

# SENATO DELLA REPUBBLICA

XVII LEGISLATURA

---

**Doc. XCVIII**

**n. 5**

## RELAZIONE

### SUL MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DEGLI IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA

(Anno 2015)

*(Articolo 1, comma 89, della legge 23 agosto 2004, n. 239)*

**Presentata dal Presidente dell'Autorità per l'energia elettrica, il gas e il sistema idrico**

(BORTONI)

---

**Comunicata alla Presidenza il 27 aprile 2017**

---

PAGINA BIANCA



**DELIBERAZIONE 20 APRILE 2017**  
**278/2017/I/EEL**

**MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DEGLI IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA IN  
ITALIA, PER L'ANNO 2015**

**L'AUTORITÀ PER L'ENERGIA ELETTRICA IL GAS  
E IL SISTEMA IDRICO**

Nella riunione del 20 aprile 2017

VISTI:

- la direttiva 2009/72/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 13 luglio 2009 (di seguito: direttiva 2009/72/CE);
- la legge 14 novembre 1995, n. 481;
- la legge 23 agosto 2004, n. 239 (di seguito: legge 239/04);
- il decreto legislativo 8 febbraio 2007, n. 20 (di seguito: decreto legislativo 20/07);
- la deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico (di seguito: Autorità) 22 marzo 2012, 98/2012/I/eel;
- la deliberazione dell'Autorità 28 marzo 2013, 129/2013/I/eel;
- la deliberazione dell'Autorità 7 agosto 2014, 427/2014/I/eel;
- la deliberazione dell'Autorità 14 maggio 2015, 225/2015/I/eel;
- la deliberazione dell'Autorità 9 giugno 2016, 304/2016/I/eel;
- la lettera della società Terna S.p.a. del 15 marzo 2017, protocollo Autorità 10380 del 17 marzo 2017;
- il documento "Monitoraggio dello sviluppo degli impianti di generazione distribuita per l'anno 2015" predisposto dalla Direzione Mercati Energia all'Ingrosso e Sostenibilità Ambientale dell'Autorità (di seguito: Monitoraggio).

CONSIDERATO CHE:

- ai sensi dell'articolo 1, comma 89, della legge 239/04, come modificato e integrato dal decreto legislativo 20/07, l'Autorità è tenuta ad effettuare annualmente il monitoraggio dello sviluppo degli impianti di piccola generazione e di microgenerazione e ad inviare una relazione, sugli effetti della generazione distribuita sul sistema elettrico, al Parlamento, al Ministro dello Sviluppo Economico, al Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, al Ministro dell'Interno ed alla Conferenza unificata;
- il Monitoraggio include lo stato di diffusione della generazione distribuita e della piccola generazione in Italia relativamente all'anno 2015;



Autorità per l'energia elettrica il gas  
e il sistema idrico

- ai fini di cui al precedente alinea, la generazione distribuita è definita dalla direttiva 2009/72/CE come gli “*impianti di generazione connessi al sistema di distribuzione*”, indipendentemente quindi dal valore di potenza dei medesimi impianti; e che la piccola generazione è definita dalla legge 239/04, come modificata e integrata dal decreto legislativo 20/07, come l'insieme degli impianti per la produzione di energia elettrica, anche in assetto cogenerativo, con capacità di generazione fino a 1 MW.

**RITENUTO OPPORTUNO:**

- approvare il Monitoraggio e procedere alla sua pubblicazione, anche al fine di dare ampia informazione circa i contenuti in esso richiamati

**DELIBERA**

1. di approvare il documento recante “Monitoraggio dello sviluppo degli impianti di generazione distribuita, per l'anno 2015” predisposto dalla Direzione Mercati Energia all'Ingrosso e Sostenibilità Ambientale dell'Autorità, ai sensi dell'articolo 1, comma 89, della legge 239/04 e allegato alla presente deliberazione di cui è parte integrante e sostanziale (*Allegato A*);
2. di trasmettere il presente provvedimento al Ministro dello Sviluppo Economico, al Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, al Ministro dell'Interno, al Presidente della Conferenza unificata e ai Presidenti della Camera dei Deputati e del Senato, secondo quanto previsto dall'articolo 1, comma 89, della legge 239/04;
3. la presente deliberazione è pubblicata sul sito internet dell'Autorità [www.autorita.energia.it](http://www.autorita.energia.it).

20 aprile 2017

IL PRESIDENTE  
Guido Bottani

**Allegato A**



MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DEGLI IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA  
PER L'ANNO 2015



**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 2015.*

*La presente Relazione è stata predisposta dalla Direzione Mercati Energia all'Ingrosso e Sostenibilità Ambientale dell'Autorità; 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**

<b>Capitolo 1</b> .....	Pag. 4
<i>Introduzione</i>	
<b>Capitolo 2</b> .....	Pag. 8
<i>Analisi dei dati relativi alla generazione distribuita nell'anno 2015 in Italia</i>	
<b>Capitolo 3</b> .....	Pag. 37
<i>Analisi dei dati relativi alla piccola generazione nell'anno 2015 in Italia</i>	
<b>Capitolo 4</b> .....	Pag. 56
<i>Confronto dell'anno 2015 con gli anni precedenti</i>	

**Appendice**

*Dati relativi alla generazione distribuita (GD) e alla piccola generazione (PG) nell'anno 2015 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 2004<sup>1</sup>. La presente Relazione è relativa alla diffusione della GD e della PG in Italia nell'anno 2015.

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:

<sup>1</sup> 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 98/2012/1/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2010;
- la deliberazione 129/2013/1/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2011;
- la deliberazione 427/2014/1/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2012;
- la deliberazione 225/2015/1/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2013;
- la deliberazione 304/2016/1/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2014.

- unità di piccola cogenerazione è un'unità di cogenerazione con una capacità di generazione installata inferiore a 1 MWe<sup>2</sup>;
- 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. Nel presente monitoraggio, come già in quelli relativi agli anni 2012, 2013 e 2014 (di cui alle deliberazioni 427/2014/l/eel, 225/2015/l/eel e 304/2016/l/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 2015, 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 2015, con alcuni spunti relativi alla MG;
- nel capitolo 4 viene presentato un confronto tra la situazione rilevata nell'anno 2015 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.

<sup>2</sup> 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 Statistiche<sup>3</sup>, 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 incentivanti<sup>4</sup>.

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. 28/11<sup>5</sup>.

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";

<sup>3</sup> 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.

<sup>4</sup> 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.

<sup>5</sup> 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 sezioni<sup>6</sup> 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/m<sup>3</sup>, 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 espresse 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.

<sup>6</sup> 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 2015 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 2015, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di GD è stata pari a 62,8 TWh (circa il 22,2% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con un modesto decremento di circa 1,5 TWh rispetto all'anno 2014.

La produzione lorda di energia elettrica da impianti di GD-10 MVA è stata pari a 51,3 TWh (circa il 18,1% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con un modesto decremento di circa 0,7 TWh rispetto all'anno 2014.

Per quanto riguarda la GD, nell'anno 2015 risultavano installati 698.777 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a circa 30.325 MW (circa il 25,3% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale). In particolare risultavano installati 3.295 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 3.478 MW e produzione di circa 11,1 TWh (17,7% della produzione da GD), 4.673 impianti termoelettrici per una potenza pari a 6.251 MW e produzione di circa 25,6 TWh (40,8% 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), 2.516 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 2.859 MW e produzione di circa 4,6 TWh (7,4% della produzione da GD) e 688.291 impianti fotovoltaici per una potenza pari a 17.717 MW e produzione di circa 21,3 TWh (33,9% della produzione da GD).

Per quanto riguarda la GD-10 MVA, nell'anno 2015 risultavano installati 698.750 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 25.859 MW (circa il 21,5% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale). In particolare risultavano installati 3.337 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 2.849 MW e produzione di circa 9,5 TWh (18,6% della produzione da GD-10 MVA), 4.599 impianti termoelettrici per una potenza pari a 4.114 MW e produzione di circa 18,7 TWh (36,4% della produzione da GD-10 MVA), 1 impianto geotermoelettrico di potenza efficiente lorda pari a 1 MW e produzione di circa 0,007 TWh (0,01% della produzione da GD-10 MVA), 2.452 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 807 MW e produzione di circa 1,2 TWh (2,4% della produzione da GD-10 MVA) e 688.361 impianti fotovoltaici per una potenza pari a 18.088 MW e produzione di circa 21,8 TWh (42,6% 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 in termini di potenza installata tra GD e GD-10 MVA riguardano principalmente gli impianti idroelettrici, termoelettrici, in particolare alimentati da fonti non rinnovabili, ed eolici.

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, per il tramite della cabina primaria di trasformazione, 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 3,6 TWh in relazione ai termoelettrici (per lo più alimentati da fonti non rinnovabili), 3,4 TWh in relazione agli impianti eolici e 1,6 TWh in relazione agli impianti idroelettrici.

Nella tabella 2.A riferita alla GD e nella tabella 2.B riferita alla GD-10 MVA vengono riportati, per ogni tipologia di impianto<sup>7</sup>, 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	Imnessa in rete
Idroelettrici	3.295	3.478	11.087.817	117.859	10.792.810
Biomasse, biogas e bioliquidi	2.508	1.953	10.864.034	405.589	9.586.763
Rifiuti solidi urbani	50	351	1.603.951	213.301	1.227.220
Fonti non rinnovabili	2.070	3.767	12.180.941	8.669.543	3.104.545
Ibridi	45	181	985.353	211.395	733.697
<b>Totale termoelettrici</b>	<b>4.673</b>	<b>6.251</b>	<b>25.634.279</b>	<b>9.499.829</b>	<b>14.652.225</b>
Geotermoelettrici	2	21	168.600	0	157.962
Eolici	2.516	2.859	4.629.751	119	4.583.749
Fotovoltaici	688.291	17.717	21.304.300	4.133.954	16.858.810
<b>TOTALE</b>	<b>698.777</b>	<b>30.325</b>	<b>62.824.747</b>	<b>13.751.761</b>	<b>47.045.555</b>

Tabella 2.A: Impianti di GD

	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Idroelettrici	3.337	2.849	9.518.599	331.286	9.017.357
Biomasse, biogas e bioliquidi	2.494	1.777	9.866.553	337.867	8.767.061
Rifiuti solidi urbani	32	108	410.800	77.589	267.336
Fonti non rinnovabili	2.029	2.148	8.053.856	6.178.020	1.607.410
Ibridi	44	81	327.989	155.317	153.437
<b>Totale termoelettrici</b>	<b>4.599</b>	<b>4.114</b>	<b>18.659.199</b>	<b>6.748.793</b>	<b>10.795.244</b>
Geotermoelettrici	1	1	7.095	0	4.902
Eolici	2.452	807	1.234.746	119	1.218.313
Fotovoltaici	688.361	18.088	21.834.623	4.188.551	17.320.780
<b>TOTALE</b>	<b>698.750</b>	<b>25.859</b>	<b>51.254.262</b>	<b>11.268.749</b>	<b>38.356.597</b>

Tabella 2.B: Impianti di GD-10 MVA

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

- nel caso della GD, il 78,9% dell'energia elettrica prodotta è di origine rinnovabile<sup>8</sup> e, tra le fonti rinnovabili, la solare occupa un posto di rilievo con una produzione pari al 33,9% dell'intera produzione da GD;

<sup>7</sup> 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.

<sup>8</sup> 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

- nel caso della GD-10 MVA, l'83,6% 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 42,6% dell'intera produzione da GD-10 MVA;
- il mix produttivo è molto diverso rispetto a quello totale nazionale; infatti, il 61,5% 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 16,1% (al netto degli apporti da pompaggio). Rispetto al 2014, la produzione totale nazionale è aumentata di circa 3 TWh e, in termini percentuali, l'apporto da fonti non rinnovabili è aumentato dal 56,9% al 61,5% con conseguente decremento dell'incidenza della produzione da fonti rinnovabili dovuto principalmente alla diminuzione significativa della risorsa idrica e della relativa produzione (la cui incidenza è diminuita dal 20,9% al 16,1%). In relazione alle altre fonti rinnovabili, non si sono evidenziate variazioni significative rispetto al 2014: si registra un lieve aumento di incidenza della fonte solare (dall'8,0% all'8,1%) e di biomasse, biogas e bioliquidi (dal 6,7% al 6,9%), a fronte di un lieve calo dell'incidenza della fonte eolica (dal 5,4% al 5,2%).

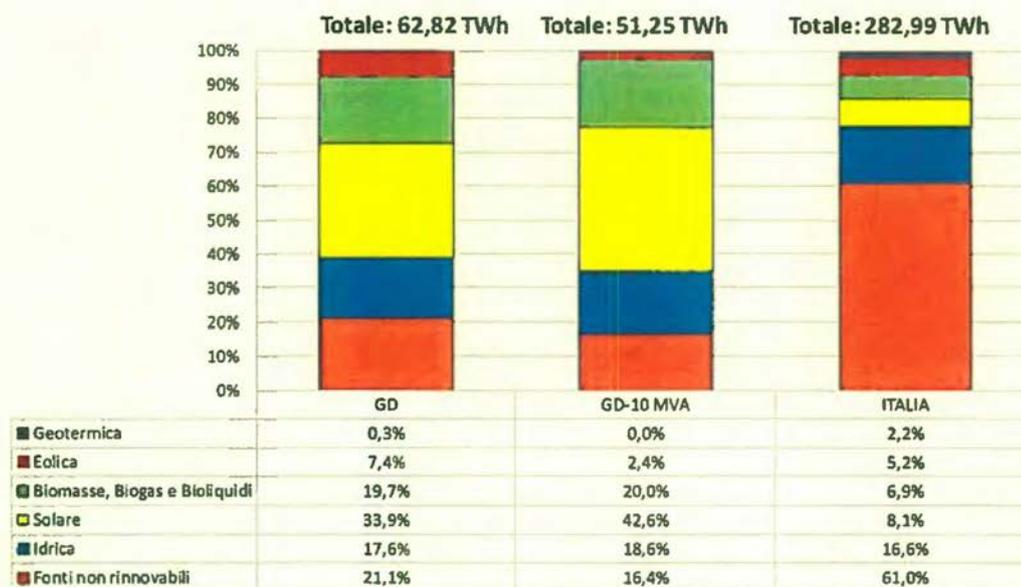


Figura 2.1: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della GD<sup>9</sup>

Differenziando per tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate, nel caso della GD si nota (figura 2.2) che il 76,5% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili. Ne consegue che il 2,4% della produzione totale (differenza tra il valore

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.

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.

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.

Nel caso della GD-10 MVA ([figura 2.3](#)) l'82,9% 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.

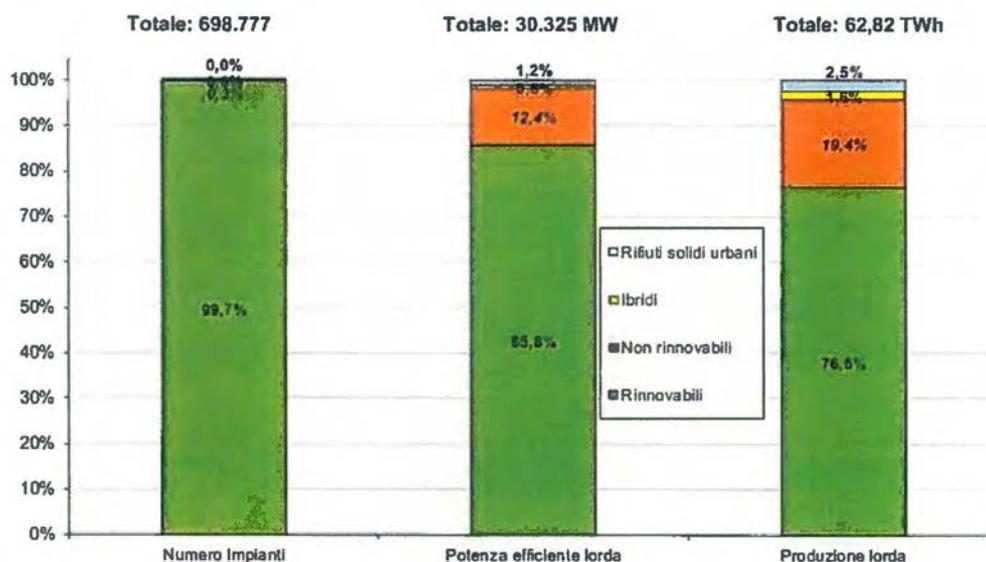


Figura 2.2: Impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella GD

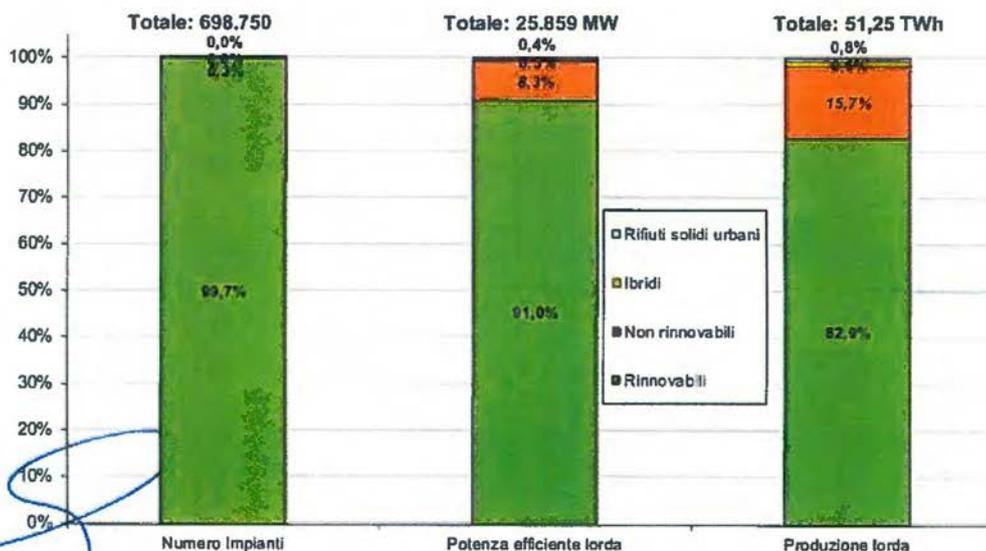


Figura 2.3: Impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella GD-10 MVA

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 21,9%, mentre il 74,9% dell'energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 3,2% 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 22,0%, mentre il 74,8% dell'energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 3,2% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione.

Con riferimento alla GD, è interessante notare che nell'anno 2015 si è verificato un aumento della quantità di energia elettrica autoconsumata di circa 0,6 TWh in termini assoluti, con un aumento dell'incidenza sul totale, in termini percentuali, pari a 1,5 punti percentuali rispetto all'anno 2014 (nell'anno 2014 il 20,4% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco). Tale aumento, in termini assoluti, è da imputare principalmente agli impianti fotovoltaici (+0,6 TWh rispetto all'anno 2014). Di conseguenza è diminuita l'incidenza dell'energia elettrica immessa in rete di circa 1,6 punti percentuali (nell'anno 2014 il 76,5% dell'energia elettrica prodotta è stata immessa in rete), rimanendo circa invariati i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione (nell'anno 2014 il 3,1% dell'energia elettrica prodotta è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione).

Con riferimento alla GD-10 MVA, si nota che, nell'anno 2015, si è verificato un lieve aumento della quantità di energia elettrica autoconsumata di circa 1,4 TWh in termini assoluti, con un aumento dell'incidenza sul totale, in termini percentuali, pari a 3,1 punti percentuali rispetto all'anno 2014 (nell'anno 2014 il 18,9% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco). Tale aumento, in termini assoluti, è da imputare principalmente agli impianti termoelettrici (+0,9 TWh rispetto all'anno 2014) e fotovoltaici (+0,5 TWh rispetto all'anno 2014).

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 (9,7% nel caso della GD e 11,4% 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 2015, è stata pari al 19,4% nel caso della GD e pari al 19,2% nel caso della GD-10 MVA, mentre per gli impianti idroelettrici è stata pari all'1,1% nel caso della GD e al 3,5% nel caso della GD-10 MVA e per gli impianti termoelettrici alimentati da biomasse, biogas e bioliquidi al 3,7% nel caso del GD e al 3,4% 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 sesto dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco (13,3% nel caso della GD e 18,9% 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, il 21,4% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco nel caso della GD; tale percentuale è stata pari al 47,3% 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 71,2% nel caso della GD e al 76,7% nel caso della GD-10 MVA.

83

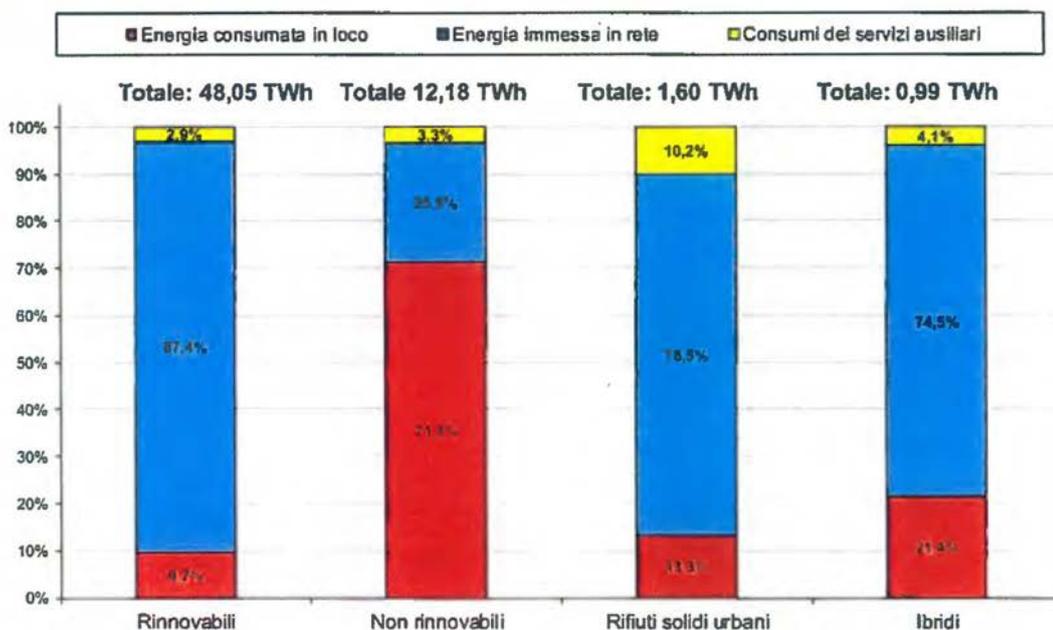


Figura 2.4: Ripartizione della produzione lorda da GD tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

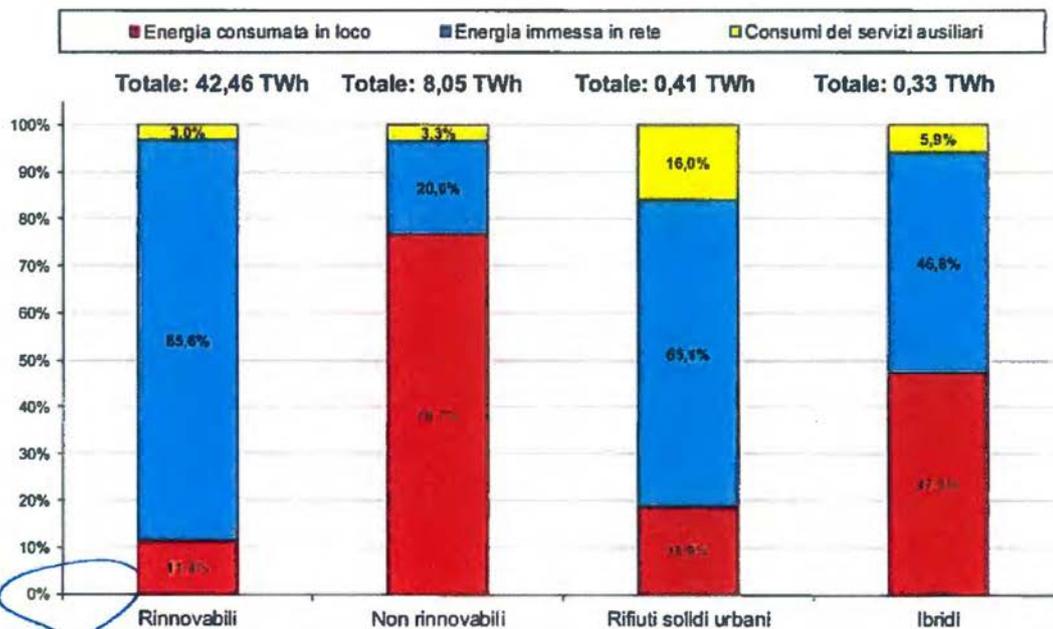


Figura 2.5: Ripartizione della produzione lorda da GD-10 MVA tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

82

Con riferimento alla destinazione dell'energia elettrica prodotta e immessa in rete, nel caso della GD (figura 2.6), il 27,7% del totale dell'energia elettrica prodotta è stata ceduta direttamente sul mercato, mentre il restante 47,2% è stato ritirato dal GSE (di cui lo 0,4% ai sensi del provvedimento Cip n. 6/92, il 18,7% 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 28,1% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

Nel caso della GD-10 MVA (figura 2.6), il 17,7% del totale dell'energia elettrica prodotta è stato ceduto direttamente sul mercato, mentre il restante 57,1% è stato ritirato dal GSE (di cui lo 0,2% ai sensi del provvedimento Cip n. 6/92, il 23,8% 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 33,1% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

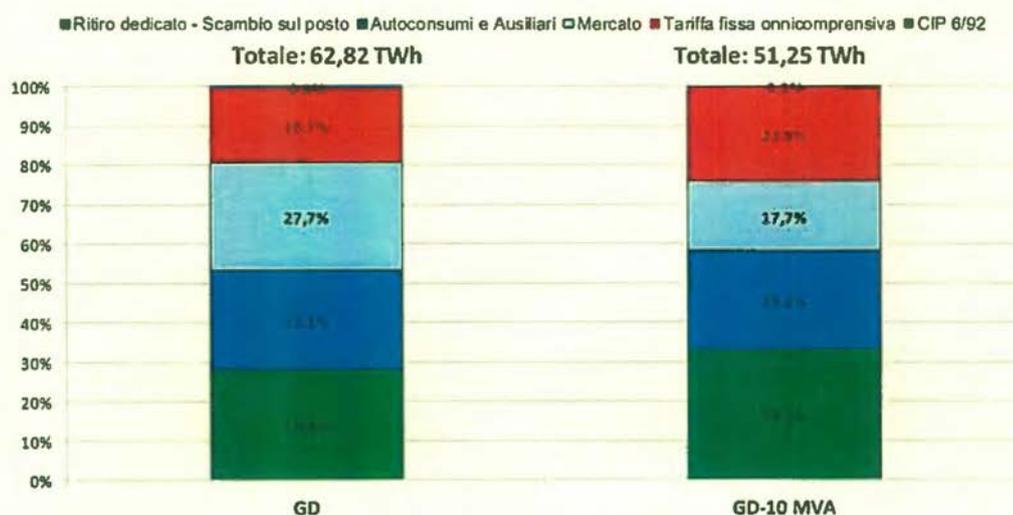
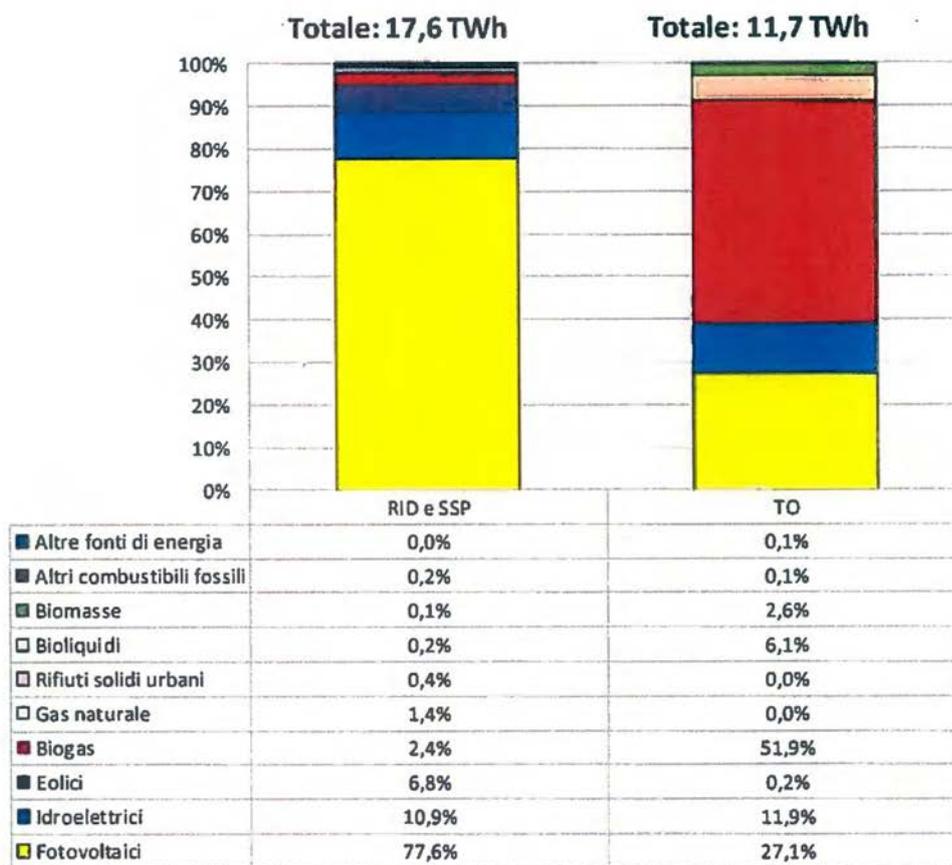


Figura 2.6: Ripartizione dell'energia elettrica lorda prodotta nell'ambito della GD e della GD-10 MVA fra mercato, autoconsumi e regimi di ritiro amministrato

Con riferimento ai regimi amministrati nel caso degli impianti di 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).

ES



**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 sezioni<sup>10</sup>, 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 96,3% delle sezioni di GD (il 96,3% anche nel caso della GD-10 MVA) risultano connesse in bassa tensione e che la loro energia elettrica immessa incide per il 12,1% del totale dell'energia elettrica immessa (per il 14,8% 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 tensione è in forte crescita, anche in questo caso per effetto del rapido sviluppo degli impianti fotovoltaici.

<sup>10</sup> 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.

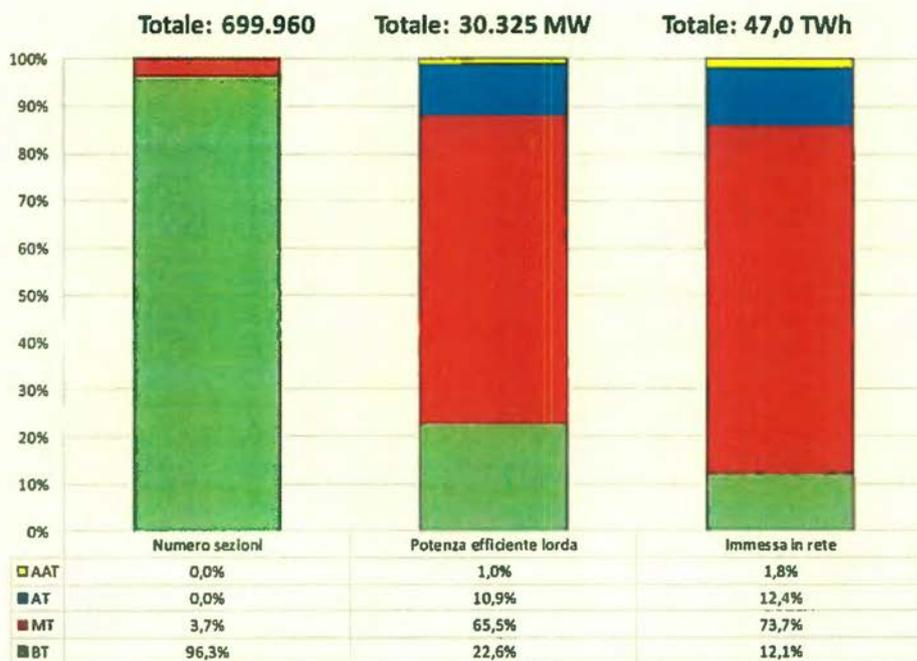


Figura 2.8: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, del numero di sezioni di impianti di produzione in GD

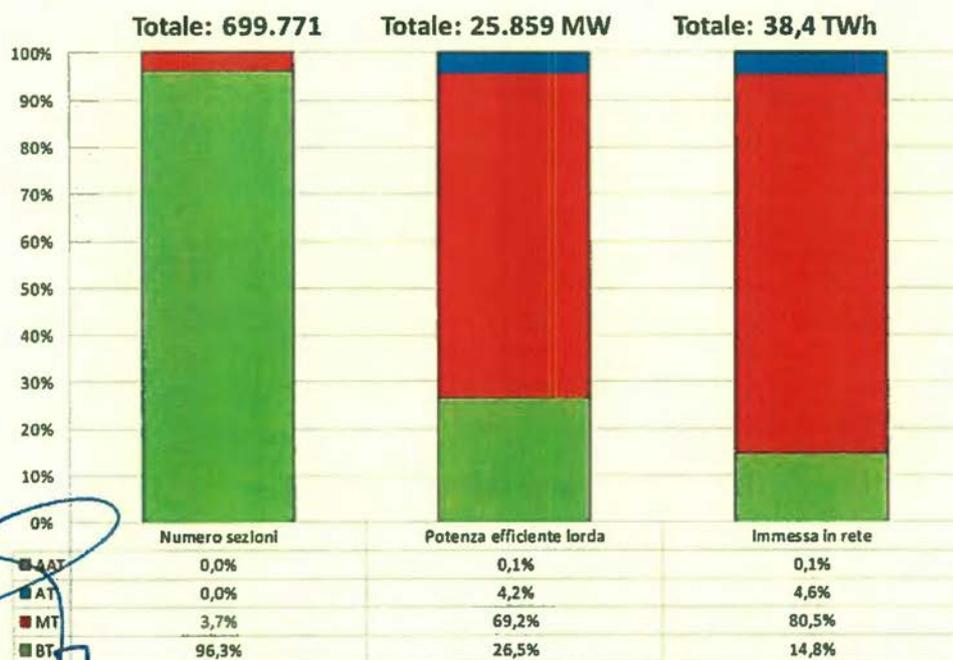


Figura 2.9: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, del numero di sezioni di impianti di produzione in GD-10 MVA

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).

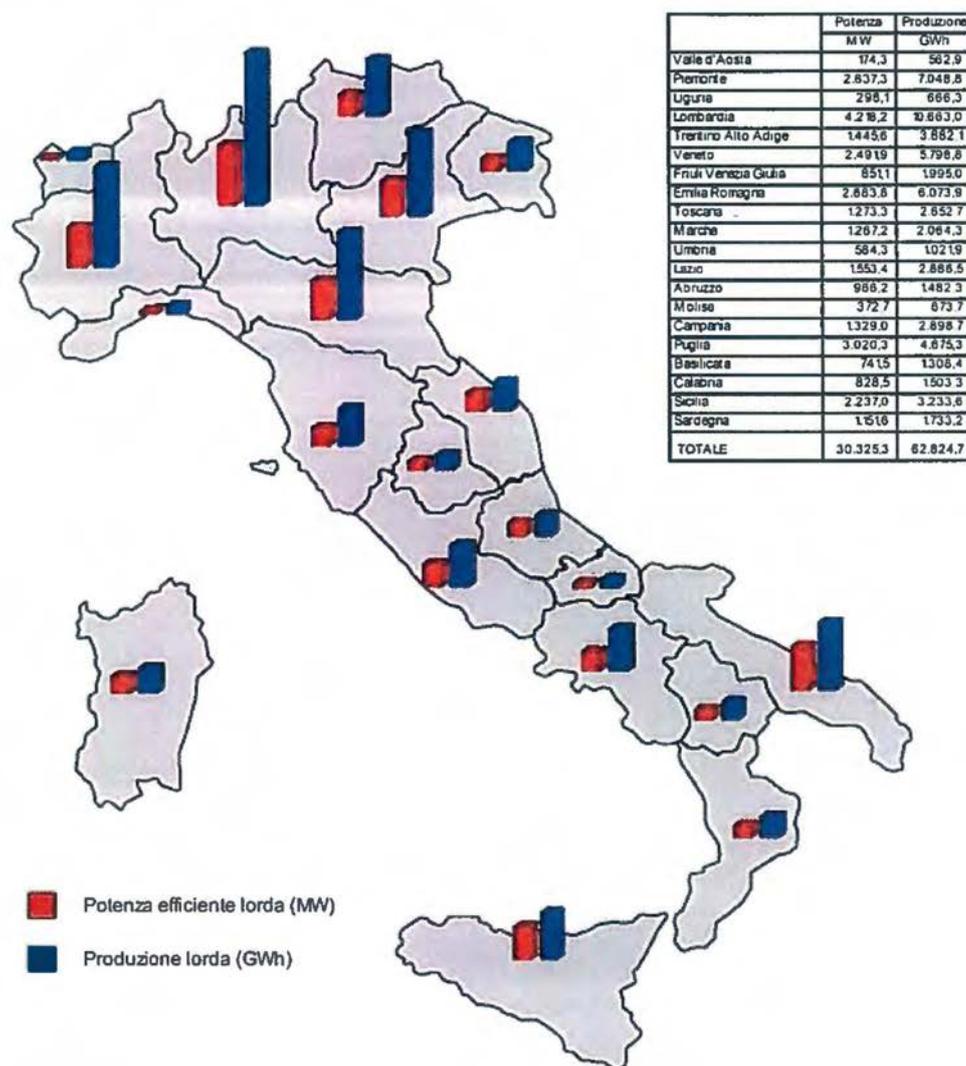


Figura 2.10: Dislocazione degli impianti di GD per regione (Potenza efficiente lorda totale: 30.325 MW; Produzione lorda totale: 62.825 GWh)

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.

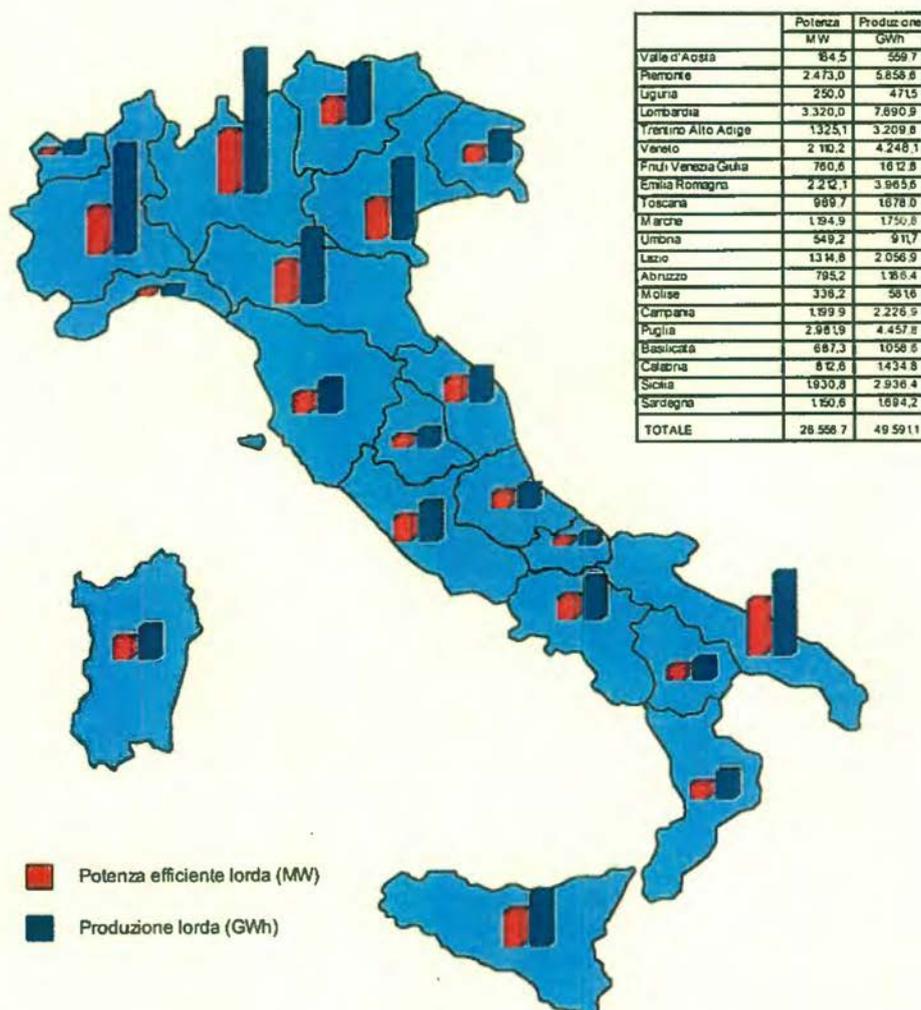


Figura 2.11<sup>11</sup>: Dislocazione degli impianti di GD alimentati da fonti rinnovabili (Potenza efficiente lorda totale: 26.559 MW; Produzione lorda totale: 49.591 GWh)

<sup>11</sup> 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.

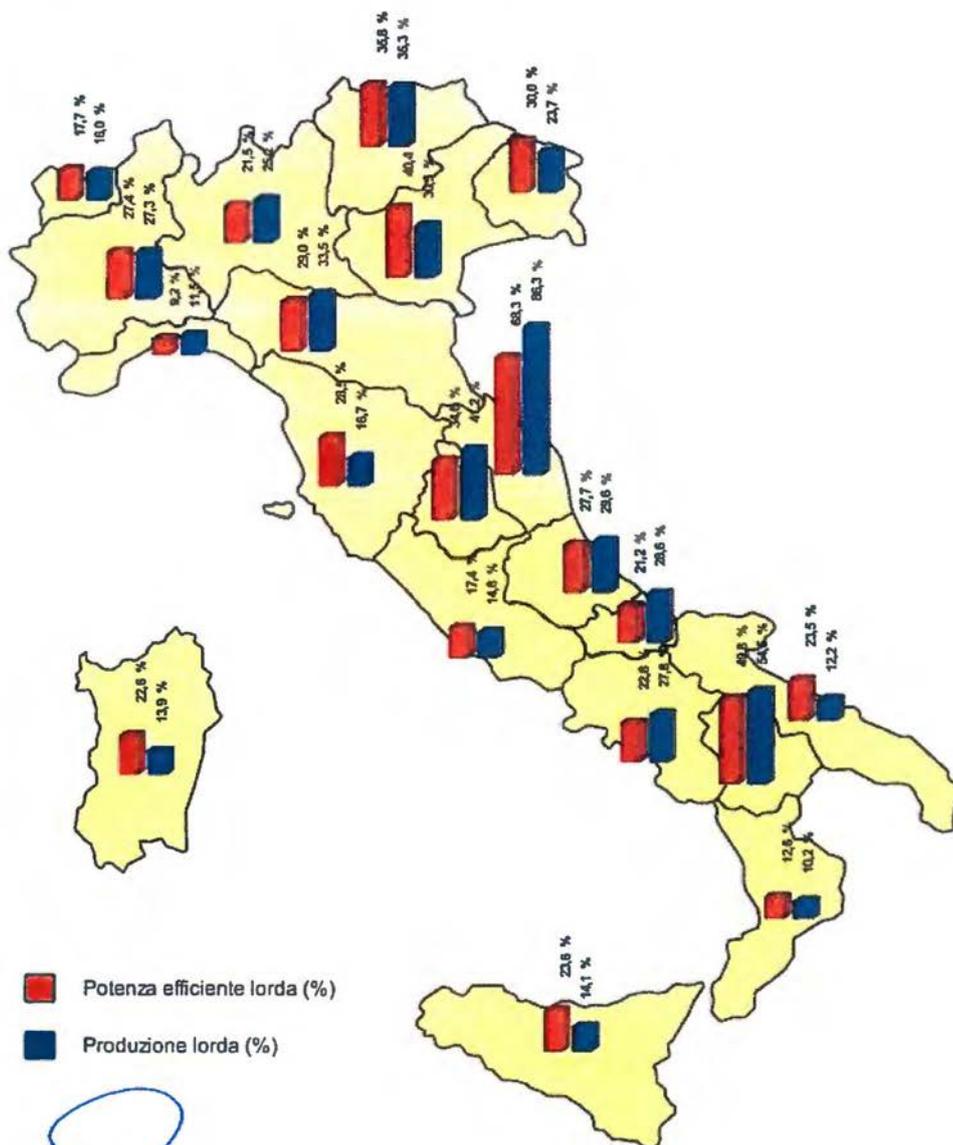


Figura 2.12: Contributo della GD in termini di potenza e di produzione sul totale regionale

## 2.2 Gli impianti idroelettrici nell'ambito della generazione distribuita

Nell'anno 2015 la fonte idrica ha rappresentato la terza fonte per la produzione di energia elettrica sia nell'ambito della GD con 11,1 TWh di energia elettrica prodotta (circa il 17,6% dell'intera produzione da impianti di GD) sia nell'ambito della GD-10 MVA con 9,5 TWh di energia elettrica prodotta (circa il 18,6% dell'intera produzione da impianti di GD-10 MVA). Rispetto all'anno 2014 si evidenzia come la produzione idroelettrica da GD sia diminuita del 22% circa (da 14,3 TWh a 11,1 TWh) per effetto della scarsa disponibilità idrica, pur essendo lievemente aumentata la potenza installata (3.478 MW nel 2015 contro i 3.351 MW nel 2014).

Nell'ambito della GD, gli impianti idroelettrici sono 3.295 per una potenza efficiente lorda pari a 3.478 MW: la [figura 2.13](#) mostra che l'83,6% dell'energia è prodotta da impianti ad acqua fluente (3.151 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 2.673 MW), il 10,3% da impianti a bacino (81 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 395 MW) e il rimanente 6,1% da impianti a serbatoio (62 impianti per una potenza efficiente lorda pari a poco più di 406 MW). Il contributo dell'unico impianto 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 3.337 per una potenza efficiente lorda di 2.849 MW: la [figura 2.13](#) mostra che il 90% dell'energia è prodotta da impianti ad acqua fluente (3.177 impianti per una potenza efficiente lorda pari a poco meno di 2.417 MW), il 7,5% da impianti a bacino (88 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 293 MW) e il rimanente 2,5% da impianti a serbatoio (71 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 136 MW). Il contributo dell'unico impianto 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](#)).

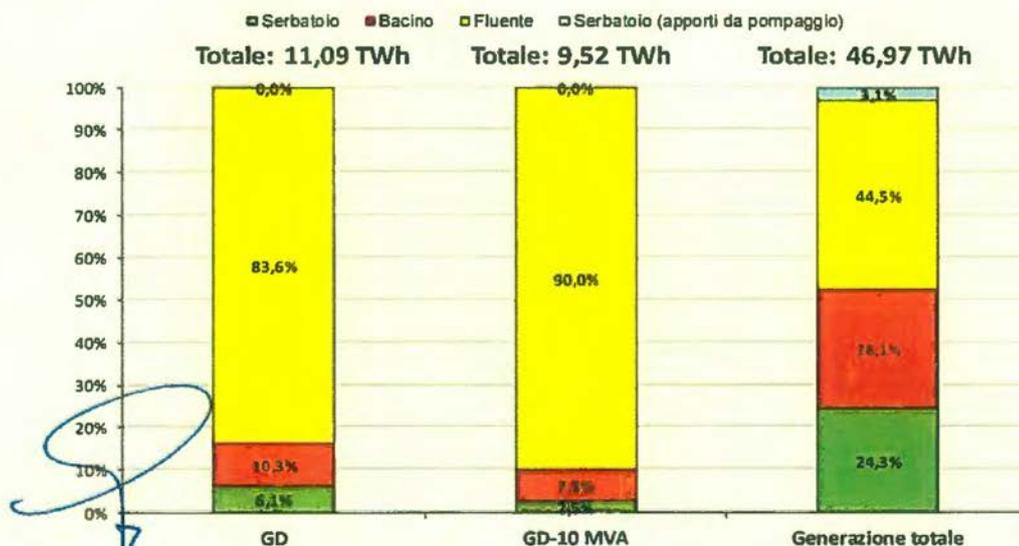
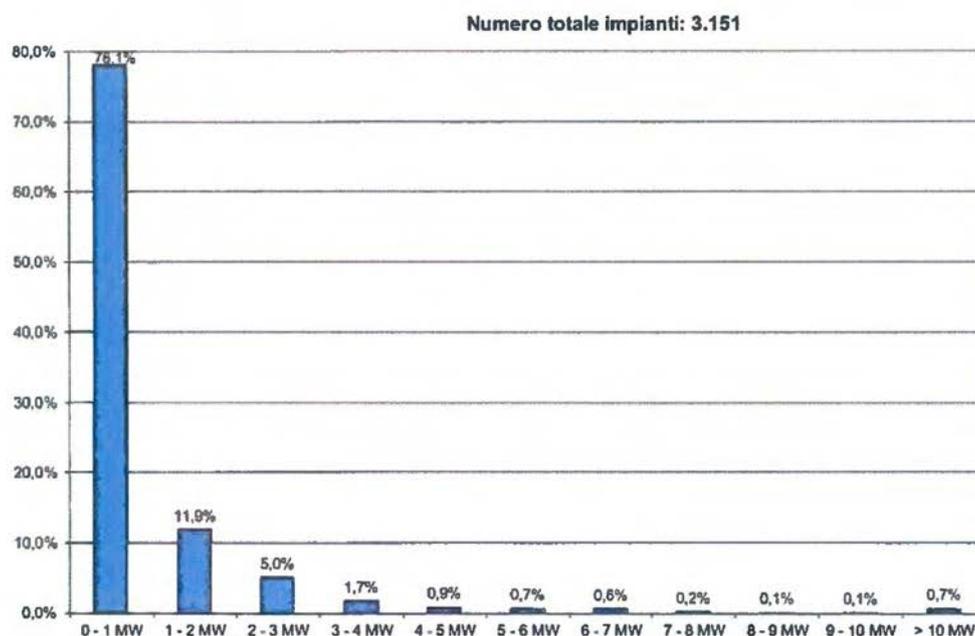


Figura 2.13: Energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici nella GD, nella GD-10 MVA e nella generazione totale

Con riferimento alla distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente di GD (95,6% del totale degli impianti idroelettrici in GD) in funzione delle classi di potenza, si nota dalla [figura 2.14](#) che il 78,1% del numero degli impianti è di potenza fino a 1 MW e la quasi totalità (95,5%) è di potenza fino a 3 MW; tale distribuzione è stata evidenziata anche nei precedenti monitoraggi.

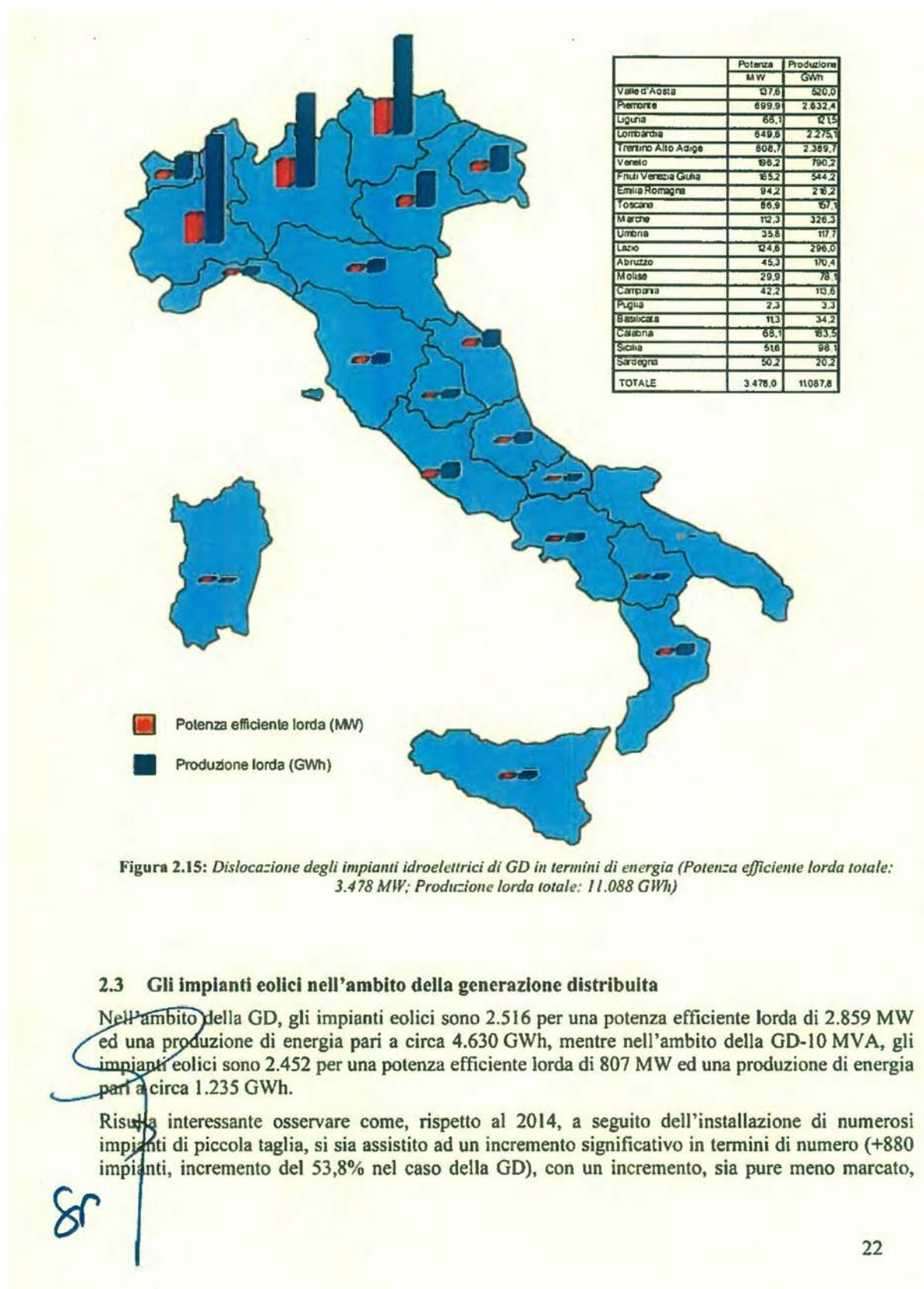
I fattori di utilizzo degli impianti idroelettrici in GD nell'anno 2015 sono diminuiti rispetto all'anno 2014, attestandosi mediamente intorno a circa 3.500 ore per gli impianti ad acqua fluente (contro le 4.500 nel 2014), 2.900 ore per gli impianti a bacino (contro le 4.300 nel 2014) e meno di 1.700 ore per gli impianti a serbatoio (contro le 2.900 nel 2014). Considerato che la potenza installata è risultata in lieve aumento rispetto all'anno 2014, la diminuzione delle ore operative medie degli impianti spiega la diminuzione nella produzione di energia elettrica.



**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 62,1% 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](#)).

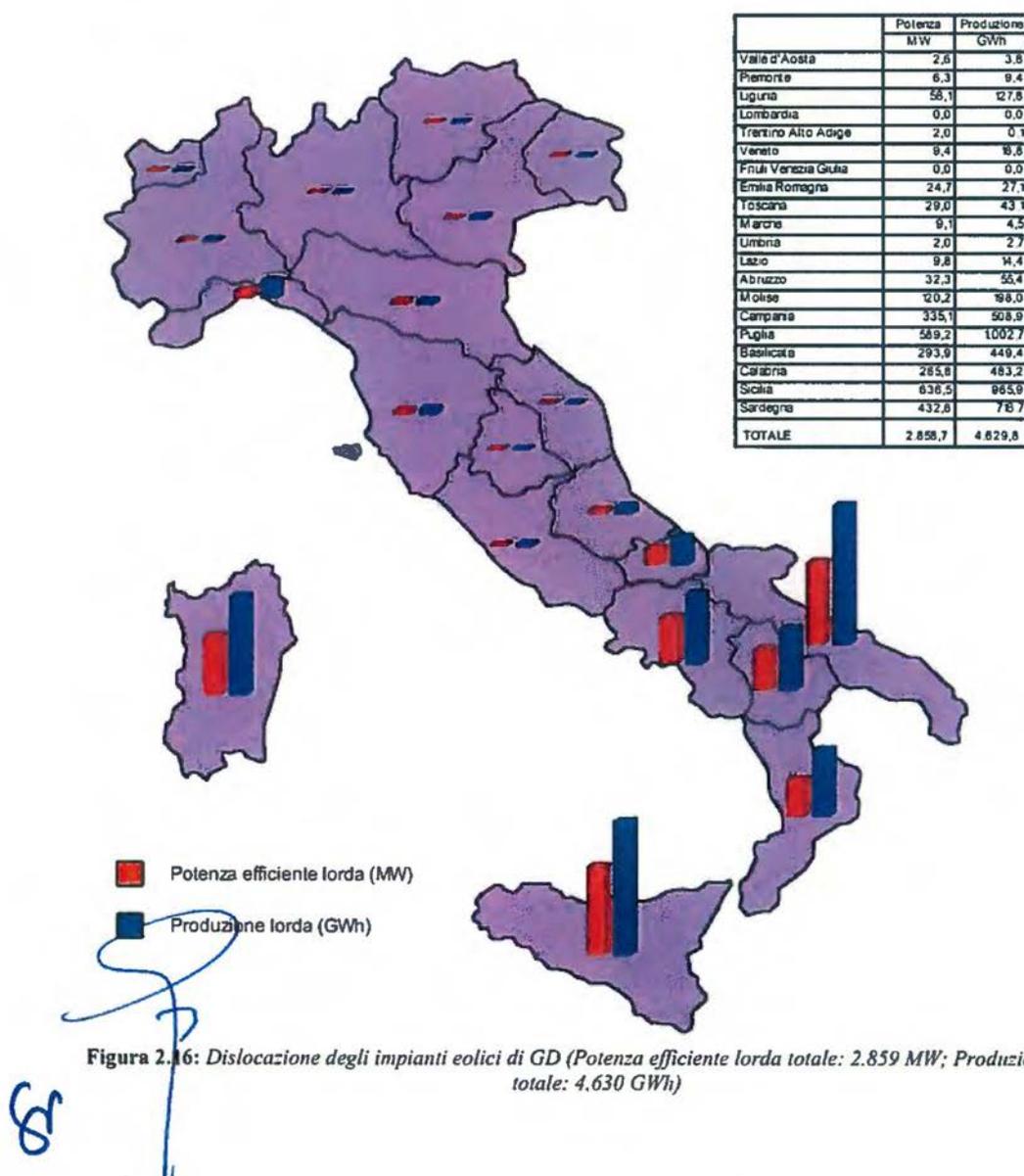
82



anche in termini di potenza installata (+309 MW, incremento del 12,1%) e di energia prodotta (+262 GWh, incremento del 6%).

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, più di tre 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 58% della potenza installata è collocata in Puglia, Sicilia e Sardegna, che forniscono il 58% della produzione elettrica. Le quote rimanenti sono suddivise tra Basilicata, Calabria, Campania, Molise e Liguria.



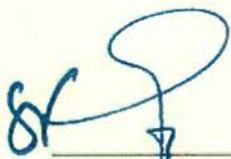
#### 2.4 Gli impianti fotovoltaici nell'ambito della generazione distribuita

Nell'anno 2015, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD, relativa a 688.291 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda totale pari a 17.717 MW, è stata pari a 21.304 GWh. Tale produzione, rispetto all'anno 2014, ha presentato un modesto incremento, pari a 451 GWh. L'analisi dei dati relativi agli impianti fotovoltaici di GD evidenzia inoltre una crescita considerevole del numero di impianti fotovoltaici installati (+39.987 impianti in esercizio), a fronte di un lieve incremento della potenza efficiente lorda totale (+141 MW) rispetto al 2014 poiché sono stati installati impianti di piccola taglia.

La produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD-10 MVA, relativa a 688.361 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a 18.088 MW, è stata pari a 21.835 GWh. Tale produzione, rispetto all'anno 2014, ha presentato un incremento pari a 658 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 2015 (+39.980 impianti in esercizio), a fronte di un lieve incremento della potenza efficiente lorda totale (+283 MW) rispetto al 2014.

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 rete<sup>12</sup>, 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 3.257 GWh relativamente alla GD (il 15,3% del totale GD da fotovoltaico) e 3.435 GWh relativamente alla GD-10 MVA (15,7% 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 2015, nel caso della GD, la quota di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici e consumata in loco è risultata pari al 19,4%, con un aumento di 2,6 punti percentuali rispetto al 2014. 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 19,2%.

  
\_\_\_\_\_

<sup>12</sup> 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](http://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	2.046	21.753	24.077.539	6.330.553	17.578.627
Piemonte	48.651	1.504.248	1.716.431.084	332.527.696	1.358.691.106
Liguria	7.124	96.400	100.915.468	32.032.850	67.872.293
Lombardia	101.396	2.095.591	2.150.035.525	647.311.435	1.476.792.090
Trentino Alto Adige	22.719	412.759	439.258.123	158.483.075	276.232.338
Veneto	93.164	1.621.906	1.780.517.112	492.687.466	1.266.195.430
Friuli Venezia Giulia	29.231	504.238	566.428.480	133.119.010	427.060.571
Emilia Romagna	69.489	1.739.827	1.961.414.909	444.723.688	1.492.653.426
Toscana	36.436	730.220	846.563.788	202.574.323	633.695.448
Marche	24.227	1.033.311	1.259.293.247	203.529.109	1.037.351.710
Umbria	15.958	460.473	554.215.849	101.670.037	443.907.672
Lazio	43.184	1.033.082	1.315.857.851	215.809.724	1.078.509.476
Abruzzo	17.299	693.026	867.429.949	117.104.078	738.147.400
Molise	3.636	168.063	223.424.473	20.329.635	199.227.994
Campania	26.474	680.599	778.159.829	179.740.734	587.233.617
Puglia	42.884	2.325.392	3.256.618.152	343.038.553	2.850.705.465
Basilicata	7.274	360.099	482.425.806	40.434.513	434.003.217
Calabria	21.160	437.601	550.072.220	97.349.688	445.602.725
Sicilia	44.248	1.169.673	1.607.684.799	226.570.639	1.355.315.682
Sardegna	31.691	628.368	823.475.523	138.587.438	672.033.272
<b>TOTALE</b>	<b>688.291</b>	<b>17.716.630</b>	<b>21.304.299.726</b>	<b>4.133.954.244</b>	<b>16.858.809.559</b>

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	2.046	21.753	24.077.539	6.330.553	17.578.627
Piemonte	48.657	1.521.792	1.736.572.138	345.654.152	1.365.101.473
Liguria	7.124	96.400	100.915.468	32.032.850	67.872.293
Lombardia	101.403	2.109.318	2.163.644.297	657.539.926	1.479.764.105
Trentino Alto Adige	22.719	412.759	439.258.123	158.483.075	276.232.338
Veneto	93.165	1.622.904	1.781.207.310	493.356.912	1.266.195.476
Friuli Venezia Giulia	29.232	505.238	567.531.874	133.558.958	427.690.916
Emilia Romagna	69.494	1.752.031	1.976.546.118	449.111.333	1.502.943.054
Toscana	36.439	747.784	869.411.806	203.196.931	655.235.417
Marche	24.229	1.050.579	1.283.657.466	207.287.100	1.057.227.011
Umbria	15.959	461.905	555.870.989	102.330.456	444.852.739
Lazio	43.189	1.067.087	1.370.950.625	216.329.047	1.132.021.892
Abruzzo	17.300	699.526	875.504.899	117.104.078	745.980.101
Molise	3.636	168.063	223.424.473	20.329.635	199.227.994
Campania	26.475	690.367	790.301.594	179.740.734	599.375.382
Puglia	42.900	2.441.162	3.434.735.467	350.080.226	3.016.764.330
Basilicata	7.275	361.096	483.143.921	40.434.513	434.699.789
Calabria	21.161	445.824	561.915.270	97.349.688	457.445.775
Sicilia	44.263	1.260.373	1.740.428.543	239.469.901	1.471.385.268
Sardegna	31.695	652.002	855.524.977	138.830.436	703.186.474
<b>TOTALE</b>	<b>688.361</b>	<b>18.087.964</b>	<b>21.834.622.897</b>	<b>4.188.550.504</b>	<b>17.320.780.454</b>

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

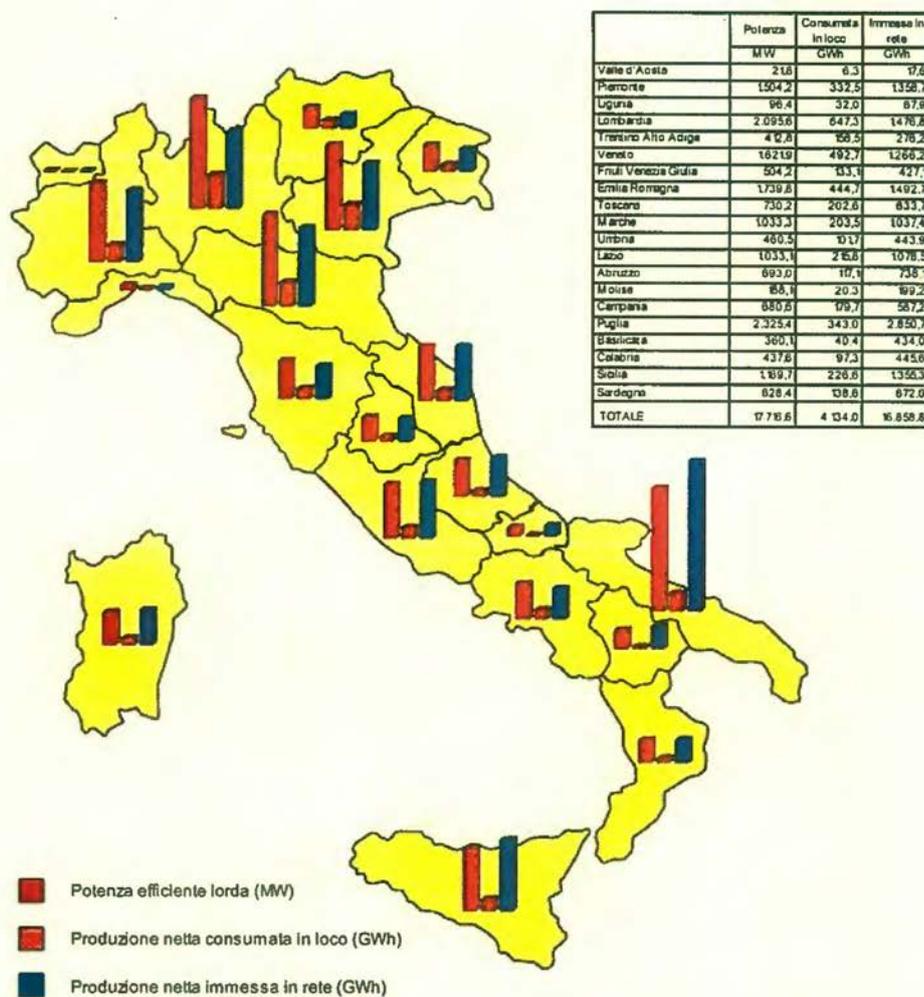


Figura 2.17: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 17.717 MW; Produzione netta totale consumata in loco: 4.134 GWh; Produzione netta totale immessa in rete: 16.859 GWh)

## 2.5 Gli impianti termoelettrici nell'ambito della generazione distribuita

La produzione da GD termoelettrica nell'anno 2015 è risultata essere pari a 25,6 TWh con 4.673 impianti in esercizio per 5.856 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 6.251 MW. Dei 4.673 impianti termoelettrici, 2.508 (per una potenza pari a 1.953 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 50 (per una potenza pari a 351 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 2.070 impianti (per una potenza pari a 3.767 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 45 impianti (per una potenza pari a 181 MW) sono ibridi.

La produzione da GD-10 MVA termoelettrica nell'anno 2015 è risultata essere pari a 18,7 TWh con 4.599 impianti in esercizio per 5.620 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 4.114 MW. Dei 4.599 impianti, 2.494 (per una potenza pari a 1.777 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o

bioliquidi, 32 (per una potenza pari a 108 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 2.029 impianti (per una potenza pari a 2.148 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 44 impianti (per una potenza pari a 81 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).



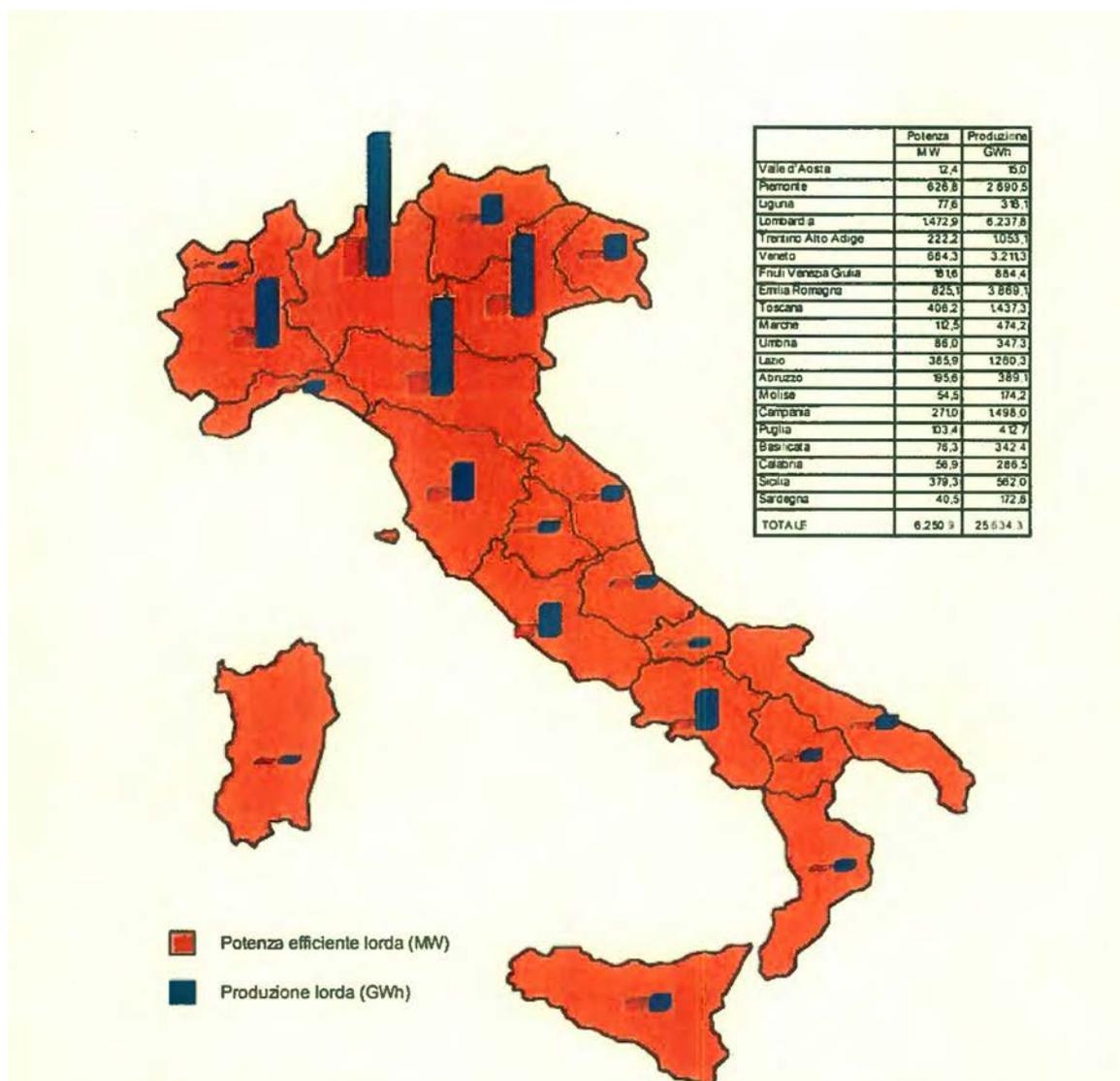


Figura 2.18: Dislocazione degli impianti termoelettrici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 6.251 MW; Produzione lorda totale: 25.634 GWh)

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 (44,2%), seguito dal biogas, che rappresenta il 31,6% della produzione totale (figura 2.19). Risultano non trascurabili i contributi di bioliquidi (6,9%), biomasse (6,8%) e rifiuti solidi urbani (6,2%). La produzione lorda totale è pari a circa 25,6 TWh, di cui 6,5 TWh sono prodotti da sezioni per la sola produzione di sola energia elettrica, mentre i rimanenti 19,1 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 (48,1%) ha in questo caso il ruolo preponderante, seguito da bioliquidi (15,2%), rifiuti solidi urbani (13,9%) e biomasse (11,3%), mentre il gas naturale copre solo il 17% del totale. In questi casi infatti è preponderante l'utilizzo della fonte rinnovabile in quanto tale.

81

Se invece si considera la GD termoelettrica per produzione combinata di energia elettrica e calore, il gas naturale (58%) rappresenta di gran lunga il combustibile di maggior impiego, seguito dal biogas (26%). 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.

Il mix di fonti relativo alla GD termoelettrica, come anche verificato nei precedenti monitoraggi, è molto diverso da quello che caratterizza l'intera produzione termoelettrica italiana nell'ambito della quale il 57,7% dell'energia elettrica è prodotta utilizzando gas naturale, il 29,3% utilizzando altri combustibili fossili (tra cui quello prevalente è il carbone che rappresenta il 22,5% del totale nazionale) e circa il 10,2% utilizzando fonti rinnovabili. Il contributo del biogas, che nella GD è pari a 31,6%, risulta solo pari al 4,3% della produzione nazionale.

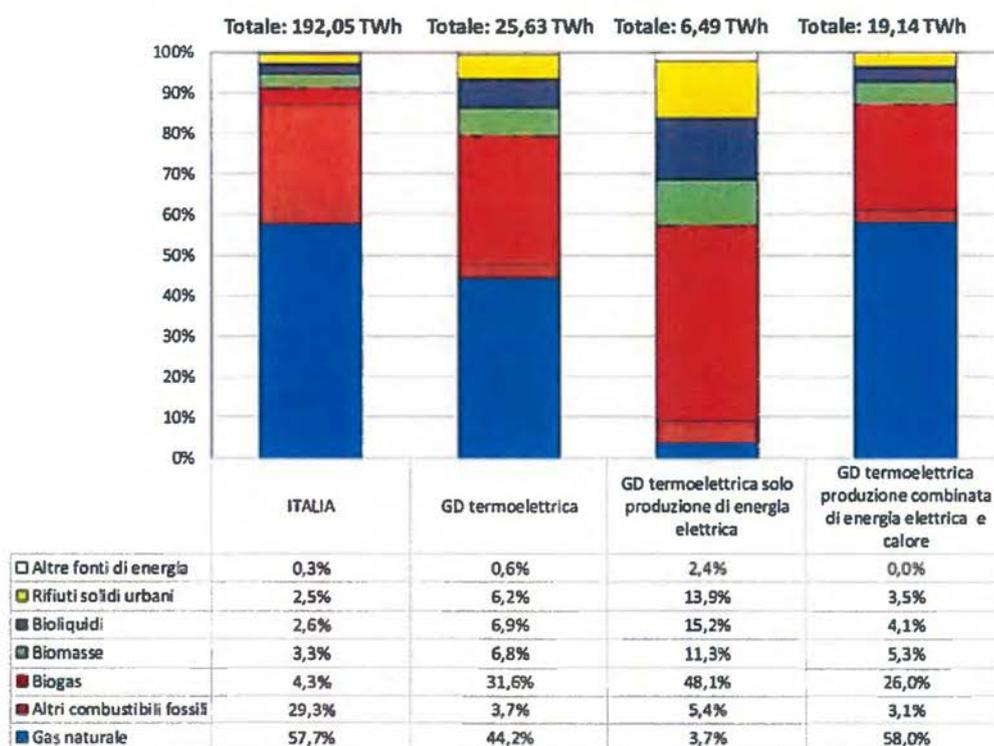


Figura 2.19<sup>13</sup>: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD termoelettrica

<sup>13</sup> Nelle figure riportate nel presente paragrafo con il termine "altri combustibili fossili" si intendono, gli altri combustibili gassosi non meglio identificati, gli altri combustibili solidi non meglio identificati, il gas da estrazione, il gas da petrolio liquefatto, il gas di sintesi da processi di gassificazione, i gas residui di processi chimici, il gasolio, l'olio combustibile, i rifiuti industriali non biodegradabili, il gas di cokeria e il gas di raffineria, 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. I singoli apporti di tali combustibili nell'ambito della GD sono esplicitati nelle tabelle in Appendice.

Andando ad analizzare la GD-10 MVA termoelettrica (figura 2.20), si nota come il biogas sia in questo caso la fonte più rilevante (43,1%), seguito dal gas naturale (41,8%). Risultano non trascurabili i contributi di bioliquidi (6%), biomasse (4,9%) e rifiuti solidi urbani (2,1%). La produzione lorda totale è pari a quasi 18,7 TWh, di cui oltre 4,2 TWh sono prodotti da sezioni per la sola produzione di sola energia elettrica, mentre i rimanenti circa 14,5 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 72%. I rimanenti contributi sono dati da bioliquidi (9,9%), biomasse (5,7%) e rifiuti solidi urbani (4,4%), mentre il gas naturale incide solo per il 3,3%. Vale la pena notare che il 92% è prodotto da sezioni termoelettriche rinnovabili (compresi i rifiuti solidi urbani), 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 (53,2%) diventa nuovamente la fonte di maggior impiego, seguita dal biogas (34,6%) e, in quantità più marginali, dai bioliquidi (4,8%) e dalle biomasse (4,7%), 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.

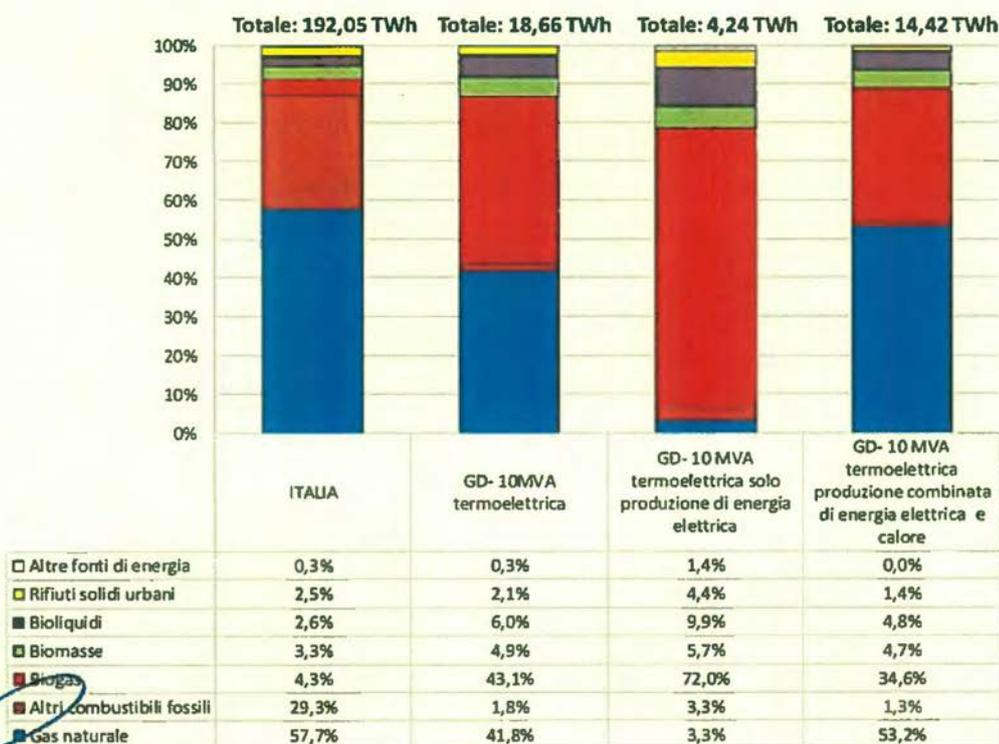


Figura 2.20<sup>13</sup>: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD-10 MVA termoelettrica

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 37% del totale, con rapporti diversi in funzione della tipologia di combustibile utilizzato (3,7% nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili, 13,3% nel caso di impianti alimentati da rifiuti solidi urbani, 71,2% nel caso di impianti alimentati da fonti non rinnovabili e 21,4% 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 36,2% dell'intera produzione lorda, con rapporti diversi in funzione della tipologia di combustibile utilizzato (3,4% nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili, 18,9% nel caso di impianti alimentati da rifiuti solidi urbani, 76,7% nel caso di impianti alimentati da fonti non rinnovabili e 47,3% 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 7% della produzione totale lorda, mentre nel secondo caso rappresenta il 47,2% 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 2.21).

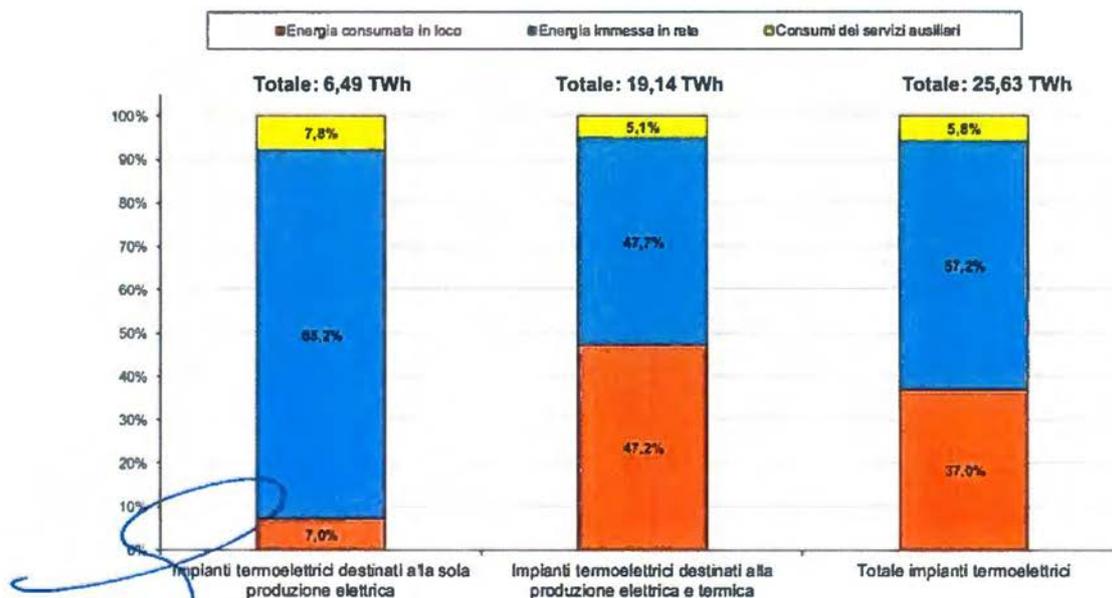


Figura 2.21: Ripartizione della produzione da impianti termoelettrici tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata nell'ambito della GD

8r

Per quanto riguarda i fattori di utilizzo, nell'ambito della GD si nota che le ore equivalenti medie di produzione<sup>14</sup> si attestano intorno a 4.190 ore per impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e intorno a 3.850 ore per impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore.

Le seguenti figure (figura 2.22 e figura 2.23) 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.

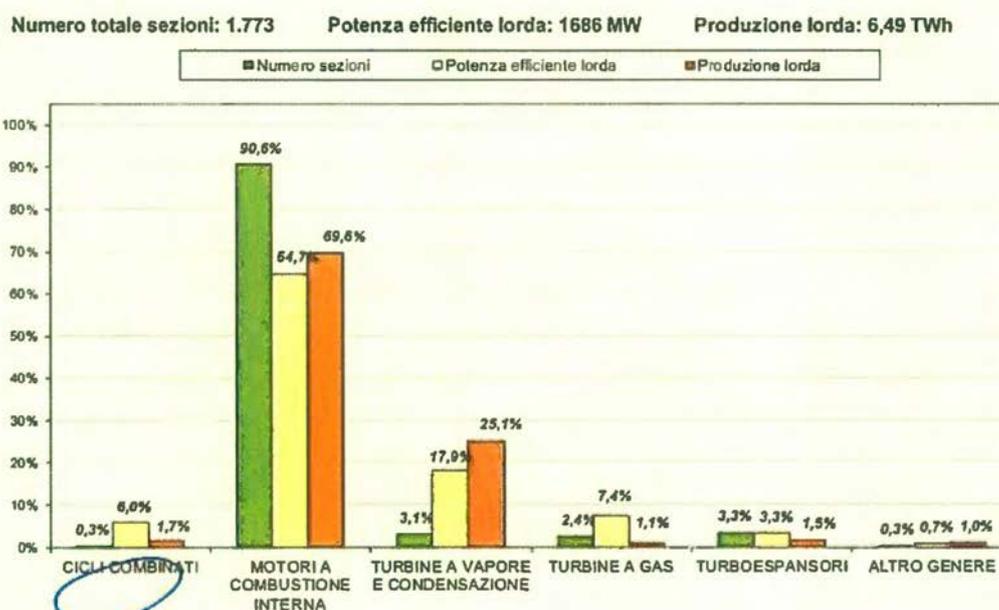


Figura 2.22: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la sola produzione di energia elettrica nell'ambito della GD

SP 7

<sup>14</sup> 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.

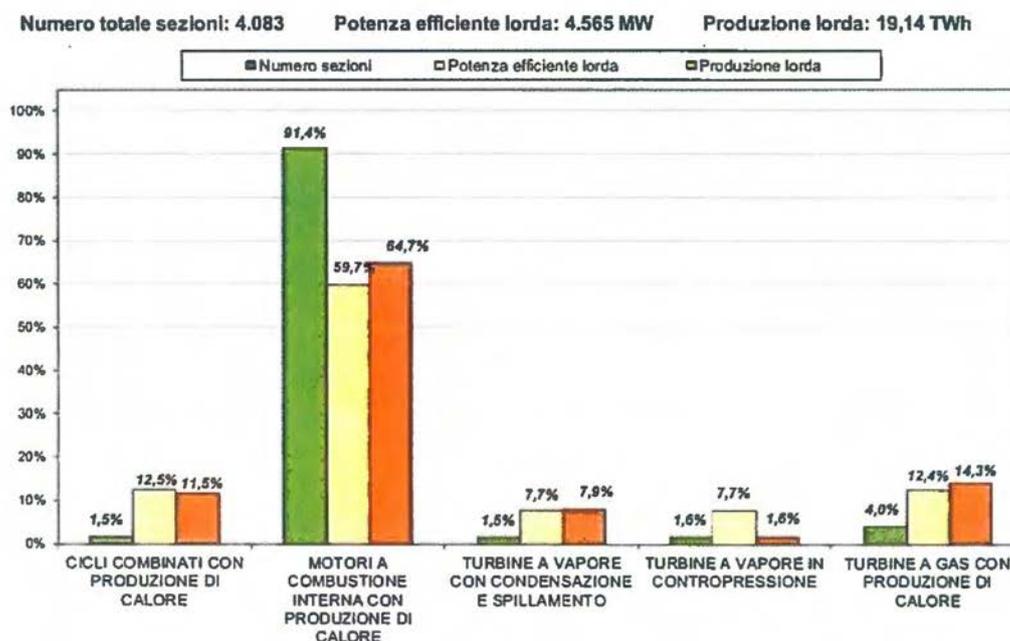


Figura 2.23: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD

Concentrandosi sui motori primi impiegati nella GD, si nota che il 91,2% delle sezioni degli impianti utilizzano motori a combustione interna. Ancora più interessante è notare che, di queste sezioni, la maggior parte è costituita da motori di taglia fino a 1 MW (l'86,2% nel caso di sola produzione di energia elettrica e l'83% nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore – figura 2.24), e che il numero di sezioni installate per la produzione combinata di energia elettrica e termica è notevolmente maggiore (più del doppio) rispetto a quelle per la sola produzione di energia elettrica.

85

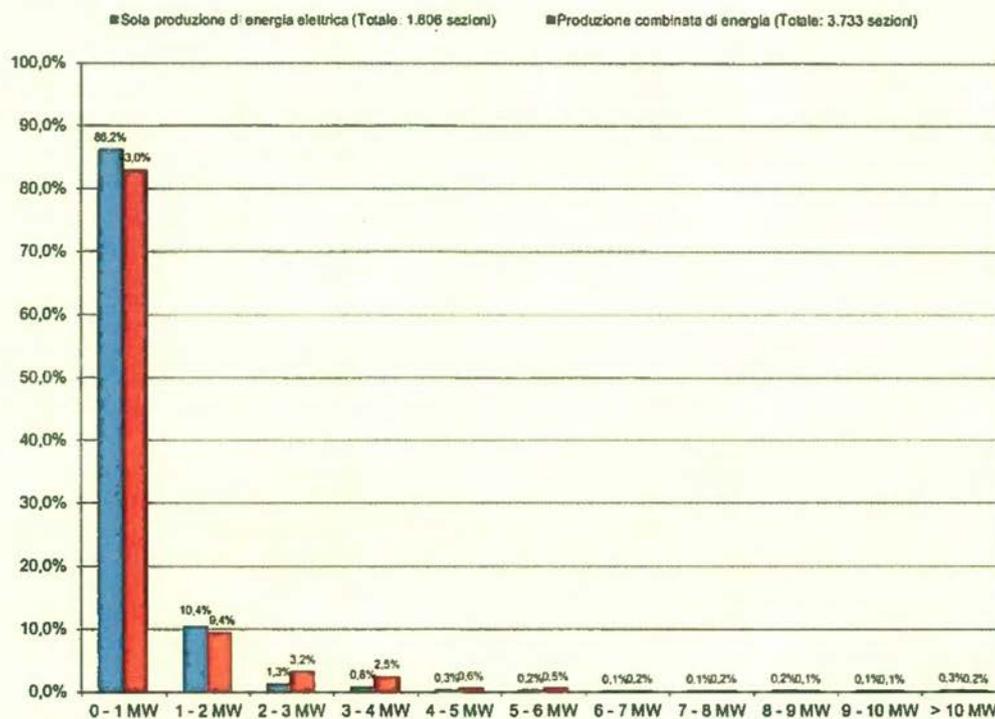
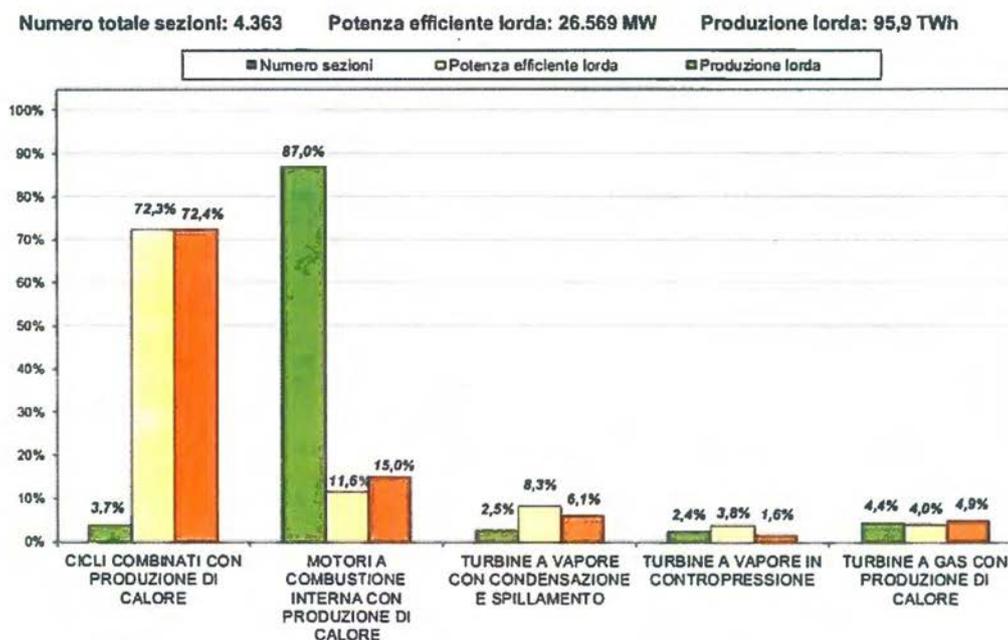


Figura 2.24: Distribuzione delle sezioni con motori a combustione interna per la sola produzione di energia elettrica e per la produzione combinata di energia elettrica e calore tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

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 2.25): si nota come, pur essendo molto elevato il numero di sezioni che utilizzano motori a combustione interna (87%), in termini di potenza e di energia prodotta, il ruolo maggiore sia sostenuto dai cicli combinati con recupero termico di elevata taglia, che rappresentano il 72,3 % della potenza lorda e il 72,4% in termini di energia elettrica prodotta.

57



**Figura 2.25:** 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 2.26) e nel caso globale nazionale (figura 2.27).

8

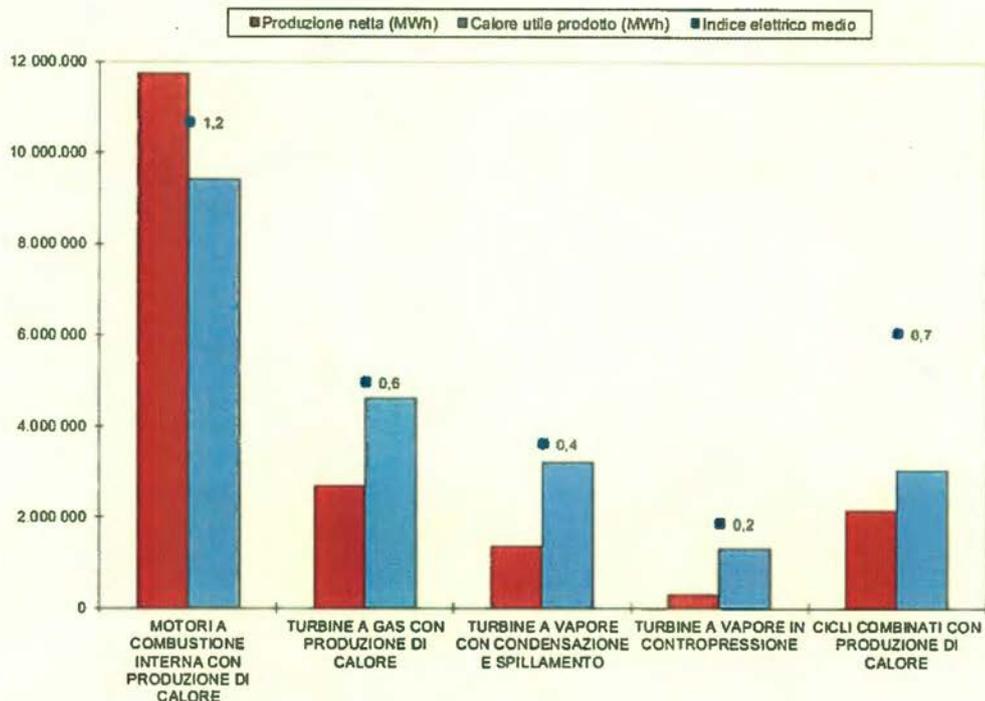


Figura 2.26: Indici elettrici medi per le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD

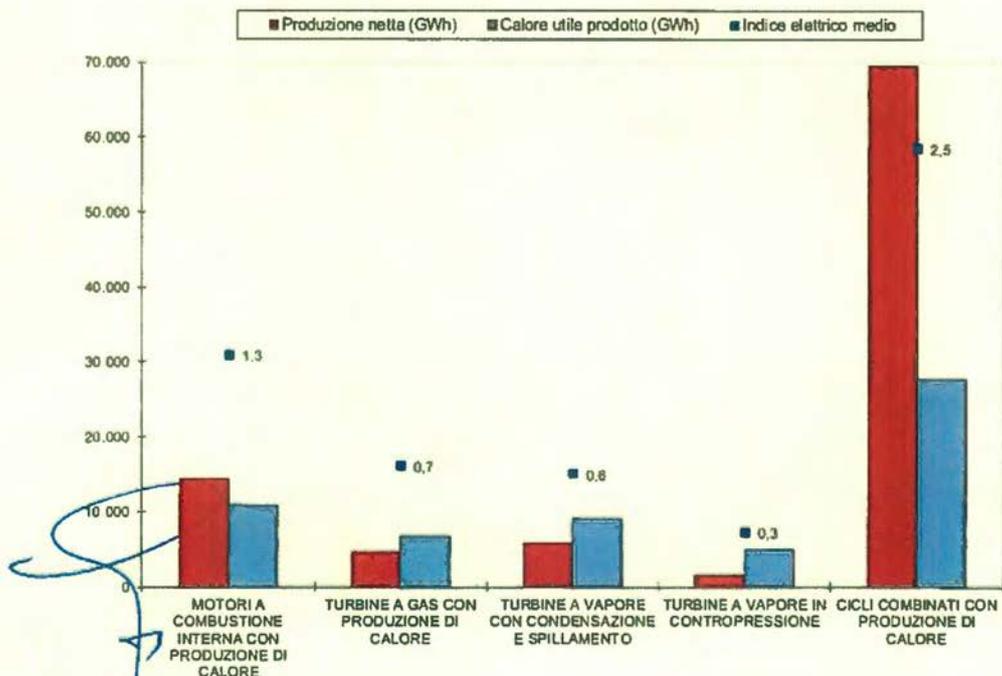


Figura 2.27: Indici elettrici medi per le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito del parco termoelettrico complessivo italiano

*[Handwritten signature]*

### CAPITOLO 3

#### ANALISI DEI DATI RELATIVI ALLA PICCOLA GENERAZIONE NELL'ANNO 2015 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 2015 in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di PG è stata pari a 29.213 GWh (circa il 57% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD-10 MVA) con un incremento, rispetto all'anno 2014, di circa 599 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 2015 è stata pari a 29.184 GWh (circa il 46,5% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD).

L'incremento, sia pur modesto, della produzione da impianti di PG rispetto all'anno 2014 è principalmente derivante da impianti fotovoltaici e termoelettrici (in particolare alimentati da biomasse, biogas e bioliquidi), mentre la produzione da impianti idroelettrici è diminuita, per effetto della scarsa idraulicità. La produzione di energia elettrica da PG deriva da 695.885 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 17.425 MW, a fronte di 654.389 impianti da PG nel 2014 per una potenza efficiente lorda pari a circa 16.944 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 647.292 a 687.271), mentre gli impianti idroelettrici sono aumentati da 2.304 a 2.536, gli impianti termoelettrici da 3.315 a 3.731 e gli impianti eolici da 1.477 a 2.346; inoltre nell'anno 2015 risultava installato un impianto geotermoelettrico di potenza efficiente lorda pari a 1 MW.

Più nel dettaglio, nel 2015 risultavano installati 2.536 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 723 MW con una produzione di circa 2.556 GWh (8,8% della produzione da PG), 3.731 impianti termoelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 1.617 MW con una produzione di circa 8.862 GWh (30,3% della produzione da PG), 1 impianto geotermoelettrico per una potenza efficiente lorda pari a 1 MW con una produzione di circa 7 GWh, 2.346 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 317 MW con una produzione di circa 403 GWh (1,4% della produzione da GD) e 687.271 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda pari a 14.767 MW con una produzione di circa 17.385 GWh (59,5% 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
<b>Idroelettrici</b>	2.536	723	2.556.170	54.047	2.449.916
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.312	1.328	8.091.751	103.898	7.367.204
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	6	3	6.964	1.994	4.038
<i>Fonti non rinnovabili</i>	1.385	268	691.627	504.236	158.842
<i>Ibridi</i>	28	18	71.473	2.376	63.224
<b>Totale termoelettrici</b>	3.731	1.617	8.861.815	612.504	7.593.309
<b>Geotermoelettrici</b>	1	1	7.095	0	4.902
<b>Eolici</b>	2.346	317	403.395	117	397.621
<b>Fotovoltaici</b>	687.271	14.767	17.384.616	3.822.509	13.341.584
<b>TOTALE</b>	<b>695.885</b>	<b>17.425</b>	<b>29.213.091</b>	<b>4.489.178</b>	<b>23.787.331</b>

Tabella 3.A: Impianti di PG

	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
<b>Idroelettrici</b>	2.528	719	2.546.584	48.695	2.445.906
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.312	1.328	8.091.751	103.898	7.367.204
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	6	3	6.964	1.994	4.038
<i>Fonti non rinnovabili</i>	1.384	267	689.968	502.676	158.842
<i>Ibridi</i>	28	18	71.473	2.376	63.224
<b>Totale termoelettrici</b>	3.730	1.616	8.860.156	610.944	7.593.309
<b>Geotermoelettrici</b>	1	1	7.095	0	4.902
<b>Eolici</b>	2.346	317	403.395	117	397.621
<b>Fotovoltaici</b>	687.255	14.751	17.367.245	3.814.713	13.332.531
<b>TOTALE</b>	<b>695.860</b>	<b>17.404</b>	<b>29.184.474</b>	<b>4.474.469</b>	<b>23.774.268</b>

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 97,6% dell'energia elettrica prodotta dagli impianti di PG è di origine rinnovabile<sup>15</sup> (figura 3.1) e, tra le fonti rinnovabili, la principale è la fonte solare, la cui incidenza è lievemente aumentata dal 58,7% nell'anno 2014 al 59,5% nell'anno 2015; a seguire le biomasse, i biogas e i bioliquidi (dal 27,3% nell'anno 2014 al 27,9% nell'anno 2015), la fonte idrica (dall'11,0% nell'anno 2014 all'8,8% nell'anno 2015) e la fonte eolica che si mantiene su valori molto bassi (dall'1,2% nell'anno 2014 all'1,4% nell'anno 2015).

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.

<sup>15</sup> 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.

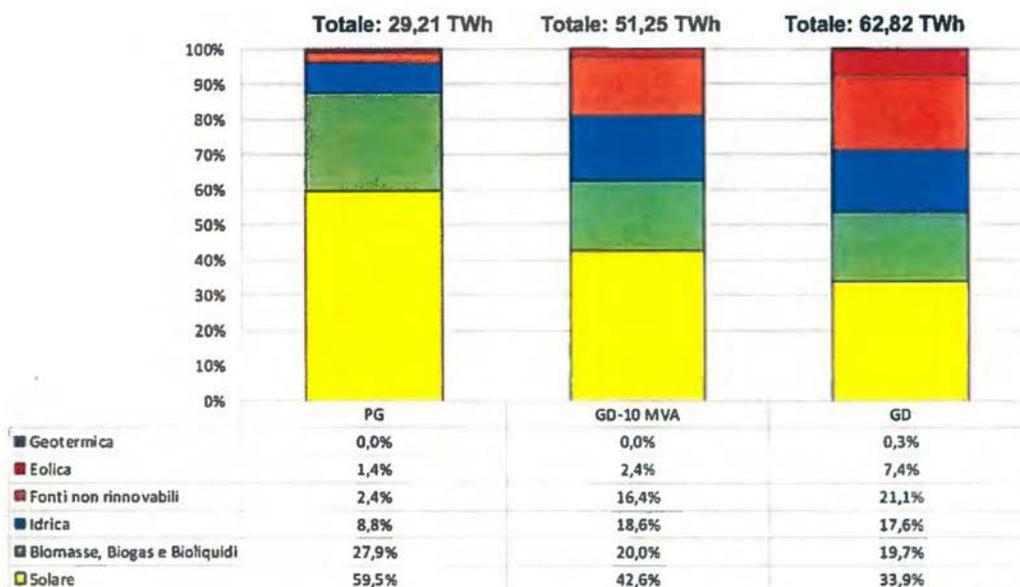


Figura 3.1: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della PG e confronto con GD-10 MVA e GD

Differenziando per tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate (figura 3.2), si nota che il 97,4% 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.

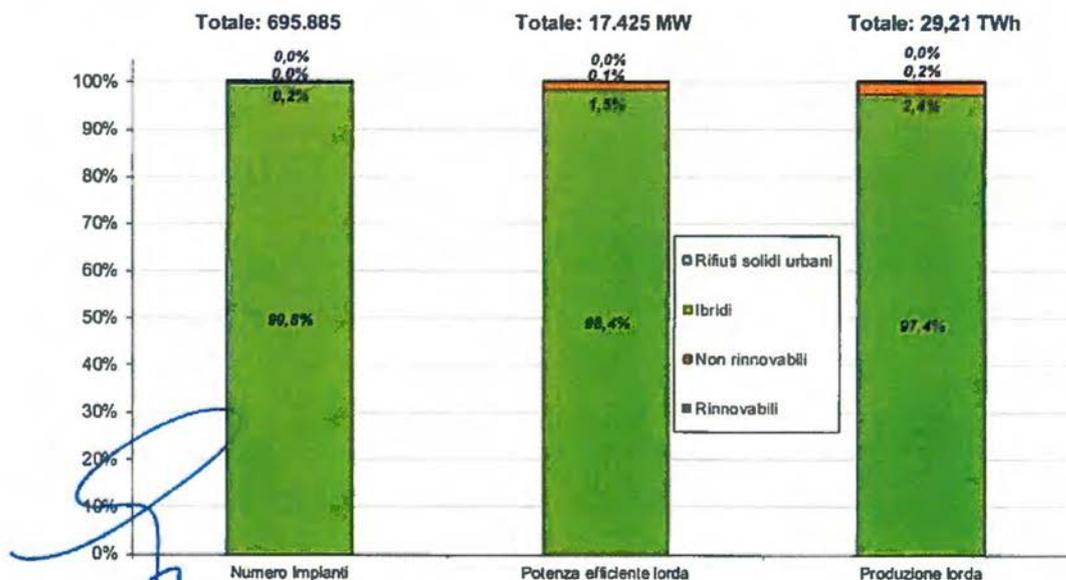


Figura 3.2: Impianti da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella PG

In relazione alla destinazione dell'energia elettrica prodotta, il 15,4% della produzione lorda da impianti di PG è stato consumato in loco, l'81,4% è stato immesso in rete e il restante 3,2% 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 2015 sono risultati simili rispetto all'anno 2014, in cui la quota di energia elettrica autoconsumata era stata pari al 13,3% dell'energia elettrica prodotta, quella immessa in rete era stata l'83,3% e i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione erano stati il 3,4% 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 97,4% della produzione lorda da PG, il 14% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco; nel caso di impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili, tale valore è notevolmente maggiore (72,9%), così come nel caso di impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani (28,6%), mentre, nel caso degli impianti termoelettrici ibridi, l'energia elettrica prodotta consumata in loco è trascurabile.

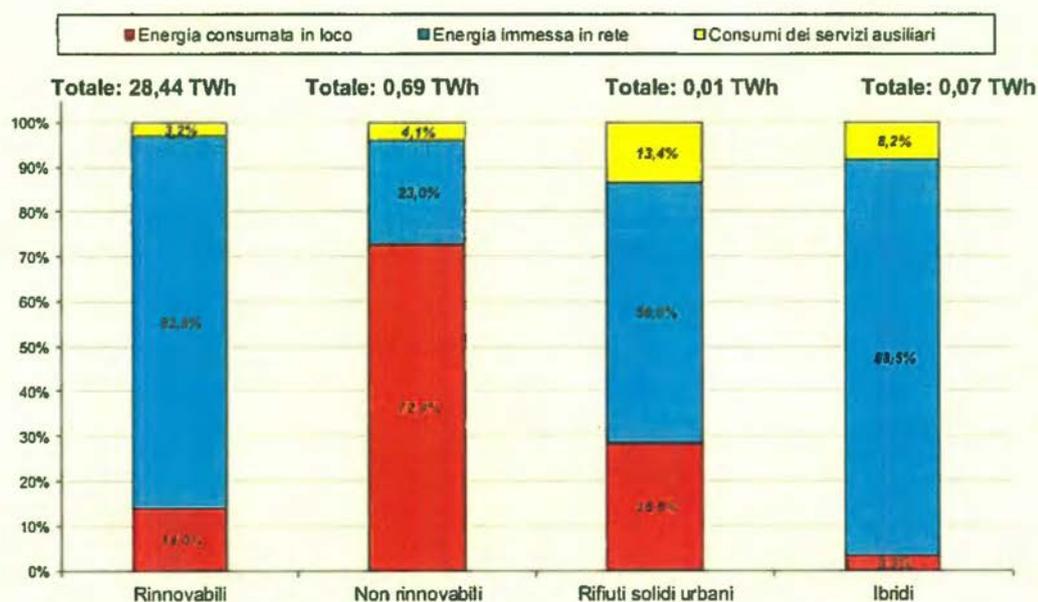


Figura 3.3: Ripartizione della produzione lorda da PG tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti urbani e per impianti ibridi)

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).

ES

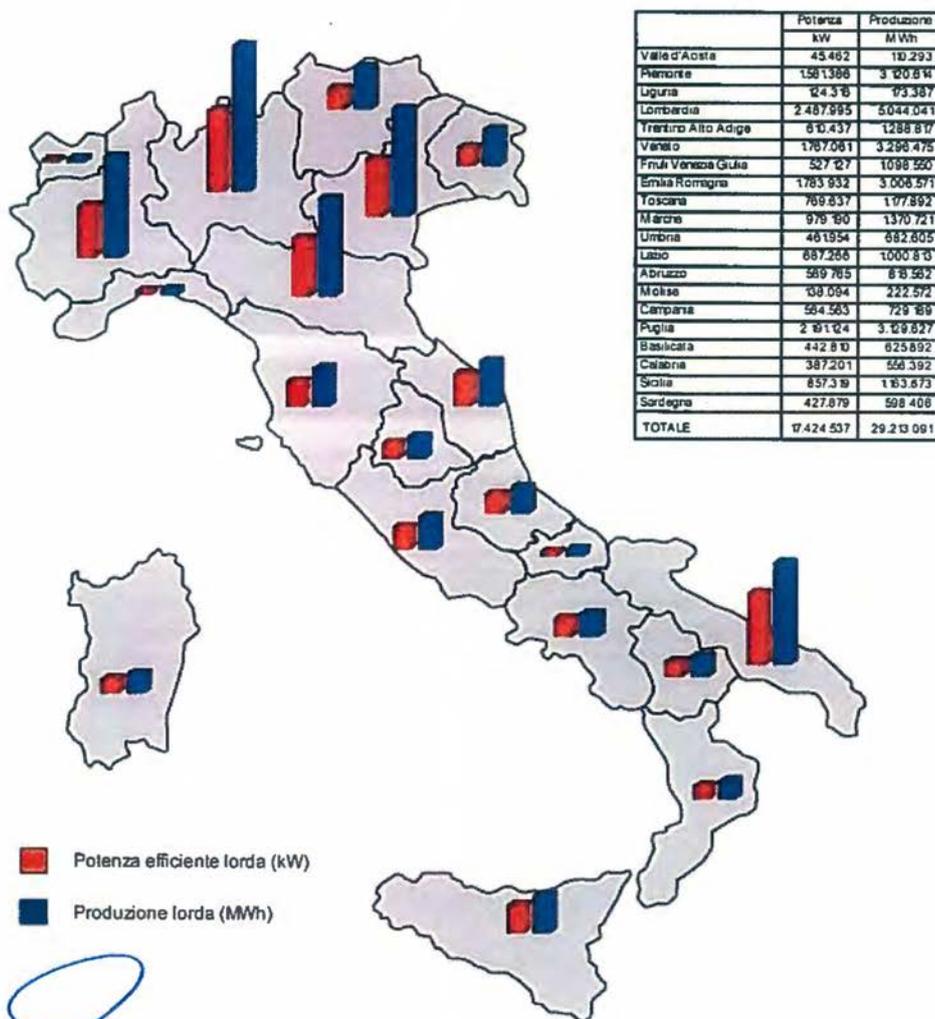


Figura 3.4) Dislocazione degli impianti di PG (Potenza efficiente lorda totale: 17.425 MW; Produzione lorda totale: 29.213 GWh)

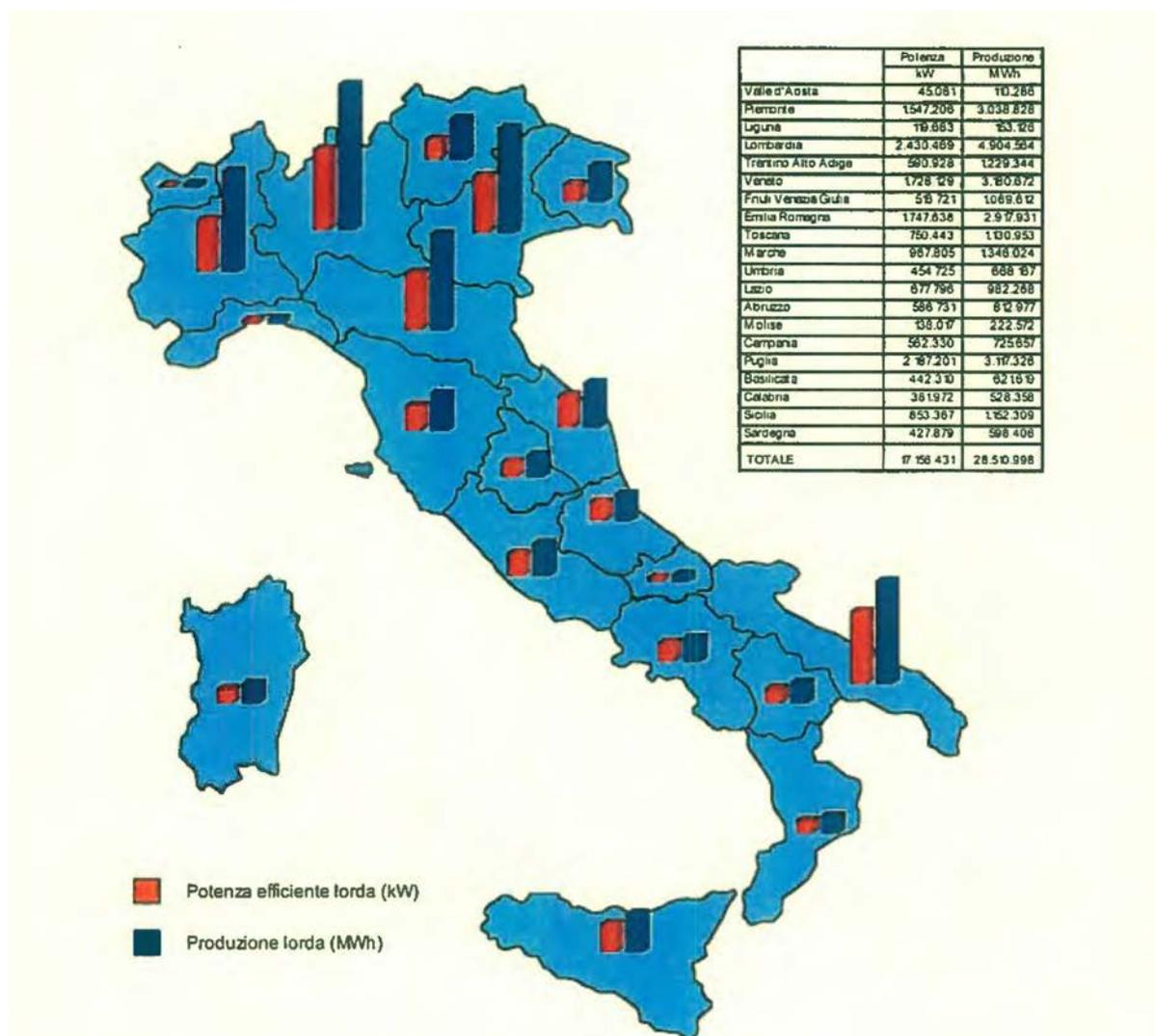


Figura 3.5<sup>16</sup>: Dislocazione degli impianti di PG alimentati da fonti rinnovabili (Potenza efficiente lorda totale: 17.156 MW; Produzione lorda totale: 28.511 GWh)

<sup>16</sup> 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.

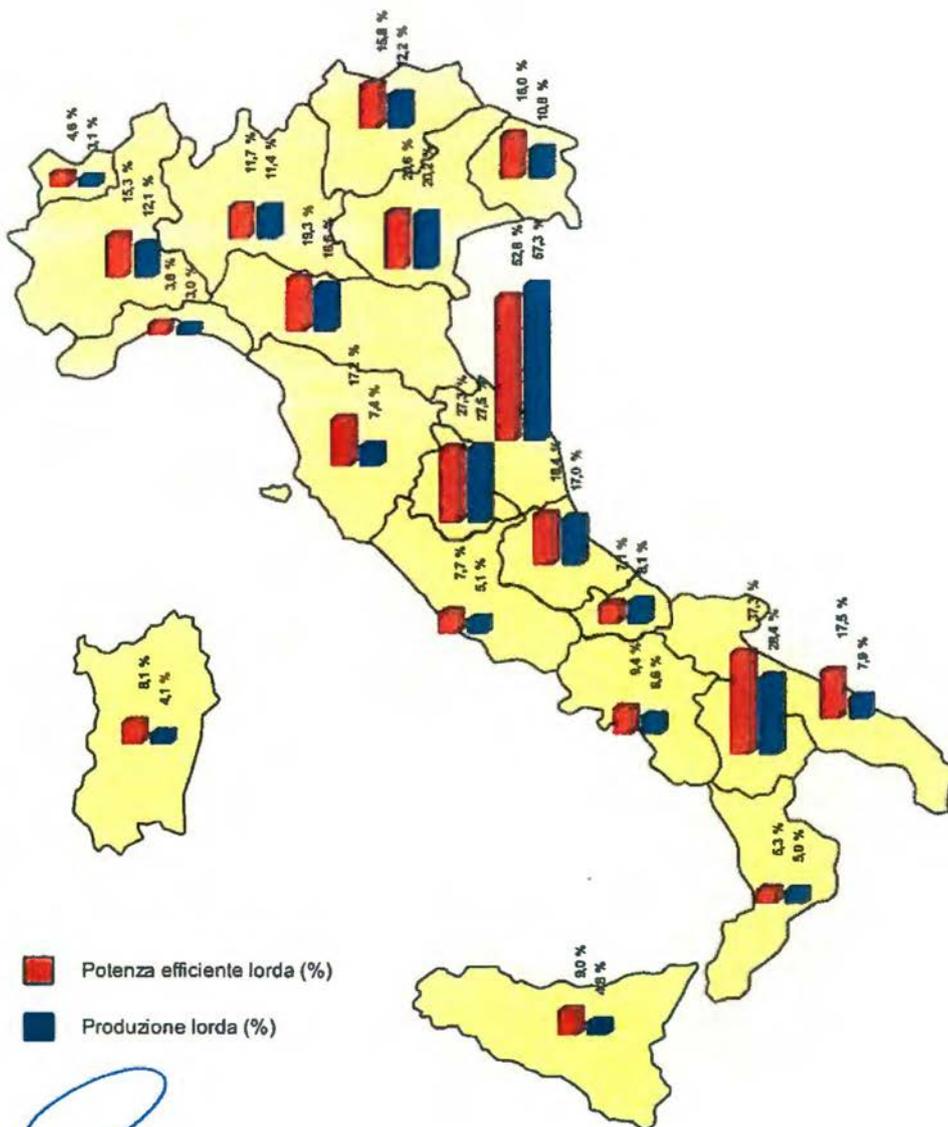


Figura 3.6: Contributo della PG in termini di potenza e di produzione rispetto al totale regionale

*[Handwritten signature]*

### 3.2 Gli impianti idroelettrici nell'ambito della piccola generazione

Nell'anno 2015, la fonte idrica ha rappresentato la terza fonte di energia per la produzione di energia elettrica da PG con 2.556 GWh prodotti da 2.536 impianti per una potenza installata totale pari a circa 723 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 2.556 GWh prodotti da impianti idroelettrici di PG, il 98,3% deriva da impianti ad acqua fluente (2.469 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 704,1 MW), lo 0,8% da impianti a bacino (30 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 9,1 MW) e il restante 0,9% da impianti a serbatoio (37 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 9,6 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).

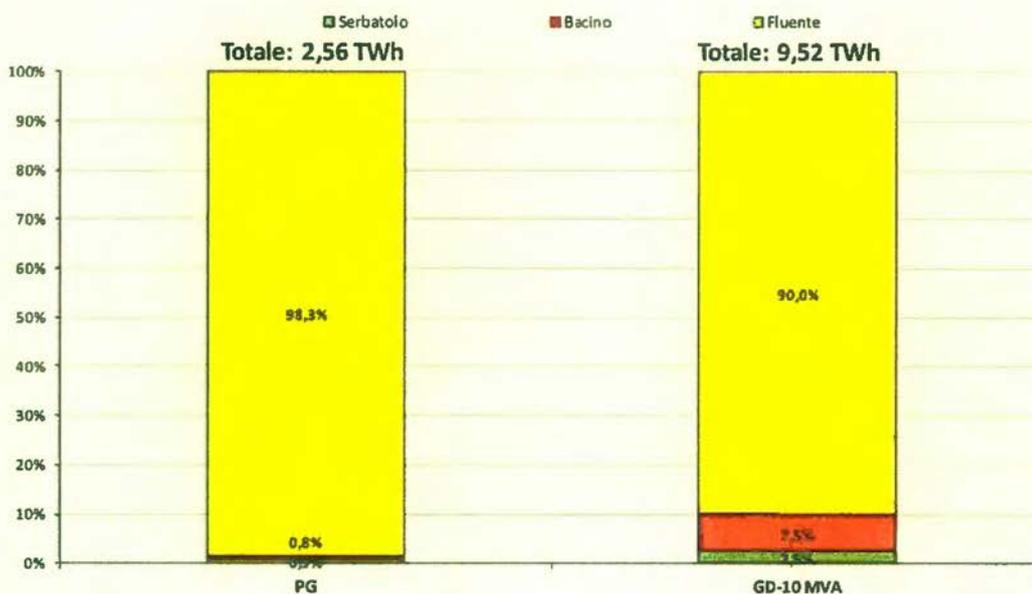
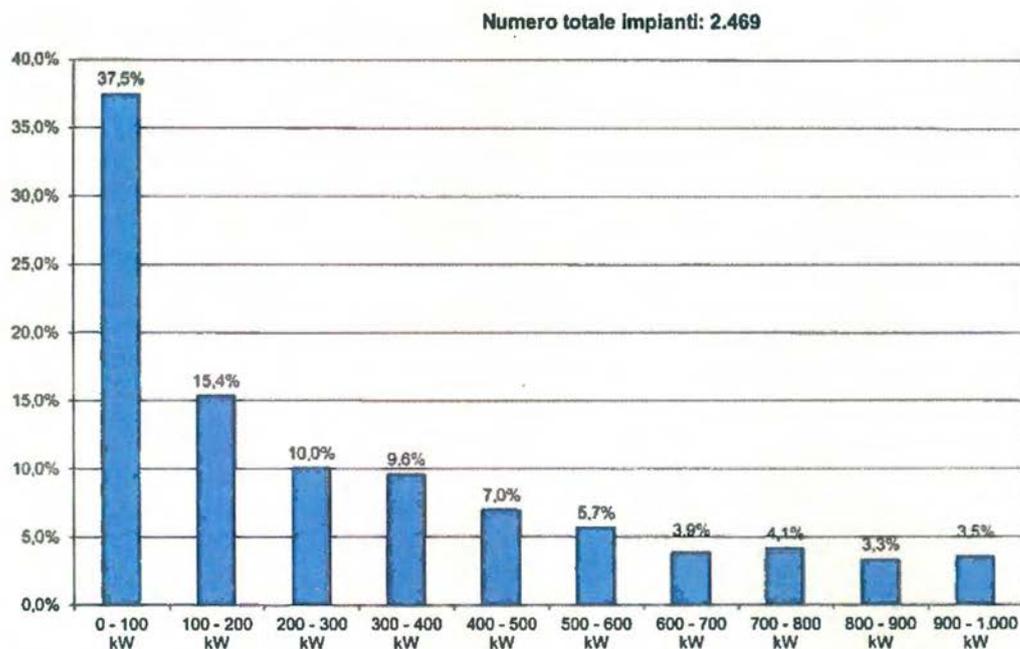


Figura 3.7: Energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici nella PG e nella GD-10 MVA

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 2014, è concentrata sotto i 100 kW (figura 3.8).

5



**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).

SN

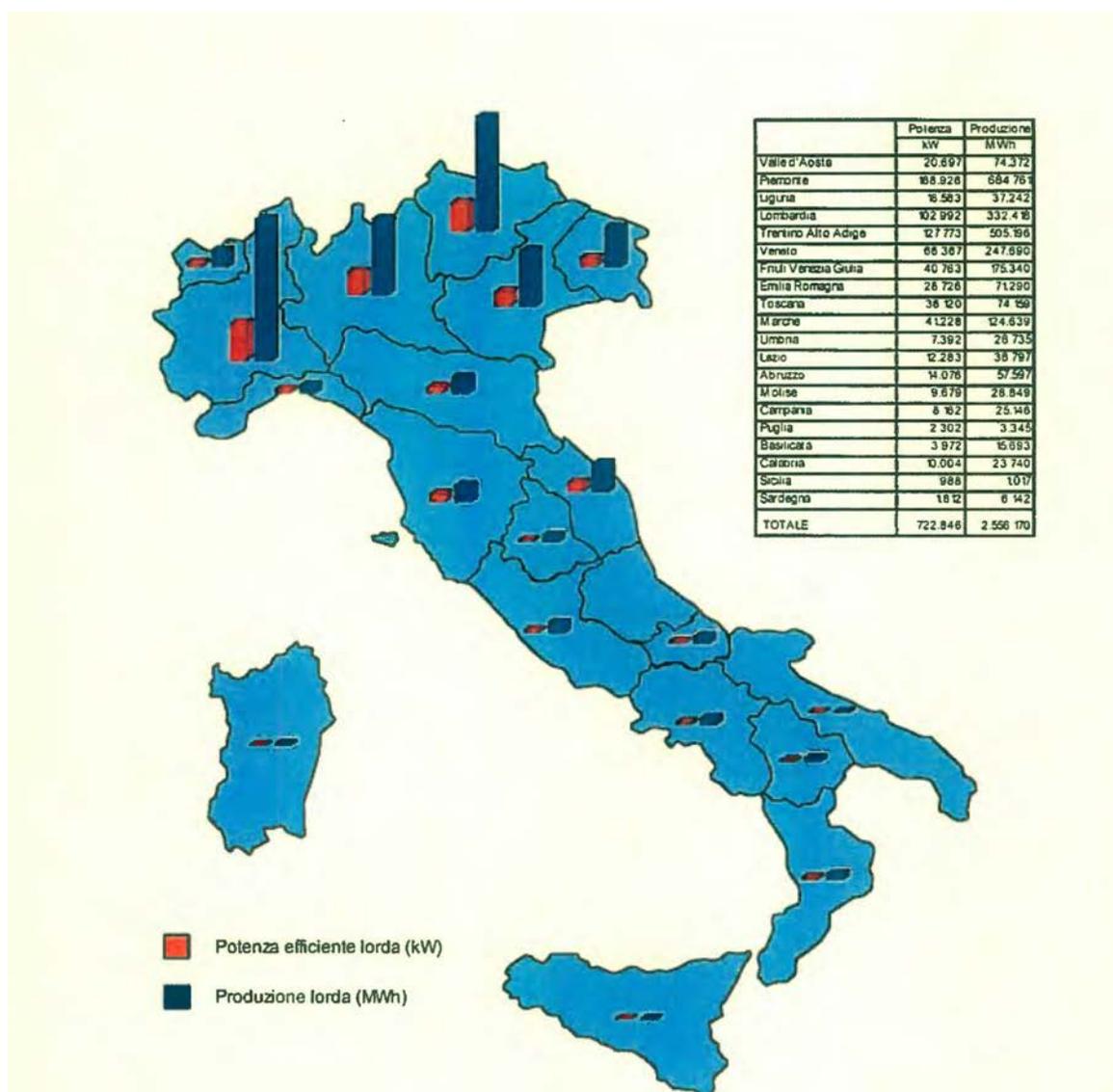
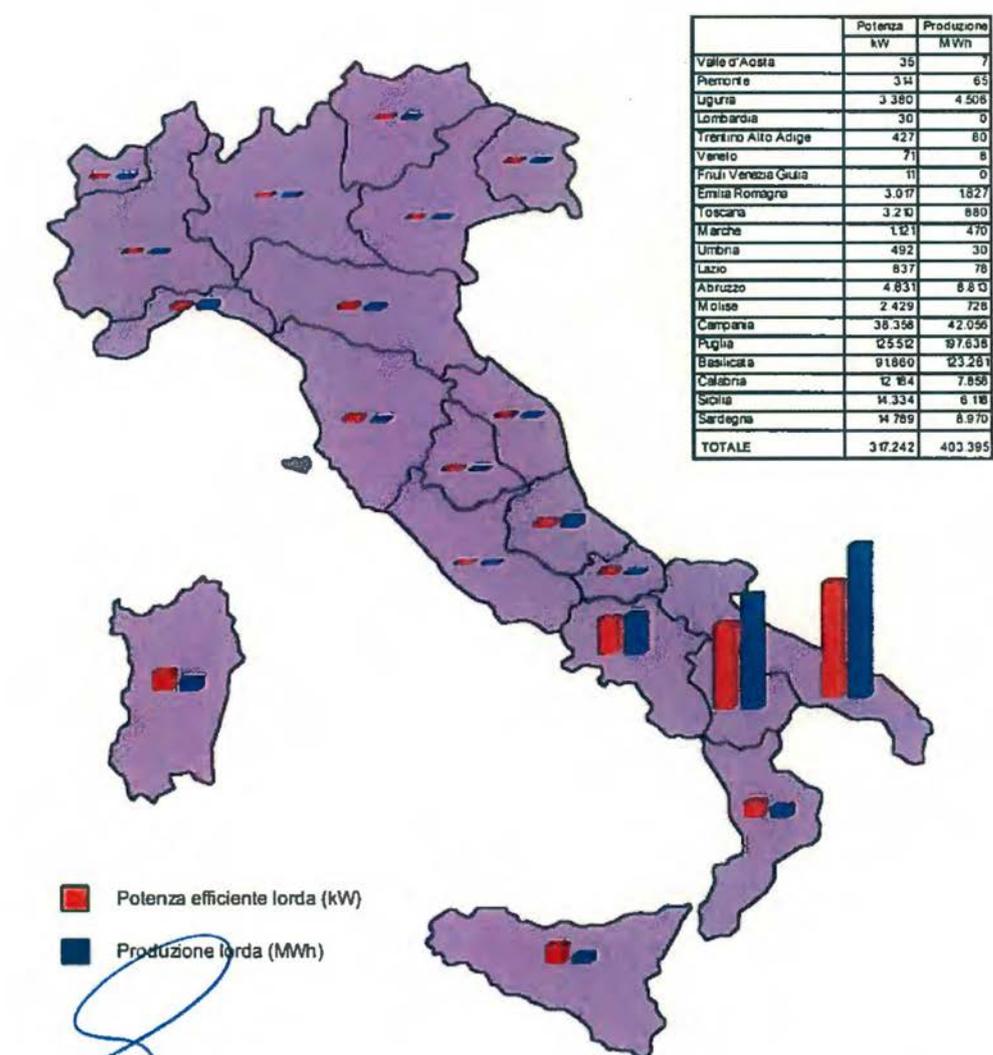


Figura 3.9: Dislocazione degli impianti idroelettrici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 723 MW; Produzione lorda totale: 2.556 GWh)

### 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 93,2%, con 2.346 impianti su 2.516), essi rappresentano un termine percentuale molto più ridotto in termini di potenza eolica installata (circa l'11,1%, con 317 MW su un totale di 2.859 MW) e di produzione di energia (circa l'8,7%, 403 GWh su un totale di 4.630 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 657 impianti eolici installati, con una potenza pari a 125,5 MW (potenza media installata pari a circa 190 kW), hanno prodotto quasi 198 GWh e in Basilicata i 431 impianti eolici installati, con una potenza pari a 91,9 MW (potenza media installata pari a circa 210 kW), hanno prodotto circa 123 GWh. Tali due regioni coprono circa il 79,5% dell'intera produzione di energia elettrica da impianti eolici di PG.



**Figura 3.10:** Dislocazione degli impianti eolici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 317 MW; Produzione lorda totale: 403 GWh)

SP

### 3.4 Gli impianti fotovoltaici nell'ambito della piccola generazione

Nell'anno 2015, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di PG è stata pari a 17.385 GWh, relativa a 687.271 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda totale pari a 14.767 MW.

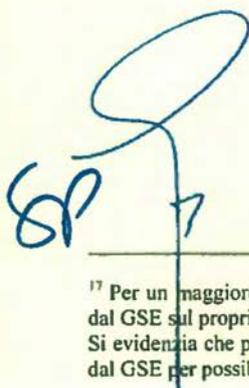
L'analisi dei dati relativi agli impianti fotovoltaici di PG, come rilevato sia nel caso della GD che nel caso della GD-10 MVA, evidenzia una crescita notevole del numero di impianti fotovoltaici installati pari a 39.979 rispetto all'anno 2014, con un modesto incremento in termini di potenza efficiente lorda totale (+287 MW) e della produzione (+590 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 rete<sup>17</sup>, 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 2015, la quota di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici di PG e consumata in loco è risultata pari al 22%, con una percentuale maggiore rispetto al caso della GD (19,4%) e della GD-10 MVA (19,2%); inoltre, come evidenziato nella figura 3.1, è stato confermato che nell'anno 2015 la fonte solare è quella preponderante nell'ambito della produzione da PG, con una produzione pari al 59,5% 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 (3.823 GWh, pari all'85,1% dell'intera energia elettrica consumata in loco da impianti di PG).

Analizzando le singole regioni, si nota il ruolo preponderante della Puglia, come già evidenziato nell'ambito della GD, con una produzione lorda pari a 2.812 GWh (16,2% del totale PG da fotovoltaico).

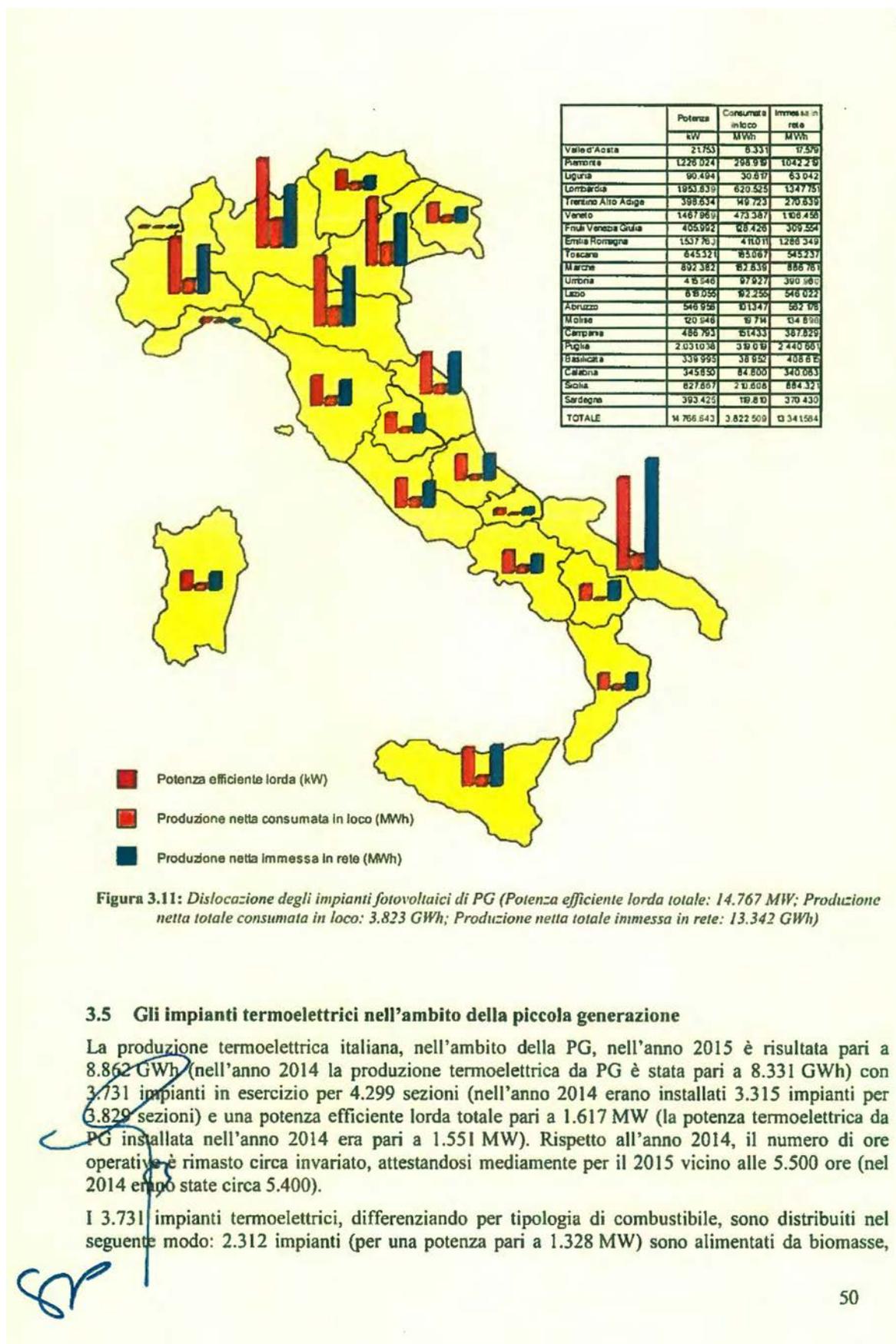
Analizzando gli impianti fotovoltaici di MG, si riscontra che il 93,8% degli impianti fotovoltaici di GD rientrano nella MG (645.307 impianti), per una potenza installata pari a circa il 24,4% (4.317 MW) dell'intera potenza di GD fotovoltaica e una produzione pari al 22,9% (4.872 GWh) del totale della produzione GD fotovoltaica; questi dati dimostrano che, anche per l'anno 2015, 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.



<sup>17</sup> 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](http://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.

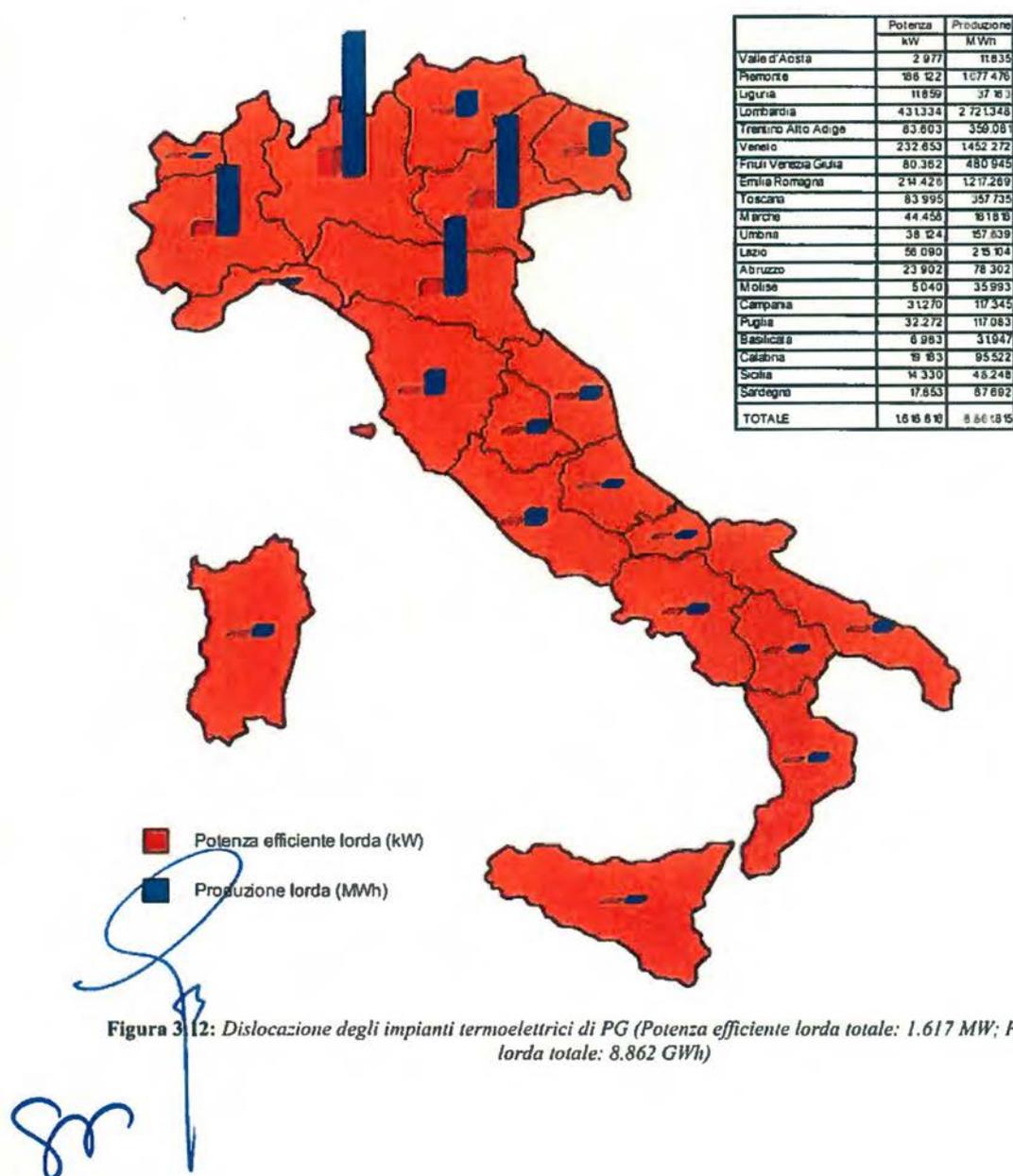
Regione	Numero impianti	Potenza efficiente	Produzione lorda (kWh)	Produzione netta (kWh)	
				Consumata in loco	Immissa in rete
Valle d'Aosta	2.046	21.753	24.077.539	6.330.553	17.578.627
Piemonte	48.547	1.226.024	1.358.312.420	298.919.178	1.042.218.888
Liguria	7.120	90.494	94.475.791	30.617.078	63.041.578
Lombardia	101.330	1.953.639	1.990.275.420	620.525.081	1.347.750.803
Trentino Alto Adige	22.709	398.634	424.460.571	149.722.825	270.638.967
Veneto	93.098	1.467.969	1.596.505.620	473.386.939	1.106.458.353
Friuli Venezia Giulia	29.202	405.992	442.263.885	128.425.579	309.554.081
Emilia Romagna	69.407	1.537.763	1.716.184.663	411.011.070	1.286.349.366
Toscana	36.393	645.321	738.022.611	185.067.167	545.237.098
Marche	24.165	892.382	1.083.795.185	182.639.032	886.760.823
Umbria	15.937	415.946	496.200.955	97.927.310	390.979.835
Lazio	43.062	618.055	746.832.927	192.254.505	546.021.908
Abruzzo	17.241	546.956	671.850.118	101.346.627	562.177.832
Molise	3.622	120.946	157.001.787	19.713.954	134.896.469
Campania	26.412	486.793	544.641.603	151.433.150	387.828.775
Puglia	42.817	2.031.038	2.811.560.172	319.018.626	2.440.661.470
Basilicata	7.267	339.995	454.990.539	38.952.405	408.614.626
Calabria	21.127	345.850	429.271.256	84.800.423	340.062.631
Sicilia	44.151	827.667	1.108.290.473	210.607.862	884.321.264
Sardegna	31.618	393.425	495.601.970	119.809.871	370.430.203
<b>TOTALE</b>	<b>687.271</b>	<b>14.766.643</b>	<b>17.384.615.505</b>	<b>3.822.509.235</b>	<b>13.341.583.597</b>

Tabella 3.C: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di PG



biogas o bioliquidi, 6 impianti (per una potenza pari a 3 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 1.385 impianti (per una potenza pari a 268 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 28 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).



In relazione alle fonti di energia primaria utilizzate per la produzione di energia elettrica (figura 3.13) si può osservare che, dei complessivi 8.862 GWh di energia elettrica prodotti da impianti termoelettrico di PG, il 92% dell'energia elettrica è prodotta da fonti rinnovabili: tra queste, il biogas è la fonte che fornisce di gran lunga il contributo maggiore (78,4% del totale); la maggior parte della rimanente produzione è ottenuta mediante l'utilizzo di bioliquidi (8,8%) e gas naturale (7,2%).

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 98,6% della produzione lorda è ottenuto tramite l'utilizzo di combustibili rinnovabili (per la maggior parte biogas, pari al 85%), nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore l'apporto delle fonti rinnovabili è più limitato, pur attestandosi comunque su valori considerevoli (89,1%, di cui principalmente biogas pari a 75,4%). 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.

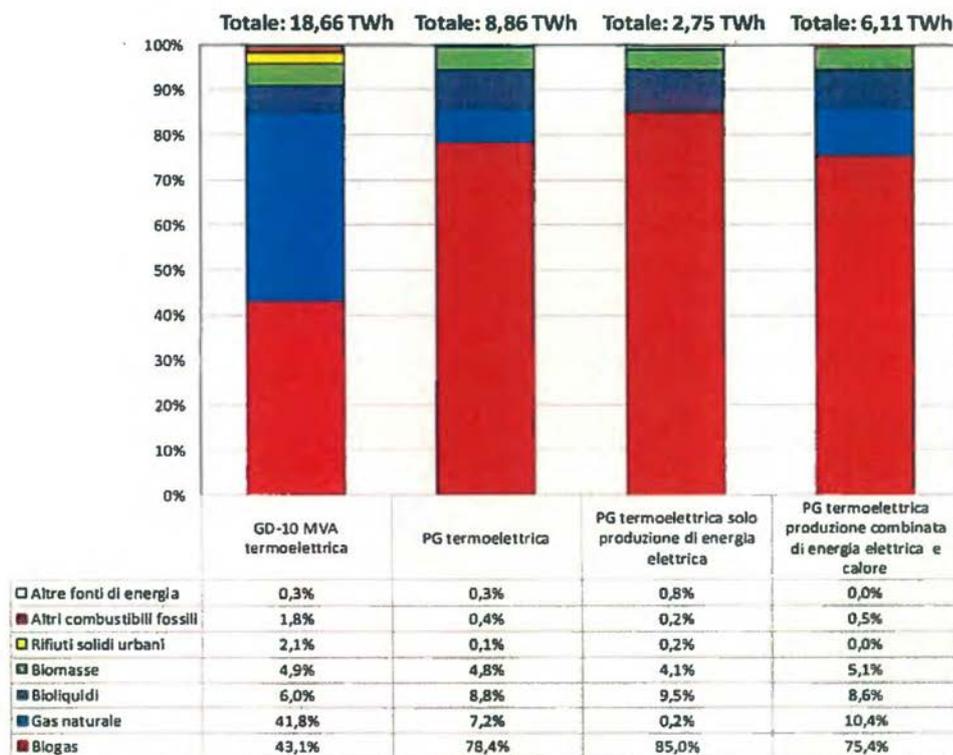


Figura 3.13<sup>18</sup>: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della PG termoelettrica

Nel termoelettrico da PG si registra un consumo in loco dell'energia prodotta nell'anno 2015 pari al 6,9% del totale (figura 3.14), mentre nell'anno 2014 tale rapporto era pari al 5,5%. Considerando gli impianti termoelettrici destinati alla sola produzione di energia elettrica, il consumo in loco dell'energia elettrica prodotta è pari a circa 1,8% (2% nell'anno 2014), mentre gli impianti termoelettrici destinati alla produzione combinata di energia elettrica e termica consumano in loco una percentuale maggiore dell'energia elettrica prodotta (9,2% nell'anno 2015 e 7,4% nell'anno 2014).

Analogamente a quanto detto sopra e negli anni precedenti, si nota un'incidenza molto più bassa rispetto all'equivalente della GD e GD-10 MVA, presumibilmente perché gli impianti termoelettrici di PG (ivi inclusi quelli cogenerativi) sono prevalentemente alimentati da fonti rinnovabili (soprattutto biogas) e sono tipicamente incentivati con strumenti, quali la TO, che inducono a massimizzare le immissioni in rete di energia elettrica.

<sup>18</sup> Nelle figure riportate nel presente paragrafo con il termine "altri combustibili fossili" si intendono, gli altri combustibili gassosi non meglio identificati, gli altri combustibili solidi non meglio identificati, il gas di petrolio liquefatto, il gas di sintesi da processi di gassificazione, i gas residui di processi chimici, il gasolio, l'olio combustibile, i rifiuti industriali non biodegradabili, il gas di cokeria e il gas di raffineria, 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. I singoli apporti di tali combustibili nell'ambito della PG sono esplicitati nelle tabelle in Appendice.

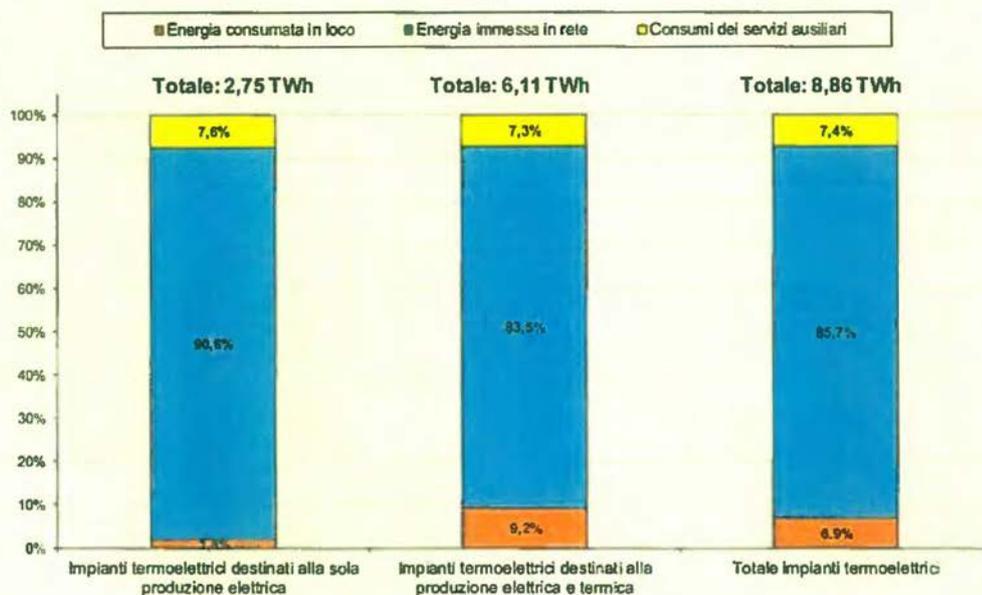


Figura 3.14: Ripartizione della produzione da impianti termoelettrici tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata nell'ambito della PG

Per quanto riguarda i fattori di utilizzo, nell'ambito della PG si nota che le ore equivalenti medie di produzione<sup>19</sup> si attestano intorno a quasi 5.500 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 2015, 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 2015, 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.

<sup>19</sup> 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.

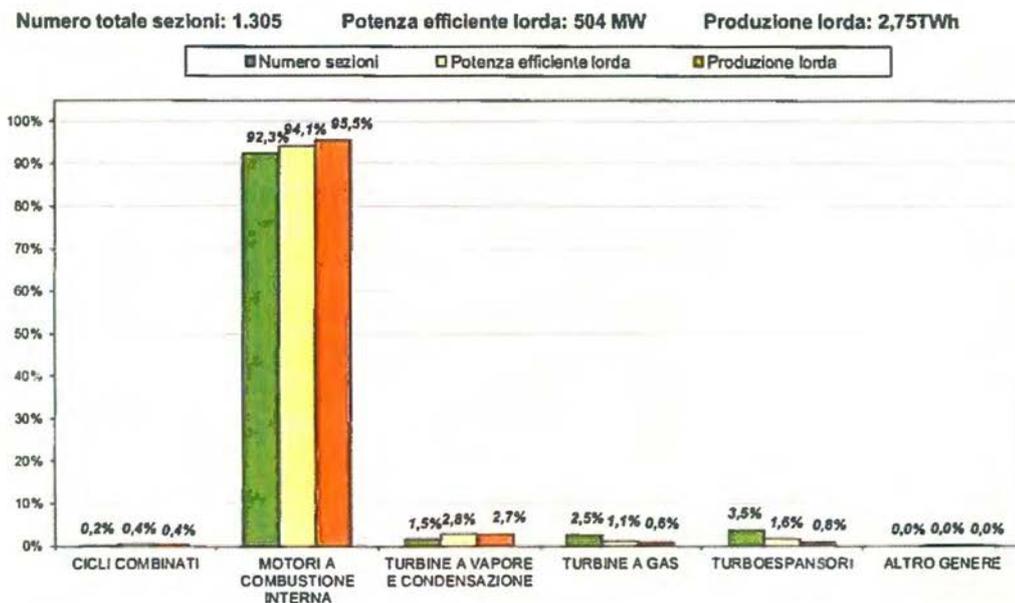


Figura 3.15: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la sola produzione di energia elettrica nell'ambito della PG

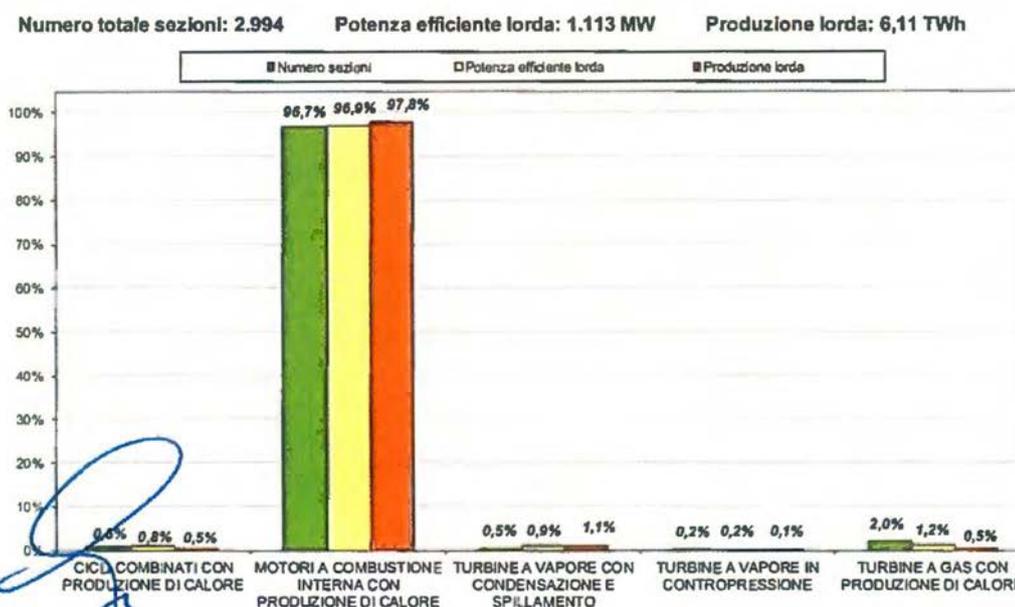


Figura 3.16: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della PG

*Handwritten signature and a blue circle around the first category of Figure 3.16.*

## CAPITOLO 4

### CONFRONTO DELL'ANNO 2015 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 fosse in termini omogenei. Nella presente Relazione, essendo disponibili i dati GD relativi agli anni a partire dal 2012, 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 2015 con i tre anni precedenti, si nota un *trend* marcato di crescita con riferimento al numero di impianti (soprattutto fotovoltaici di taglia ridotta), mentre la potenza installata è circa stabile (per l'effetto dell'installazione di numerosi nuovi impianti alimentati da fonti rinnovabili e la contestuale dismissione di pochi impianti alimentati da fonti non rinnovabili di più elevata taglia) e la produzione di energia elettrica si è ridotta (per effetto della minore disponibilità della fonte idrica non compensata dalla maggiore produzione da altre fonti).

Analizzando nello specifico lo sviluppo della GD in termini assoluti, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2014 è stato pari a 41.584 nuovi impianti installati, quasi del tutto imputabile allo sviluppo degli impianti fotovoltaici (+ 39.987 impianti rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2014), mentre sono stati molto più ridotti i contributi degli impianti eolici (+ 880 impianti rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2014) degli impianti termoelettrici (+ 458 impianti rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2014), e degli impianti idroelettrici (+ 259 impianti rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2014).

Analizzando nello specifico lo sviluppo della GD in termini percentuali, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2014 è stato pari al 6,3%, con un elevato incremento nel caso del numero degli impianti eolici (+53,8% rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2014), degli impianti termoelettrici (+10,9% rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2014), degli impianti idroelettrici (+8,5% rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2014) e, in misura minore, degli impianti fotovoltaici (+6,2% rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2014).

Per quanto riguarda la potenza installata della GD in termini assoluti rispetto all'anno 2014 si è verificato un lieve incremento pari a +208 MW, dovuto principalmente all'aumento degli impianti eolici (+309 MW rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2014) e, in misura minore, degli impianti fotovoltaici (+141 MW rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2014) e degli impianti idroelettrici (+ 127 MW rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2014), mentre si è avuto un decremento della potenza relativa agli impianti termoelettrici (-368 MW rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2014).

L'incremento della potenza installata della GD in termini percentuali rispetto all'anno 2014 è stato pari a +0,7%, imputabile agli impianti eolici (+12,1% rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2014), agli impianti idroelettrici (+3,8% rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2014) e, in misura minore, agli impianti fotovoltaici (+0,8% rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2014), mentre si è verificato un decremento degli impianti termoelettrici (-5,6% rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2014).

Il calo della produzione di energia elettrica della GD in termini assoluti è stato pari a -1.489 GWh, da imputare al calo di produzione degli impianti idroelettrici (-3.261 GWh rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2014), non bilanciato dall'aumento di produzione degli impianti termoelettrici (+1.059 GWh rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2014), degli impianti



fotovoltaici (+451 GWh rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2014) e degli impianti eolici (+262 GWh rispetto alla produzione eolica nell'anno 2014). Nell'ambito degli impianti termoelettrici si è assistito a una crescita della produzione sia da impianti ibridi (+604 GWh) che da impianti alimentati da biomasse, biogas e bioliquidi (+314 GWh).

Il calo della produzione di energia elettrica della GD in termini percentuali è stato pari al -2,3%, con un decremento significativo della produzione di energia elettrica da impianti idroelettrici (-22,7% rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2014), non completamente bilanciato dall'aumento di produzione da impianti eolici (+6% rispetto alla produzione eolica nell'anno 2014), da impianti termoelettrici (+4,3% rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2014) e da impianti fotovoltaici (+2,2% rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2014)

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 2015 (figura 4.1), si nota nell'ultimo anno, per la prima volta dal 2004, una lieve diminuzione complessiva nella produzione, pari a -720 GWh, imputabile al calo della produzione da fonte idroelettrica (-2.807 GWh), solo in parte compensata dalla crescita della produzione da fonti non rinnovabili (+981 GWh), da solare (+658 GWh) e da biomasse, biogas e bioliquidi (+352 GWh).

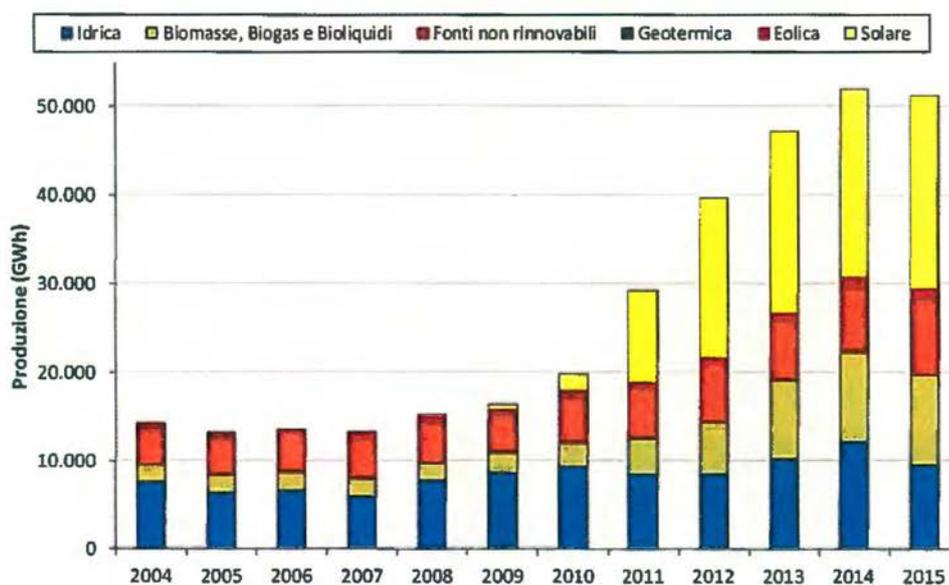


Figura 4.1: Produzione lorda di GD-10 MVA per le diverse fonti dall'anno 2004 all'anno 2015

Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della GD tra l'anno 2012 e l'anno 2015 (figura 4.2), si nota in particolare la crescita della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e da fonte solare, mentre si nota una notevole diminuzione della produzione da fonti non rinnovabili e, nell'ultimo anno, una diminuzione della produzione da fonte idrica, con conseguente diminuzione della produzione complessiva.

Nella figura 4.3 viene riportato l'andamento, con riferimento al periodo compreso tra l'anno 2012 e l'anno 2015, del numero totale di impianti installati in GD e delle relative potenze e produzioni

82

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).

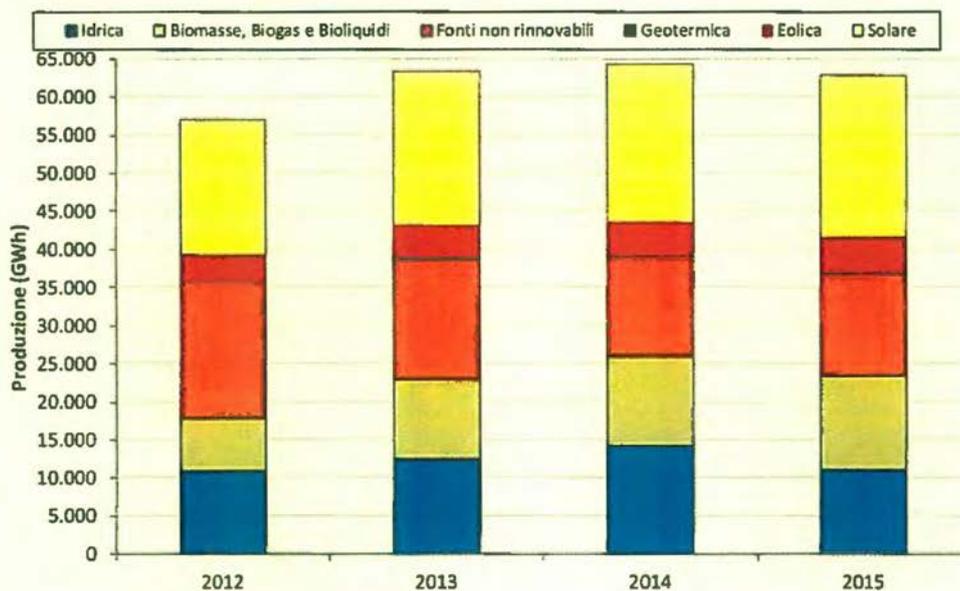


Figura 4.2: Produzione lorda di GD per le diverse fonti dall'anno 2012 all'anno 2015

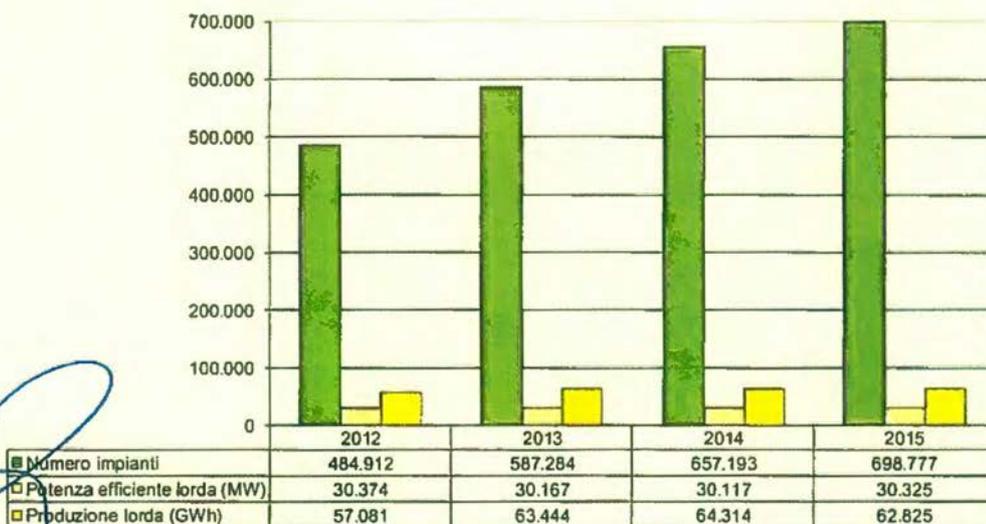


Figura 4.3: Numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda di GD dall'anno 2012 all'anno 2015

*[Handwritten signature]*

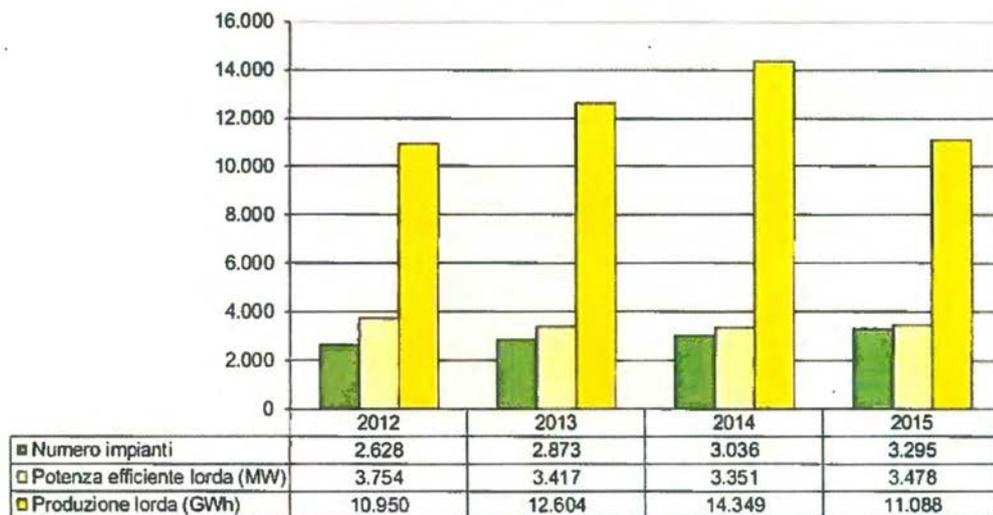


Figura 4.4: Impianti idroelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2012 all'anno 2015

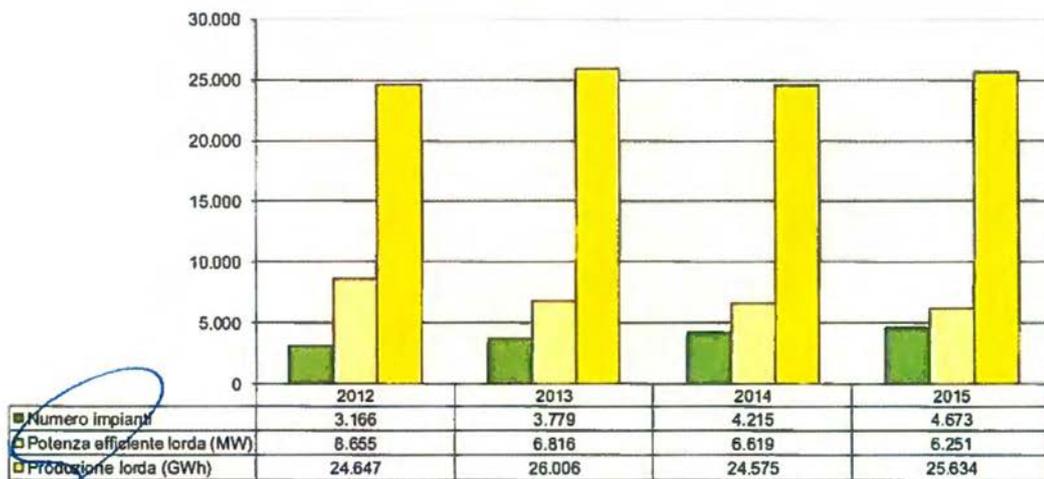


Figura 4.5: Impianti termoelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2012 all'anno 2015

82

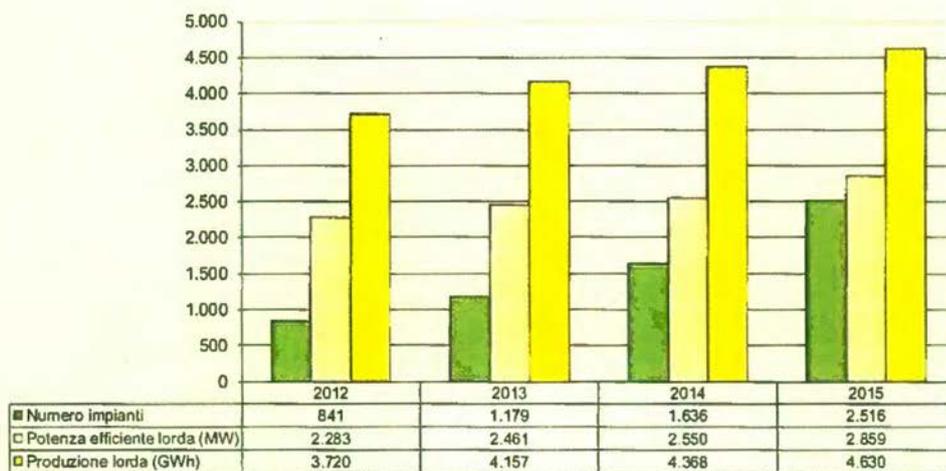


Figura 4.6: Impianti eolici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2012 all'anno 2015

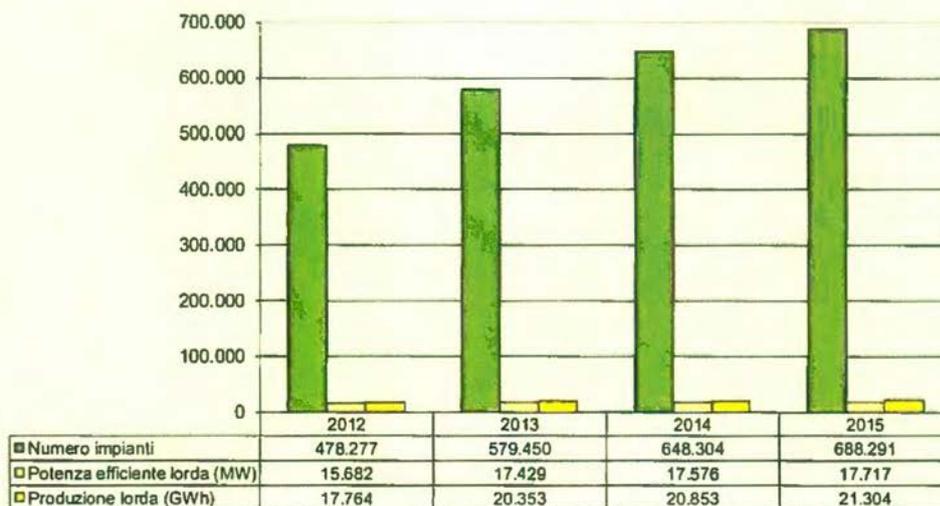


Figura 4.7: Impianti fotovoltaici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2012 all'anno 2015

Dalle figure sopra riportate, si nota come, per impianti termoelettrici, si sia verificato un aumento del numero di impianti e della produzione lorda, accompagnato da una diminuzione della potenza efficiente lorda installata. Inoltre si può notare (figura 4.2), sempre per quanto concerne gli impianti termoelettrici, un aumento della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e un'altrettanta significativa diminuzione della produzione da fonti non rinnovabili dal 2012 al 2014, mentre nel 2015 essa è lievemente aumentata. Il numero medio di ore equivalenti per impianti termoelettrici di

68

GD è aumentato da 3.713 ore nell'anno 2014 a 4.101 ore nell'anno 2015, in concomitanza con la diminuzione della produzione idroelettrica, imputabile alla scarsità della risorsa idrica.

In relazione alle altre tipologie di impianti, si è verificata una diminuzione di ore equivalenti per impianti idroelettrici (da 4.282 ore nell'anno 2014 a 3.188 ore nell'anno 2015), mentre il valore è rimasto pressoché inalterato per impianti fotovoltaici (da 1.186 ore nell'anno 2014 a 1.202 ore nell'anno 2015) e per impianti eolici (da 1.713 ore nell'anno 2014 a 1.619 ore nell'anno 2015).

#### 4.2 Confronto a livello nazionale della diffusione della piccola generazione

Confrontando l'anno 2015 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.

Analizzando nello specifico lo sviluppo della PG in termini assoluti, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2014 è stato pari a 41.496 nuovi impianti installati, per lo più imputabile allo sviluppo degli impianti fotovoltaici (+39.979 impianti rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2014) e, in modo marginale, agli impianti eolici (+869 impianti rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2014), agli impianti termoelettrici (+416 impianti rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2014) e agli impianti idroelettrici (+232 impianti rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2014).

Analizzando nello specifico lo sviluppo della PG in termini percentuali, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2014 è stato pari al 6,3%, con un elevato aumento del numero degli impianti eolici (+58,8% impianti rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2014) e, in misura minore, degli impianti termoelettrici (+12,5% rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2014), degli impianti idroelettrici (+10,1% rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2014) e degli impianti fotovoltaici (+6,2% rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2014).

L'incremento della potenza installata della PG in termini assoluti rispetto all'anno 2014 è stato pari a 481 MW, dovuto principalmente agli impianti fotovoltaici (+287 MW rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2014), e, in modo marginale, agli impianti eolici (+84 MW rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2014), termoelettrici (+66 MW rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2014) ed idroelettrici (+45 MW rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2014). 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 2014 è stato pari al 2,8%, con un elevato incremento della potenza installata degli impianti eolici (+36,1% rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2014) e, a seguire degli impianti idroelettrici (+6,6% rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2014), termoelettrici (+4,3% rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2014) e fotovoltaici (+2% rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2014).

L'incremento della produzione di energia elettrica della PG in termini assoluti rispetto all'anno 2014 è stato pari a 599 GWh, da imputare principalmente agli impianti termoelettrici (+530 GWh rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2014), fotovoltaici (+589 GWh rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2014) e, in misura minore, eolici (+70 GWh rispetto alla produzione eolica nell'anno 2014), mentre è diminuito il contributo dovuto agli impianti idroelettrici (-592 GWh rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2014).

L'incremento della produzione di energia elettrica della PG in termini percentuali è stato pari al 2,1%, con un elevato incremento nel caso degli impianti eolici (+21% rispetto alla produzione

eolica nell'anno 2014) e incrementi meno marcati degli impianti termoelettrici (+6,4% rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2014) e degli impianti fotovoltaici (+3,5% rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2014); il contributo degli impianti idroelettrici si è sensibilmente ridotto (-18,8% rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2014).

Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della PG nel periodo compreso tra l'anno 2004 e l'anno 2015 (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 2015, 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).

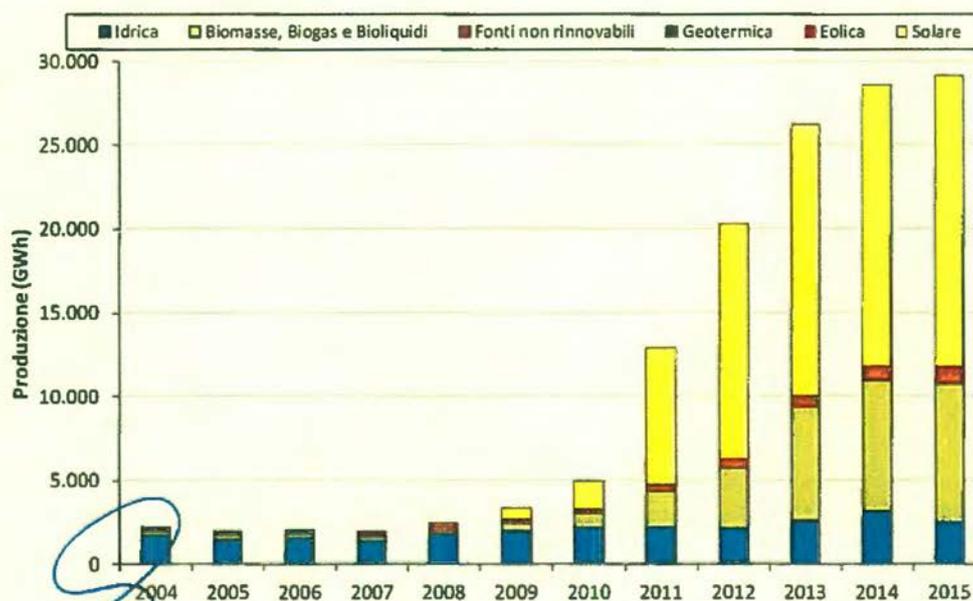


Figura 4.8: Produzione lorda di PG per le diverse fonti dall'anno 2004 all'anno 2015

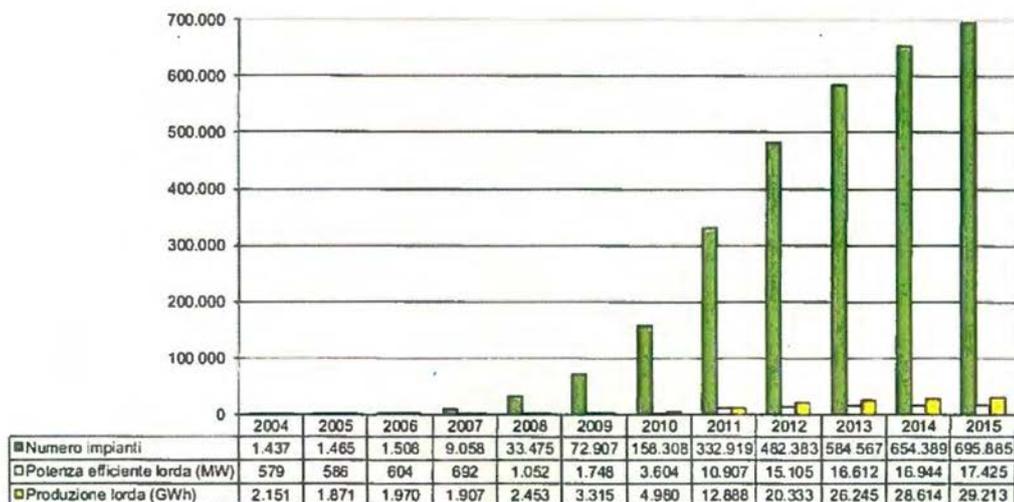


Figura 4.9: Numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda di PG dall'anno 2004 all'anno 2015

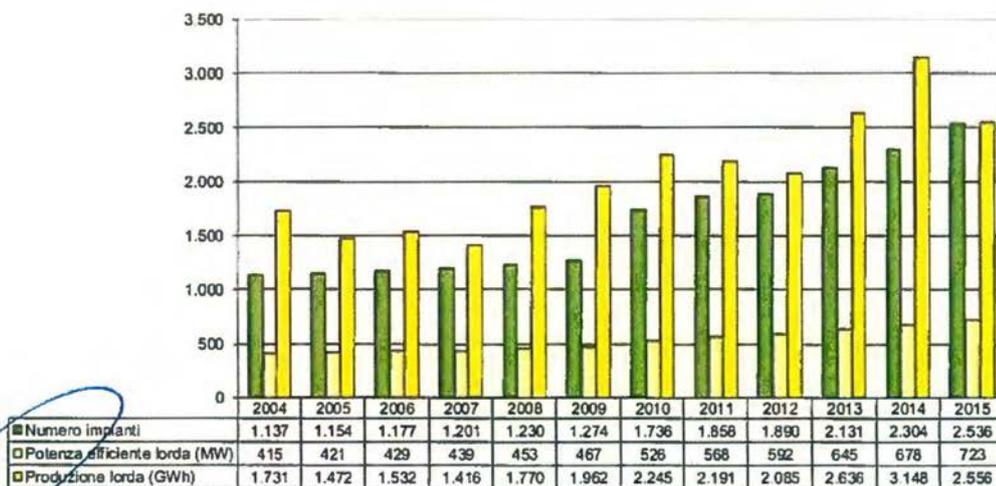


Figura 4.10: Impianti idroelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2004 all'anno 2015

*[Handwritten signature]*

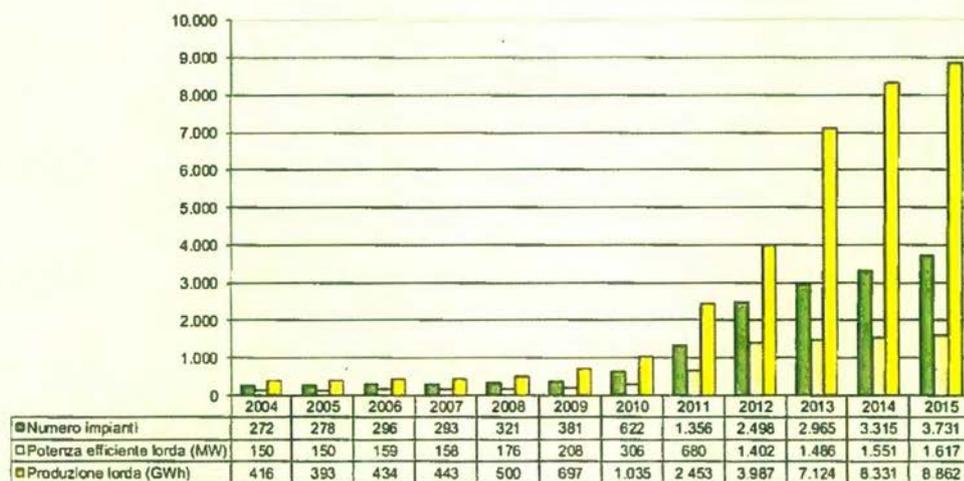


Figura 4.11: Impianti termoelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2004 all'anno 2015

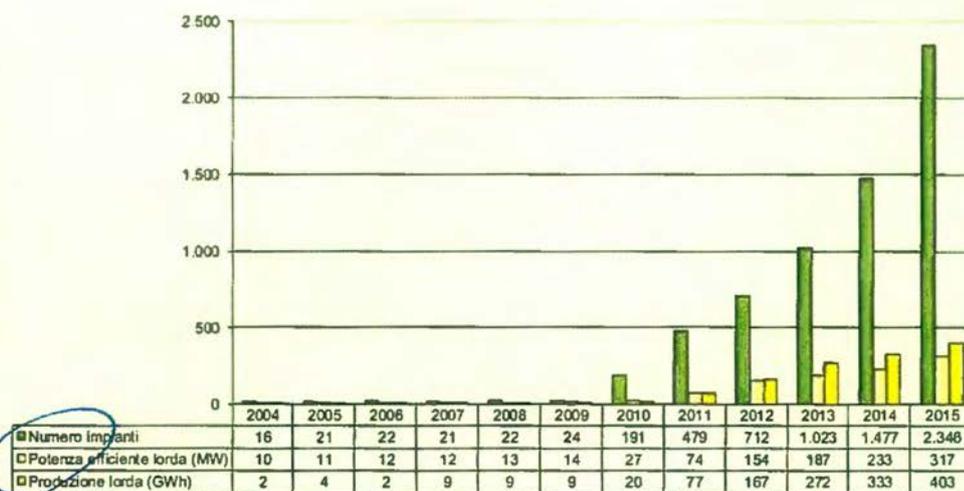


Figura 4.12: Impianti eolici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2004 all'anno 2015

*Handwritten signature and arrow pointing to the caption of Figure 4.12.*

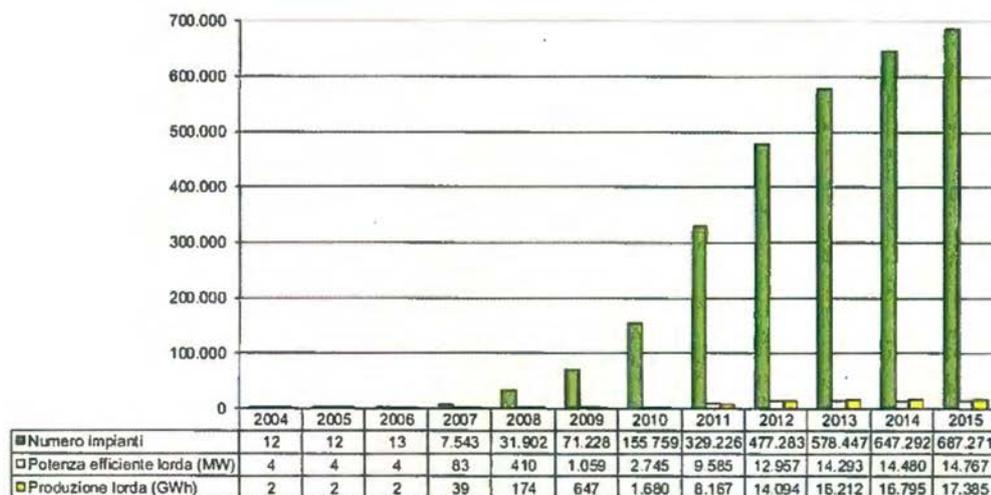


Figura 4.13: Impianti fotovoltaici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2004 all'anno 2015

Dalle figure sopra riportate, risulta interessante notare, per quanto concerne gli impianti termoelettrici, un aumento significativo della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi, mentre il contributo delle fonti non rinnovabili risulta molto modesto nell'ambito della PG. Per quanto concerne il numero medio di ore equivalenti per impianti termoelettrici di PG, esso è lievemente aumentato da 5.375 ore nell'anno 2014 a 5.480 ore nell'anno 2015.

In relazione alle altre tipologie di impianto, si è verificata una netta diminuzione di ore equivalenti per impianti idroelettrici (da 4.643 ore nell'anno 2014 a 3.535 ore nell'anno 2015) mentre il valore è rimasto circa inalterato per impianti fotovoltaici (da 1.160 ore nell'anno 2014 a 1.177 ore nell'anno 2015) e per impianti eolici (da 1.429 ore nell'anno 2014 a 1.271 ore nell'anno 2015).

SN  
P

## APPENDICE

## DATI RELATIVI ALLA GENERAZIONE DISTRIBUITA (GD) E ALLA PICCOLA GENERAZIONE (PG)

## NELL'ANNO 2015 IN ITALIA

Come già messo in evidenza nel capitolo I, i dati riportati nelle seguenti tabelle riguardano:

- A) la **generazione distribuita (GD)** intesa come l'insieme degli impianti di generazione connessi al sistema di distribuzione (pagine da 1 a 26);  
 B) la **piccola generazione (PG)** intesa come l'insieme degli impianti per la produzione di energia elettrica, anche in assetto cogenerativo, con capacità di generazione non superiore a 1 MW (pagine da 27 a 52).

I dati utilizzati per analizzare la diffusione e la penetrazione della GD e della PG nel territorio italiano sono stati forniti e in parte elaborati da Terna S.p.A. il cui Ufficio Statistiche<sup>1</sup>, inserito nel Sistema Statistico Nazionale (Sistan), cura la raccolta dei dati statistici del settore elettrico nazionale sulla base della direttiva 21 gennaio 2000 del Ministero dell'Industria al GRIN, del DPCM 23 marzo 2004 "Approvazione del programma statistico nazionale per il triennio 2004-2006" e del DPR 3 settembre 2003 "Elenco delle rilevazioni statistiche, rientranti nel Programma Statistico Nazionale 2003-2005, che comportano obbligo di risposta, a norma dell'art. 7 del Decreto Legislativo 6 settembre 1989, n. 322".

Per l'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. 28/11<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> 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 residui 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 residui 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

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: quelli con durata di invaso maggiore o uguale a 400 ore;
- b) bacini di modulazione settimanale o giornaliera: quelli con durata di invaso minore di 400 ore e maggiore di 2 ore.

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

Gli 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 considerando le singole sezioni<sup>3</sup> che costituiscono l'impianto medesimo.

Nei presenti dati si è scelto di scorporare dal termoelettrico gli impianti geotermoelettrici al fine di dare a questi ultimi una loro evidenza. Pertanto tutti i dati e le considerazioni sul termoelettrico sono riferiti agli impianti (o alle sezioni) termoelettrici al netto degli impianti geotermoelettrici.

Laddove non specificato si intende per potenza 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 possibile per una durata di funzionamento sufficientemente lunga per la produzione esclusiva di potenza attiva, 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 misurata ai morsetti dei generatori elettrici dell'impianto o **netta** se misurata all'uscita dello stesso, dedotta cioè della potenza assorbita dai servizi ausiliari dell'impianto e delle perdite nei trasformatori di centrale.

Laddove non specificato si intende per produzione 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

---

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.

<sup>3</sup> 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, in cui ciascuna sezione è composta da due o più gruppi tra loro interdipendenti.

centrale), si parla di **produzione netta**. La produzione netta è suddivisa tra produzione consumata in loco e produzione immessa in rete. Tale ripartizione è stimata e in qualche caso potrebbe essere imprecisa<sup>4</sup>.

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/mc, consumo specifico elettrico in kcal/kWh, rendimento di caldaia per la produzione di vapore pari al 90%). Non sono quindi valori misurati, bensì stimati.

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.

Infine si rammenta che nel riportare i dati contenuti 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.

Le tabelle riportate nella presente Appendice sono organizzate identicamente per la GD e per la PG. In particolare, sia per la GD che per la PG vengono di seguito presentate le seguenti tabelle:

- 1) **Tabella A1:** Classificazione per fonti degli impianti di GD (o PG) in Italia settentrionale (numero di sezioni e potenza efficiente lorda);
- 2) **Tabella A2:** Classificazione per fonti degli impianti di GD (o PG) in Italia centrale (numero di sezioni e potenza efficiente lorda);
- 3) **Tabella A3:** Classificazione per fonti degli impianti di GD (o PG) in Italia meridionale e isole (numero di sezioni e potenza efficiente lorda). Questa tabella include anche il totale nazionale;

- 4) **Tabella B1:** Classificazione per fonti degli impianti di GD (o PG) in Italia settentrionale (produzione lorda e netta);
- 5) **Tabella B2:** Classificazione per fonti degli impianti di GD (o PG) in Italia centrale (produzione lorda e netta);
- 6) **Tabella B3:** Classificazione per fonti degli impianti di GD (o PG) in Italia meridionale e isole (produzione lorda e netta). Questa tabella include anche il totale nazionale;

<sup>4</sup> In alcune tabelle, in particolare con riferimento agli impianti idroelettrici, a volte si possono notare valori negativi dell'energia elettrica consumata in loco. Ciò significa che la produzione lorda di tali impianti è risultata inferiore alle necessità anche per la copertura dei fabbisogni per i servizi ausiliari. Sono tuttavia quantità di energia elettrica prelevate dalla rete trascurabili.

- 7) **Tabella C1:** Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia settentrionale destinati alla sola produzione di energia elettrica (numero di sezioni e potenza efficiente lorda);
- 8) **Tabella C2:** Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia centrale destinati alla sola produzione di energia elettrica (numero di sezioni e potenza efficiente lorda);
- 9) **Tabella C3:** Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia meridionale e isole destinati alla sola produzione di energia elettrica (numero di sezioni e potenza efficiente lorda). Questa tabella include anche il totale nazionale;
- 10) **Tabella D1:** Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia settentrionale destinati alla sola produzione di energia elettrica (produzione lorda e netta);
- 11) **Tabella D2:** Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia centrale destinati alla sola produzione di energia elettrica (produzione lorda e netta);
- 12) **Tabella D3:** Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia meridionale e isole destinati alla sola produzione di energia elettrica (produzione lorda e netta). Questa tabella include anche il totale nazionale;
- 13) **Tabella E1:** Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia settentrionale destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (numero di sezioni e potenza efficiente lorda);
- 14) **Tabella E2:** Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia centrale destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (numero di sezioni e potenza efficiente lorda);
- 15) **Tabella E3:** Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia meridionale e isole destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (numero di sezioni e potenza efficiente lorda). Questa tabella include anche il totale nazionale;
- 16) **Tabella F1:** Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia settentrionale destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (produzione lorda e netta);
- 17) **Tabella F2:** Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia centrale destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (produzione lorda e netta);
- 18) **Tabella F3:** Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia meridionale e isole destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (produzione lorda e netta). Questa tabella include anche il totale nazionale;

- 19) **Tabella G1:** Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia settentrionale suddivisi tra impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica ed impianti destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (numero di sezioni e potenza efficiente lorda);
- 20) **Tabella G2:** Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia centrale suddivisi tra impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica ed impianti destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (numero di sezioni e potenza efficiente lorda);
- 21) **Tabella G3:** Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia meridionale e isole suddivisi tra impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica ed impianti destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (numero di sezioni e potenza efficiente lorda). Questa tabella include anche il totale nazionale;
- 22) **Tabella H1:** Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia settentrionale suddivisi tra impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica ed impianti destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (produzione lorda e netta di energia elettrica e produzione di calore utile);
- 23) **Tabella H2:** Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia centrale suddivisi tra impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica ed impianti destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (produzione lorda e netta di energia elettrica e produzione di calore utile);
- 24) **Tabella H3:** Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia meridionale e isole suddivisi tra impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica ed impianti destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (produzione lorda e netta di energia elettrica e produzione di calore utile). Questa tabella include anche il totale nazionale;
- 25) **Tabella I:** Classificazione per tipologia degli impianti idroelettrici di GD (o PG) in Italia (numero di impianti e potenza efficiente lorda);
- 26) **Tabella J:** Classificazione per tipologia degli impianti idroelettrici di GD (o PG) in Italia (produzione lorda e netta).

Tabella GD A1 - Classificazione per fonti degli impianti di generazione distribuita in Italia settentrionale (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)



Codice impianto	Descrizione impianto	2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020							
		Sezioni	Potenza (kW)																														
001	Impianto fotovoltaico a pannelli silicio monocristallino...	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000	1	1000
002	Impianto fotovoltaico a pannelli silicio policristallino...	1	2000	1	2000	1	2000	1	2000	1	2000	1	2000	1	2000	1	2000	1	2000	1	2000	1	2000	1	2000	1	2000	1	2000	1	2000	1	2000
003	Impianto fotovoltaico a pannelli silicio monocristallino...	1	3000	1	3000	1	3000	1	3000	1	3000	1	3000	1	3000	1	3000	1	3000	1	3000	1	3000	1	3000	1	3000	1	3000	1	3000	1	3000
004	Impianto fotovoltaico a pannelli silicio policristallino...	1	4000	1	4000	1	4000	1	4000	1	4000	1	4000	1	4000	1	4000	1	4000	1	4000	1	4000	1	4000	1	4000	1	4000	1	4000	1	4000
005	Impianto fotovoltaico a pannelli silicio monocristallino...	1	5000	1	5000	1	5000	1	5000	1	5000	1	5000	1	5000	1	5000	1	5000	1	5000	1	5000	1	5000	1	5000	1	5000	1	5000	1	5000
006	Impianto fotovoltaico a pannelli silicio policristallino...	1	6000	1	6000	1	6000	1	6000	1	6000	1	6000	1	6000	1	6000	1	6000	1	6000	1	6000	1	6000	1	6000	1	6000	1	6000	1	6000
007	Impianto fotovoltaico a pannelli silicio monocristallino...	1	7000	1	7000	1	7000	1	7000	1	7000	1	7000	1	7000	1	7000	1	7000	1	7000	1	7000	1	7000	1	7000	1	7000	1	7000	1	7000
008	Impianto fotovoltaico a pannelli silicio policristallino...	1	8000	1	8000	1	8000	1	8000	1	8000	1	8000	1	8000	1	8000	1	8000	1	8000	1	8000	1	8000	1	8000	1	8000	1	8000	1	8000
009	Impianto fotovoltaico a pannelli silicio monocristallino...	1	9000	1	9000	1	9000	1	9000	1	9000	1	9000	1	9000	1	9000	1	9000	1	9000	1	9000	1	9000	1	9000	1	9000	1	9000	1	9000
010	Impianto fotovoltaico a pannelli silicio policristallino...	1	10000	1	10000	1	10000	1	10000	1	10000	1	10000	1	10000	1	10000	1	10000	1	10000	1	10000	1	10000	1	10000	1	10000	1	10000	1	10000
011	Impianto fotovoltaico a pannelli silicio monocristallino...	1	11000	1	11000	1	11000	1	11000	1	11000	1	11000	1	11000	1	11000	1	11000	1	11000	1	11000	1	11000	1	11000	1	11000	1	11000	1	11000
012	Impianto fotovoltaico a pannelli silicio policristallino...	1	12000	1	12000	1	12000	1	12000	1	12000	1	12000	1	12000	1	12000	1	12000	1	12000	1	12000	1	12000	1	12000	1	12000	1	12000	1	12000
013	Impianto fotovoltaico a pannelli silicio monocristallino...	1	13000	1	13000	1	13000	1	13000	1	13000	1	13000	1	13000	1	13000	1	13000	1	13000	1	13000	1	13000	1	13000	1	13000	1	13000	1	13000
014	Impianto fotovoltaico a pannelli silicio policristallino...	1	14000	1	14000	1	14000	1	14000	1	14000	1	14000	1	14000	1	14000	1	14000	1	14000	1	14000	1	14000	1	14000	1	14000	1	14000	1	14000
015	Impianto fotovoltaico a pannelli silicio monocristallino...	1	15000	1	15000	1	15000	1	15000	1	15000	1	15000	1	15000	1	15000	1	15000	1	15000	1	15000	1	15000	1	15000	1	15000	1	15000	1	15000
016	Impianto fotovoltaico a pannelli silicio policristallino...	1	16000	1	16000	1	16000	1	16000	1	16000	1	16000	1	16000	1	16000	1	16000	1	16000	1	16000	1	16000	1	16000	1	16000	1	16000	1	16000
017	Impianto fotovoltaico a pannelli silicio monocristallino...	1	17000	1	17000	1	17000	1	17000	1	17000	1	17000	1	17000	1	17000	1	17000	1	17000	1	17000	1	17000	1	17000	1	17000	1	17000	1	17000
018	Impianto fotovoltaico a pannelli silicio policristallino...	1	18000	1	18000	1	18000	1	18000	1	18000	1	18000	1	18000	1	18000	1	18000	1	18000	1	18000	1	18000	1	18000	1	18000	1	18000	1	18000
019	Impianto fotovoltaico a pannelli silicio monocristallino...	1	19000	1	19000	1	19000	1	19000	1	19000	1	19000	1	19000	1	19000	1	19000	1	19000	1	19000	1	19000	1	19000	1	19000	1	19000	1	19000
020	Impianto fotovoltaico a pannelli silicio policristallino...	1	20000	1	20000	1	20000	1	20000	1	20000	1	20000	1	20000	1	20000	1	20000	1	20000	1	20000	1	20000	1	20000	1	20000	1	20000	1	20000



Fonte: Elaborazioni della Direzione Regionale Energia dell'Emilia-Romagna basate sui dati del Registro Impianti Distribuiti (RID) della Regione Emilia-Romagna.

Tabella GD A2 - Classificazione per fonti degli impianti di generazione distribuita in Italia centrale (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)

Identificativo del bene	Descrizione del bene	Potenza efficiente lorda (MW)		Numero di sezioni		Totale
		2010	2011	2010	2011	
1	...	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...	...
13	...	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...	...
16	...	...	...	...	...	...
17	...	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...	...
24	...	...	...	...	...	...
25	...	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...	...
27	...	...	...	...	...	...
28	...	...	...	...	...	...
29	...	...	...	...	...	...
30	...	...	...	...	...	...
31	...	...	...	...	...	...
32	...	...	...	...	...	...
33	...	...	...	...	...	...
34	...	...	...	...	...	...
35	...	...	...	...	...	...
36	...	...	...	...	...	...
37	...	...	...	...	...	...
38	...	...	...	...	...	...
39	...	...	...	...	...	...
40	...	...	...	...	...	...
41	...	...	...	...	...	...
42	...	...	...	...	...	...
43	...	...	...	...	...	...
44	...	...	...	...	...	...
45	...	...	...	...	...	...
46	...	...	...	...	...	...
47	...	...	...	...	...	...
48	...	...	...	...	...	...
49	...	...	...	...	...	...
50	...	...	...	...	...	...
51	...	...	...	...	...	...
52	...	...	...	...	...	...
53	...	...	...	...	...	...
54	...	...	...	...	...	...
55	...	...	...	...	...	...
56	...	...	...	...	...	...
57	...	...	...	...	...	...
58	...	...	...	...	...	...
59	...	...	...	...	...	...
60	...	...	...	...	...	...
61	...	...	...	...	...	...
62	...	...	...	...	...	...
63	...	...	...	...	...	...
64	...	...	...	...	...	...
65	...	...	...	...	...	...
66	...	...	...	...	...	...
67	...	...	...	...	...	...
68	...	...	...	...	...	...
69	...	...	...	...	...	...
70	...	...	...	...	...	...
71	...	...	...	...	...	...
72	...	...	...	...	...	...
73	...	...	...	...	...	...
74	...	...	...	...	...	...
75	...	...	...	...	...	...
76	...	...	...	...	...	...
77	...	...	...	...	...	...
78	...	...	...	...	...	...
79	...	...	...	...	...	...
80	...	...	...	...	...	...
81	...	...	...	...	...	...
82	...	...	...	...	...	...
83	...	...	...	...	...	...
84	...	...	...	...	...	...
85	...	...	...	...	...	...
86	...	...	...	...	...	...
87	...	...	...	...	...	...
88	...	...	...	...	...	...
89	...	...	...	...	...	...
90	...	...	...	...	...	...
91	...	...	...	...	...	...
92	...	...	...	...	...	...
93	...	...	...	...	...	...
94	...	...	...	...	...	...
95	...	...	...	...	...	...
96	...	...	...	...	...	...
97	...	...	...	...	...	...
98	...	...	...	...	...	...
99	...	...	...	...	...	...
100	...	...	...	...	...	...





Tabella GD B2 - Classificazione per fonti degli impianti di generazione distribuita in Italia centrale (produzione lorda e netta)

Classificazione per fonte	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco
<b>Combustibili</b>												
Altri combustibili opaco												
Altri combustibili solari												
Carbone estero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas (alluminio)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas da estrazione	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas di cokaria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas di petrolio liquefatto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas di raffineria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas di sintesi da processi di gasificazione	1.249	0	1.213	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas naturale	889.251	824.204	40.045	310.291	271.092	32.392	98.339	77.738	17.003	774.742	877.238	78.664
Gas metano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas metano di processo chimico	9.728	0	9.443	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gasolio	474	72	397	0	0	0	4.091	0	0	16.418	0	18.348
Altri combustibili	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Altri combustibili non biodegradabili	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totale</b>	<b>900.760</b>	<b>824.276</b>	<b>57.688</b>	<b>310.305</b>	<b>271.092</b>	<b>32.406</b>	<b>110.778</b>	<b>77.738</b>	<b>28.483</b>	<b>796.322</b>	<b>877.238</b>	<b>97.876</b>
<b>Altre fonti di energia</b>	<b>997</b>	<b>0</b>	<b>883</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21.380</b>	<b>0</b>	<b>20.600</b>
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	<b>901.687</b>	<b>824.276</b>	<b>82.876</b>	<b>310.305</b>	<b>271.092</b>	<b>32.406</b>	<b>110.778</b>	<b>77.738</b>	<b>28.483</b>	<b>796.322</b>	<b>877.238</b>	<b>97.876</b>
<b>Biomasse e Biogas</b>												
Biomasse	15.172	0	14.280	0	0	0	27.087	0	25.859	6.110	0	5.970
Biomasse da colture e rifiuti agricoli/colturali	2.781	0	2.076	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomasse da colture e rifiuti agricoli/colturali	11.790	0	11.790	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomasse da colture e rifiuti agricoli/colturali	14.457	0	13.316	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomasse da legno	5.464	2.066	3.143	302	267	0	7.889	0	13.885	16.627	0	14.724
Biomasse da rifiuti	98.129	7.789	84.166	68.151	218	63.426	36.178	1.154	32.865	118.486	3.355	102.302
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili	46	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomasse solida	21.978	1.432	10.960	0	0	0	90.614	0	60.302	94.184	0	83.880
Gas da processi di gasificazione di biomassa/rifiuti	1.426	0	1.376	1.097	0	991	241	0	23	15	0	15
Oil vegetali grazi	39.217	3.121	35.103	7.203	12	6.843	10.416	0	10.072	51.375	194	49.755
Rifiuti liquidi biodegradabili	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	<b>389.707</b>	<b>14.720</b>	<b>348.472</b>	<b>187.899</b>	<b>495</b>	<b>144.488</b>	<b>237.898</b>	<b>1.154</b>	<b>215.847</b>	<b>387.399</b>	<b>11.485</b>	<b>348.432</b>
<b>G) RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	<b>148.972</b>	<b>18.537</b>	<b>106.915</b>	<b>0.343</b>	<b>0</b>	<b>5.916</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>66.823</b>	<b>984</b>	<b>54.767</b>	<b>0</b>
<b>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI</b>	<b>1.437.346</b>	<b>858.633</b>	<b>906.936</b>	<b>474.247</b>	<b>271.587</b>	<b>182.790</b>	<b>547.274</b>	<b>78.882</b>	<b>242.330</b>	<b>1.260.305</b>	<b>649.716</b>	<b>502.095</b>
<b>A) + B) + C)</b>												
<b>D) TOTALE IDRICA</b>	<b>157.117</b>	<b>563</b>	<b>153.748</b>	<b>326.305</b>	<b>18.907</b>	<b>302.039</b>	<b>117.741</b>	<b>0</b>	<b>118.375</b>	<b>295.977</b>	<b>4.398</b>	<b>268.500</b>
<b>E) TOTALE EOLICA</b>	<b>43.056</b>	<b>0</b>	<b>42.690</b>	<b>4.468</b>	<b>0</b>	<b>4.438</b>	<b>2.694</b>	<b>0</b>	<b>2.678</b>	<b>14.303</b>	<b>0</b>	<b>14.392</b>
<b>F) TOTALE SOLARE</b>	<b>646.564</b>	<b>202.574</b>	<b>633.695</b>	<b>1.299.290</b>	<b>203.529</b>	<b>1.037.352</b>	<b>554.278</b>	<b>101.070</b>	<b>443.008</b>	<b>1.312.658</b>	<b>215.810</b>	<b>1.078.509</b>
<b>G) TOTALE GEOTERMICA</b>	<b>168.800</b>	<b>0</b>	<b>157.962</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI</b>	<b>1.808.043</b>	<b>217.877</b>	<b>1.333.771</b>	<b>1.747.685</b>	<b>228.520</b>	<b>1.488.296</b>	<b>811.747</b>	<b>102.834</b>	<b>778.887</b>	<b>2.622.987</b>	<b>231.703</b>	<b>1.728.854</b>
<b>D) + E) + F) + G)</b>												
<b>TOTALE</b>	<b>2.832.882</b>	<b>1.081.881</b>	<b>1.488.257</b>	<b>2.984.313</b>	<b>484.023</b>	<b>1.528.916</b>	<b>1.871.825</b>	<b>189.282</b>	<b>865.296</b>	<b>2.884.533</b>	<b>898.625</b>	<b>1.881.497</b>
<b>A) + B) + C) + D) + E) + F) + G)</b>												
<b>TOTALE</b>												
<b>A) + B) + C) + D) + E) + F) + G)</b>												

88



Tabella GD C1 - Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD in Italia settentrionale (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)

Identificazione per Nome	Lombardia		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Trentino-Alto Adige		Toscana		Emilia Romagna		Abruzzo		Molise		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna	
	Sezioni	Potenza (MW)	Sezioni	Potenza (MW)	Sezioni	Potenza (MW)	Sezioni	Potenza (MW)	Sezioni	Potenza (MW)	Sezioni	Potenza (MW)	Sezioni	Potenza (MW)	Sezioni	Potenza (MW)	Sezioni	Potenza (MW)	Sezioni	Potenza (MW)	Sezioni	Potenza (MW)	Sezioni	Potenza (MW)
... (rows with detailed data) ...																								
<b>TOTALE</b>	<b>107</b>	<b>1190,000</b>	<b>10</b>	<b>110,000</b>	<b>10</b>	<b>110,000</b>	<b>10</b>	<b>110,000</b>	<b>10</b>	<b>110,000</b>	<b>10</b>	<b>110,000</b>	<b>10</b>	<b>110,000</b>	<b>10</b>	<b>110,000</b>	<b>10</b>	<b>110,000</b>	<b>10</b>	<b>110,000</b>	<b>10</b>	<b>110,000</b>	<b>10</b>	<b>110,000</b>



Tabella GD C3 - Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD in Italia meridionale e isole (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)

Comune/Provincia	CANTIERI		SEZIONI																		
	Numero	Potenza efficiente lorda (MW)	Numero	Potenza efficiente lorda (MW)	Numero	Potenza efficiente lorda (MW)	Numero	Potenza efficiente lorda (MW)	Numero	Potenza efficiente lorda (MW)	Numero	Potenza efficiente lorda (MW)	Numero	Potenza efficiente lorda (MW)	Numero	Potenza efficiente lorda (MW)	Numero	Potenza efficiente lorda (MW)	Numero	Potenza efficiente lorda (MW)	
<b>Calabria</b>																					
<b>Campidania</b>																					
<b>Campania</b>																					
<b>Emilia Romagna</b>																					
<b>Liguria</b>																					
<b>Lombardia</b>																					
<b>Marche</b>																					
<b>Mezzogiorno</b>																					
<b>Piemonte</b>																					
<b>Puglia</b>																					
<b>Regioni insulari</b>																					
<b>Toscana</b>																					
<b>Veneto</b>																					
<b>TOT</b>	143	16334	41	54 000	93	28 000	76	63 000	122	779 000	17	24 000									
<b>COMUNITA' REGIONALI</b>																					
<b>REGIONI</b>																					
<b>ISOLE</b>																					
<b>TOT</b>																					

*[Handwritten signature]*

Tabella GD D1 - Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD in Italia settentrionale (produzione lorda e netta)

Categorizzazione per fonte	Valle d'Aosta		Friuli Venezia Giulia		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna	
	Prod. lorda (MWh) Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh) Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh) Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh) Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh) Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh) Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh) Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh) Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Consumata in loco
Combinati																
Altri combustibili																
Carbone antracite																
Carbone bituminoso																
Carbone lignite																
Carbone coke																
Carbone gas																
Carbone torrefatto																
Carbone in polvere																
Carbone in polvere per gas																
Carbone in polvere per gas (a)																
Carbone in polvere per gas (b)																
Carbone in polvere per gas (c)																
Carbone in polvere per gas (d)																
Carbone in polvere per gas (e)																
Carbone in polvere per gas (f)																
Carbone in polvere per gas (g)																
Carbone in polvere per gas (h)																
Carbone in polvere per gas (i)																
Carbone in polvere per gas (j)																
Carbone in polvere per gas (k)																
Carbone in polvere per gas (l)																
Carbone in polvere per gas (m)																
Carbone in polvere per gas (n)																
Carbone in polvere per gas (o)																
Carbone in polvere per gas (p)																
Carbone in polvere per gas (q)																
Carbone in polvere per gas (r)																
Carbone in polvere per gas (s)																
Carbone in polvere per gas (t)																
Carbone in polvere per gas (u)																
Carbone in polvere per gas (v)																
Carbone in polvere per gas (w)																
Carbone in polvere per gas (x)																
Carbone in polvere per gas (y)																
Carbone in polvere per gas (z)																
Altri combustibili (a)																
Altri combustibili (b)																
Altri combustibili (c)																
Altri combustibili (d)																
Altri combustibili (e)																
Altri combustibili (f)																
Altri combustibili (g)																
Altri combustibili (h)																
Altri combustibili (i)																
Altri combustibili (j)																
Altri combustibili (k)																
Altri combustibili (l)																
Altri combustibili (m)																
Altri combustibili (n)																
Altri combustibili (o)																
Altri combustibili (p)																
Altri combustibili (q)																
Altri combustibili (r)																
Altri combustibili (s)																
Altri combustibili (t)																
Altri combustibili (u)																
Altri combustibili (v)																
Altri combustibili (w)																
Altri combustibili (x)																
Altri combustibili (y)																
Altri combustibili (z)																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																

Tabella GD D2 - Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD in Italia centrale (produzione lorda e netta)

Classificazione per fonte	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco
Combustibili												
Altre combustibili gestioni												
Altre combustibili solidi												
Carbone estero												
Gas d'olio												
Gas da estrazione												
Gas di colata												
Gas di raffinazione												
Gas di sintesi da processi di gassificazione												
Gas naturale	13.402	12.763	26	0	587	45	5.207	0	94.720	0	91.301	10.722
Gas residui da processi chimici	9.720	0	9.443	0			16.418	0				
Carbone	76	72	0									
Altre combustibili	23.264	12.836	9.469	0	587	45	22.214	5.207	94.720	0	91.301	10.722
Rifiuti industriali non biodegradabili												
Totale	967	0	883	0	0	0	0	0	21.360	0	20.600	0
Altre fonti di energia												
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	24.221	12.836	10.352	0	587	45	22.214	5.207	116.109	0	111.901	10.722
Biomasse e biogas												
Biomasse	4.542	0	4.471	0								
Bioenergia	2.181	0	2.076	0								
Biogas da colture e rifiuti agricoli	6.123	0	10.733	0	20.987	0	19.392	0	44.692	0	49.631	2.974
Biogas da disciolti annuali	3.145	0	3.495	0	2.746	0	2.317	0	6.291	0	7.219	659
Biogas da rifiuti	3.184	0	3.153	0								
Biogas da rifiuti	81.504	4.651	72.166	216	81.744	30.882	116.245	3.355	100.464	19.011	559	17.564
Biomasse solide	7.632	0	5.270	0	81.750	0	72.751	0	8.056	0	4.322	3.896
Biogas da rifiuti e classificazione di biomasse/rifiuti	209	0	201	0	336	0	15	0	15	0	5	0
Altre biomasse	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rifiuti liquidi biodegradabili	0	0	0	0	2.948	0	2.839	125	15.897	0	15.401	2.437
<b>B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	175.245	4.651	167.730	82.776	336	76.333	139.451	1.154	925.244	3.357	171.581	24.421
<b>C) RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	84.860	18.254	66.681	6.343	0	3.916	0	0	66.193	619	54.767	0
<b>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI</b>	254.366	35.941	228.772	89.119	336	82.249	140.038	1.644	125.292	261.702	9.383	242.676
<b>A) + B) + C)</b>												
<b>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI</b>												
<b>A) + B) + C)</b>												

52

*[Handwritten signature]*

Tabella GD D3 - Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD in Italia meridionale e isole (produzione lorda e netta)

Classificazione per fonte	Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna		Tutte Italia	
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)												
<b>Combustibili</b>														
Altre combustibili gassosi														
Altre combustibili solidi														
Carbone estero														
Gas di distillazione														
Gas di sintesi														
Gas di colata														
Gas di petrolio liquefatto														
Gas di raffineria														
Gas di serbatoi di processo di gasificazione														
Gas naturale														
Gas ripuliti di processi chimici														
Gasolio	69.166	1.000	65.526	3.601					162.678		155.073		262.062	1.000
Gas di conduttore														
Altre combustibili non biodegradabili	69.166	1.000	65.526	3.601					162.678		155.073		262.062	1.000
<b>Totale</b>	69.166	1.000	65.526	3.601					162.678		155.073		262.062	1.000
Altre fonti di energia	62.833	560	39.745	4.273	0	3.789	0	0	0	0	0	0	199.858	64.837
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	132.000	1.560	105.271	7.874	0	7.678	0	0	162.678	0	155.073	0	461.920	75.837
<b>Biomasse e biogas</b>														
Altre biomasse														
Biodiesel	2.420	0	2.420	8.472	0	6.200	0	0	0	0	0	0	140.817	21.540
Biomasse da colture e rifiuti agroalimentari	12.977	0	11.573	8.484	0	7.855	787	0	2.150	0	33.469	0	1.656.567	9.809
Biomasse da rifiuti agricoli	3.811	0	2.762	1.658	0	1.613	7.782	0	7.052	0	2.516	0	300.454	306
Biomasse da rifiuti industriali														
Biomasse da rifiuti	39.817	0	27.456	33.017	0	31.195	298	0	90.174	0	81.862	247	20.578	12.086
Biomasse da rifiuti domestici														
Biomasse da rifiuti commerciali														
Biomasse da rifiuti industriali														
Biomasse da rifiuti agricoli														
Biomasse da rifiuti domestici														
Biomasse da rifiuti commerciali														
Biomasse da rifiuti industriali														
Biomasse da rifiuti agricoli														
Biomasse da rifiuti domestici														
Biomasse da rifiuti commerciali														
Biomasse da rifiuti industriali														
<b>Totale</b>	608.718	9.260	578.558	462	0	451	0	0	0	0	0	0	4.328.160	140.510
<b>B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	608.718	9.260	578.558	462	0	451	0	0	0	0	0	0	4.328.160	140.510
<b>C) RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	75.248	1.049	100	181.803	845	135.122	0	0	0	0	0	0	901.417	115.678
<b>TOT. SECONDI TERMoeletTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI</b>	789.264	11.649	725.106	214.888	945	184.819	21.838	0	142.732	267.531	100.069	33.679	6.484.128	454.702
<b>A) + B) + C)</b>														









Tabella GD F2 - Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD in Italia centrale (produzione lorda e netta)

Classificazione per fonte	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise							
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco Ingressa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco Ingressa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco Ingressa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco Ingressa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco Ingressa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco Ingressa in rete						
Combustibili																		
Altri combustibili gassosi																		
Altri combustibili solidi																		
Carbone antracite																		
Gas d'alluminio			14	0	14													
Gas da estrazione																		
Gas di cokera																		
Gas di petrolio liquefatto																		
Gas di raffinamento																		
Gas di sintesi da processi di gasificazione	1.249	0	1.213															
Gas naturale	875.709	811.441	310.291	271.092	32.392	87.752	77.248	16.955	768.946	672.030	76.864	179.827	170.140	6.045	35.307	32.896	1.248	
Gas metano di processi chimici																		
Gasolio	396	0	0	0	0	4.091	0	3.964				44	0	0	0	0	0	
Altri combustibili						7.749	0	5.495										
Rifiuti industriali non biodegradabili	877.438	811.441	310.303	271.092	32.406	109.591	77.248	26.435	774.108	672.030	81.528	179.871	170.140	6.078	35.307	32.896	1.248	
Altre fonti di energia																		
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	877.438	811.441	310.303	271.092	32.406	109.591	77.248	26.435	774.108	672.030	81.528	179.871	170.140	6.078	35.307	32.896	1.248	
Biomasse e biogas																		
Altri biogas	10.580	261	9.809			27.887	0	25.859	6.110	0	5.970	0	0	0	0	0	0	
Biodiesel																		
Biogas da colture e rifiuti agricoli	125.300	0	114.705	61.426	55.657	36.148	0	33.009	57.555	0	51.855	55.726	0	50.854	8.076	0	7.447	
Biogas da deiezioni animali	10.563	0	9.813	3.548	3.298	12.862	0	11.572	8.332	0	7.506							
Biogas da legno	2.260	2.085	0	165	147	0	0	0	8.339	7.889	0	0	0	0	0	0	0	
Biogas da rifiuti	16.025	2.938	12.000	1.733	0	1.682	5.195	0	4.945	2.121	1.839	0	0	0	0	0	0	
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili	48	0	48			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Biomassa solida	14.946	1.452	11.327	0	0	8.624	0	7.751	86.128	0	78.357	504	1	501	7.869	0	7.389	
Gas da produzione di biomasse (refuili)	1.217	0	1.175	747	655	241	0	233	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
CGI vegetali (grazzi)	32.690	3.121	28.860	7.203	12	6.843	7.471	0	7.233	35.478	69	34.354	5.773	37	5.620	0	0	
Rifiuti liquidi biodegradabili																		
<b>B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	214.482	9.869	187.743	74.823	159	86.135	97.645	0	90.893	284.684	7.958	177.881	82.002	37	58.985	15.945	0	14.835
<b>C) RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	81.082	1.283	48.224	0	0	0	0	0	0	430	365	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOT. SEZIONI TERMoeLETRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI</b>	1.152.980	822.993	278.186	385.128	271.251	100.541	207.236	77.248	117.037	978.602	680.353	259.419	241.874	170.176	63.902	51.252	32.896	10.084
<b>A) + B) + C)</b>																		

ES

Handwritten signature



Tabella GD G1 - Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di GD in Italia settentrionale (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)						
<b>Sola produzione di en. elettrica</b>																
Altro genere	1	1.000														
Ciclo combinato																
Combustione Interna	3	67	172	107.028	28	24.744	321	185.149	95	33.092	167	106.856	48	23.750	232	84.189
Condensazione			4	16.124	1	3.300	9	41.185	6	9.758	2	8.200	1	999	10	78.784
Turbina a gas			3	287	1	4.947	7	530	2	234	2	516			5	1.795
Turboespansore			6	2.549			13	11.952	5	322	7	3.711	6	2.878	10	5.048
<b>A) TOTALE</b>	<b>3</b>	<b>67</b>	<b>186</b>	<b>126.988</b>	<b>30</b>	<b>32.991</b>	<b>351</b>	<b>239.508</b>	<b>109</b>	<b>44.236</b>	<b>182</b>	<b>124.381</b>	<b>55</b>	<b>27.627</b>	<b>257</b>	<b>169.814</b>
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>																
Ciclo combinato con prod. calore			5	18.651	1	1.127	19	275.522	8	21.930	8	50.413	2	4.433	7	100.785
Combustione Interna con prod. calore	12	11.395	342	352.742	28	17.795	940	769.251	232	97.039	428	341.956	133	91.113	773	381.904
Condensazione e spillamento	1	718	11	44.335			13	52.220	5	29.818	9	33.730	4	29.370	2	30.800
Contropressione con prod. calore	2	199	9	22.050			13	37.889	2	3.392	9	43.255	7	15.978	11	48.710
Turbina a gas con prod. calore			19	61.986	6	25.651	29	98.457	11	25.769	17	70.561	5	13.126	37	113.081
<b>B) TOTALE</b>	<b>15</b>	<b>12.312</b>	<b>386</b>	<b>489.764</b>	<b>35</b>	<b>44.673</b>	<b>1.014</b>	<b>1.233.439</b>	<b>258</b>	<b>177.948</b>	<b>471</b>	<b>539.915</b>	<b>151</b>	<b>154.020</b>	<b>830</b>	<b>655.280</b>
<b>TOTALE TERMOELETRICO A) + B)</b>	<b>18</b>	<b>12.379</b>	<b>572</b>	<b>626.752</b>	<b>65</b>	<b>77.564</b>	<b>1.365</b>	<b>1.472.947</b>	<b>367</b>	<b>222.184</b>	<b>653</b>	<b>664.296</b>	<b>208</b>	<b>181.647</b>	<b>1.087</b>	<b>825.094</b>

Tabella GD G2 - Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di GD in Italia centrale (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)										
<b>Sola produzione di en. elettrica</b>												
Altro genere												
Ciclo combinato												
Combustione interna	92	50.141	42	24.136	43	19.665	94	68.802	24	16.782	5	2.971
Condensazione	6	19.927			1	12.500	5	32.799	1	999	1	13.000
Turbina a gas	6	17.675	1	100			6	92.640	1	100	2	2.700
Turboespansore	2	160					1	100	2	24.880		
<b>A) TOTALE</b>	<b>106</b>	<b>87.903</b>	<b>43</b>	<b>24.236</b>	<b>44</b>	<b>32.165</b>	<b>106</b>	<b>194.341</b>	<b>30</b>	<b>134.321</b>	<b>8</b>	<b>18.671</b>
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>												
Ciclo combinato con prod. calore	4	37.560	1	23.366			1	450				
Combustione interna con prod. calore	200	156.281	107	52.361	91	43.872	133	126.587	54	61.264	6	9.145
Condensazione e spillamento	5	78.042			1	6.000	1	10.766				
Contropressione con prod. calore	3	9.130	1	2.500								
Turbina a gas con prod. calore	12	37.266	5	10.000	1	4.000	13	53.738			5	26.660
<b>B) TOTALE</b>	<b>224</b>	<b>318.279</b>	<b>114</b>	<b>88.227</b>	<b>93</b>	<b>53.872</b>	<b>148</b>	<b>191.541</b>	<b>54</b>	<b>61.264</b>	<b>11</b>	<b>35.805</b>
<b>TOTALE TERMOELETRICO A)+ B)</b>	<b>330</b>	<b>406.182</b>	<b>157</b>	<b>112.463</b>	<b>137</b>	<b>86.037</b>	<b>254</b>	<b>385.882</b>	<b>84</b>	<b>195.585</b>	<b>19</b>	<b>54.476</b>

Tabella GD G3 – Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di GD in Italia meridionale e isole (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna		Totale Italia	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)												
Sola produzione di en. elettrica														
Altro genere	1	6.400											5	11.750
Ciclo combinato					1	7.300							6	101.130
Combustione interna	50	117.715	28	21.550	11	7.320	10	7.284	126	179.227	15	10.339	1.606	1.090.808
Condensazione	1	999	3	32.500	1	999	2	15.999			2	14.330	56	302.402
Turbina a gas	1	400			1	990	4	1.299					42	124.213
Turboespansore					5	3.421			1	175			58	55.194
<b>A) TOTALE</b>	<b>53</b>	<b>125.514</b>	<b>31</b>	<b>54.050</b>	<b>19</b>	<b>20.030</b>	<b>16</b>	<b>24.582</b>	<b>127</b>	<b>179.402</b>	<b>17</b>	<b>24.669</b>	<b>1.773</b>	<b>1.685.497</b>
Produzione combinata di en. elettrica e termica														
Ciclo combinato con prod. calore	3	6.240			3	31.500							62	571.977
Combustione interna con prod. calore	88	109.612	55	29.570	14	17.966	39	24.636	35	37.058	23	14.187	3.733	2.725.334
Condensazione e spillamento	1	2.620	1	999	1	7.200	1	3.520	2	21.240	1	1.600	59	352.978
Contropressione con prod. calore									3	141.575			65	351.438
Turbina a gas con prod. calore	5	27.050	3	18.800			1	4.200					164	563.685
<b>B) TOTALE</b>	<b>97</b>	<b>145.522</b>	<b>59</b>	<b>49.369</b>	<b>18</b>	<b>56.266</b>	<b>41</b>	<b>32.356</b>	<b>40</b>	<b>199.873</b>	<b>24</b>	<b>15.787</b>	<b>4.083</b>	<b>4.565.412</b>
<b>TOTALE TERMOELETTRICO (A) + (B)</b>	<b>150</b>	<b>271.036</b>	<b>90</b>	<b>103.419</b>	<b>37</b>	<b>76.296</b>	<b>57</b>	<b>56.938</b>	<b>167</b>	<b>379.275</b>	<b>41</b>	<b>40.456</b>	<b>5.856</b>	<b>6.250.908</b>

TOTALE TERMOELETTRICO (A) + (B)

Tabella GD H1 - Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di GD in Italia settentrionale (produzione lorda e netta)

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Valle d'Aosta						Piemonte						Liguria						Lombardia						
	En. elettrica (MWh)			En. termica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. termica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. termica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. termica (MWh)			
	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	
<b>Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia</b>																									
Sola produzione di en. elettrica																									
Altro genere																									
Ciclo combinato																									
Combustione interna	45	0	43	620.350	23.009	546.552	113.628	711	105.385																
Condensazione				102.516	0	90.465																			
Turbina a gas				854	0	729																			
Turbospinnatore				210	0	191																			
<b>A) TOTALE</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	<b>43</b>	<b>1724.844</b>	<b>23.876</b>	<b>637.938</b>	<b>113.628</b>	<b>711</b>	<b>105.385</b>																
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>																									
Ciclo combinato con prod. calore				53.060	818	50.780	2.931	87	2.768																
Combustione interna con prod. calore	12.039	41	11.273	1.335.966	350.837	970.381	1.363.669	72.312	61.588																
Condensazione e spollimento	2.878	0	2.860	254.853	78.542	155.010	594.172																		
Contrapposizione con prod. calore				33.051	29.690	440	130.024																		
Turbina a gas con prod. calore				287.850	233.300	44.911	429.839	127.243	104.356																
<b>B) TOTALE</b>	<b>14.877</b>	<b>41</b>	<b>14.139</b>	<b>1.965.999</b>	<b>691.267</b>	<b>1.171.522</b>	<b>2.598.471</b>	<b>202.487</b>	<b>166.034</b>	<b>29.903</b>	<b>190.470</b>	<b>5.013.613</b>	<b>1.943.719</b>	<b>2.771.855</b>	<b>5.984.108</b>										
<b>TOTALE TERMOELETTTRICO (A) + (B)</b>	<b>15.921</b>	<b>41</b>	<b>14.182</b>	<b>2.600.544</b>	<b>715.143</b>	<b>1.809.460</b>	<b>2.598.471</b>	<b>318.112</b>	<b>166.745</b>	<b>135.288</b>	<b>190.420</b>	<b>6.237.706</b>	<b>2.111.133</b>	<b>3.728.544</b>	<b>5.994.108</b>										
<b>Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia</b>																									
Sola produzione di en. elettrica																									
Altro genere																									
Ciclo combinato																									
Combustione interna	83.113	1.184	77.824	1.748.559	592.927	1.068.579	1.268.948	443.130	130.787																
Condensazione	49.272	17.975	22.673	590.553	57.231	412.058	140.026	624	130.371																
Turbina a gas	288	0	281	49.473	0	42.855	8.201	34	6.559																
Turbospinnatore	62	0	75	6.490	458	5.771	2.438	2.021	347																
<b>A) TOTALE</b>	<b>132.755</b>	<b>19.109</b>	<b>100.854</b>	<b>591.388</b>	<b>70.102</b>	<b>471.650</b>	<b>150.665</b>	<b>2.680</b>	<b>137.277</b>																
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>																									
Ciclo combinato con prod. calore	170.768	145.586	23.755	159.981	281.603	127.413	323.652	21.425	14.523																
Combustione interna con prod. calore	392.522	92.110	288.034	554.774	1.748.559	592.927	1.268.579	443.130	130.787																
Condensazione e spollimento	163.705	58.150	100.212	123.017	168.740	89.878	153.110	299.469	163.862																
Contrapposizione con prod. calore	10.465	10.361	0	76.209	65.960	79.711	109	374.944	28.182																
Turbina a gas con prod. calore	182.860	149.438	29.642	250.270	345.025	233.229	44.128	593.674	77.187																
<b>B) TOTALE</b>	<b>920.341</b>	<b>455.654</b>	<b>439.843</b>	<b>1.187.152</b>	<b>2.629.896</b>	<b>1.130.354</b>	<b>1.373.340</b>	<b>733.765</b>	<b>311.814</b>	<b>378.511</b>	<b>914.067</b>	<b>2.931.907</b>	<b>1.321.885</b>	<b>1.472.820</b>	<b>2.795.334</b>										
<b>TOTALE TERMOELETTTRICO (A) + (B)</b>	<b>1.053.096</b>	<b>474.763</b>	<b>540.497</b>	<b>1.107.152</b>	<b>3.211.284</b>	<b>1.209.456</b>	<b>1.844.990</b>	<b>884.430</b>	<b>314.593</b>	<b>516.788</b>	<b>914.067</b>	<b>3.869.143</b>	<b>1.398.601</b>	<b>2.254.776</b>	<b>2.795.334</b>										

Tabella GD H2 - Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di GD in Italia centrale (produzione lorda e netta)

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Toscana			Marche			Umbria			Lazio			Abruzzo			Molise			
	En. elettrica (MWh)	Prod. netta (MWh)	En. servizio (MWh)	En. elettrica (MWh)	Prod. netta (MWh)	En. servizio (MWh)	En. elettrica (MWh)	Prod. netta (MWh)	En. servizio (MWh)	En. elettrica (MWh)	Prod. netta (MWh)	En. servizio (MWh)	En. elettrica (MWh)	Prod. netta (MWh)	En. servizio (MWh)	En. elettrica (MWh)	Prod. netta (MWh)	En. servizio (MWh)	
<b>Sola produzione di en. elettrica</b>																			
Altri impianti																			
Ciclo combinato	107.605	17.607	153.305																
Ciclo a vapore	49.565	11.254	43.810	58.518	1.444	52.708	174.324	8.244	152.830	307.443	4.445	23.202	20.048	0	18.865	62.207	0	81.114	
Ciclo a gas	850	0	773	81.523	0	72.494	89.535	619	50.024	1.619	0	1.218	0	0	10.722	0	0	9.833	
Impianti a pila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Altri impianti</b>	284.308	35.841	258.772	160.038	1.644	158.292	281.782	8.383	242.878	127.211	4.445	138.491	115.178	0	112.878	0	0	111.312	
<b>Produzione scambiata di en. elettrica</b>																			
Ciclo combinato con gas e carbone	251.425	29.249	18.309	154.252	138.307	15.005	219.407	2.544	0	2.408	0	2.408	0	0	0	0	0	0	
Ciclo a vapore	31.713	11.145	207.007	178.453	90.048	78.071	103.078	160.708	308.708	241.874	170.178	83.082	171.804	51.098	27.847	18.084	0	53.009	
Ciclo a gas	94.116	28.524	52.008	7.749	0	8.408	14.063	88.138	0	78.337	0	258.430	0	0	152	0	0	1.857	
Impianti a pila	197.617	137.208	3.704	382.081	42.271	30.030	8.526	18.109	14.914	137	83.672	314.095	201.640	25.975	419.681	0	0	0	
<b>Altri impianti</b>	1.133.898	822.888	278.188	1.307.887	358.138	271.311	198.941	488.518	207.238	77.248	117.837	258.828	878.822	1.268.818	241.874	115.178	83.082	171.804	33.252
<b>TOTALE</b>	1.872.548	334.333	548.154	1.307.887	474.247	771.887	182.789	488.910	342.274	78.882	242.336	592.935	1.268.818	308.055	144.822	171.804	174.225	32.848	127.308

Tabella GD H3 - Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di GD in Italia meridionale e isole (produzione lorda e netta)

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna		
	En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)	En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)	En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)	En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)	En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)	En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)
	Prod. lorda	Consumata in loco		Prod. lorda	Consumata in loco		Prod. lorda	Consumata in loco		Prod. lorda	Consumata in loco		Prod. lorda	Consumata in loco		Prod. lorda	Consumata in loco	
<b>Sola produzione di en. elettrica</b>																		
Altre generatrici	40.833	560	36.149		6.573	0	6.574		28.111	0	28.111		297.531	0	297.531		50.156	297
Ciclo combinato	727.215	15.274	686.231	58.110	945	51.885		2.782	0	2.783		6.367	0	6.367		38.834	23.581	25.009
Combustione interna	19.284	1.049	180	137.148	4.474	3.169		4.474	0	4.474		6.367	0	6.367		38.834	23.581	25.009
Condensazione	1.236	1.049	180		4.474	0	3.700		6.367	0	6.367		6.367	0	6.367		38.834	23.581
Turbina a gas																		
Turbocompressore																		
<b>A) TOTALE</b>	<b>779.264</b>	<b>11.862</b>	<b>724.168</b>	<b>214.688</b>	<b>945</b>	<b>184.118</b>		<b>21.918</b>	<b>0</b>	<b>19.526</b>		<b>102.841</b>	<b>0</b>	<b>102.841</b>		<b>179.089</b>	<b>33.628</b>	<b>68.313</b>
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>																		
CO2 generato con prod. calore	13.822	12.602	526	11.489				180.156	178.840	9.003	249.013							
CO2 generato con prod. calore	548.432	357.956	159.983	423.207	62.680	29.943	49.626	107.686	44.743	59.530	54.743	94.722	28.086	59.776	78.472	114.142	85.016	57.660
Combustione interna con prod. calore	19.284	8.781	69.194	7.802	37.683	23.412	0	12.282	122.187	11.308	6.611	66.901	150.329	1.415	153.277	5.136	5.834	0
Condensazione con prod. calore	158.182	104.664	44.945	273.784	97.893	87.578		18.432	13.170	3.810	13.061							
CO2 generato con prod. calore	728.171	478.214	213.346	724.688	174.688	117.292	71.959	339.428	223.179	18.874	425.933	134.462	48.383	89.297	180.038	274.471	87.093	187.288
<b>B) TOTALE</b>	<b>1.487.913</b>	<b>611.978</b>	<b>1.084.912</b>	<b>1.184.688</b>	<b>412.643</b>	<b>114.462</b>	<b>236.378</b>	<b>342.895</b>	<b>222.179</b>	<b>88.393</b>	<b>425.933</b>	<b>286.292</b>	<b>48.383</b>	<b>211.946</b>	<b>542.002</b>	<b>172.189</b>	<b>47.218</b>	<b>113.957</b>
<b>TOTALE TERMOELETTRICI DI GD</b>	<b>2.267.177</b>	<b>1.694.846</b>	<b>1.769.080</b>	<b>2.369.376</b>	<b>1.396.761</b>	<b>228.924</b>	<b>424.796</b>	<b>685.793</b>	<b>444.358</b>	<b>186.719</b>	<b>852.866</b>	<b>572.584</b>	<b>96.766</b>	<b>313.942</b>	<b>716.202</b>	<b>251.288</b>	<b>154.436</b>	<b>222.270</b>

Totale Italia		
En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)
Prod. lorda	Consumata in loco	
60.825	13.830	44.329
112.206	0	108.107
4.519.570	212.156	4.013.201
1.630.135	173.188	1.252.054
72.256	6.600	58.267
99.032	50.999	43.660
<b>A) TOTALE</b>	<b>6.184.124</b>	<b>4.682.392</b>

Totale Italia		
En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)
Prod. lorda	Consumata in loco	
2.204.637	1.278.008	850.908
1.581.238	4.933.762	6.013.245
1.558.404	315.694	1.043.654
315.824	289.702	9.089
2.133.901	2.267.303	380.084
<b>B) TOTALE</b>	<b>19.416.332</b>	<b>9.043.037</b>

TOTALE TERMOELETTRICO A + B)		
25.600.459	9.499.829	14.652.225
21.529.489		

Tabella GD I - Classificazione per tipologia degli impianti idroelettrici di GD in Italia (numero di impianti e potenza efficiente lorda)

Impianti idroelettrici	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna	
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)						
Bacino	1	58	8	48.150	6	25.954	17	133.647	11	60.679	3	6.012	2	103	6	11.749
Fiume	110	137.318	688	637.416	59	24.691	434	483.940	676	487.488	320	185.403	187	110.082	133	76.392
Pompaggio misto							1	2.850								
Serbatolo	2	179	9	14.376	5	15.420	9	19.192	13	260.527	4	4.822	1	55.000	2	6.058
<b>Totale idroelettrico</b>	<b>113</b>	<b>137.555</b>	<b>685</b>	<b>669.942</b>	<b>70</b>	<b>64.065</b>	<b>481</b>	<b>649.829</b>	<b>700</b>	<b>809.694</b>	<b>327</b>	<b>196.237</b>	<b>190</b>	<b>166.185</b>	<b>141</b>	<b>94.199</b>

Impianti idroelettrici	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)										
Bacino	2	1.686	7	28.297	2	4.902	5	29.677	1	355		
Fiume	158	85.206	147	83.982	29	30.925	60	89.327	45	44.913	26	29.919
Pompaggio misto												
Serbatolo							2	5.600				
<b>Totale idroelettrico</b>	<b>160</b>	<b>86.902</b>	<b>154</b>	<b>112.279</b>	<b>31</b>	<b>35.827</b>	<b>67</b>	<b>124.604</b>	<b>46</b>	<b>45.268</b>	<b>26</b>	<b>29.919</b>

Impianti idroelettrici	Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna		Totale Italia	
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)												
Bacino	2	762					3	13.851	4	23.856	1	5.000	81	394.748
Fiume	35	38.370	4	1.612	10	7.855	37	51.535	7	12.328	6	45.212	3.151	2.673.915
Pompaggio misto													1	2.850
Serbatolo	7	3.104	2	690	2	3.410	2	2.713	2	15.400			62	406.491
<b>Totale idroelettrico</b>	<b>44</b>	<b>42.236</b>	<b>6</b>	<b>2.302</b>	<b>12</b>	<b>11.265</b>	<b>42</b>	<b>66.099</b>	<b>13</b>	<b>51.584</b>	<b>7</b>	<b>59.212</b>	<b>3.295</b>	<b>3.478.004</b>

Tabella GD J - Classificazione per tipologia degli impianti idroelettrici di GD in Italia (produzione lorda e netta)

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna	
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Investita in rete (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Investita in rete (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Investita in rete (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Investita in rete (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Investita in rete (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Investita in rete (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Investita in rete (MWh)	
<b>Giacuto</b>	203	0	200	180.830	0	158.648	23.361	483.655	76	479.791	188.778	0	187.436	20.268	20.268	
<b>Pauceto</b>	519.150	651	520.657	2.430.653	12.488	2.208.842	50.181	1.750.029	26.459	1.691.949	1.822.359	17.953	1.700.004	183.217	4.285	
<b>Ponzozzo melis</b>	618	0	600	40.785	164	48.019	47.827	1.203	43.825	38.844	1.046	30.109	378.538	0	378.538	
<b>Totale idroelettrico</b>	<b>818.969</b>	<b>651</b>	<b>819.356</b>	<b>2.582.270</b>	<b>13.669</b>	<b>2.357.311</b>	<b>121.468</b>	<b>2.234.129</b>	<b>24.942</b>	<b>2.209.471</b>	<b>2.209.471</b>	<b>17.953</b>	<b>2.209.431</b>	<b>786.198</b>	<b>4.285</b>	
<b>Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica</b>	<b>1.037</b>	<b>9</b>	<b>1.569</b>	<b>69.265</b>	<b>0</b>	<b>68.436</b>	<b>8.417</b>	<b>29.311</b>	<b>0</b>	<b>27.840</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>78.068</b>	<b>0</b>	<b>78.068</b>	
<b>Giacuto</b>	155.513	573	152.179	295.041	15.907	233.633	109.323	4.306	203.954	170.410	9.154	159.021	78.068	0	78.068	
<b>Ponzozzo melis</b>	187.177	883	183.748	558.309	18.907	592.028	317.081	0	302.028	317.081	0	4.901	0	0	4.901	
<b>Totale idroelettrico</b>	<b>342.690</b>	<b>1.456</b>	<b>335.927</b>	<b>853.350</b>	<b>34.814</b>	<b>825.661</b>	<b>426.404</b>	<b>4.306</b>	<b>505.982</b>	<b>487.491</b>	<b>9.154</b>	<b>163.921</b>	<b>82.068</b>	<b>0</b>	<b>82.969</b>	
<b>Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica</b>	<b>2.287</b>	<b>0</b>	<b>2.287</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>28.168</b>	<b>28.168</b>	<b>0</b>	<b>27.659</b>	<b>38.659</b>	<b>0</b>	<b>45.860</b>	<b>3.500</b>	<b>0</b>	<b>3.428</b>	
<b>Giacuto</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Ponzozzo melis</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Totale idroelettrico</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>28.168</b>	<b>28.168</b>	<b>0</b>	<b>27.659</b>	<b>38.659</b>	<b>0</b>	<b>45.860</b>	<b>3.500</b>	<b>0</b>	<b>3.428</b>	
<b>Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica</b>	<b>115.133</b>	<b>49</b>	<b>115.231</b>	<b>3.261</b>	<b>0</b>	<b>3.261</b>	<b>0</b>									
<b>Giacuto</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Ponzozzo melis</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>Totale idroelettrico</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

Italia	
Produzione lorda (MWh)	11.472.431
Consumata in loco (MWh)	313
Investita in rete (MWh)	9.159.282
Consumata in loco (MWh)	18.075
Investita in rete (MWh)	87.753
<b>Totale</b>	<b>11.472.431</b>

Italia	
Produzione lorda (MWh)	1.127.431
Consumata in loco (MWh)	313
Investita in rete (MWh)	9.159.282
Consumata in loco (MWh)	18.075
Investita in rete (MWh)	87.753
<b>Totale</b>	<b>11.472.431</b>





Tabella PG A3 - Classificazione per fonti degli impianti di piccola generazione in Italia meridionale e isole (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)

Scheda impianto per nome	CANTIERE		MATERIA		POTENZA		SEZIONI		POTENZA EFFICIENTE LORDA	
	PROV. (1)	COM. (2)	TEC. (3)	VAL. (4)	TEC. (5)	VAL. (6)	TEC. (7)	VAL. (8)	TEC. (9)	VAL. (10)
1. CANTIERE										
2. MATERIA										
3. POTENZA										
4. SEZIONI										
5. POTENZA EFFICIENTE LORDA										
6. TOTALE										
7. TOTALE										
8. TOTALE										
9. TOTALE										
10. TOTALE										
11. TOTALE										
12. TOTALE										
13. TOTALE										
14. TOTALE										
15. TOTALE										
16. TOTALE										
17. TOTALE										
18. TOTALE										
19. TOTALE										
20. TOTALE										
21. TOTALE										
22. TOTALE										
23. TOTALE										
24. TOTALE										
25. TOTALE										
26. TOTALE										
27. TOTALE										
28. TOTALE										
29. TOTALE										
30. TOTALE										
31. TOTALE										
32. TOTALE										
33. TOTALE										
34. TOTALE										
35. TOTALE										
36. TOTALE										
37. TOTALE										
38. TOTALE										
39. TOTALE										
40. TOTALE										
41. TOTALE										
42. TOTALE										
43. TOTALE										
44. TOTALE										
45. TOTALE										
46. TOTALE										
47. TOTALE										
48. TOTALE										
49. TOTALE										
50. TOTALE										
51. TOTALE										
52. TOTALE										
53. TOTALE										
54. TOTALE										
55. TOTALE										
56. TOTALE										
57. TOTALE										
58. TOTALE										
59. TOTALE										
60. TOTALE										
61. TOTALE										
62. TOTALE										
63. TOTALE										
64. TOTALE										
65. TOTALE										
66. TOTALE										
67. TOTALE										
68. TOTALE										
69. TOTALE										
70. TOTALE										
71. TOTALE										
72. TOTALE										
73. TOTALE										
74. TOTALE										
75. TOTALE										
76. TOTALE										
77. TOTALE										
78. TOTALE										
79. TOTALE										
80. TOTALE										
81. TOTALE										
82. TOTALE										
83. TOTALE										
84. TOTALE										
85. TOTALE										
86. TOTALE										
87. TOTALE										
88. TOTALE										
89. TOTALE										
90. TOTALE										
91. TOTALE										
92. TOTALE										
93. TOTALE										
94. TOTALE										
95. TOTALE										
96. TOTALE										
97. TOTALE										
98. TOTALE										
99. TOTALE										
100. TOTALE										

Handwritten signature and initials in blue ink, including a large 'S' and 'G'.



Tabella PG B2 - Classificazione per fonti degli impianti di piccola generazione in Italia centrale (produzione lorda e netta)

Classificazione per fonte	Toscana			Marche			Umbria			Lazio			Abruzzo			Molise			
	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. lorda Consumata in rete	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. lorda Consumata in rete	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. lorda Consumata in rete	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. lorda Consumata in rete	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. lorda Consumata in rete	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. lorda Consumata in rete	Prod. netta (MWh)	
<b>Combustibili</b>																			
Altri combustibili gassosi																			
Altri combustibili solidi																			
Carbone estero																			
Gas d'altobordo				14	0	14													
Gas da estrazione																			
Gas di colera																			
Gas di petrolio liquefatto																			
Gas di raffinazione																			
Gas di sintesi da processi di gassificazione	1.249	0	1.213																
Gas naturale	41.745	38.527	1.816	24.682	21.074	2.361	10.348	7.827	2.028	13.303	11.437	1.167	3.282	2.025	724	0	0	0	
Gasolio	1.650	1.560	0				4.001	0	0										
Altri combustibili	474	72	387																
Rifiuti industriali non biodegradabili	45.129	40.180	3.415	24.688	21.674	2.275	14.439	7.827	8.012	18.245	11.437	6.031	3.226	2.025	756	0	0	0	
Altre fonti di energia	967	0	843																
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	<b>48.090</b>	<b>40.180</b>	<b>4.296</b>	<b>24.688</b>	<b>21.074</b>	<b>2.275</b>	<b>14.439</b>	<b>7.827</b>	<b>8.012</b>	<b>18.245</b>	<b>11.437</b>	<b>8.031</b>	<b>3.226</b>	<b>2.025</b>	<b>993</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Biomasse e biogas</b>																			
Altri biodegradabili	15.172	281	14.280	0	0	0	27.087	0	25.859	6.110	0	5.970	0	0	0	5.903	0	5.708	
Biodegradabili	191.126	0	174.770	72.159	0	65.311	57.134	0	52.401	95.131	0	83.929	58.059	0	53.335	8.076	0	7.447	
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	14.387	0	13.316	6.007	0	7.895	13.428	0	13.285	19.923	0	14.724	859	0	634	0	0	0	
Biogas da deiezioni animali	5.394	2.025	3.143	307	287	0	44.207	23.825	963	21.676	21.872	0	20.393	634	559	2	14.145	0	
Biogas da rifiuti	2.824	5.109	19.644	47.972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Biogas da rifiuti completamente biodegradabili	16.869	1.452	12.967	0	0	0	9.091	0	8.068	8.956	0	7.532	2.122	3.866	60	1.720	7.889	0	
Biogas da rifiuti parzialmente biodegradabili	1.428	0	1.376	1.697	0	0	210	0	213	15	15	15	6	0	5	0	0	0	
Gas da processi di gassificazione di biomassa (refuso)	39.217	3.121	35.103	7.203	12	8.643	10.416	0	10.072	48.951	193	47.331	8.265	37	8.057	0	0	0	
Rifiuti liquidi biodegradabili																			
<b>B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	<b>308.852</b>	<b>12.120</b>	<b>274.305</b>	<b>137.120</b>	<b>279</b>	<b>123.246</b>	<b>143.200</b>	<b>863</b>	<b>132.113</b>	<b>186.599</b>	<b>183</b>	<b>181.885</b>	<b>74.117</b>	<b>4.483</b>	<b>83.842</b>	<b>35.993</b>	<b>0</b>	<b>34.501</b>	
<b>C) RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	<b>1.887</b>	<b>0</b>	<b>1.822</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>													
<b>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)</b>	<b>357.735</b>	<b>52.280</b>	<b>286.125</b>	<b>161.818</b>	<b>21.353</b>	<b>127.623</b>	<b>157.639</b>	<b>8791</b>	<b>138.128</b>	<b>215.194</b>	<b>11.630</b>	<b>187.828</b>	<b>78.302</b>	<b>6.568</b>	<b>64.838</b>	<b>35.993</b>	<b>0</b>	<b>34.501</b>	
<b>D) TOTALE IDRICA</b>	<b>74.159</b>	<b>583</b>	<b>72.187</b>	<b>124.639</b>	<b>4.251</b>	<b>117.804</b>	<b>28.735</b>	<b>0</b>	<b>28.163</b>	<b>38.787</b>	<b>163</b>	<b>37.748</b>	<b>57.597</b>	<b>3.395</b>	<b>53.561</b>	<b>28.849</b>	<b>0</b>	<b>27.094</b>	
<b>E) TOTALE EOLICA</b>	<b>790</b>	<b>0</b>	<b>870</b>	<b>470</b>	<b>0</b>	<b>468</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>78</b>	<b>0</b>	<b>76</b>	<b>8.813</b>	<b>0</b>	<b>8.703</b>	<b>728</b>	<b>0</b>	<b>724</b>	
<b>F) TOTALE SOLARE</b>	<b>79.023</b>	<b>185.087</b>	<b>545.237</b>	<b>1.083.795</b>	<b>182.539</b>	<b>888.761</b>	<b>496.201</b>	<b>97.827</b>	<b>380.960</b>	<b>746.833</b>	<b>192.255</b>	<b>548.022</b>	<b>677.850</b>	<b>107.347</b>	<b>602.178</b>	<b>157.882</b>	<b>19.774</b>	<b>134.898</b>	
<b>G) TOTALE GEOTERMICA</b>	<b>7.955</b>	<b>0</b>	<b>4.802</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>													
<b>TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI COMBUSTIBILI RINNOVABILI B) + D) + E) + F) + G)</b>	<b>1.136.189</b>	<b>187.770</b>	<b>887.802</b>	<b>1.348.024</b>	<b>187.189</b>	<b>1.130.281</b>	<b>888.187</b>	<b>98.891</b>	<b>551.306</b>	<b>982.388</b>	<b>192.811</b>	<b>768.743</b>	<b>812.877</b>	<b>109.218</b>	<b>688.284</b>	<b>222.872</b>	<b>18.716</b>	<b>196.118</b>	
<b>TOTALE A) + B) + C) + D) + E) + F) + G)</b>	<b>1.177.882</b>	<b>237.830</b>	<b>953.323</b>	<b>1.370.721</b>	<b>288.243</b>	<b>1.132.856</b>	<b>892.605</b>	<b>108.718</b>	<b>587.318</b>	<b>1.088.813</b>	<b>284.848</b>	<b>771.774</b>	<b>816.582</b>	<b>111.240</b>	<b>888.277</b>	<b>222.872</b>	<b>18.716</b>	<b>196.118</b>	



Tabella PG C1 - Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di PG in Italia settentrionale (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

342

343

344

345

346

347

348

349

350

351

352

353

354

355

356

357

358

359

360

361

362

363

364

365

366

367

368

369

370

371

372

373

374

375

376

377

378

379

380

381

382

383

384

385

386

387

388

389

390

391

392

393

394

395

396

397

398

399

400

401

402

403

404

405

406

407

408

409

410

411

412

413

414

415

416

417

418

419

420

421

422

423

424

425

426

427

428

429

430

431

432

433

434

435

436

437

438

439

440

441

442

443

444

445

446

447

448

449

450

451

452

453

454

455

456

457

458

459

460

461

462

463

464

465

466

467

468

469

470

471

472

473

474

475

476

477

478

479

480

481

482

483

484

485

486

487

488

489

490

491

492

493

494

495

496

497

498

499

500

501

502

503

504

505

506

507

508

509

510

511

512

513

514

515

516

517

518

519

520

521

522

523

524

525

526

527

528

529

530

531

532

533

534

535

536

537

538

539

540

541

542

543

544

545

546

547

548

549

550

551

552

553

554

555

556

557

558

559

560

561

562

563

564

565

566

567

568

569

570

571

572

573

574

575

576

577

578

579

580

581

582

583

584

585

586

587

588

589

590

591

592

593

594

595

596

597

598

599

600

601

602

603

604

605

606

607

608

609

610

611

612

613

614

615

616

617

618

619

620

621

622

623

624

625

626

627

628

629

630

631

632

633

634

635

636

637

638

639

640

641

642

643

644

645

646

647

648

649

650

651

652

653

654

655

656

657

658

659

660

661

662

663

664

665

666

667

668

669

670

671

672

673

674

675

676

677

678

679

680

681

682

683

684

685

686

687

688

689

690

691

692

693

694

695

696

697

698

699

700

701

702

703

704

705

706

707

708

709

710

711

712

713

714

715

716

717

718

719

720

721

722

723

724

725

726

727

728

729

730

731

732

733

734

735

736

737

738

739

740

741

742

743

744

745

746

747

748

749

750

751

752

753

754

755

756

757

758

759

760

761

762

763

764

765

766

767

768

769

770

771

772

773

774

775

776

777

778

779

780

781

782

783

784

785

786

787

788

789

790

791

792

793

794

795

796

797

798

799

800

801

802

803

804

805

806

807

808

809

810

811

812

813

814

815

816

817

818

819

820

821

822

823

824

825

826

827

828

829

830

831

832

833

834

835

836

837

838

839

840

841

842

843

844

845

846

847

848

849

850

851

852

853

854

855

856

857

858

859

860

861

862

863

864

865

866

867

868

869

870

871

872

873

874

875

876

877

878

879

880

881

882

883

884

885

886

887

888

889

890

891

892

893

894

895

896

897

898

899

900

901

902

903

904

905

906

907

908

909

910

911

912

913

914

915

916

917

918

919

920

921

922

923

924

925

926

927

928

929

930

931

932

933

934

935

936

937

938

939

940

941

942

943

944

945

946

947

948

949

950

951

952

953

954

955

956

957

958

959

960

961

962

963

964

965

966

967

968

969

970

971

972

973

974

975

976

977

978

979

980

981

982

983

984

985

986

987

988

989

990

991

992

993

994

995

996

997

998

999

1000





Tabella PG D1 - Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di PG in Italia settentrionale (produzione lorda e netta)

Chi all'origine per fonte	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna							
	Prod. lorda (MWh) (Coesistenza formata in loco)	Prod. netta (MWh) (Coesistenza formata in loco)	Prod. lorda (MWh) (Coesistenza formata in loco)	Prod. netta (MWh) (Coesistenza formata in loco)	Prod. lorda (MWh) (Coesistenza formata in loco)	Prod. netta (MWh) (Coesistenza formata in loco)	Prod. lorda (MWh) (Coesistenza formata in loco)	Prod. netta (MWh) (Coesistenza formata in loco)	Prod. lorda (MWh) (Coesistenza formata in loco)	Prod. netta (MWh) (Coesistenza formata in loco)	Prod. lorda (MWh) (Coesistenza formata in loco)	Prod. netta (MWh) (Coesistenza formata in loco)	Prod. lorda (MWh) (Coesistenza formata in loco)	Prod. netta (MWh) (Coesistenza formata in loco)	Prod. lorda (MWh) (Coesistenza formata in loco)	Prod. netta (MWh) (Coesistenza formata in loco)						
Completamenti																						
Altri combustibili generati																						
Altri combustibili non																						
Carbone petrolio																						
Gas naturale																						
Gas di coltura																						
Gas di processo industriale																						
Gas di sintesi																						
Altri gas																						
Gas naturali di processo chimico																						
Gasolio																						
Altri combustibili																						
Altri combustibili non classificati																						
Altre fonti di energia																						
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	0	0	285	2	243	36	12.182	4.288	6.174	1.468	188	1.228	1.372	780	557	4.680	1.811	2.608				
Energia e biogas																						
Biomasse																						
Biogas da coltura e altri approvvigionamenti																						
Biogas da coltura animale																						
Biogas da coltura umana																						
Biogas da rifiuti																						
Biogas da rifiuti industriali																						
Biogas da rifiuti domestici																						
Biogas da rifiuti agricoli																						
Biogas da rifiuti di altri settori																						
Biogas da rifiuti di altri settori																						
Altre fonti di energia																						
<b>B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	45	0	0	0	0	0	7.973	716.124	4.338	856.175	98.000	2.172	83.117	284.334	4.620	333.496	147.278	34	138.778	21.833	15.879	206.599
<b>C) TOTALE</b>	45	0	285	2	243	36	19.155	11.008	10.512	1.968	286	1.400	1.592	1.060	687	4.813	1.845	34	150.656	23.666	15.898	207.198
<b>TOT. ENERGIE TERMoeLETRICHE UTILIZZATE COMBUSTIBILI A) + B) + C)</b>	45	0	285	2	243	36	19.155	11.008	10.512	1.968	286	1.400	1.592	1.060	687	4.813	1.845	34	150.656	23.666	15.898	207.198

Tabella PG D2 - Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di PG in Italia centrale (produzione lorda e netta)

Classificazione per fonte	Toscana			Marche			Umbria			Lazio			Abruzzo			Molise		
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Immissione in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Immissione in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Immissione in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Immissione in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Immissione in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Immissione in rete
Combustibili																		
Altri combustibili gassosi																		
Altri combustibili solidi																		
Carbone estero																		
Gas d'idrogeno																		
Gas da estrazione																		
Gas di colata																		
Gas di petrolio liquefatto																		
Gas di ginepro																		
Gas di sintesi da processi di gasificazione																		
Gas naturale	27	0	20	0	0	0	587	490	48	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gas metano	1.660	1.560	0															
Gas metano da processi chimici	76	72	0															
Altri combustibili																		
Rifiuti industriali non biodegradabili																		
Totale	1.763	1.632	28	0	0	0	587	490	48	0	0	0	0	0	0	0	0	
Altre fonti di energia	907	0	883															
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	<b>2.730</b>	<b>1.632</b>	<b>909</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>587</b>	<b>490</b>	<b>48</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>289</b>	<b>0</b>	<b>237</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
Biomasse e biogas																		
Altri biogas	4.582	0	4.471	0	0	0												
Biodiesel																		
Bogaz da colture e rifiuti agroalimentari	68.823	0	60.065	10.733	0	9.655	20.987	0	19.282	0	18.282	0	34.064	2.874	0	2.472		
Bogaz da colture agricole	3.783	0	3.503	5.139	0	4.588	2.748	0	2.313	0	2.213	0	7.219	659	0	634		
Bogaz da rifiuti	3.204	0	3.135	137	0	129												
Bogaz da rifiuti	24.404	4.851	17.994	45.939	0	42.524	18.630	963	10.730	963	10.730	0	18.555	634	560	2	14.145	
Biomassa da rifiuti completamente biodegradabili																		
Biomassa solida	7.617	0	8.370				287	0	257	0	257	0	7.532	1.819	0	1.219		
Gas da papiro o gasificazione di biomassa (tratti da rifiuti agricoli)	299	0	201	349	0	336							15	8	5			
Gas da papiro o gasificazione di biomassa (tratti da rifiuti agricoli)	8.337	0	8.244	0	0	0	2.946	0	2.839	0	2.839	125	15.401	2.312	0	2.437		
Rifiuti liquidi biodegradabili																		
<b>B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	<b>115.384</b>	<b>4.851</b>	<b>100.882</b>	<b>62.297</b>	<b>120</b>	<b>57.113</b>	<b>45.578</b>	<b>963</b>	<b>41.831</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>125</b>	<b>82.785</b>	<b>12.714</b>	<b>4.445</b>	<b>8.868</b>	<b>20.048</b>	<b>19.665</b>
<b>C) RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	<b>1.697</b>	<b>0</b>	<b>1.822</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>												
<b>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A+B+C)</b>	<b>119.781</b>	<b>6.483</b>	<b>103.313</b>	<b>62.297</b>	<b>120</b>	<b>57.113</b>	<b>46.164</b>	<b>1.463</b>	<b>41.879</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>125</b>	<b>82.795</b>	<b>12.974</b>	<b>4.445</b>	<b>7.095</b>	<b>20.048</b>	<b>19.665</b>

8



Tabella PGE1 - Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di PG in Italia settentrionale (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)



Descrizione per base	TOSCANA			LAZIO			LIGURIA			EMILIA			TRENTO			VALLE D'AOSTA		
	Numero di sezioni	Capacità installata (MW)	Potenza efficiente lorda (MW)	Numero di sezioni	Capacità installata (MW)	Potenza efficiente lorda (MW)	Numero di sezioni	Capacità installata (MW)	Potenza efficiente lorda (MW)	Numero di sezioni	Capacità installata (MW)	Potenza efficiente lorda (MW)	Numero di sezioni	Capacità installata (MW)	Potenza efficiente lorda (MW)	Numero di sezioni	Capacità installata (MW)	Potenza efficiente lorda (MW)
1. Impianti a carbone	2	2.000	1.500	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750
2. Impianti a gas	15	15.000	11.250	10	10.000	7.500	15	15.000	11.250	10	10.000	7.500	15	15.000	11.250	10	10.000	7.500
3. Impianti a olio	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750
4. Impianti a petrolio	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750
5. Impianti a biomassa	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750
6. Impianti a rifiuti	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750
7. Impianti a geotermia	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750
8. Impianti a idroelettrico	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750
9. Impianti a fotovoltaico	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750
10. Impianti a eolico	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750
11. Impianti a idrotermico	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750
12. Impianti a nucleare	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750	1	1.000	750
<b>TOTALE</b>	<b>40</b>	<b>40.000</b>	<b>30.000</b>	<b>25</b>	<b>25.000</b>	<b>18.750</b>	<b>40</b>	<b>40.000</b>	<b>30.000</b>	<b>25</b>	<b>25.000</b>	<b>18.750</b>	<b>40</b>	<b>40.000</b>	<b>30.000</b>	<b>25</b>	<b>25.000</b>	<b>18.750</b>

Tabella PG E2 - Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di PG in Italia centrale (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)

Classe (tecnologia per fonte)	SISTEMI A CARBONE			SISTEMI A PETROLIO			SISTEMI A GAS			SISTEMI A OROLOGIO			SISTEMI A PILE			SISTEMI A FONTI RINNOVABILI		
	Sezioni	Potenza efficiente lorda (MW)	Potenza efficiente lorda (MW)	Sezioni	Potenza efficiente lorda (MW)	Potenza efficiente lorda (MW)	Sezioni	Potenza efficiente lorda (MW)	Potenza efficiente lorda (MW)	Sezioni	Potenza efficiente lorda (MW)	Potenza efficiente lorda (MW)	Sezioni	Potenza efficiente lorda (MW)	Potenza efficiente lorda (MW)	Sezioni	Potenza efficiente lorda (MW)	Potenza efficiente lorda (MW)
<b>SISTEMI A CARBONE</b>																		
1.1 - Impianti a carbone a ciclo combinato	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500
1.2 - Impianti a carbone a ciclo semplice	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500
1.3 - Impianti a carbone a ciclo semplice a doppia pressione	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500
1.4 - Impianti a carbone a ciclo semplice a tripla pressione	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500
1.5 - Impianti a carbone a ciclo semplice a quadrupla pressione	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500
1.6 - Impianti a carbone a ciclo semplice a quintupla pressione	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500
<b>SISTEMI A PETROLIO</b>																		
2.1 - Impianti a petrolio a ciclo combinato	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500
2.2 - Impianti a petrolio a ciclo semplice	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500
<b>SISTEMI A GAS</b>																		
3.1 - Impianti a gas a ciclo combinato	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500
3.2 - Impianti a gas a ciclo semplice	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500
<b>SISTEMI A OROLOGIO</b>																		
4.1 - Impianti a orologio a ciclo combinato	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500
4.2 - Impianti a orologio a ciclo semplice	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500
<b>SISTEMI A PILE</b>																		
5.1 - Impianti a pile a combustibile	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500
5.2 - Impianti a pile a ossido solido	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500
<b>SISTEMI A FONTI RINNOVABILI</b>																		
6.1 - Impianti a energia idroelettrica	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500
6.2 - Impianti a energia eolica	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500
6.3 - Impianti a energia solare	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500
6.4 - Impianti a energia geotermica	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500	1	1.500	1.500



Tabella PG F1 - Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di PG in Italia settentrionale (produzione lorda e netta)

Classificazione per fonte	Vale e' lorda		Piomonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Umbria		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna									
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)														
<b>Combinabili</b>																								
Altri combustibili generati																								
Altri combustibili fossili																								
Carbone																								
Gas																								
Gas di raffinazione																								
Gas di recupero																								
Gas di sintesi da processi di raffinazione																								
Gas di sintesi da processi chimici																								
Gas naturale																								
Gas naturale di processo chimico																								
Altri combustibili non biodegradabili																								
Altri																								
<b>TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
<b>Biomasse e biogas</b>																								
Altri biogas																								
Biomasse																								
Biomasse di colture non agrarie																								
Biomasse di colture agrarie																								
Biomasse di rifiuti agrari																								
Biomasse di rifiuti																								
Biomasse di rifiuti industriali																								
Biomasse di rifiuti domestici																								
Biomasse di rifiuti commerciali																								
Biomasse di rifiuti industriali e commerciali																								
Biomasse di rifiuti domestici e commerciali																								
Biomasse di rifiuti industriali e commerciali e domestici																								
Biomasse di rifiuti industriali e commerciali e domestici e agrari																								
Biomasse di rifiuti industriali e commerciali e domestici e agrari e agrari																								
Biomasse di rifiuti industriali e commerciali e domestici e agrari e agrari e agrari																								
<b>TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	11.987	0	11.639	468.124	6.141	438.274	7.826	987	6.419	1.862.767	17.415	1.883.973	206.679	14.626	162.143	952.115	5.297	874.421	304.622	2.458	276.883	198.788	11.629	724.947
<b>TOTALE</b>	13.094	0	12.748	468.124	12.180	438.274	15.651	994	12.834	1.874.634	23.830	1.900.866	213.358	15.084	167.786	966.740	7.927	881.242	307.044	4.756	279.341	217.576	13.258	737.894
<b>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A - B1 - C</b>	13.094	0	12.748	468.124	12.180	438.274	15.651	994	12.834	1.874.634	23.830	1.900.866	213.358	15.084	167.786	966.740	7.927	881.242	307.044	4.756	279.341	217.576	13.258	737.894

Tabella PG F2 – Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di PG in Italia centrale (produzione lorda e netta)

Classificazione per fonte	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco
Comburibili												
Altri combustibili gassosi												
Altri combustibili solidi												
Carbone estero												
Gas d'altoborno			14	0	14	0						
Gas di estrazione												
Gas di cokeria												
Gas di petrolio liquefatto												
Gas di raffineria												
Gas di sintesi da processi di gasificazione	1.249	0	1.213	0	9.761	1.980	13.363	11.437	3.282	2.025	724	0
Gas naturale	41.718	38.927	1.789	24.682	21.074	2.261	0	0	0	0	0	0
Gas marino di processi chimici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gasolio	395	0	387	0	4.091	0	3.994	0	44	0	32	0
Carbone												
Rifiuti industriali non biodegradabili	43.368	38.927	3.389	24.688	21.074	2.275	12.851	11.437	2.228	2.025	758	0
Altre fonti di energia												
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	<b>43.368</b>	<b>38.927</b>	<b>3.389</b>	<b>24.688</b>	<b>21.074</b>	<b>2.275</b>	<b>12.851</b>	<b>11.437</b>	<b>3.336</b>	<b>2.075</b>	<b>758</b>	<b>0</b>
Biomasse e Biogas												
Altri biocarburanti	10.295	281	9.609	0	27.087	0	25.859	6.110	0	0	0	0
Biomassa	126.303	0	114.705	61.428	55.657	38.148	33.009	57.555	51.805	55.726	8.078	7.447
Biomassa da colture e rifiuti agroforestali	10.943	0	9.813	3.548	3.298	12.682	11.072	8.332	0	0	0	0
Biomassa da colture annuali	2.260	2.095	0	185	147	0	0	0	0	0	0	0
Biomassa da rifiuti	1.840	338	1.470	1.733	1.662	0	4.945	2.121	0	0	0	0
Biomassa da rifiuti completamente biodegradabili	46	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomassa solida	9.657	1.452	7.597	0	8.824	0	7.751	0	504	1	501	7.809
Gas da processi di gasificazione di biomassa (solidi)	1.217	0	1.175	747	655	219	213	0	0	0	0	0
OGI separati (gas)	32.660	3.121	28.860	7.203	6.843	7.471	7.233	33.054	5.773	37	5.620	0
Rifiuti liquidi biodegradabili												
<b>B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	<b>148.446</b>	<b>7.289</b>	<b>173.423</b>	<b>74.823</b>	<b>158</b>	<b>68.135</b>	<b>97.624</b>	<b>107.173</b>	<b>62.002</b>	<b>37</b>	<b>58.985</b>	<b>14.825</b>
<b>C) RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	<b>0</b>	<b>0</b>										
<b>TOT. SEZIONE TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)</b>	<b>237.954</b>	<b>46.216</b>	<b>176.812</b>	<b>99.511</b>	<b>21.232</b>	<b>70.510</b>	<b>111.475</b>	<b>123.718</b>	<b>65.338</b>	<b>2.063</b>	<b>57.741</b>	<b>14.826</b>

Tabella PG F3 - Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di PG in Italia meridionale e isole (produzione lorda e netta)

Classificazione per fonte	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardinia			Totale Italia				
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco (MWh)		
<b>Combustibili</b>																							
Altri combustibili gassosi																							
Altri combustibili solidi																							
Carbone estero																							
Carbone italiano																							
Legna di castagno																							
Legna di castoreo																							
Legna di pino																							
Legna di pice																							
Legna di quercia																							
Legna di sughero																							
Gas di raffineria	13	0	13																				
Gas di petrolio																							
Gas di petrolio liquefatto																							
Gas di sintesi																							
Gas di sintesi di processo di gasificazione	2.001	2.478	212	10.374	5.860	4.111	28.034	19.384	7.770	10.775	10.448	10	33		34								
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo di gasificazione	0	0	0																				
Gas di sintesi di processo chimico	0	0</																					

Tabella PG G1 – Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di PG in Italia settentrionale (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)						
<b>Soia produzione di en. elettrica</b>																
Altro genere																
Ciclo combinato																
Combustione interna	3	67	148	70.132	7	4.037	268	111.030	93	19.972	147	59.892	45	19.390	207	60.388
Condensazione			3	2.024			3	2.185	3	2.258			1	999	2	669
Turbina a gas			3	287			7	530	2	234	2	516			4	395
Turboespansione			4	754			11	2.272	5	322	5	862	5	1.378	7	1.266
<b>A) TOTALE</b>	<b>3</b>	<b>67</b>	<b>158</b>	<b>73.197</b>	<b>7</b>	<b>4.037</b>	<b>290</b>	<b>117.619</b>	<b>104</b>	<b>23.616</b>	<b>155</b>	<b>62.038</b>	<b>51</b>	<b>21.767</b>	<b>220</b>	<b>62.716</b>
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>																
Ciclo combinato con prod. calore			4	1.195			3	1.439	3	1.921	3	1.995				
Combustione interna con prod. calore	10	1.993	235	107.518	21	7.332	711	306.223	196	53.747	327	165.652	114	57.445	673	147.310
Condensazione e spillamento			3	2.997			4	1.841	3	1.698	1	990				
Contropressione con prod. calore	2	189	1	700			3	1.499	7	2.621	8	1.978	1	580	10	1.970
Turbina a gas con prod. calore			7	515	3	480	15	2.713	7	2.621	8	1.978	1	580	10	1.970
<b>B) TOTALE</b>	<b>13</b>	<b>2.910</b>	<b>250</b>	<b>112.925</b>	<b>24</b>	<b>7.822</b>	<b>736</b>	<b>313.715</b>	<b>209</b>	<b>59.987</b>	<b>339</b>	<b>170.615</b>	<b>116</b>	<b>58.595</b>	<b>686</b>	<b>151.708</b>
<b>TOTALE TERMOELETTRICO A+B</b>	<b>16</b>	<b>2.977</b>	<b>408</b>	<b>186.122</b>	<b>31</b>	<b>11.859</b>	<b>1.026</b>	<b>431.334</b>	<b>313</b>	<b>83.603</b>	<b>494</b>	<b>232.653</b>	<b>167</b>	<b>80.362</b>	<b>906</b>	<b>214.426</b>

Tabella PG G2 - Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di PG in Italia centrale (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)										
<b>Sola produzione di en. elettrica</b>												
Altro genere												
Ciclo combinato												
Combustione interna	75	26.745	35	17.067	33	13.270	44	21.943	18	5.480	5	2.971
Condensazione	2	1.002			1	999	1	999	1	999		
Turbina a gas	5	575	1	100			1	90	1	100		
Turboespansore	2	160					1	100	1	80		
<b>A) TOTALE</b>	<b>84</b>	<b>28.482</b>	<b>36</b>	<b>17.167</b>	<b>33</b>	<b>13.270</b>	<b>47</b>	<b>23.132</b>	<b>21</b>	<b>6.659</b>	<b>5</b>	<b>2.971</b>
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>												
Ciclo combinato con prod. calore												
Combustione interna con prod. calore	145	54.563	91	26.991	69	24.854	90	31.708	34	17.243	3	2.069
Condensazione e spillamento												
Contropressione con prod. calore												
Turbina a gas con prod. calore	5	950	3	300			1	800				
<b>B) TOTALE</b>	<b>150</b>	<b>55.513</b>	<b>94</b>	<b>27.291</b>	<b>69</b>	<b>24.854</b>	<b>92</b>	<b>32.958</b>	<b>34</b>	<b>17.243</b>	<b>3</b>	<b>2.069</b>
<b>TOTALE TERMOELETTRICO (A+B)</b>	<b>234</b>	<b>83.995</b>	<b>130</b>	<b>44.458</b>	<b>102</b>	<b>38.124</b>	<b>139</b>	<b>56.090</b>	<b>55</b>	<b>23.902</b>	<b>8</b>	<b>5.040</b>

Tabella PG G3 - Classificazione per tecnologia degli Impianti termoelettrici di PG in Italia meridionale e isole (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)

Classificazione degli Impianti termoelettrici per tecnologia	Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna		Totale Italia	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)												
<b>Sola produzione di en. elettrica</b>														
Altro genere														0
Ciclo combinato														3
Combustione interna	21	10.615	16	12.288	8	1.378	6	3.064	14	5.106	12	8.464	1.205	474.200
Condensazione	1	999			1	999	1	999					19	14.142
Turbina a gas	1	400			1	990	4	1.299					32	5.516
Turboespansore					4	500			1	175			46	7.889
<b>A) TOTALE</b>	<b>23</b>	<b>12.014</b>	<b>16</b>	<b>12.288</b>	<b>14</b>	<b>3.887</b>	<b>11</b>	<b>5.362</b>	<b>15</b>	<b>5.281</b>	<b>12</b>	<b>8.464</b>	<b>1.305</b>	<b>504.017</b>
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>														
Ciclo combinato con prod. calore														17
Combustione interna con prod. calore	52	19.256	48	18.985	11	3.116	30	13.801	17	9.049	20	9.389	2.897	1.078.244
Condensazione e spillamento			1	999									14	9.813
Contropressione con prod. calore													6	2.388
Turbina a gas con prod. calore													60	12.917
<b>B) TOTALE</b>	<b>52</b>	<b>19.256</b>	<b>49</b>	<b>19.984</b>	<b>11</b>	<b>3.116</b>	<b>30</b>	<b>13.801</b>	<b>17</b>	<b>9.049</b>	<b>20</b>	<b>9.389</b>	<b>2.994</b>	<b>1.112.800</b>
<b>TOTALE TERMOELETTTRICO A) + B)</b>	<b>75</b>	<b>31.270</b>	<b>65</b>	<b>32.272</b>	<b>25</b>	<b>6.983</b>	<b>41</b>	<b>19.163</b>	<b>32</b>	<b>14.330</b>	<b>32</b>	<b>17.853</b>	<b>4.299</b>	<b>1.616.816</b>

Tabella PG H1 – Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di PG in Italia settentrionale (produzione lorda e netta)

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Valle d'Aosta				Piemonte				Liguria				Lombardia			
	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]	
	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Imnessa in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Imnessa in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Imnessa in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Imnessa in rete
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>																
Ciclo combinato	45	0	43		468.183	2.344	455.008		9.206	12	8.120		5.013	0	4.763	
Combustione interna					14.564	0	13.301						698.766	3.059	630.438	
Condensazione					854	0	729						14.101	164	10.987	
Turbina a gas					210	0	191						1.769	424	1.271	
Turbospazitore													11.637	4.058	5.891	
<b>A) TOTALE</b>	<b>45</b>	<b>0</b>	<b>43</b>		<b>513.832</b>	<b>2.344</b>	<b>468.028</b>		<b>9.206</b>	<b>12</b>	<b>8.120</b>		<b>731.286</b>	<b>6.605</b>	<b>662.349</b>	
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>																
Ciclo combinato					5.417	0	4.488	2.086								
Combustione interna	8.853	0	8.199	5.613	537.630	57.033	441.372	553.278	27.173	19.454	6.679	23.350	1.980.681	105.714	1.701.151	1.173.832
Condensazione	2.938	0	2.866	25.420	14.453	0	13.262	32.868					7.189	0	6.787	51.197
Centropressione con prod. calore	0	0	0	0	4.500	4.275	0	0					1.507	1.427	0	1.070
Turbina a gas con prod. calore	11.791	0	11.065	31.033	593.644	63.542	459.332	622.621	27.857	20.024	6.853	24.592	1.990.062	109.059	1.724.446	1.257.288
<b>B) TOTALE</b>	<b>11.835</b>	<b>0</b>	<b>11.108</b>	<b>31.033</b>	<b>1.077.476</b>	<b>65.886</b>	<b>929.160</b>	<b>622.621</b>	<b>37.163</b>	<b>20.026</b>	<b>14.973</b>	<b>24.592</b>	<b>2.721.348</b>	<b>117.663</b>	<b>2.306.795</b>	<b>1.257.288</b>
<b>TOTALE TERMOELETTRICO (A) + (B)</b>																
<b>Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia</b>																
Sola produzione di en. elettrica																
Altro generatore																
Ciclo combinato	0	0	0	0	5.702	0	5.399									
Combustione interna	83.113	1.184	77.824	436.285	379.509	4.529	348.426		139.880	624	130.233		329.257	14.869	292.300	
Condensazione	7.962	1.156	6.182						6.201	34	6.559		4.227	0	4.025	
Turbina a gas	288	0	281										574	0	535	
Turbospazitore	82	0	75		426	271	147		2.438	2.071	347		2.425	0	2.347	
<b>A) TOTALE</b>	<b>91.475</b>	<b>2.342</b>	<b>84.342</b>		<b>385.727</b>	<b>4.800</b>	<b>353.903</b>		<b>159.519</b>	<b>2.680</b>	<b>137.138</b>		<b>336.483</b>	<b>14.869</b>	<b>299.207</b>	
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>																
Ciclo combinato	1.644	0	1.252	402	13.504	2.777	9.842	9.023					9.187	0	8.960	5
Combustione interna con prod. calore	45.122	48.896	185.001	436.285	1.035.970	90.209	870.801	710.183	325.439	22.301	279.274	188.910	866.328	55.652	748.646	484.878
Condensazione e spollimento	11.961	0	6.602	61.176	9.146	0	8.255	44.378	799		748	669				
Centropressione con prod. calore																
Turbina a gas con prod. calore	8.879	3.419	5.377	43.299	7.919	7.744	27	6.267	4.189	4.039	2	4.717	5.271	4.953	151	1859
<b>B) TOTALE</b>	<b>70.606</b>	<b>52.316</b>	<b>261.232</b>	<b>541.185</b>	<b>1.066.943</b>	<b>100.730</b>	<b>889.025</b>	<b>768.851</b>	<b>330.426</b>	<b>26.339</b>	<b>280.024</b>	<b>194.298</b>	<b>860.766</b>	<b>60.605</b>	<b>766.767</b>	<b>493.542</b>
<b>TOTALE TERMOELETTRICO (A) + (B)</b>	<b>359.081</b>	<b>54.655</b>	<b>285.574</b>	<b>541.185</b>	<b>1.452.272</b>	<b>105.529</b>	<b>1.242.928</b>	<b>769.651</b>	<b>489.945</b>	<b>29.019</b>	<b>417.162</b>	<b>194.298</b>	<b>1.217.269</b>	<b>75.494</b>	<b>1.054.964</b>	<b>493.542</b>

Tabella PG H2 - Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di PG in Italia centrale (produzione lorda e netta)

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Toscana			Marche			Umbria			Lazio			Abruzzo			Molise				
	En. elettrica (MWh)	En. termica (MWh)	En. servizi (MWh)	En. elettrica (MWh)	En. termica (MWh)	En. servizi (MWh)	En. elettrica (MWh)	En. termica (MWh)	En. servizi (MWh)	En. elettrica (MWh)	En. termica (MWh)	En. servizi (MWh)	En. elettrica (MWh)	En. termica (MWh)	En. servizi (MWh)	En. elettrica (MWh)	En. termica (MWh)	En. servizi (MWh)		
Edifici produzione di en. elettrica	112.237	0.453	07.529	02.297	120	57.113	46.164	1.453	41.579	81.330	125	75.253	11.080	4.415	5.635	20.648	0	33.866		
Altre centrali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Centrali a carbone	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Centrali a gas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Centrali a olio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Centrali a biomassa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Altre centrali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
TOTALE	112.237	0.453	07.529	02.297	120	57.113	46.164	1.453	41.579	81.330	125	75.253	11.080	4.415	5.635	20.648	0	33.866		
Produzione combinata di en. elettrica e termica	258.556	44.440	178.812	093.519	31.226	70.510	111.075	7.337	86.548	113.206	100.925	9.204	102.673	65.328	2.063	37.741	20.802	15.045	0	
Centrali a carbone con prod. calore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Centrali a gas con prod. calore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Centrali a olio con prod. calore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Altre centrali con prod. calore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTALE	258.556	44.440	178.812	093.519	31.226	70.510	111.075	7.337	86.548	113.206	100.925	9.204	102.673	65.328	2.063	37.741	20.802	15.045	0	
TOTALE REGIONE ABRUZZO	337.735	58.292	265.125	148.341	48.181	127.623	137.839	8.791	138.127	193.536	215.104	11.830	187.878	76.367	6.508	64.828	28.807	33.903	0	34.501
TOTALE REGIONE MOLISE	112.237	0.453	07.529	02.297	120	57.113	46.164	1.453	41.579	81.330	125	75.253	11.080	4.415	5.635	20.648	0	33.866	0	33.866

**Tabella PG H3 — Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di PG in Italia meridionale e isole (produzione lorda e netta)**

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Compania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna		
	En. elettrica (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta Consumata in loco	En. elettrica (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta Consumata in loco	En. elettrica (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta Consumata in loco	En. elettrica (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta Consumata in loco	En. elettrica (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta Consumata in loco	En. elettrica (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta Consumata in loco
<b>Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia</b>																		
Sola produzione di en. elettrica																		
Altri generati	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ciclo combinato	10.000	0	10.151	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Combustione interna	2.624.479	41.361	2.399.850	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Combustione e brillamento	73.537	1.356	60.520	2.182	0	2.251	13.770	0	11.818	0	11.818	17.750	0	17.750	44.172	0	44.172	
Turbina a gas	11.277	1.472	15.053	4.212	0	3.568	8.361	0	7.650	0	7.650	0	0	0	0	0	0	
Turbomolitori	22.718	6.350	13.910	4.712	0	3.700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>A) TOTALE</b>	<b>2.748.308</b>	<b>50.540</b>	<b>2.489.496</b>	<b>15.168</b>	<b>0</b>	<b>12.845</b>	<b>23.090</b>	<b>0</b>	<b>23.418</b>	<b>0</b>	<b>23.418</b>	<b>17.750</b>	<b>0</b>	<b>17.750</b>	<b>44.172</b>	<b>0</b>	<b>44.172</b>	
Produzione combinata di en. elettrica e termica																		
Ciclo combinato con prec. calore	81.700	2.416	74.953	108.437	18.782	75	18.754	24.697	69.827	19.384	45.324	55.754	30.492	10.466	17.830	21.125	42.939	
Combustione interna con prec. calore	7.602	0	7.602	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Combustione e brillamento con prec. calore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Turbina a gas con prec. calore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<b>B) TOTALE</b>	<b>88.302</b>	<b>2.416</b>	<b>85.885</b>	<b>108.437</b>	<b>18.782</b>	<b>75</b>	<b>18.754</b>	<b>24.697</b>	<b>69.827</b>	<b>19.384</b>	<b>45.324</b>	<b>55.754</b>	<b>30.492</b>	<b>10.466</b>	<b>17.830</b>	<b>21.125</b>	<b>42.939</b>	
<b>TOTALE TERMoeLETTRICO A + B)</b>	<b>117.245</b>	<b>3.525</b>	<b>119.108</b>	<b>108.437</b>	<b>117.063</b>	<b>75</b>	<b>117.063</b>	<b>31.847</b>	<b>102.408</b>	<b>44.768</b>	<b>68.742</b>	<b>68.742</b>	<b>48.748</b>	<b>10.466</b>	<b>34.981</b>	<b>42.250</b>	<b>85.878</b>	

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Totale Italia		En. termica (MWh)
	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta Consumata in loco	
Sola produzione di en. elettrica			
Altri generati	0	0	0
Ciclo combinato	10.000	10.151	24.424
Combustione interna	2.624.479	2.399.850	5.004.042
Combustione e brillamento	73.537	60.520	4.287.569
Turbina a gas	11.277	15.053	253.414
Turbomolitori	22.718	13.910	1.070
<b>A) TOTALE</b>	<b>2.748.308</b>	<b>2.489.496</b>	<b>91.642</b>
Produzione combinata di en. elettrica e termica			
Ciclo combinato con prec. calore	42.850	37.601	12.438
Combustione interna con prec. calore	5.957.000	5.255.071	12.438
Combustione e brillamento con prec. calore	54.376	49.442	1.070
Turbina a gas con prec. calore	42.210	27.507	12.438
<b>B) TOTALE</b>	<b>6.112.967</b>	<b>5.612.967</b>	<b>37.816</b>
<b>TOTALE TERMoeLETTRICO A + B)</b>	<b>8.861.275</b>	<b>8.102.463</b>	<b>129.458</b>

Tabella PG I - Classificazione per tipologia degli impianti idroelettrici di PG in Italia (numero di impianti e potenza efficiente lorda)

Impianti idroelettrici	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna	
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)						
Bacino	1	58	2	70	3	1.770	4	2.691	5	329	2	12	2	103	2	763
Fiume	77	20.460	494	167.680	51	14.773	297	99.009	568	126.896	279	66.033	151	40.660	112	27.963
Pompaggio misto																
Serbatoio	2	179	6	1.176	3	2.040	6	1.202	7	548	2	322				
<b>Totale idroelettrico</b>	<b>80</b>	<b>20.697</b>	<b>502</b>	<b>168.926</b>	<b>57</b>	<b>18.593</b>	<b>307</b>	<b>102.992</b>	<b>578</b>	<b>127.773</b>	<b>283</b>	<b>66.367</b>	<b>153</b>	<b>40.783</b>	<b>114</b>	<b>28.726</b>

Impianti idroelettrici	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)										
Bacino	1	600	2	1.097	1	45	2	460	1	355		
Fiume	138	35.520	132	40.131	22	7.347	36	11.823	32	12.721	17	9.679
Pompaggio misto												
Serbatoio									1	1.000		
<b>Totale idroelettrico</b>	<b>137</b>	<b>36.120</b>	<b>134</b>	<b>41.228</b>	<b>23</b>	<b>7.392</b>	<b>38</b>	<b>12.283</b>	<b>34</b>	<b>14.076</b>	<b>17</b>	<b>9.679</b>

Impianti idroelettrici	Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna	
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)										
Bacino	2	762										
Fiume	26	5.796	4	1.612	8	3.202	22	9.998	3	988	2	1.812
Pompaggio misto												
Serbatoio	6	1.604	2	690	1	770	1	6				
<b>Totale idroelettrico</b>	<b>36</b>	<b>8.162</b>	<b>6</b>	<b>2.302</b>	<b>9</b>	<b>3.972</b>	<b>23</b>	<b>10.004</b>	<b>3</b>	<b>988</b>	<b>2</b>	<b>1.812</b>

Totale Italia	
Numero impianti	30
Potenza eff. lorda (kW)	9.115
Numero impianti	2.469
Potenza eff. lorda (kW)	704.104
Numero impianti	0
Potenza eff. lorda (kW)	0
Numero impianti	37
Potenza eff. lorda (kW)	9.627
<b>Totale Italia</b>	<b>2.536</b>
<b>Totale Italia</b>	<b>722.948</b>

**Tabella PG J - Classificazione per tipologia degli impianti idroelettrici di PG in Italia (produzione lorda e netta)**

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna	
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)														
Stacco	203	0	410	0	4.077	0	3.919	79	7.155	839	0	632	56	347	268	
Impianto misto	73.552	251	71.754	10.220	28.190	315	25.241	322.352	362.625	501.555	9.175	485.268	248.752	174.960	9.107	
Stacco	0	0	3.607	11	3.433	0	6.826	2.742	0	2.019	0	2.003	1.302	0	0	
Impianto misto	74.572	251	71.955	10.231	28.613	315	26.617	324.418	364.198	503.574	9.175	487.863	249.654	176.348	9.264	
<b>Totale idroelettrico</b>																
Stacco	102	0	2.710	0	2.625	157	165	375	0	374	0	0	0	0	0	
Impianto misto	74.057	873	72.025	121.930	4.251	115.170	28.658	163	37.374	57.568	3.265	53.550	28.840	0	27.994	
Stacco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Impianto misto	74.158	873	72.187	121.930	4.251	117.004	28.735	163	37.748	57.568	3.265	53.550	28.840	0	27.994	
<b>Totale idroelettrico</b>																

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Abruzzo		Molise		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna		Totale Italia		
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)													
Stacco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Impianto misto	13.535	0	13.562	3.245	0	3.255	15.600	0	15.358	23.740	0	27.524	1.017	0	
Stacco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Impianto misto	13.535	0	13.562	3.245	0	3.255	15.600	0	15.358	23.740	0	27.524	1.017	0	
<b>Totale idroelettrico</b>															

**MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DEGLI IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA  
PER L'ANNO 2015**

*Executive Summary*



## EXECUTIVE SUMMARY

### 1. Introduzione

La generazione distribuita è da tempo oggetto di analisi e studi soprattutto in relazione agli effetti sul sistema elettrico conseguenti alla sua diffusione.

In questo contesto l'Autorità, già dall'anno 2006 (in relazione ai dati del 2004), effettua annualmente un'analisi della diffusione di questi impianti in Italia con particolare riferimento alle implicazioni che il loro sviluppo comporta in termini di diversificazione del mix energetico, di sviluppo sostenibile, di utilizzo delle fonti marginali e di impatto sulla rete elettrica. I dati utilizzati sono stati forniti e in parte elaborati da Terna tenendo conto dei dati nella disponibilità del GSE relativi agli impianti che accedono ai regimi incentivanti. L'analisi dei dati afferenti alla generazione distribuita, come riportati nella presente relazione, richiede confronti e approfondimenti con diversi soggetti al fine di valutarne il più possibile la coerenza, il che consente la pubblicazione dei primi risultati solo un anno e mezzo dopo il termine dell'anno a cui i dati sono riferiti.

A partire dall'anno 2012, ai fini del monitoraggio, viene utilizzata la definizione di "generazione distribuita" introdotta dalla direttiva 2009/72/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 13 luglio 2009, al fine di rendere confrontabili i dati con quelli degli altri Paesi europei. In particolare, la predetta direttiva ha definito la "generazione distribuita" come l'insieme degli "impianti di generazione connessi al sistema di distribuzione", indipendentemente quindi dal valore di potenza dei medesimi impianti.

Con riferimento alle definizioni di "piccola generazione" e di "microgenerazione" si continua a fare riferimento alle definizioni introdotte dal decreto legislativo n. 20/07, poiché esse sono nazionali.

Pertanto, nell'ambito del presente monitoraggio sono considerati gli impianti di generazione riconducibili a:

- **Generazione distribuita (GD):** insieme degli impianti di generazione connessi al sistema di distribuzione;
- **Piccola generazione (PG):** insieme degli impianti per la produzione di energia elettrica, anche in assetto cogenerativo, con capacità di generazione non superiore a 1 MW;
- **Microgenerazione (MG):** insieme degli impianti per la produzione di energia elettrica, anche in assetto cogenerativo, con capacità di generazione inferiore a 50 kWe (sottoinsieme della PG).

Al fine di poter confrontare le informazioni riportate nel presente monitoraggio con quelle riportate nei monitoraggi pubblicati negli anni precedenti, nel presente testo si riportano i principali dati anche con riferimento alla definizione inizialmente adottata per la "generazione distribuita", intesa come l'insieme degli impianti di generazione con potenza nominale inferiore a 10 MVA (di seguito: GD-10 MVA).

Mentre nella definizione europea di GD rientrano tutti gli impianti connessi alle reti di distribuzione indipendentemente dalla taglia, nella definizione di "generazione distribuita" inizialmente adottata in Italia rientrano tutti gli impianti con potenza nominale inferiore a 10 MVA indipendentemente dalla rete a cui sono connessi. Le due definizioni sono differenti e non è possibile affermare che una è un sottoinsieme dell'altra. La PG è un sottoinsieme della GD-10 MVA ma non anche della GD perché esistono impianti di potenza fino a 1 MW connessi alla rete di trasmissione nazionale.

Rientrano nella GD e nella PG numerosi impianti per la produzione di energia elettrica accomunati dall'essere composti da unità di produzione di taglia medio-piccola (da qualche decina/centinaio di kW fino a qualche MW), connesse, di norma, ai sistemi di distribuzione dell'energia elettrica (anche in via indiretta) in quanto installate al fine di:



- alimentare carichi elettrici per lo più in prossimità del sito di produzione dell'energia elettrica (è noto che la stragrande maggioranza delle unità di consumo risultano connesse alle reti di distribuzione dell'energia elettrica), frequentemente in assetto cogenerativo per l'utilizzo contestuale del calore utile;
- sfruttare fonti energetiche primarie (in genere di tipo rinnovabile) diffuse sul territorio e non altrimenti sfruttabili mediante i tradizionali sistemi di produzione di grande taglia.

Inoltre tali impianti sono caratterizzati da un'elevata differenziazione in termini di caratteristiche tecnologiche, economiche e gestionali.

Infine, laddove non specificato, per "potenza" o "potenza installata" si intende la potenza efficiente lorda dell'impianto o della sezione di generazione, mentre per "produzione" si intende la produzione lorda dell'impianto o della sezione.

## 2. Quadro generale della generazione distribuita in Italia al 31 dicembre 2015

### Introduzione

Con riferimento alla GD (tabella A) nell'anno 2015, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica è stata pari a 62,8 TWh (circa il 22,2% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con un decremento di circa 1,5 TWh rispetto all'anno 2014. Nell'anno 2015 risultavano installati 698.777 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a circa 30.325 MW (circa il 25,3% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale).

La produzione lorda di energia elettrica da impianti di GD-10 MVA (tabella B) è stata pari a 51,3 TWh (circa il 18,1% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con un modesto decremento di circa 0,7 TWh rispetto all'anno 2014. Nell'anno 2015 risultavano installati 698.750 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 25.859 MW (circa il 21,5% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale).

Appare evidente fin da subito la rilevante differenza tra i dati afferenti alla GD e quelli afferenti alla GD-10 MVA (rispettivamente 62,8 TWh a fronte di 51,3 TWh), attribuibile soprattutto agli impianti termoelettrici (25,6 TWh per la GD a fronte di 18,7 TWh per la GD-10 MVA) e agli impianti eolici. La definizione di GD, infatti, include impianti di potenza superiore a 10 MVA connessi alle reti di distribuzione e, al tempo stesso, esclude impianti di potenza inferiore a 10 MVA direttamente connessi alla rete di trasmissione nazionale.

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, per il tramite della cabina primaria di trasformazione, 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 3,6 TWh in relazione ai termoelettrici, imputabile maggiormente agli impianti alimentati da fonti non rinnovabili, 3,4 TWh in relazione agli impianti eolici e 1,6 TWh in relazione agli impianti idroelettrici.

	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
<b>Idroelettrici</b>	3.295	3.478	11.087.817	117.859	10.792.810
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.508	1.953	10.864.034	405.589	9.586.763
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	50	351	1.603.951	213.301	1.227.220
<i>Fonti non rinnovabili</i>	2.070	3.767	12.180.941	8.669.543	3.104.545
<i>Ibridi</i>	45	181	985.353	211.395	733.697
<b>Totale termoelettrici</b>	4.673	6.251	25.634.279	9.499.829	14.652.225
<b>Geotermoelettrici</b>	2	21	168.600	0	157.962
<b>Eolici</b>	2.516	2.859	4.629.751	119	4.583.749
<b>Fotovoltaici</b>	688.291	17.717	21.304.300	4.133.954	16.858.810
<b>TOTALE</b>	<b>698.777</b>	<b>30.325</b>	<b>62.824.747</b>	<b>13.751.761</b>	<b>47.045.555</b>

Tabella A: Dati relativi agli impianti di GD

	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
<b>Idroelettrici</b>	3.337	2.849	9.518.599	331.286	9.017.357
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.494	1.777	9.866.553	337.867	8.767.061
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	32	108	410.800	77.589	267.336
<i>Fonti non rinnovabili</i>	2.029	2.148	8.053.856	6.178.020	1.607.410
<i>Ibridi</i>	44	81	327.989	155.317	153.437
<b>Totale termoelettrici</b>	4.599	4.114	18.659.199	6.748.793	10.795.244
<b>Geotermoelettrici</b>	1	1	7.095	0	4.902
<b>Eolici</b>	2.452	807	1.234.746	119	1.218.313
<b>Fotovoltaici</b>	688.361	18.088	21.834.623	4.188.551	17.320.780
<b>TOTALE</b>	<b>698.750</b>	<b>25.859</b>	<b>51.254.262</b>	<b>11.268.749</b>	<b>38.356.597</b>

Tabella B: Dati relativi agli impianti di GD-10 MVA

Nell'anno 2015, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di PG (tabella C) è stata pari a 29.213 GWh (circa il 57% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD-10 MVA) con un incremento, rispetto all'anno 2014, di circa 599 GWh. Nell'anno 2015 risultavano installati 695.885 impianti di PG per una potenza efficiente lorda totale pari a circa 17.425 MW.

	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
<b>Idroelettrici</b>	2.536	723	2.556.170	54.047	2.449.916
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.312	1.328	8.091.751	103.898	7.367.204
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	6	3	6.964	1.994	4.038
<i>Fonti non rinnovabili</i>	1.385	269	691.627	504.236	158.842
<i>Ibridi</i>	28	18	71.473	2.376	63.224
<b>Totale termoelettrici</b>	3.731	1.617	8.861.815	612.504	7.593.309
<b>Geotermoelettrici</b>	1	1	7.095	0	4.902
<b>Eolici</b>	2.346	317	403.395	117	397.621
<b>Fotovoltaici</b>	687.271	14.767	17.384.616	3.822.509	13.341.584
<b>TOTALE</b>	<b>695.885</b>	<b>17.425</b>	<b>29.213.091</b>	<b>4.489.178</b>	<b>23.787.331</b>

Tabella C: Dati relativi agli impianti di PG

### Mix di fonti energetiche

Particolarmente interessante appare anche l'analisi del mix di fonti energetiche utilizzate nella produzione di energia elettrica da GD e da GD-10 MVA, che si discosta sensibilmente dal mix caratteristico dell'intero parco di generazione elettrica italiano. In particolare, si nota che, nell'anno

2015, il 78,9% dell'energia elettrica prodotta dagli impianti di GD è di origine rinnovabile<sup>1</sup> (figura 1) e, tra le fonti rinnovabili, la principale è la fonte solare per una produzione pari al 33,9% dell'intera produzione da GD; per quanto riguarda gli impianti di GD-10 MVA, l'83,6% dell'energia elettrica prodotta è di origine rinnovabile<sup>1</sup> (figura 1) e, tra le fonti rinnovabili, anche per essi la principale è la solare per una produzione pari al 42,6% dell'intera produzione da GD-10 MVA. Gli impianti esclusivamente alimentati da fonti rinnovabili rappresentano il 99,7% degli impianti totali in GD (99,7% anche nel caso della GD-10 MVA) e l'85,8% della potenza efficiente lorda totale in GD (91% nel caso della GD-10 MVA).

Considerando, invece, la PG (figura 1), il mix di fonti è molto diverso da quello che caratterizza la GD e la GD-10 MVA e ancora più spostato verso la produzione da fonte solare e da biomasse, biogas e bioliquidi con una scarsa incidenza delle fonti non rinnovabili. Più in dettaglio, il 97,6% dell'energia elettrica prodotta dagli impianti di PG è di origine rinnovabile e, tra le fonti rinnovabili, la principale è la fonte solare, la cui incidenza è pari, per l'anno 2015, al 59,5%. Gli impianti esclusivamente alimentati da fonti rinnovabili rappresentano il 99,8% degli impianti totali in PG e il 98,4% della potenza efficiente lorda totale in PG.

Il mix produttivo da GD e da GD-10 MVA è molto diverso rispetto al mix produttivo nazionale (figura 1): infatti, il 61,5% della produzione (inclusa la produzione degli impianti idroelettrici da apporti da pompaggio) proviene da fonti non rinnovabili e, tra le fonti rinnovabili, la fonte più utilizzata è quella idrica con un'incidenza pari al 16,1% (al netto degli apporti da pompaggio).

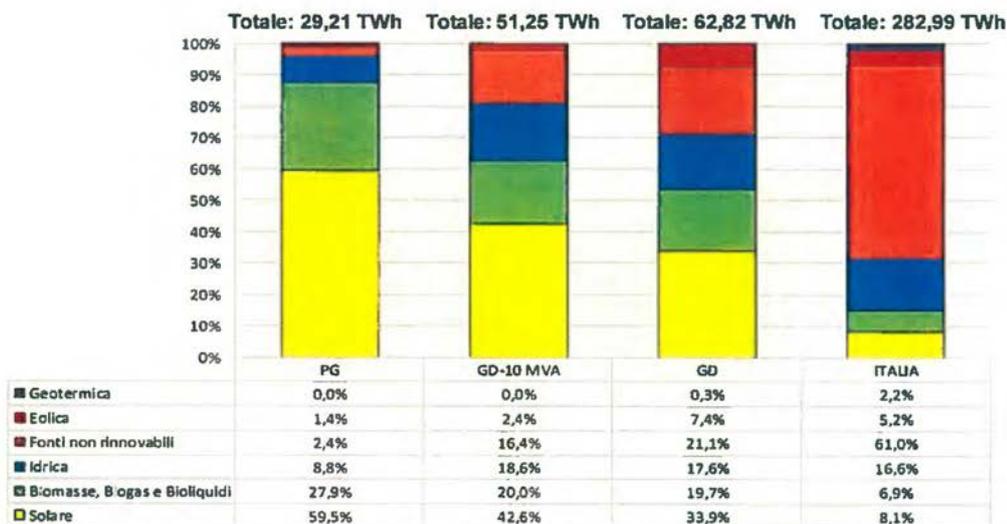


Figura 1: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della GD, GD-10 MVA, PG e generazione nazionale<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Nel caso degli impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani, convenzionalmente il 50% dell'energia elettrica prodotta è stato imputato a fonti rinnovabili e il restante 50% 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.

<sup>2</sup> Con riferimento alla produzione di energia elettrica del totale parco elettrico italiano, l'energia elettrica prodotta da fonte idrica è riportata nel presente grafico, a differenza dei dati riportati nel testo, include anche la produzione da

SR

### Autoconsumo dell'energia elettrica prodotta

Nel caso della GD la quota di utilizzo per autoconsumo dell'energia elettrica prodotta è pari al 21,9%, mentre il 74,9% dell'energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 3,2% 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 22%, mentre il 74,8% dell'energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 3,2% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione.

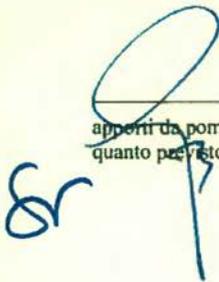
Con riferimento alla PG, la percentuale di energia elettrica consumata in loco è minore rispetto a quella registrata nell'ambito della GD e della GD-10 MVA: più in dettaglio, il 15,4% della produzione lorda è stato consumato in loco, l'81,4% è stato immesso in rete e il restante 3,2% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione.

Con riferimento alla GD, nell'anno 2015 si è verificato un aumento della quantità di energia elettrica consumata in loco di circa 0,6 TWh in termini assoluti (da 13,1 TWh nell'anno 2014 a 13,7 TWh nel 2015), con un aumento dell'incidenza in termini percentuali sulla produzione lorda totale pari a 1,5 punti percentuali rispetto all'anno 2014 (da 20,4% nell'anno 2014 a 21,9% nell'anno 2015). Tale incremento, in termini assoluti, è da imputare principalmente agli impianti fotovoltaici (+0,6 TWh rispetto all'anno 2014). Di conseguenza è diminuita l'incidenza dell'energia elettrica immessa in rete di circa 1,6 punti percentuali (nell'anno 2014 il 76,5% dell'energia elettrica prodotta è stata immessa in rete), rimanendo circa invariati i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione (nell'anno 2014 il 3,1% dell'energia elettrica prodotta è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione).

Più in dettaglio, con riferimento alla GD (figura 2) e alla GD-10 MVA, si nota che:

- nel caso degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, una ridotta quantità dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco (9,7% nel caso della GD e 11,4% nel caso della GD-10 MVA). Tali percentuali sono più elevate nel caso di impianti fotovoltaici che, a differenza degli altri impianti alimentati dalle altre fonti rinnovabili, sono maggiormente destinati all'autoconsumo: infatti, con riferimento a tali impianti in GD, l'incidenza dell'autoconsumo sul totale della produzione, nell'anno 2015, è stata pari al 19,4% (a fronte dell'1,1% per gli impianti idroelettrici e del 3,7% per le biomasse);
- nel caso degli impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani, solo circa un sesto dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco (13,3% nel caso della GD e 18,9% 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, il 21,4% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco, nel caso della GD; tale percentuale è stata pari al 47,3% 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 71,2% nel caso della GD e al 76,7% nel caso della GD-10 MVA.

apporti da pompaggio. Quest'ultima non è considerata energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, coerentemente con quanto previsto dal decreto legislativo n. 387/03.



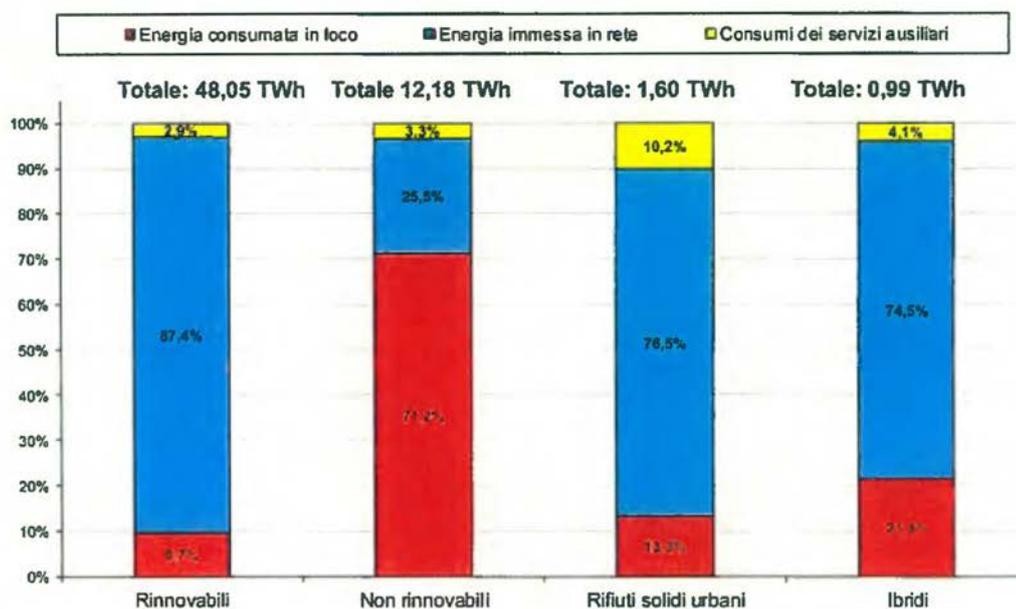


Figura 2: Ripartizione della produzione lorda da GD tra energia immessa in rete ed energia consumata in loco (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

#### Criteri di localizzazione degli impianti

Come già evidenziato nei rapporti degli scorsi anni, le considerazioni sopra esposte evidenziano le motivazioni e i criteri con i quali si è sviluppata la GD (e la GD-10 MVA) in Italia, ferme restando le considerazioni riportate in relazione all'energia elettrica prodotta da impianti termoelettrici di taglia elevata alimentati da fonti non rinnovabili.

Da un lato gli impianti termoelettrici classici nascono per soddisfare richieste locali di energia elettrica e/o calore, dall'altro, gli impianti alimentati da fonti rinnovabili nascono prevalentemente al fine di sfruttare le risorse energetiche diffuse sul territorio.

Pertanto i primi trovano nella vicinanza ai consumi la loro ragion d'essere e la loro giustificazione economica e gli altri perseguono l'obiettivo dello sfruttamento di risorse energetiche rinnovabili strettamente correlate e vincolate alle caratteristiche geografiche locali.

Gli impianti fotovoltaici meritano un'osservazione diversa poiché sono spesso finalizzati sia allo sfruttamento delle risorse energetiche rinnovabili che al consumo in loco, come già evidenziato nel paragrafo precedente.

#### Destinazione dell'energia elettrica immessa

Con riferimento alla destinazione dell'energia elettrica prodotta e immessa in rete, il 27,7% del totale dell'energia elettrica prodotta è stata ceduta direttamente sul mercato, mentre il restante 47,2% è stato ritirato dal GSE (di cui lo 0,4% ai sensi del provvedimento Cip n. 6/92, il 18,7% 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 28,1% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

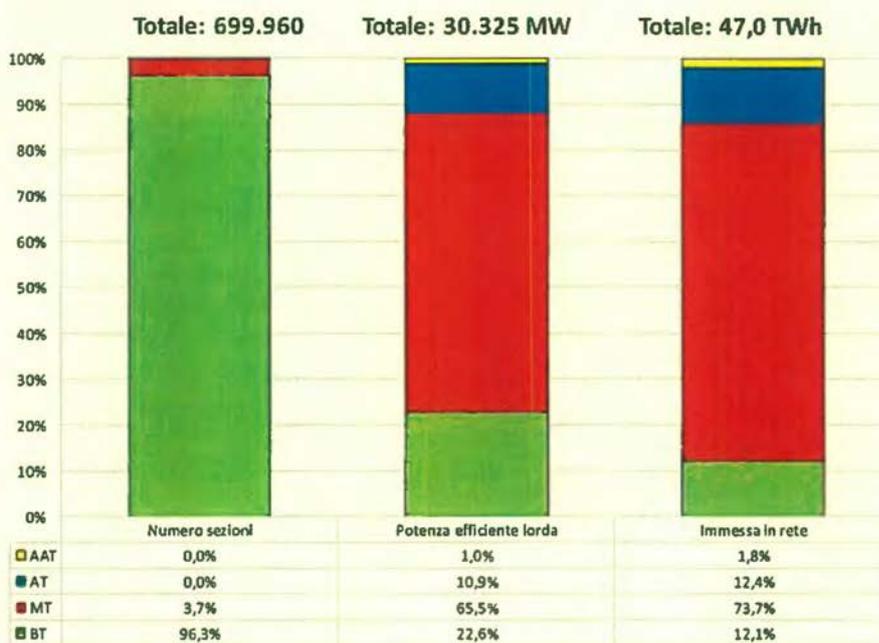
Nel caso della GD-10 MVA, il 17,7% del totale dell'energia elettrica prodotta è stata ceduta direttamente sul mercato, mentre il restante 57,1% è stato ritirato dal GSE (di cui lo 0,2% ai sensi

SR

del provvedimento Cip n. 6/92, il 23,8% 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 33,1% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

Nel seguito 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 sezioni<sup>3</sup>, potenza connessa e quantità di energia elettrica immessa in funzione del livello di tensione.

Dalla **figura 3** si nota che per il 96,3% gli impianti di GD (il 96,3% anche nel caso della GD-10 MVA) risultano connessi in bassa tensione e che la loro energia elettrica immessa incide per il 12,1% del totale dell'energia elettrica immessa (per il 14,8% nel caso della GD-10 MVA). Ciò deriva dal fatto che gli impianti connessi in bassa tensione sono per lo più fotovoltaici, caratterizzati 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) degli impianti connessi in bassa tensione è in forte crescita.



**Figura 3:** Ripartizione, per livello di tensione di connessione, dell'energia elettrica immessa dagli impianti di produzione in GD

#### Tipologie impiantistiche: gli impianti idroelettrici

Nell'anno 2015 la fonte idrica ha rappresentato la terza fonte per la produzione di energia elettrica, sia nell'ambito della GD con 11,1 TWh di energia elettrica prodotta da 3.295 impianti per

<sup>3</sup> 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.

3.478 MW (circa il 17,6% dell'intera produzione da impianti di GD) sia nell'ambito della GD-10 MVA con 9,5 TWh di energia elettrica prodotta da 3.337 impianti per 2.849 MW (circa il 18,6% dell'intera produzione da impianti di GD-10 MVA). Rispetto all'anno 2014 si evidenzia una diminuzione nella produzione, sia in GD che in GD-10 MVA, dovuta alla scarsa idraulicità: considerato che la potenza installata è risultata in lieve aumento rispetto all'anno 2014, la diminuzione delle ore equivalenti di esercizio spiega il calo nella produzione di energia.

Con riferimento alla tipologia di impianti idroelettrici, si nota che gli impianti ad acqua fluente, in termini di produzione lorda, incidono sul totale idroelettrico circa per il 83,6% nell'ambito della GD e per il 90 % nell'ambito della GD-10 MVA, mentre l'incidenza a livello nazionale è pari al 44,5%.

Nell'ambito della PG, nel 2015 sono stati prodotti 2.556 GWh da fonte idrica (8,8% dell'intera produzione lorda da impianti di PG) attraverso 2.536 impianti per una potenza installata totale pari a circa 723 MW; di questi, circa il 97,4% (2.469 impianti) sono ad acqua fluente e concorrono a produrre il 98,3% dell'energia idroelettrica da PG.

#### Tipologie impiantistiche: gli impianti eolici

L'analisi dei dati relativi agli impianti eolici evidenzia, come verificato negli anni precedenti, che essi risultano essere poco diffusi nell'ambito della GD e della GD-10 MVA perché generalmente tali impianti tendono ad avere dimensioni (in termini di potenza installata) superiori a quelle caratteristiche della GD e della GD-10 MVA.

Nell'anno 2015, nell'ambito della GD, erano installati 2.516 impianti eolici per una potenza pari a 2.859 MW e una corrispondente produzione pari a 4.630 GWh; nell'ambito della GD-10 MVA, erano installati 2.452 impianti eolici per una potenza pari a 807 MW e una corrispondente produzione pari a 1.235 GWh.

Nell'ambito della PG, nell'anno 2015, erano installati 2.346 impianti eolici per una potenza pari a 317 MW e una corrispondente produzione pari a 403 GWh.

#### Tipologie impiantistiche: gli impianti fotovoltaici

L'analisi dei dati relativi agli impianti fotovoltaici di GD e di GD-10 MVA evidenzia una crescita notevole del numero di impianti fotovoltaici installati nell'anno 2015 (anche se il *trend* di crescita si è ridotto a circa 40.000 impianti, rispetto ai circa 100.000 e ai circa 70.000 degli anni 2013 e 2014).

In particolare, nell'anno 2015, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD è stata pari a 21.304 GWh, relativa a 688.291 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda totale pari a 17.717 MW.

La produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD-10 MVA è stata pari a 21.835 GWh, relativa a 688.361 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a 18.088 MW.

La produzione di energia da impianti fotovoltaici ha presentato un incremento modesto, rispetto all'anno 2014, pari a 451 GWh per gli impianti in GD e a 658 GWh per gli impianti in GD-10 MVA.

Nell'ambito della PG, nell'anno 2015, erano installati 687.271 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente pari a 14.767 MW e una corrispondente produzione pari a 17.385 GWh.

#### Tipologie impiantistiche: gli impianti termoelettrici

La produzione da GD termoelettrica nell'anno 2015 è risultata essere pari a 25,6 TWh con 4.673 impianti in esercizio per 5.856 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 6.251 MW. Dei

SR

4.673 impianti termoelettrici, 2.508 (per una potenza pari a 1.953 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 50 (per una potenza pari a 351 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 2.070 impianti (per una potenza pari a 3.767 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 45 impianti (per una potenza pari a 181 MW) sono ibridi.

La produzione da GD-10 MVA termoelettrica nell'anno 2015 è risultata essere pari a 18,7 TWh con 4.599 impianti in esercizio per 5.620 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 4.114 MW. Dei 4.599 impianti, 2.494 (per una potenza pari a 1.777 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 32 (per una potenza pari a 108 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 2.029 impianti (per una potenza pari a 2.148 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 44 impianti (per una potenza pari a 81 MW) sono ibridi.

La produzione termoelettrica italiana, nell'ambito della PG, nell'anno 2015 è risultata pari a 8.862 GWh con 3.731 impianti in esercizio per 4.299 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 1.617 MW. I 3.731 impianti termoelettrici, differenziando per tipologia di combustibile, sono distribuiti nel seguente modo: 2.312 impianti (per una potenza pari a 1.328 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 6 impianti (per una potenza pari a 3 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 1.385 impianti (per una potenza pari a 268 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 28 impianti (per una potenza pari a 18 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.

Per quanto riguarda la fonte di alimentazione (figura 4), si può osservare che, nell'ambito della GD termoelettrica, è molto rilevante l'utilizzo del gas naturale per la produzione di energia (44,2%), seguito dal biogas, che rappresenta il 31,6% della produzione totale. Risultano non trascurabili i contributi di bioliquidi (6,9%), biomasse (6,8%) e rifiuti solidi urbani (6,2%).

Andando ad analizzare la GD-10 MVA termoelettrica, si nota come il biogas sia in questo caso la fonte più rilevante (43,1%), seguito dal gas naturale (41,8%). Risultano non trascurabili i contributi di bioliquidi (6%), biomasse (4,9%) e rifiuti solidi urbani (2,1%).

Per quanto riguarda la PG termoelettrica, il 92% dell'energia elettrica è prodotta da fonti rinnovabili: tra queste, il biogas è la fonte che fornisce di gran lunga il contributo maggiore (78,4% del totale); la maggior parte della rimanente produzione è ottenuta mediante l'utilizzo di bioliquidi (8,8%) e gas naturale (7,2%).

Il mix di fonti primarie relativo alla GD termoelettrica è molto diverso da quello che caratterizza l'intera produzione termoelettrica italiana, nell'ambito della quale il 57,7% dell'energia elettrica è prodotta utilizzando gas naturale, il 29,3% utilizzando altri combustibili fossili e circa il 10,2% utilizzando fonti rinnovabili. Il contributo del biogas, che nella GD è pari a 31,6%, risulta solo il 4,3% della produzione nazionale.



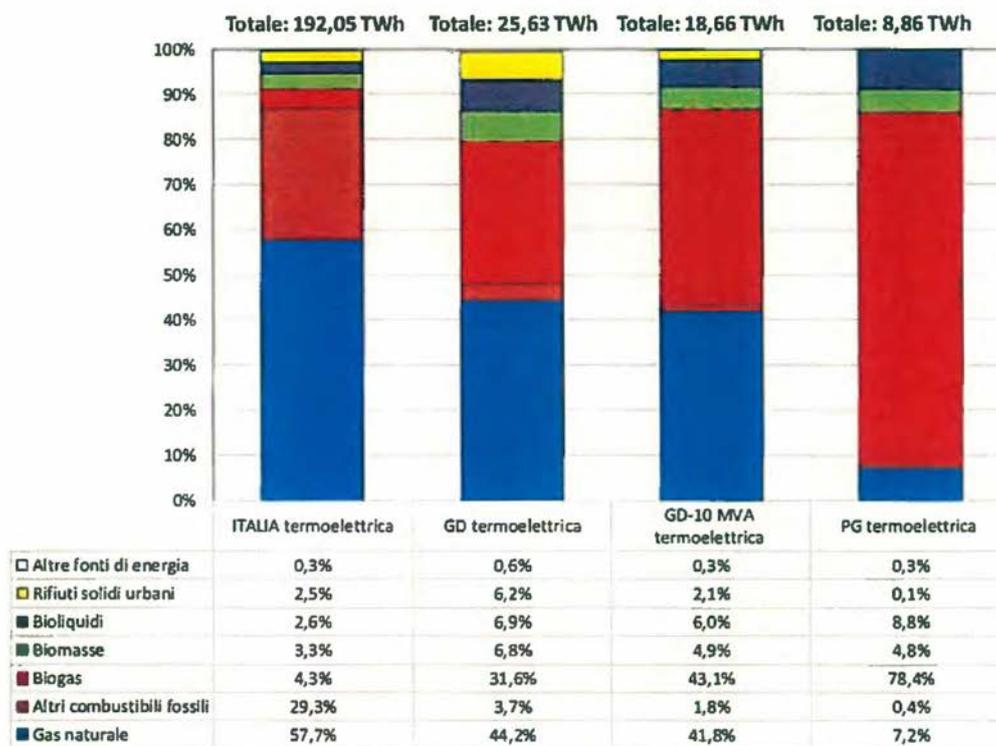


Figura 4<sup>a</sup>: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della generazione nazionale, GD, GD-10 MVA, PG da termoelettrica

Con riferimento alla GD termoelettrica, la produzione lorda totale è pari a 25,6 TWh, di cui 6,5 TWh sono prodotti da sezioni per la sola produzione di sola energia elettrica, mentre i rimanenti 19,1 TWh da sezioni per la produzione combinata di energia elettrica e calore (figura 5).

Se si considera la GD termoelettrica per la produzione di sola energia elettrica, il biogas (48,1%) ha il ruolo preponderante, seguito da rifiuti solidi urbani (13,9%) e biomasse (11,3%), mentre il gas naturale copre solo il 3,7% del totale. Se invece si considera la GD termoelettrica per produzione combinata di energia elettrica e calore, il gas naturale (58%) rappresenta di gran lunga la fonte di maggior impiego, seguita dal biogas (26%).

8r

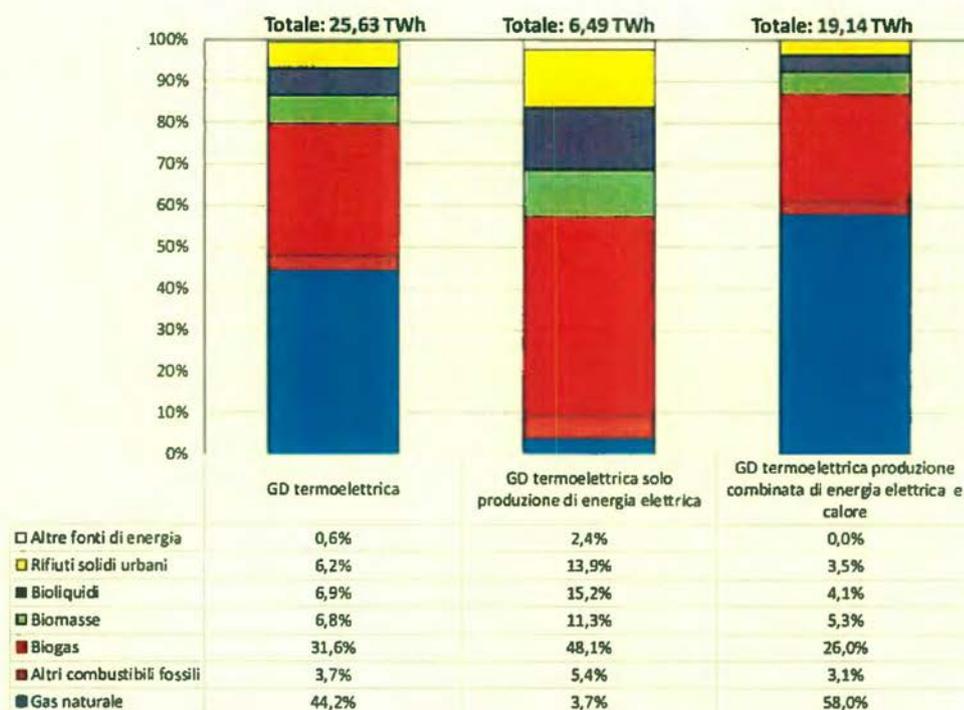


Figura 5<sup>4</sup>: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD da termoelettrica

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 37% del totale, con rapporti diversi in funzione della tipologia di combustibile utilizzato (3,7% nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili, 13,3% nel caso di impianti alimentati da rifiuti solidi urbani, 71,2% nel caso di impianti alimentati da fonti non rinnovabili e 21,4% 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 36,2% dell'intera produzione lorda, con rapporti diversi in funzione della tipologia di combustibile utilizzato (3,4% nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili, 18,9% nel caso di impianti alimentati da rifiuti solidi urbani, 76,7% nel caso di impianti alimentati da fonti non rinnovabili e 47,3% nel caso di impianti ibridi).

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

<sup>4</sup> Nelle figure riportate nel presente paragrafo con il termine "altri combustibili fossili" si intendono, gli altri combustibili gassosi non meglio identificati, gli altri combustibili solidi non meglio identificati, il gas da estrazione, il gas di petrolio liquefatto, il gas di sintesi da processi di gassificazione, i gas residui di processi chimici, il gasolio, l'olio combustibile, i rifiuti industriali non biodegradabili, il gas di cokeria e il gas di raffineria, 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. I singoli apporti di tali combustibili nell'ambito della GD e della PG sono esplicitati nelle tabelle in Appendice.

impianti destinati alla produzione combinata di energia elettrica e termica. Nel primo caso infatti l'energia consumata in loco è il 7% della produzione totale lorda, mentre nel secondo caso rappresenta il 47,2% 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.

Per quanto riguarda la PG termoelettrica, si nota che il consumo in sito incide solo per il 6,9% del totale; tale percentuale è pari a 1,8% nel caso di impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e pari al 9,2% nel caso di impianti cogenerativi. Quest'ultima è un'incidenza molto più bassa rispetto all'equivalente della GD e GD-10 MVA, presumibilmente perché gli impianti termoelettrici di PG (ivi inclusi quelli cogenerativi) sono prevalentemente alimentati da fonti rinnovabili (soprattutto biogas) e sono tipicamente incentivati con strumenti, quali la TO, che inducono a massimizzare le immissioni in rete di energia elettrica.

Inoltre, sempre per quanto riguarda la GD termoelettrica, emerge l'elevata presenza di sezioni di impianti (soprattutto tra quelli alimentati da gas naturale e da biogas) costituiti da motori a combustione interna (91,2% del totale), per lo più di taglia fino a 1 MW (l'86,2% del totale nel caso di sola produzione di energia elettrica e l'83% del totale nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore).

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: in questo caso, pur essendo molto elevato il numero di sezioni che utilizzano motori a combustione interna (87%), in termini di potenza e di energia prodotta, il ruolo maggiore è sostenuto dai cicli combinati con recupero termico di elevata taglia, che rappresentano il 72,3% della potenza lorda e il 72,4% in termini di energia prodotta.

### 3. Evoluzione dello sviluppo della generazione distribuita

Confrontando l'anno 2015 con i tre anni precedenti, si nota un *trend* marcato di crescita con riferimento al numero di impianti (soprattutto fotovoltaici di taglia ridotta), mentre la potenza installata è circa stabile (per l'effetto dell'installazione di numerosi nuovi impianti alimentati da fonti rinnovabili e la contestuale dismissione di pochi impianti alimentati da fonti non rinnovabili di più elevata taglia) e la produzione di energia elettrica si è ridotta (per effetto della minore disponibilità della fonte idrica non compensata dalla maggiore produzione da altre fonti).

Analizzando nello specifico lo sviluppo della GD in termini assoluti, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2014 è stato pari a 41.584 nuovi impianti installati, quasi del tutto imputabile allo sviluppo degli impianti fotovoltaici (+39.987 impianti), mentre sono stati molto più ridotti i contributi degli impianti eolici (+880 impianti), termoelettrici (+458 impianti) e idroelettrici (+259 impianti).

Il lieve incremento della potenza installata della GD in termini assoluti rispetto all'anno 2014 è stato pari a +208 MW, dovuto principalmente all'aumento degli impianti eolici (+309 MW) e, in misura minore, degli impianti fotovoltaici (+141 MW) e degli impianti idroelettrici (+127 MW), mentre si è avuto un decremento della potenza relativa agli impianti termoelettrici (-368 MW).

La diminuzione della produzione di energia elettrica della GD rispetto all'anno 2014 è stata pari a -1.489 GWh, da imputare al calo di produzione degli impianti idroelettrici (-3.261 GWh), non bilanciata dall'aumento di produzione degli impianti termoelettrici (+1.059 GWh), degli impianti fotovoltaici (+451 GWh) e degli impianti eolici (+262 GWh). Nell'ambito degli impianti termoelettrici si è assistito a una crescita sia della produzione da impianti ibridi (+604 GWh) che da impianti alimentati da biomasse, biogas e bioliquidi (+314 GWh).

Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della GD tra l'anno 2012 e l'anno 2015 (figura 6), si nota in particolare la crescita della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e da fonte solare, mentre si nota una notevole diminuzione della produzione da fonti non rinnovabili e, nell'ultimo anno, una diminuzione della produzione da fonte idrica, con conseguente diminuzione della produzione complessiva.

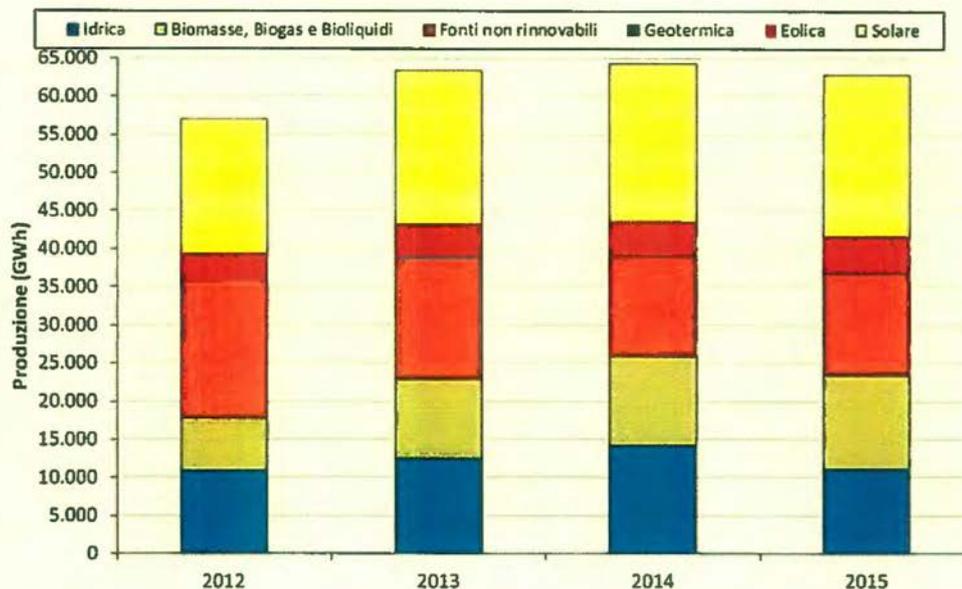


Figura 6: Produzione lorda per le diverse fonti GD dall'anno 2012 all'anno 2015

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 (essendo quest'ultima 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 2015 (figura 7), si nota nell'ultimo anno, per la prima volta dal 2004, una lieve diminuzione complessiva nella produzione, pari a -720 GWh, imputabile al calo della produzione da fonte idroelettrica (-2.807 GWh), solo in parte compensata dalla crescita della produzione da fonti non rinnovabili (+981 GWh), da solare (+658 GWh) e da biomasse, biogas e bioliquidi (+352 GWh).

SR

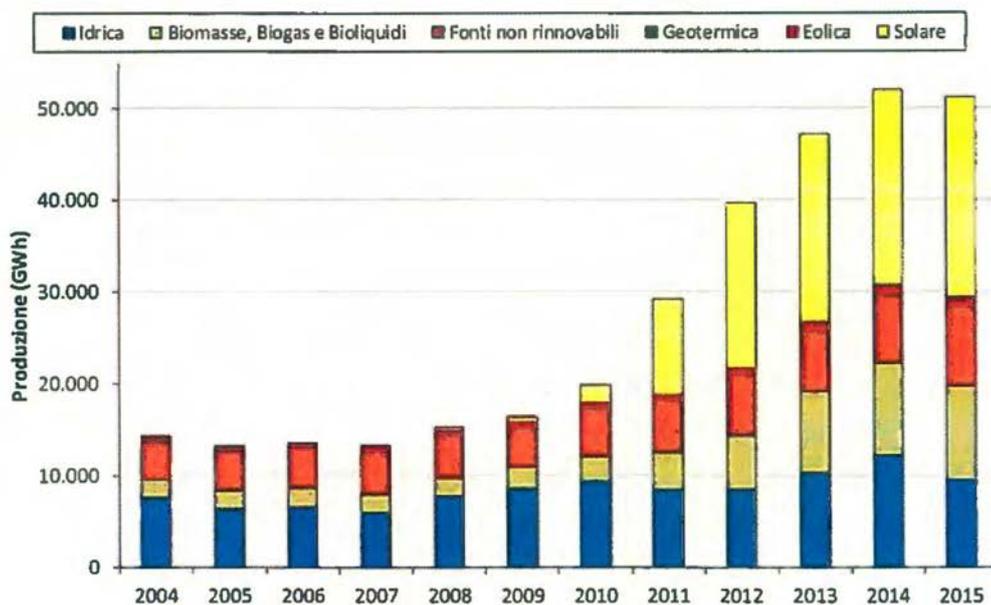


Figura 7: Produzione lorda per le diverse fonti GD-10 MVA dall'anno 2004 all'anno 2015

Per quanto riguarda la PG, invece, si nota un *trend* di crescita con riferimento sia al numero di impianti che alla potenza installata e alla produzione lorda, nonostante la minore disponibilità della fonte idrica (figura 8).

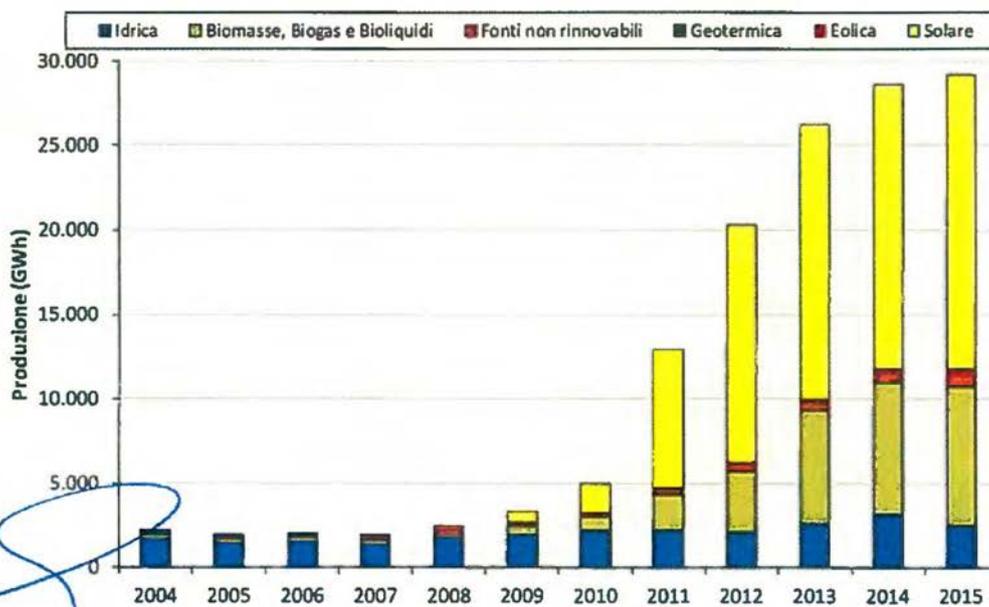


Figura 8: Produzione lorda per le diverse fonti PG dall'anno 2004 all'anno 2015

*Handwritten signature and scribbles in blue ink.*

#### 4. Conclusioni

Anche nel 2015 è proseguita l'evoluzione del sistema elettrico, da pochi impianti di più elevata taglia a numerosi impianti di taglia ridotta alimentati dalle fonti rinnovabili diffuse o finalizzati a perseguire l'efficienza energetica insita nella cogenerazione. Si rileva, in particolare, un significativo aumento del numero di impianti, soprattutto fotovoltaici di taglia ridotta, che stanno sostituendo alcuni, meno numerosi, impianti alimentati da fonti fossili, con un complessivo lieve aumento della potenza installata. L'anno 2015 è anche stato caratterizzato dalla scarsa idraulicità e, di conseguenza, dalla minore produzione di energia idroelettrica rispetto agli anni precedenti: ciò ha avuto effetti sia a livello nazionale ove è stato riscontrato il calo della produzione da fonti rinnovabili a fronte dell'aumento della produzione da gas naturale (con un complessivo aumento pari a 3 TWh della produzione lorda), sia nell'ambito della GD in cui la produzione di energia elettrica si è ridotta per effetto della minore disponibilità della fonte idrica non compensata dalla maggiore produzione da altre fonti.

La PG ha invece fatto registrare una crescita in termini di numero di impianti, di potenza installata e di energia elettrica prodotta, nonostante la minore disponibilità della fonte idrica, soprattutto per effetto degli impianti fotovoltaici e degli impianti alimentati da biomasse e biogas.

Un altro elemento riscontrato nel 2015 è l'aumento dell'autoconsumo rispetto all'anno precedente anche per effetto della maggior diffusione di sistemi semplici di produzione e consumo per lo più caratterizzati dalla presenza di impianti fotovoltaici o cogenerativi (in quest'ultimo caso soprattutto se alimentati da fonti non rinnovabili).

Come già evidenziato gli anni scorsi, continua a essere importante proseguire il monitoraggio dell'evoluzione della GD e della PG poiché sono proprio questi impianti che trascinano il rilevante cambiamento in corso in seno al sistema elettrico nazionale, rendendo necessarie le innovazioni regolatorie già avviate dall'Autorità affinché tali nuovi impianti di produzione possano essere integrati nel sistema elettrico e possano essere installati e utilizzati in modo crescente e sostenibile nel tempo, garantendo la sicurezza del sistema elettrico medesimo.

PAGINA BIANCA



\*170980019480\*