 erano state circa 4.800): conseguentemente, anche l'energia prodotta da impianti termoelettrici in PG è aumentata, mentre la potenza installata è simile ai valori del 2013.

I 3.315 impianti termoelettrici, differenziando per tipologia di combustibile, sono distribuiti nel seguente modo: 2.161 impianti (per una potenza pari a 1.307 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 8 impianti (per una potenza pari a 4 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 1.119 impianti (per una potenza pari a 222 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 27 impianti (per una potenza pari a 18 MW) sono ibridi.

Analizzando la distribuzione degli impianti sul territorio nazionale si nota che, analogamente a quanto evidenziato nella GD e come verificato anche nei precedenti monitoraggi, esiste una stretta corrispondenza fra la potenza installata e l'industrializzazione regionale: infatti nelle regioni del nord Italia e del centro-nord (soprattutto Piemonte, Lombardia, Veneto ed Emilia Romagna) è localizzata la maggior parte della potenza installata e nelle medesime regioni si riscontra la maggiore produzione di energia elettrica con impianti termoelettrici (figura 3.12).

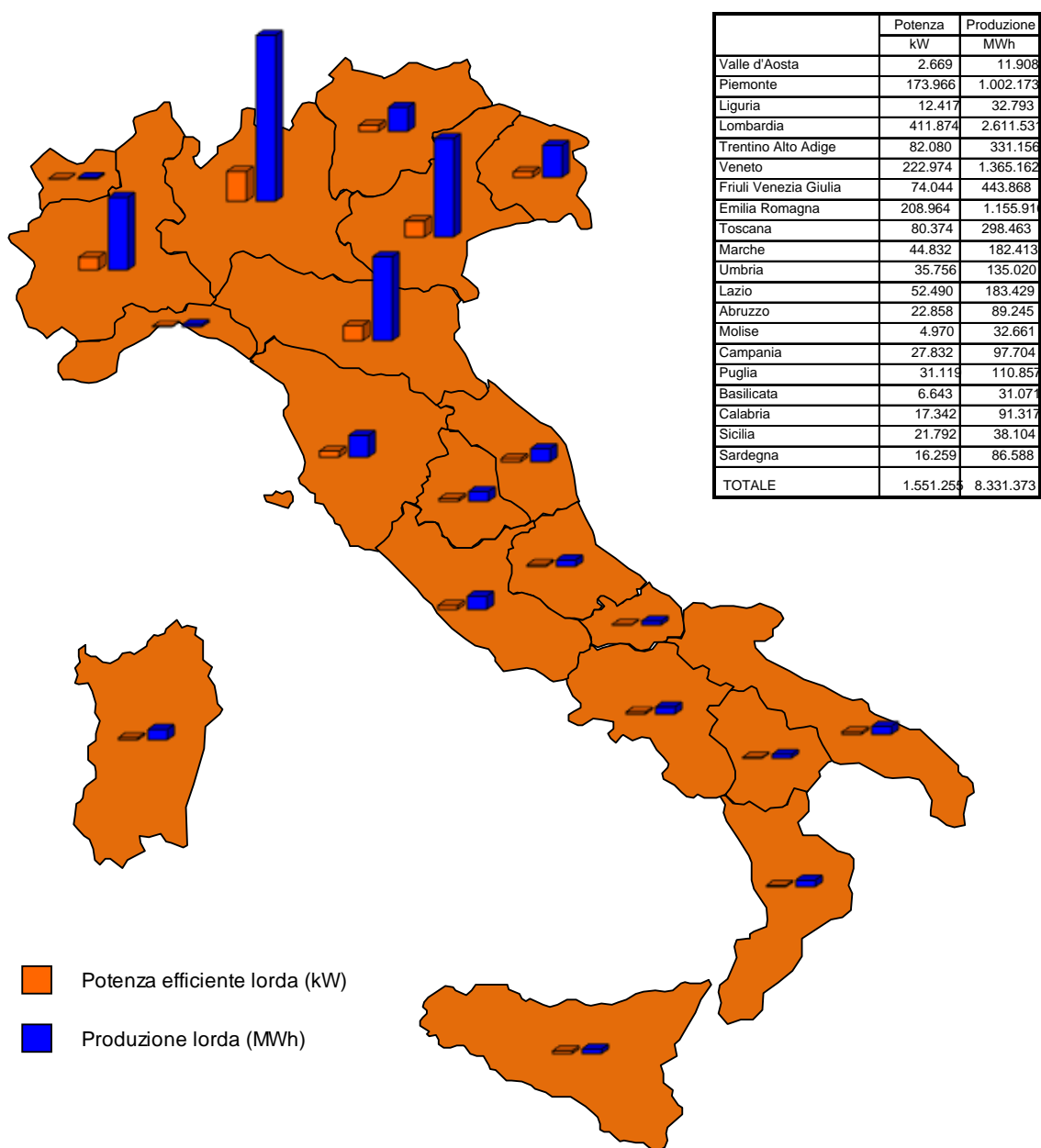


Figura 3.12: Dislocazione degli impianti termoelettrici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 1.551 MW; Produzione lorda totale: 8.331 GWh)

In relazione alle fonti di energia primaria utilizzate per la produzione di energia elettrica (figura 3.13) si può osservare che, dei complessivi 8.331 GWh di energia elettrica prodotti da impianti termoelettrici di PG, il 93,7% dell'energia elettrica è prodotta da fonti rinnovabili: tra queste, il biogas è la fonte che fornisce di gran lunga il contributo maggiore (81,4% del totale); la maggior parte della rimanente produzione è ottenuta mediante l'utilizzo di gas naturale (5,6%).

Si osservano differenze anche analizzando il mix di fonti primarie utilizzato nell'ambito della PG nel caso di impianti per la sola produzione di energia elettrica e di impianti per la produzione combinata di energia elettrica e calore. Infatti, mentre nel caso di sola produzione di energia elettrica il 98,8% della produzione lorda è ottenuto tramite l'utilizzo di combustibili rinnovabili (per la maggior parte biogas, pari al 88,3%), nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore l'apporto delle fonti rinnovabili è più limitato, pur attestandosi comunque su valori considerevoli (91%, di cui principalmente biogas pari a 77,7%; il gas naturale viene utilizzato per produrre l'8,5% dell'energia elettrica totale da impianti termoelettrici di PG per la produzione combinata di energia elettrica e calore). Si nota che negli ultimi anni è aumentata considerevolmente la percentuale di utilizzo di combustibili da fonti rinnovabili (in particolare biogas) a discapito dell'utilizzo di gas naturale.

Si nota altresì un mix di fonti primarie diverso da quello che caratterizza la produzione termoelettrica da GD e da GD-10 MVA in Italia con un maggiore contributo derivante dalle fonti rinnovabili: gli impianti di PG, come verificatosi anche nei precedenti monitoraggi, sono caratterizzati da un più consistente utilizzo di combustibili rinnovabili rispetto agli impianti di GD-10 MVA, in particolare per quanto riguarda il biogas, mentre si riduce fortemente l'impiego di gas naturale (Figura 3.13).

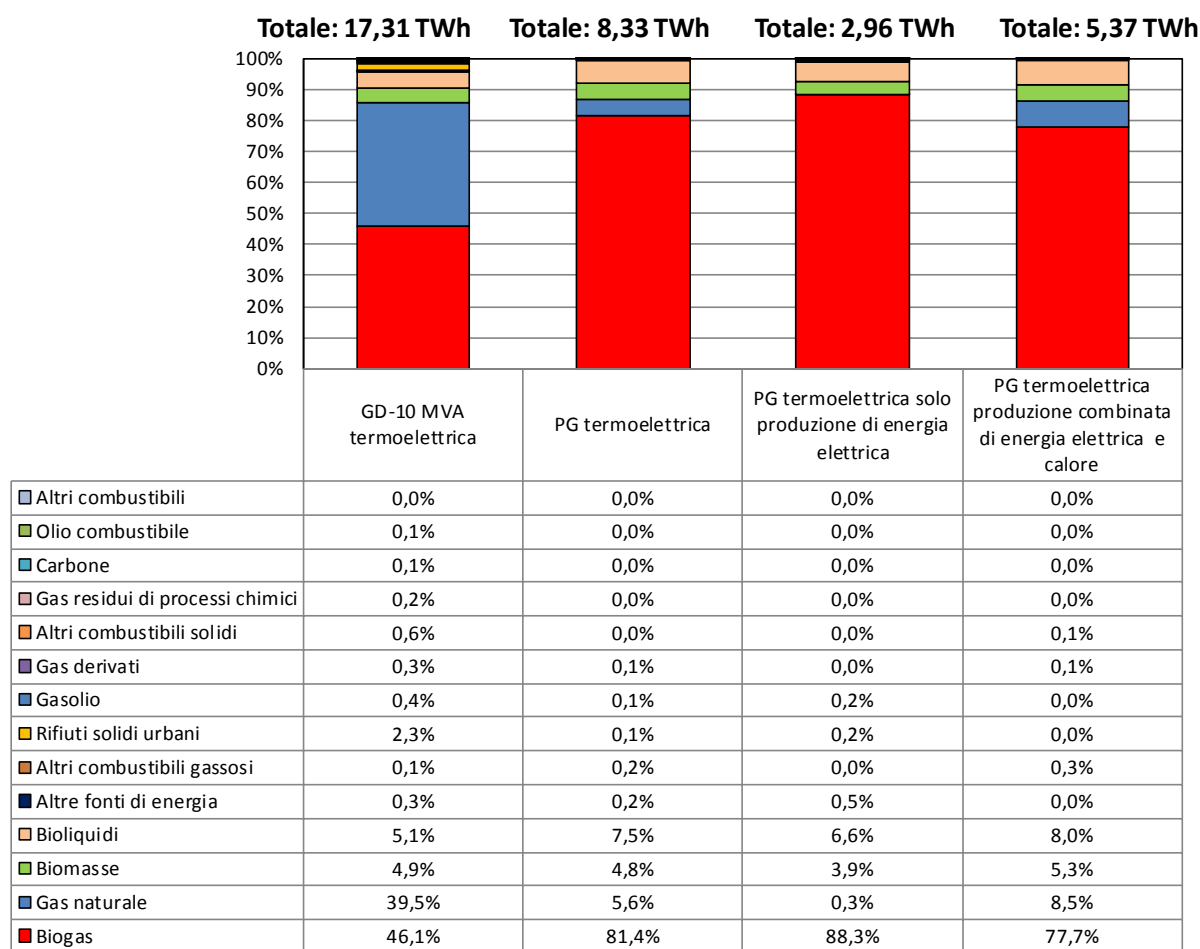


Figura 3.13¹⁹: *Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della PG termoelettrica*

Nel termoelettrico da PG si registra un consumo in loco dell'energia prodotta nell'anno 2014 pari al 5,5% del totale (figura 3.14), mentre nell'anno 2013 tale rapporto era pari al 5,2%. Considerando gli impianti termoelettrici destinati alla sola produzione di energia elettrica, il consumo in loco dell'energia elettrica prodotta è pari a circa il 2% (2,1% nell'anno 2013), mentre gli impianti termoelettrici destinati alla produzione combinata di energia elettrica e termica consumano in loco una percentuale maggiore dell'energia elettrica prodotta (7,4% nell'anno 2014 e 7,1% nell'anno 2013).

Analogamente a quanto detto sopra e negli anni precedenti, facendo un confronto sul complessivo parco termoelettrico, si nota che, nel caso della PG, la percentuale di energia elettrica consumata in loco diminuisce rispetto a quella registrata nell'ambito della GD e della GD-10 MVA e, al tempo

¹⁹ Nelle figure riportate nel presente paragrafo con il termine "altri combustibili" si intende la nafta, con il termine "altri combustibili gassosi" si intendono gli altri combustibili gassosi non meglio identificati, il gas di petrolio liquefatto, il gas di raffineria e il gas di sintesi da processi di gassificazione, con il termine "altri combustibili solidi" si intendono gli altri combustibili solidi non meglio identificati e i rifiuti industriali non biodegradabili, con il termine "biogas" si intendono i biogas da attività agricole e forestali, i biogas da deiezioni animali, i biogas da fanghi di depurazione, i biogas da FORSU, i biogas da pirolisi o gassificazione di biomasse e/o rifiuti, i biogas da rifiuti diversi dai rifiuti solidi urbani e i biogas da rifiuti solidi urbani, con il termine "bioliquidi" si intendono i bioliquidi non meglio identificati, il biodiesel, gli oli vegetali grezzi e i rifiuti liquidi biodegradabili, con il termine "biomasse" si intendono le biomasse solide e le biomasse da rifiuti completamente biodegradabili, e con il termine "gas derivati" si intendono il gas di cokeria e il gas da estrazione. I singoli apporti di tali combustibili nell'ambito della PG sono esplicitati nelle tabelle in Appendice.

stesso, la percentuale di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili è maggiore rispetto alla GD e alla GD-10 MVA.

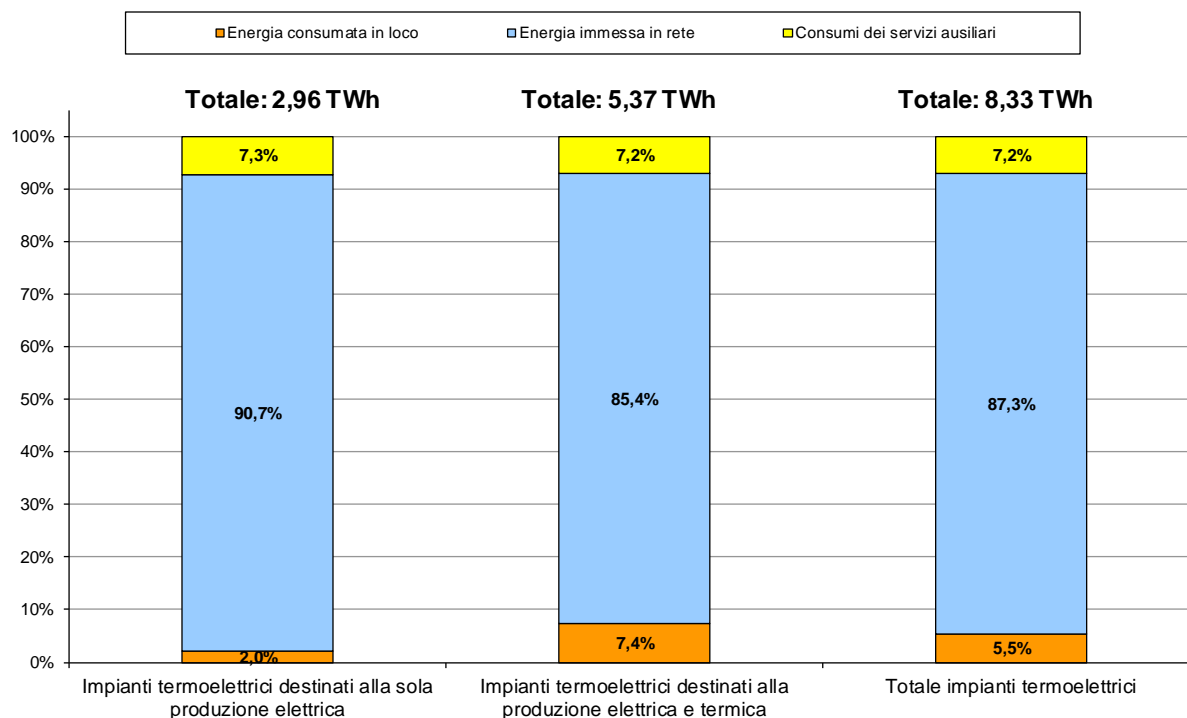


Figura 3.14: Ripartizione della produzione da impianti termoelettrici tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata nell'ambito della PG

Per quanto riguarda i fattori di utilizzo, nell'ambito della PG si nota che le ore equivalenti medie di produzione²⁰ si attestano intorno a circa 5.400 ore sia per impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica che per impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore.

Concentrandosi sull'analisi della tipologia di motori primi utilizzati risulta evidente, come verificato anche negli anni precedenti, che, nell'anno 2014, la quasi totalità degli impianti termoelettrici di potenza fino a 1 MW utilizzano motori a combustione interna; inoltre, sia nel caso di impianti termoelettrici di PG per la sola produzione di energia elettrica che nel caso di impianti in assetto cogenerativo, è presente una ridotta percentuale di turbine a vapore, di turboespansori e di turbine a gas. Le figure seguenti ([figura 3.15](#) e [figura 3.16](#)) riassumono, in termini percentuali, la ripartizione del numero di sezioni, della potenza efficiente lorda e della produzione lorda per le varie tipologie impiantistiche, suddividendo gli impianti termoelettrici in impianti che producono solo energia elettrica e impianti con produzione combinata di energia elettrica e calore; si può notare che, anche nell'anno 2014, esiste una differenza tra la diffusione delle tipologie impiantistiche nell'ambito più generale della GD e della GD-10 MVA ([figura 2.23](#) e [figura 2.24](#)) e quella riscontrabile nell'ambito della PG termoelettrica, nel quale sono presenti quasi esclusivamente motori a combustione interna.

²⁰ Si evidenzia che i valori riportati nella presente Relazione derivano anche dai dati relativi a sezioni termoelettriche entrate in esercizio in corso d'anno. Pertanto, le ore equivalenti medie di produzione, se riferite all'intero anno di produzione, assumerebbero valori maggiori di quelli riportati.

Numero totale sezioni: 1.311 Potenza efficiente lorda: 542 MW Produzione lorda: 2,96TWh

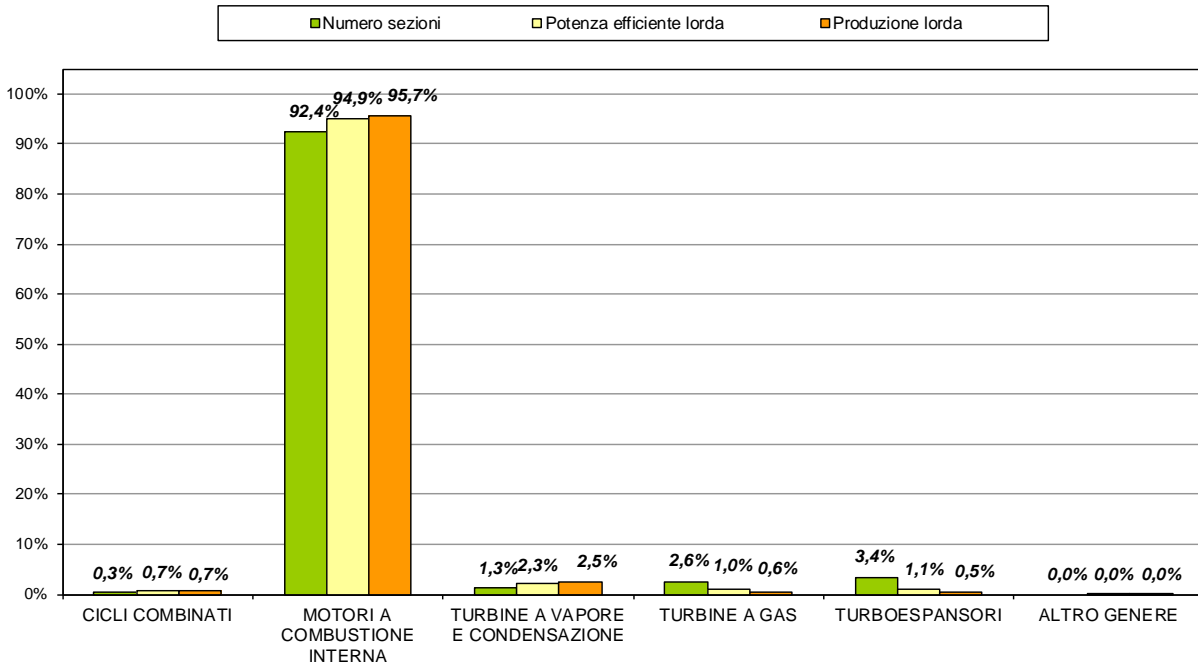


Figura 3.15: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la sola produzione di energia elettrica nell'ambito della PG

Numero totale sezioni: 2.518 Potenza efficiente lorda: 1.009 MW Produzione lorda: 5,37 TWh

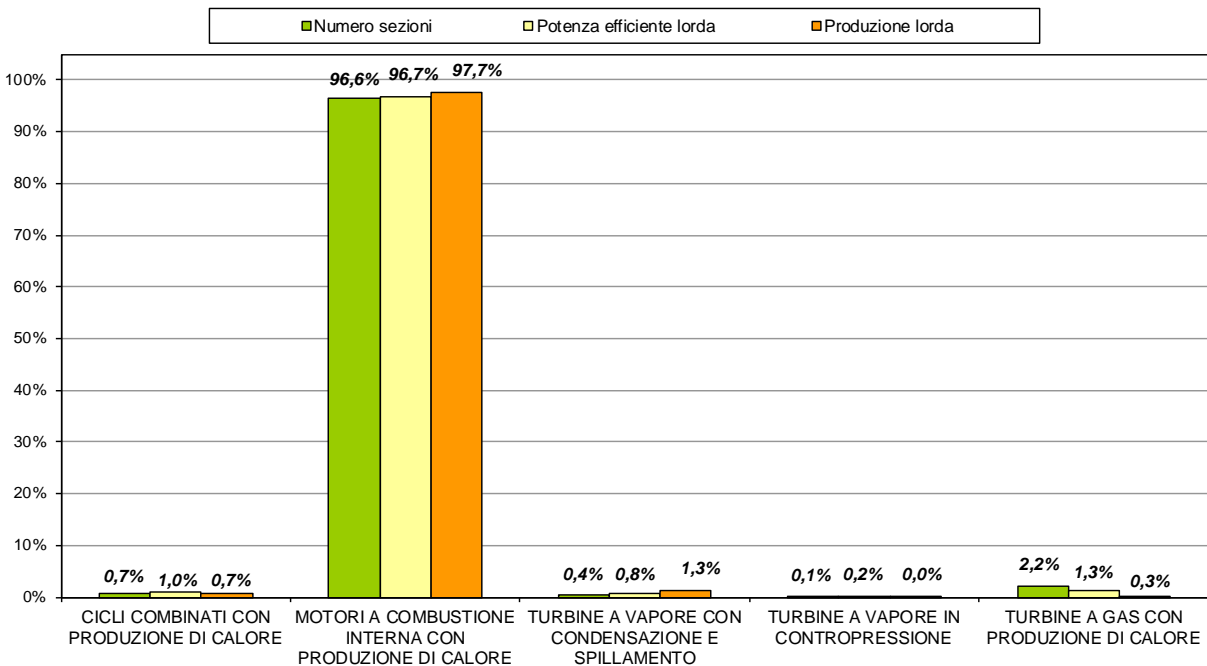


Figura 3.16: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della PG

CAPITOLO 4

CONFRONTO DELL'ANNO 2014 CON GLI ANNI PRECEDENTI

4.1 Confronto a livello nazionale della diffusione della generazione distribuita

Negli anni scorsi l'analisi dello sviluppo della generazione distribuita dall'anno 2004, a cui si riferisce il primo monitoraggio dell'Autorità, fino al 2012 era effettuato con riferimento alla GD-10 MVA affinché il confronto sia in termini omogenei. Nella presente Relazione, essendo disponibili i dati GD relativi agli anni 2012 e 2013, si è effettuato principalmente il confronto con riferimento alla GD, essendo quest'ultima l'oggetto principale di tutte le analisi svolte nel capitolo 2.

Confrontando l'anno 2014 con i due anni precedenti, si nota un *trend* di crescita con riferimento al numero di impianti e alla produzione lorda, mentre la potenza installata è leggermente diminuita: tale andamento implica, in termini generali, un migliore sfruttamento degli impianti, con un maggiore numero di ore equivalenti di funzionamento.

Analizzando nello specifico lo sviluppo della GD in termini assoluti, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2013 è stato pari a 69.909 nuovi impianti installati, quasi del tutto imputabile allo sviluppo degli impianti fotovoltaici (+ 68.854 impianti rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2013), mentre sono stati molto più ridotti i contributi degli impianti eolici (+ 457 impianti rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2013) degli impianti termoelettrici (+ 436 impianti rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2013), e degli impianti idroelettrici (+ 163 impianti rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2013).

Analizzando nello specifico lo sviluppo della GD in termini percentuali, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2013 è stato pari al 11,9%, con un elevato incremento nel caso del numero degli impianti eolici (+38,8% rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2013), degli impianti fotovoltaici (+11,9% rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2013), degli impianti termoelettrici (+11,5% rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2013) e, in misura minore, e degli impianti idroelettrici (+5,7% rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2013).

Per quanto riguarda la potenza installata della GD in termini assoluti rispetto all'anno 2013 si è verificato un lieve decremento pari a -50 MW, dovuto principalmente ad una netta diminuzione degli impianti termoelettrici (-197 MW rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2013) e, in misura minore, degli impianti idroelettrici (-66 MW rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2013), mentre si è avuto un aumento della potenza relativa agli impianti fotovoltaici (+147 MW rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2013) e agli impianti eolici (+89 MW rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2013).

La diminuzione della potenza installata della GD in termini percentuali rispetto all'anno 2013 è stato pari a -0,2%, imputabile agli impianti termoelettrici (-2,9% rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2013), e agli impianti idroelettrici (-1,9% rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2013), mentre si è verificato un incremento degli impianti eolici (+3,6% rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2013) e, in misura minore, degli impianti fotovoltaici (+0,8% rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2013).

L'incremento della produzione di energia elettrica della GD in termini assoluti è stato pari a 870 GWh, da imputare principalmente agli impianti idroelettrici (+1.745 GWh rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2013) e in parte residuale agli impianti fotovoltaici (+500 GWh rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2013) e agli impianti eolici (+211 GWh rispetto alla produzione eolica nell'anno 2013), mentre si è verificata una diminuzione in relazione agli impianti termoelettrici (-1.431 GWh rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2013). Nell'ambito

degli impianti termoelettrici, come si era già evidenziato nella relazione precedente, si è assistito a una forte crescita della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi (+ 1.219 GWh) e a una forte riduzione delle fonti non rinnovabili (-2.637 GWh), mentre variazioni minori hanno riguardato gli impianti ibridi e quelli alimentati da rifiuti.

L'incremento della produzione di energia elettrica della GD in termini percentuali è stato pari all'1,4%, con un incremento della produzione di energia elettrica da impianti idroelettrici (+13,8% rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2013), da impianti eolici (+5,1% rispetto alla produzione eolica nell'anno 2013) e da impianti fotovoltaici (+2,5% rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2013), mentre si è verificata una diminuzione della produzione da impianti termoelettrici (-5,5% rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2013).

Per quanto riguarda la GD-10 MVA, si riporta il confronto solo in termini di andamento complessivo, per conformità con le Relazioni degli anni precedenti e per evidenziare le variazioni sul lungo periodo, non visibili nel caso della GD (poiché quest'ultima definizione è stata introdotta solo nell'anno 2012). Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della GD-10 MVA nel periodo compreso tra l'anno 2004 e l'anno 2014 (figura 4.1), si nota in particolare, nell'ultimo anno, un incremento complessivo nella produzione di +4.735 GWh, imputabile in gran parte alla crescita della produzione da fonte idroelettrica (+1.960 GWh) e alla crescita della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi (+1.219 GWh).

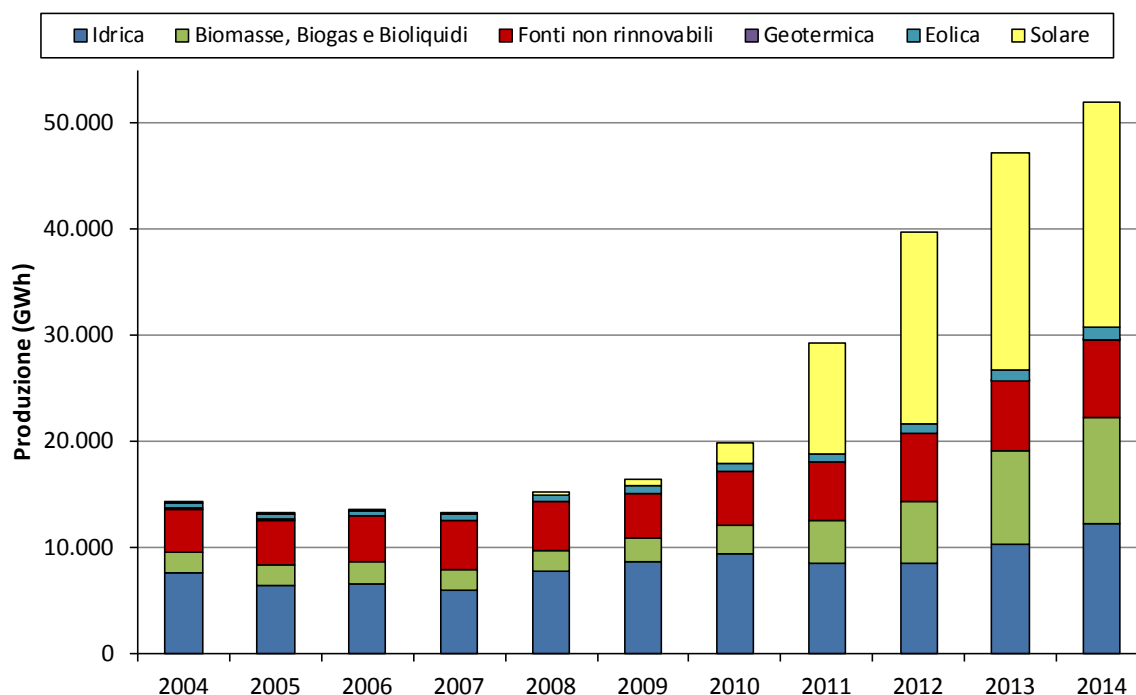


Figura 4.1: Produzione lorda di GD-10 MVA per le diverse fonti dall'anno 2004 all'anno 2014

Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della GD tra l'anno 2012 e l'anno 2014 (figura 4.2), si nota in particolare la crescita della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e della produzione da fonte idroelettrica e da fonte solare, mentre si nota una notevole diminuzione della produzione da fonti non rinnovabili.

Nella figura 4.3 viene riportato l'andamento, con riferimento al periodo compreso tra l'anno 2012 e l'anno 2014, del numero totale di impianti installati in GD e delle relative potenze e produzioni lorde, mentre nei successivi grafici (figura 4.4, figura 4.5, figura 4.6 e figura 4.7) viene rappresentato l'andamento dello sviluppo degli impianti di GD per le singole tipologie impiantistiche (impianti idroelettrici, termoelettrici, eolici e fotovoltaici).

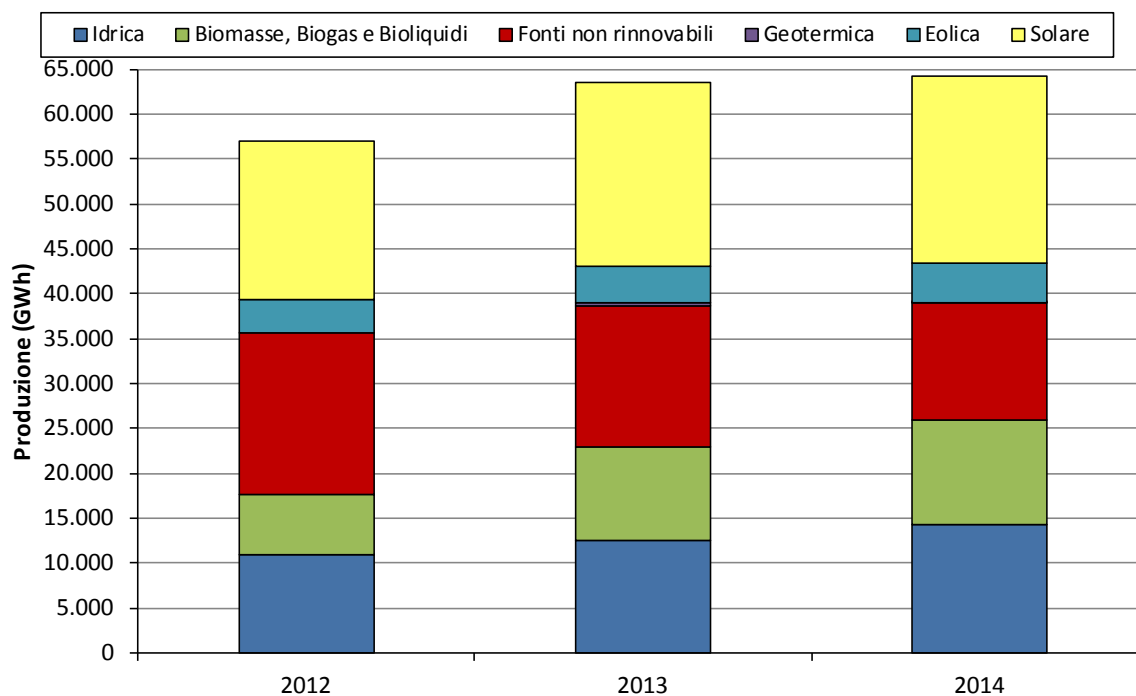


Figura 4.2: Produzione lorda di GD per le diverse fonti dall'anno 2012 all'anno 2014

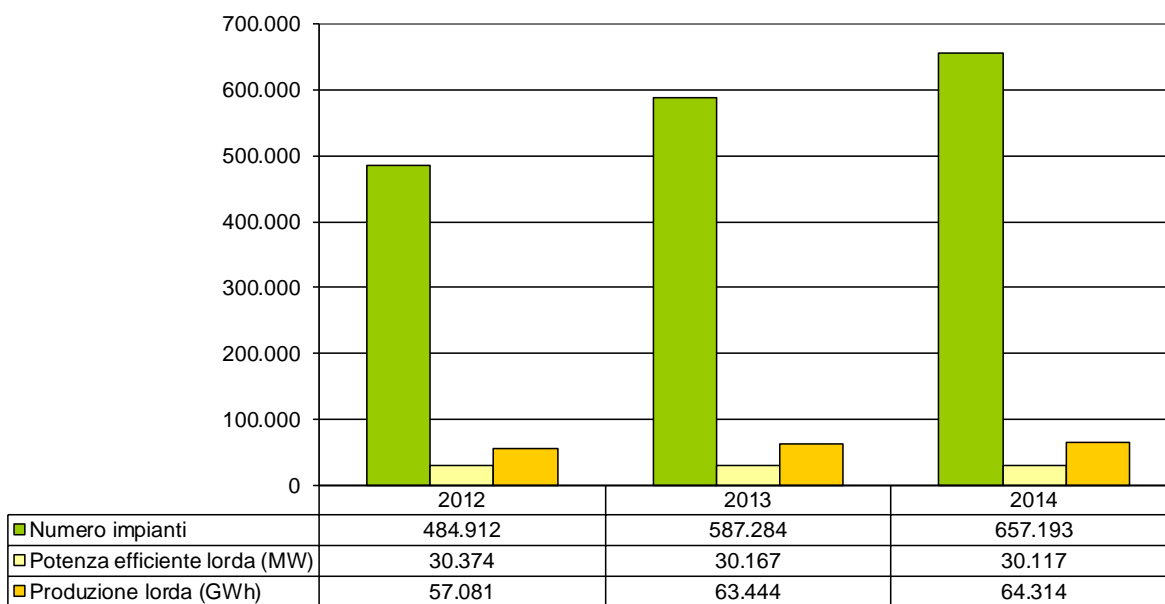


Figura 4.3: Numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda di GD dall'anno 2012 all'anno 2014

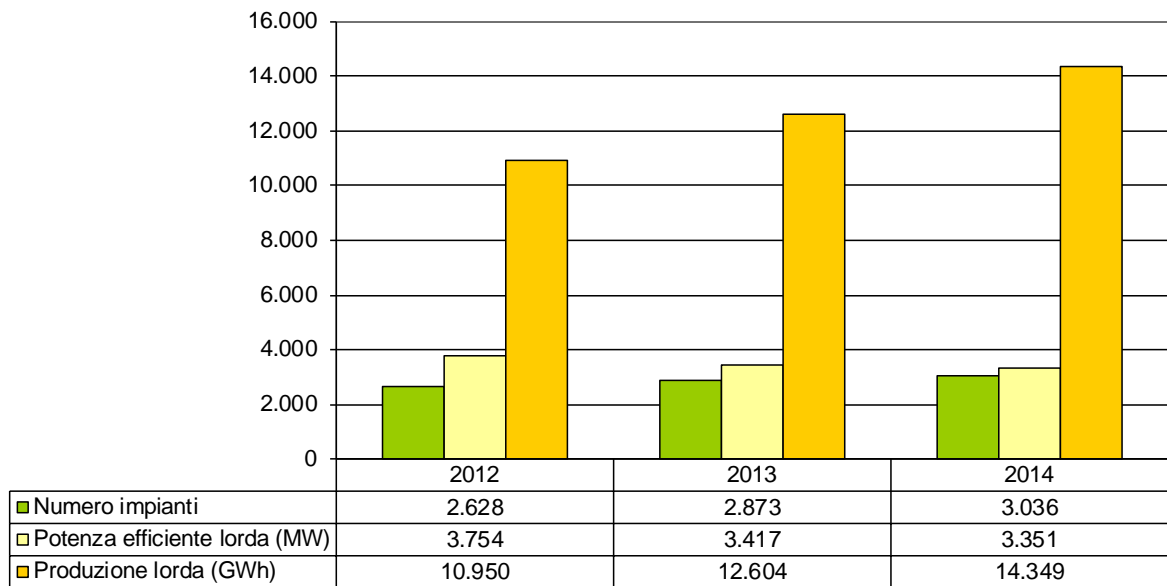


Figura 4.4: Impianti idroelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2012 all'anno 2014

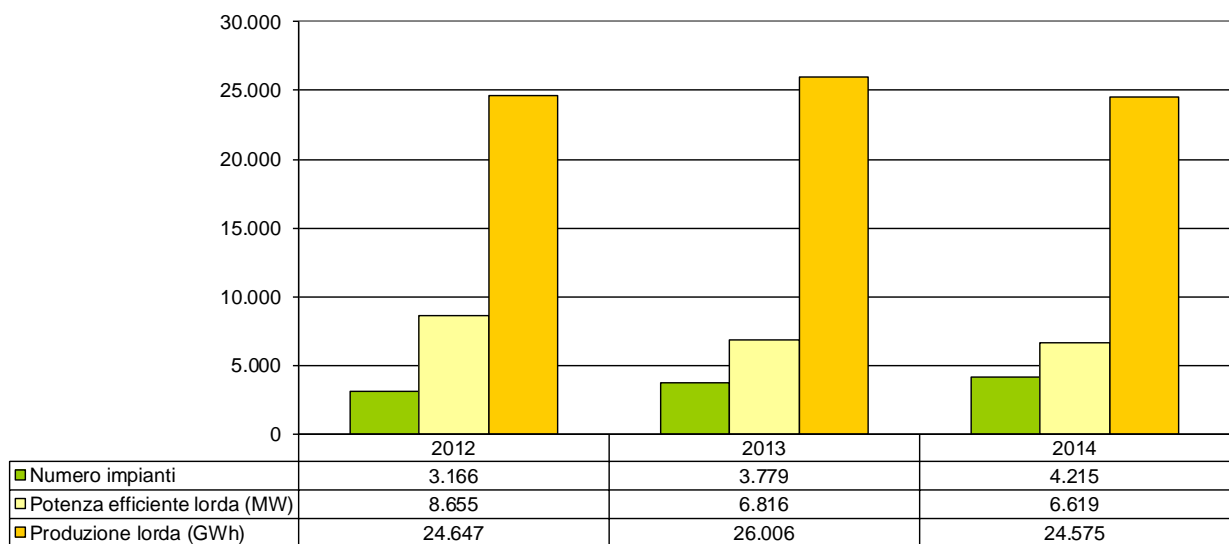


Figura 4.5: Impianti termoelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2012 all'anno 2014

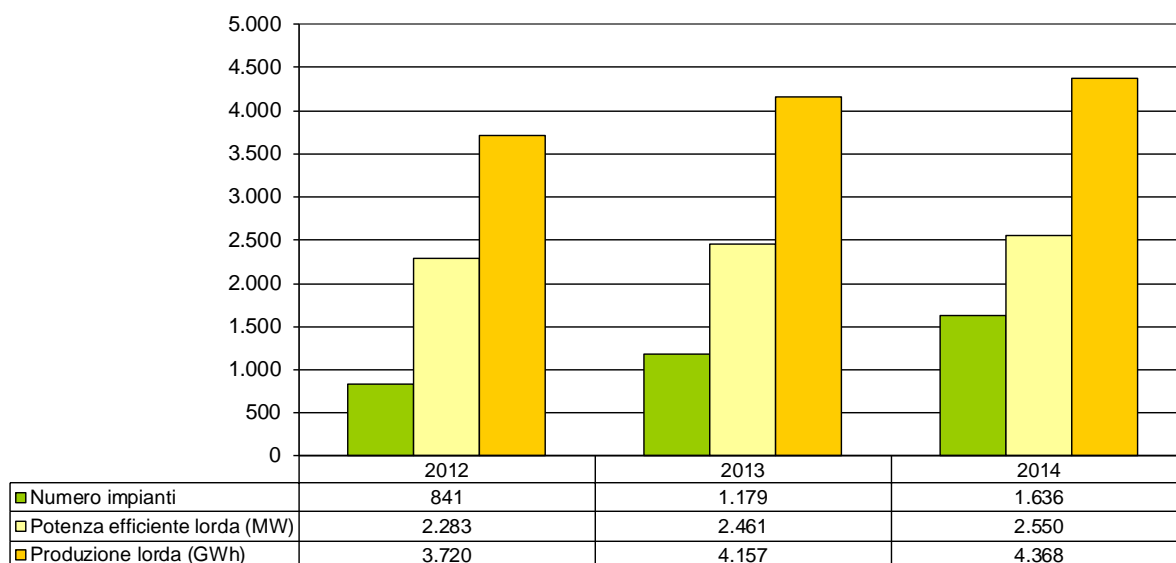


Figura 4.6: Impianti eolici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2012 all'anno 2014

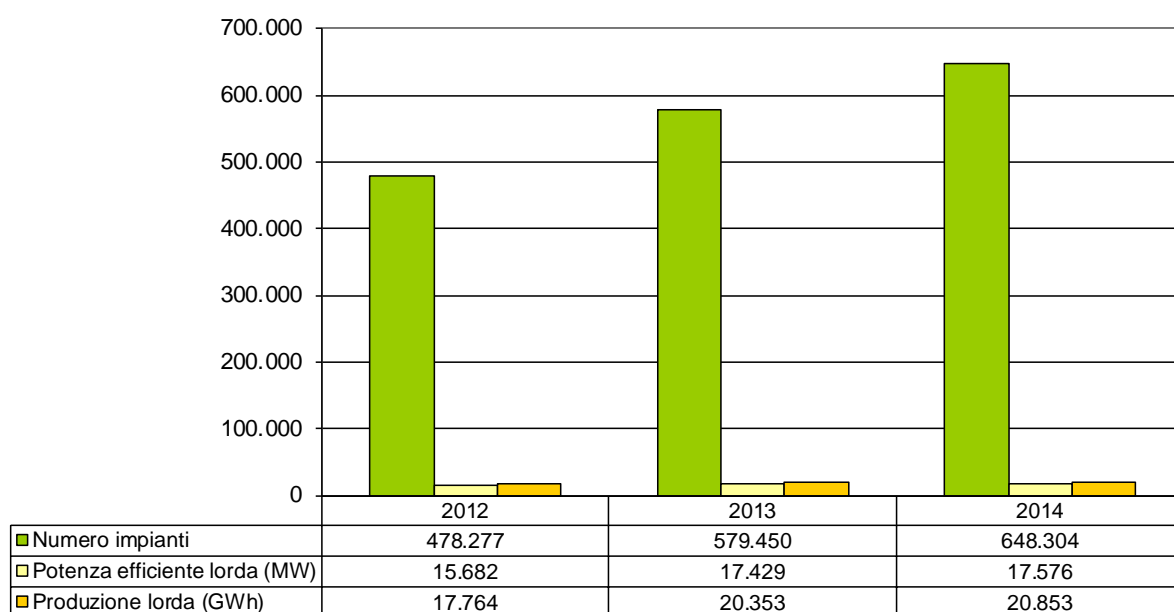


Figura 4.7: Impianti fotovoltaici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2012 all'anno 2014

Dalle figure sopra riportate, si nota come, per impianti termoelettrici, si sia verificato un aumento del numero di impianti, accompagnato da una diminuzione della potenza efficiente lorda installata e della produzione lorda. Inoltre si può notare (figura 4.2), sempre per quanto concerne gli impianti termoelettrici, un aumento significativo della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e un'altrettanta significativa diminuzione della produzione da fonti non rinnovabili. Il numero medio di ore equivalenti per impianti termoelettrici di GD è lievemente diminuito da 3.816 ore nell'anno 2013 a 3.713 ore nell'anno 2014.

In relazione alle altre tipologie di impianti, si è verificato un aumento di ore equivalenti per impianti idroelettrici (da 3.689 ore nell'anno 2013 a 4.282 ore nell'anno 2014), mentre il valore è rimasto

pressoché inalterato per impianti fotovoltaici (da 1.168 ore nell'anno 2013 a 1.186 ore nell'anno 2014) e per impianti eolici (da 1.689 ore nell'anno 2013 a 1.713 ore nell'anno 2014).

4.2 Confronto a livello nazionale della diffusione della piccola generazione

Confrontando l'anno 2014 con gli anni precedenti, si nota un *trend* di crescita con riferimento sia al numero di impianti che alla potenza installata e alla produzione lorda, in linea con quanto verificatosi nell'ambito più esteso della GD-10 MVA.

Analizzando nello specifico lo sviluppo della PG in termini assoluti, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2013 è stato pari a 69.822 nuovi impianti installati, per lo più imputabile allo sviluppo degli impianti fotovoltaici (+68.845 impianti rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2013) e, in modo marginale, agli impianti eolici (+454 impianti rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2013), agli impianti termoelettrici (+350 impianti rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2013) e agli impianti idroelettrici (+173 impianti rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2013).

Analizzando nello specifico lo sviluppo della PG in termini percentuali, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2013 è stato pari al 11,9%, con un elevato aumento del numero degli impianti eolici (+44,4% impianti rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2013) e, in misura minore, degli impianti fotovoltaici (+11,9% rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2013), degli impianti termoelettrici (+11,8% rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2013) e degli impianti idroelettrici (+8,1% rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2013).

L'incremento della potenza installata della PG in termini assoluti rispetto all'anno 2013 è stato pari a 332 MW, dovuto principalmente agli impianti fotovoltaici (+187 MW rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2013), e, in modo marginale, agli impianti termoelettrici (+65 MW rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2013), eolici (+46 MW rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2013) ed idroelettrici (+33 MW rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2013). In particolare i nuovi impianti termoelettrici sono prevalentemente alimentati da fonti rinnovabili.

L'incremento della potenza installata della PG in termini percentuali rispetto all'anno 2013 è stato pari al 2%, con un elevato incremento della potenza installata degli impianti eolici (+24,6% rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2013) e, a seguire degli impianti idroelettrici (+5,1% rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2013), termoelettrici (+4,4% rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2013) e fotovoltaici (+1,3% rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2013).

L'incremento della produzione di energia elettrica della PG in termini assoluti è stato pari a 2.369 GWh, da imputare principalmente agli impianti termoelettrici (+1.207 GWh rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2013), fotovoltaici (+583 GWh rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2013) ed idroelettrici (+512 GWh rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2013), mentre il contributo dovuto agli impianti eolici (+61 GWh rispetto alla produzione eolica nell'anno 2013) è stato marginale.

L'incremento della produzione di energia elettrica della PG in termini percentuali è stato pari al 9%, con un elevato incremento nel caso degli impianti eolici (+22,4% rispetto alla produzione eolica nell'anno 2013), degli impianti idroelettrici (+19,4% rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2013) e degli impianti termoelettrici (+16,9% rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2013), mentre il contributo dovuto agli impianti fotovoltaici (+3,6% rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2013) è stato marginale.

Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della PG nel periodo compreso tra l'anno 2004 e l'anno 2014 (figura 4.8), si nota in particolare, a partire dall'anno 2011, la crescita della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e soprattutto la crescita della produzione da fonte solare.

Nella figura 4.9 viene riportato l'andamento, con riferimento al periodo compreso tra l'anno 2004 e l'anno 2014, del numero totale di impianti installati in PG e delle relative potenze e produzioni lorde, mentre nei successivi grafici (figura 4.10, figura 4.11, figura 4.12 e figura 4.13) viene rappresentato l'andamento dello sviluppo degli impianti di PG per le singole tipologie impiantistiche (impianti idroelettrici, termoelettrici, eolici e fotovoltaici).

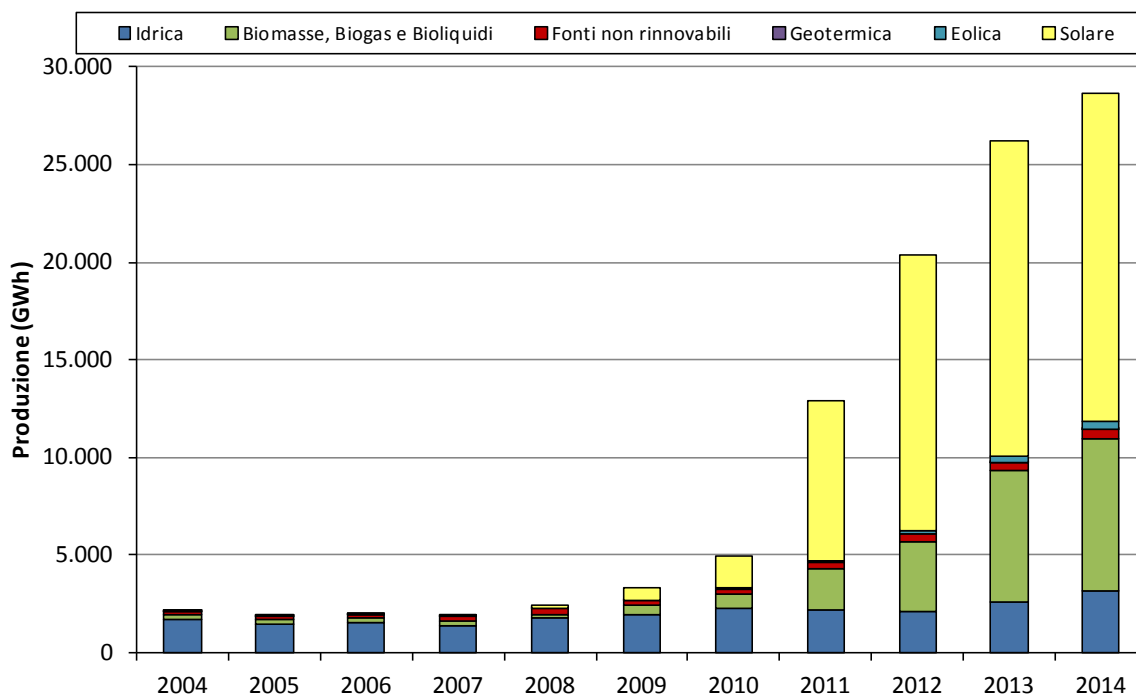


Figura 4.8: Produzione lorda di PG per le diverse fonti dall'anno 2004 all'anno 2014

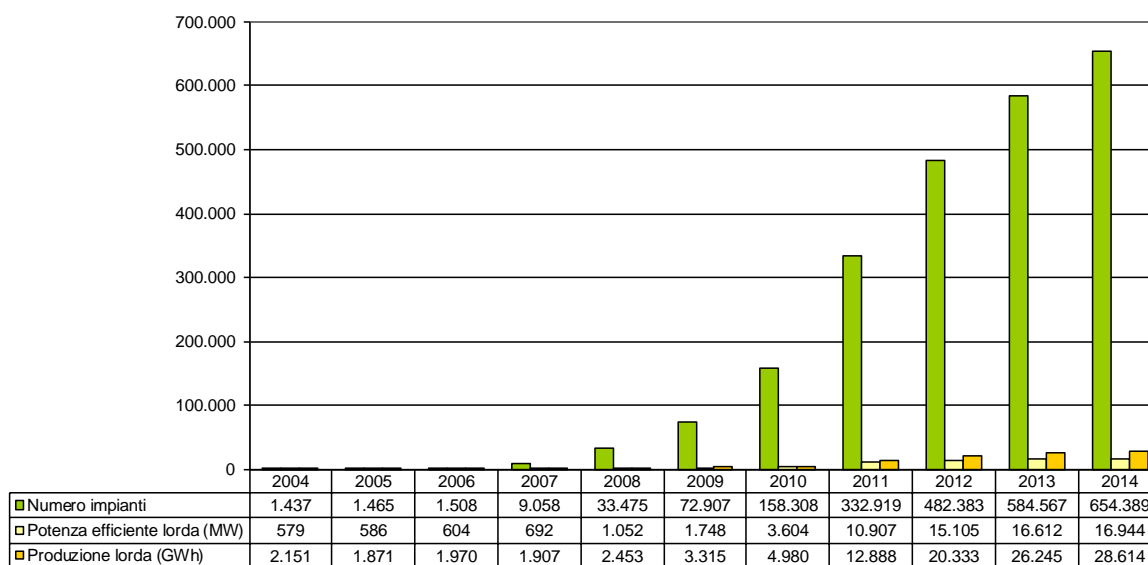


Figura 4.9: Numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda di PG dall'anno 2004 all'anno 2014

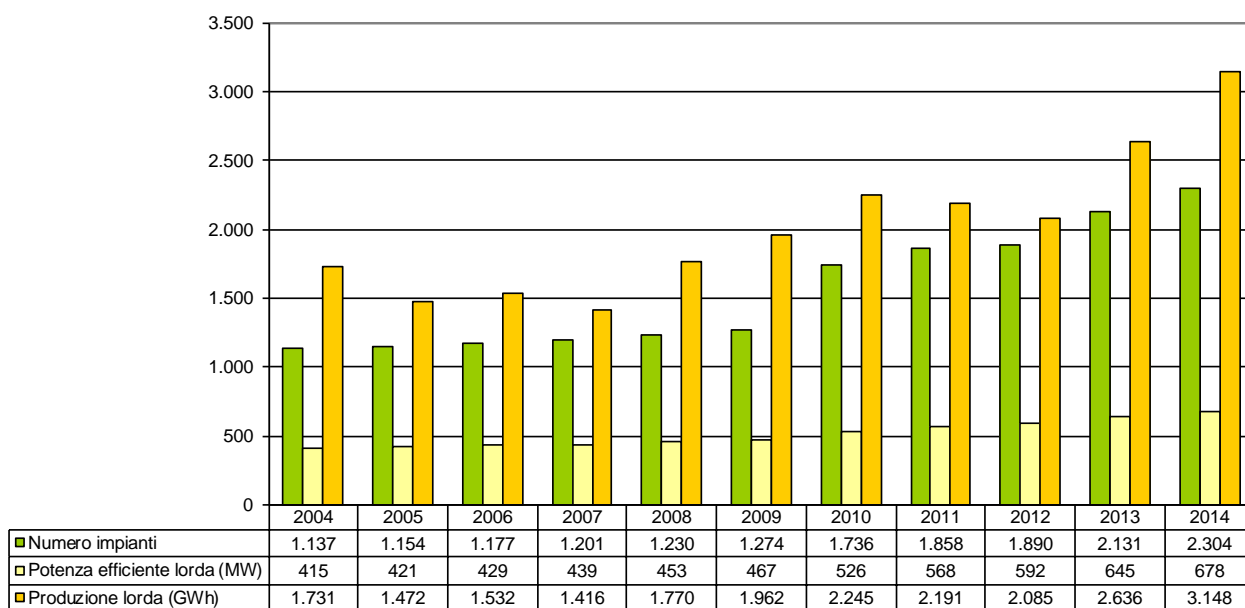


Figura 4.10: Impianti idroelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2004 all'anno 2014

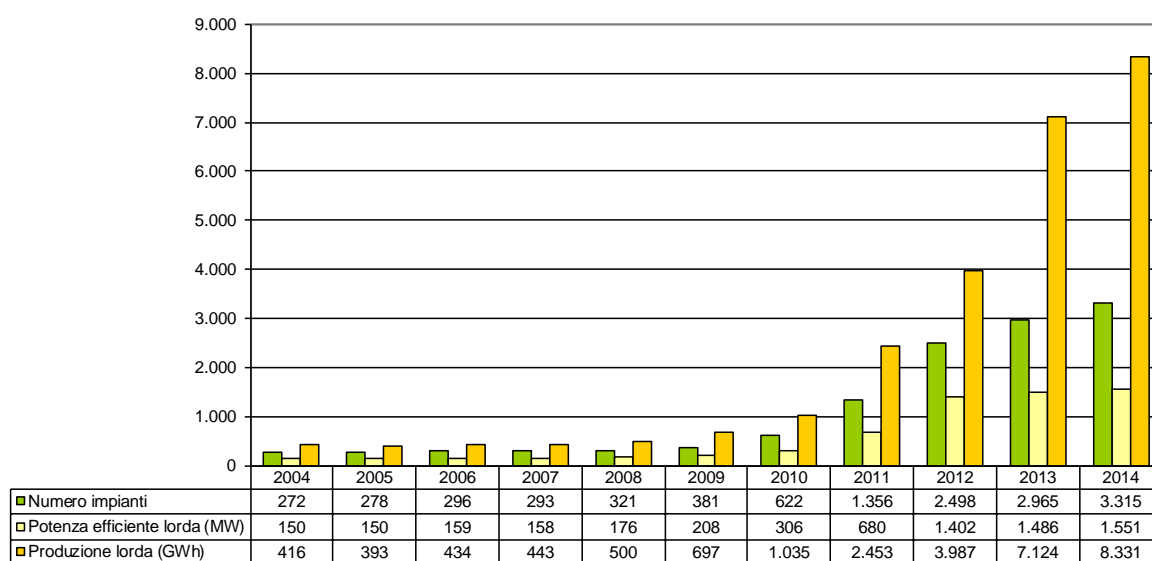


Figura 4.11: Impianti termoelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2004 all'anno 2014

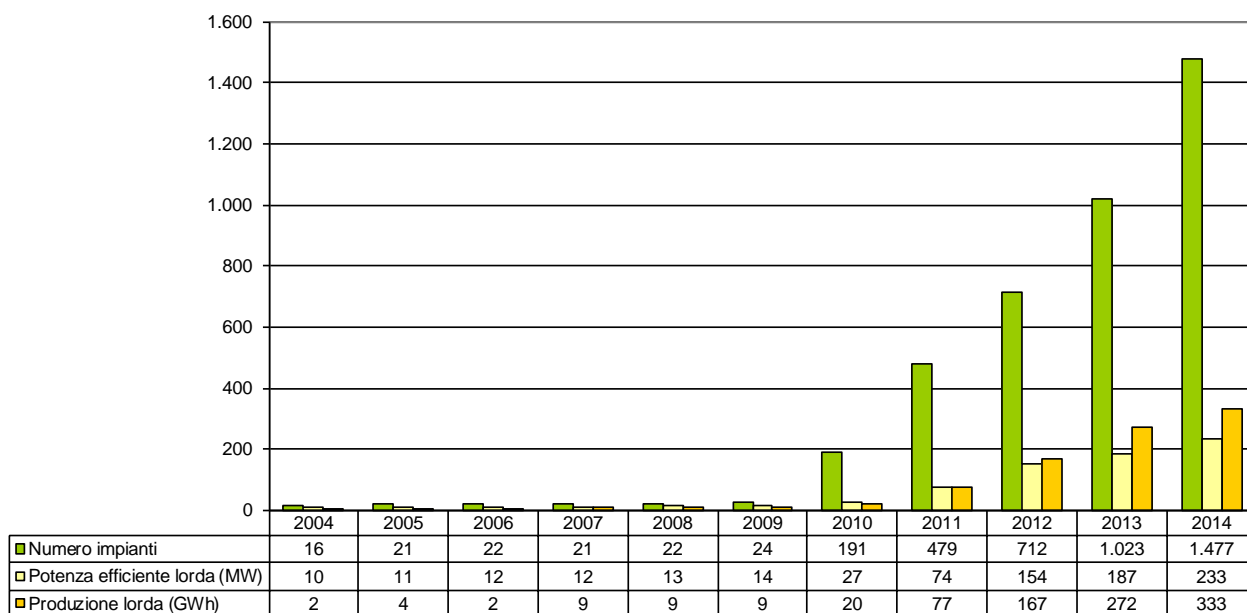


Figura 4.12: Impianti eolici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2004 all'anno 2014

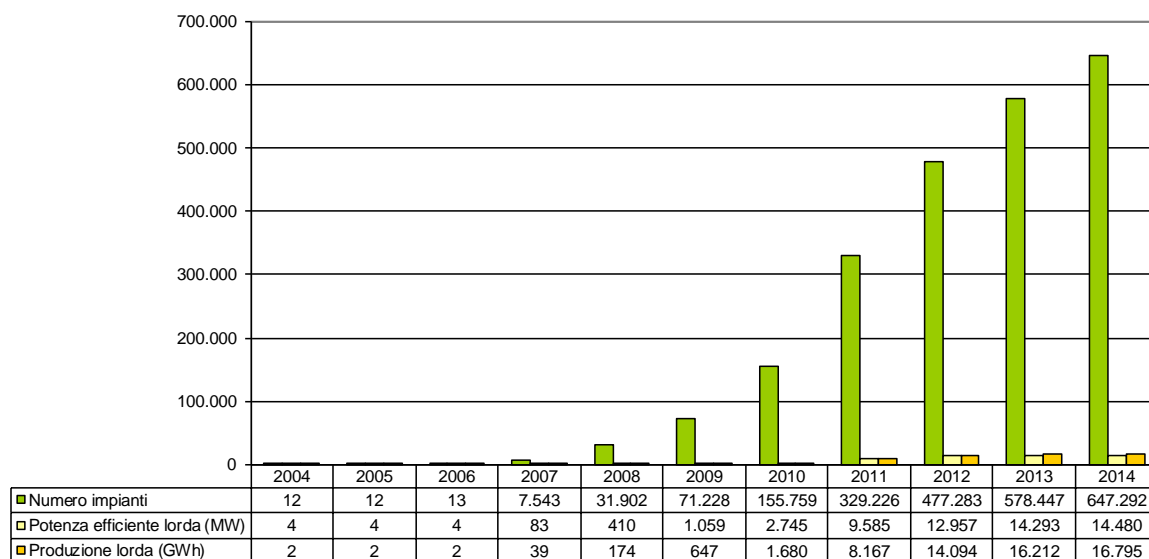


Figura 4.13: Impianti fotovoltaici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2004 all'anno 2014

Dalle figure sopra riportate, risulta interessante notare, per quanto concerne gli impianti termoelettrici, un aumento significativo della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e un'altrettanta significativa diminuzione della produzione da fonti non rinnovabili. Conseguentemente, il numero medio di ore equivalenti per impianti termoelettrici di PG è aumentato da 4.794 ore nell'anno 2013 a 5.375 ore nell'anno 2014.

In relazione alle altre tipologie di impianto, si è verificato un aumento di ore equivalenti anche per impianti idroelettrici (da 4.087 ore nell'anno 2013 a 4.643 ore nell'anno 2014) mentre il valore è rimasto pressoché inalterato per impianti fotovoltaici (da 1.134 ore nell'anno 2013 a 1.160 ore nell'anno 2014) e per impianti eolici (da 1.454 ore nell'anno 2013 a 1.429 ore nell'anno 2014).