

# SENATO DELLA REPUBBLICA

XVIII LEGISLATURA

---

**Doc. XCVIII**  
**n. 1**

## RELAZIONE

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

(Anno 2016)

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

**Presentata dal Presidente dell'Autorità di regolazione per energia reti e ambiente (ARERA)**

(BORTONI)

—————  
**Comunicata alla Presidenza il 10 aprile 2018**  
—————

ADMINISTRATIVE SECTION  
OF THE BOARD OF DIRECTORS

**DELIBERAZIONE 5 APRILE 2018**  
**222/2018/I/EEL**

**MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DEGLI IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA IN  
ITALIA, PER L'ANNO 2016**

**L'AUTORITÀ DI REGOLAZIONE PER ENERGIA  
RETI E AMBIENTE**

Nella 1013<sup>a</sup> riunione del 5 aprile 2018

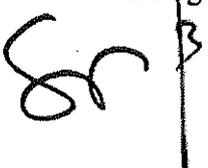
- Premesso che l'Autorità, ai sensi della deliberazione 64/2018/A, opera, a far data dal 12 febbraio 2018, in regime di specifica *prorogatio*;
- ritenuto il presente provvedimento atto di ordinaria amministrazione.

**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 di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (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 deliberazione dell'Autorità 20 aprile 2017, 278/2017/I/eel;
- la lettera della società Terna S.p.a. del 15 marzo 2018, protocollo Autorità 9632 del 19 marzo 2018;
- il documento "Monitoraggio dello sviluppo degli impianti di generazione distribuita per l'anno 2016" predisposto dalla Direzione Mercati Energia all'Ingrosso e Sostenibilità Ambientale dell'Autorità e allegato al presente provvedimento (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 2016;
- 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

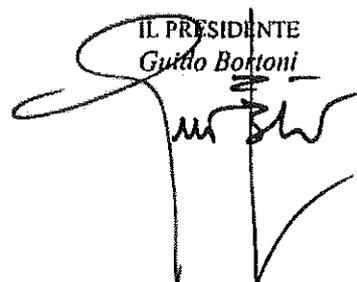
**DELIBERA**

1. di approvare il documento recante "Monitoraggio dello sviluppo degli impianti di generazione distribuita, per l'anno 2016" 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.arera.it](http://www.arera.it).

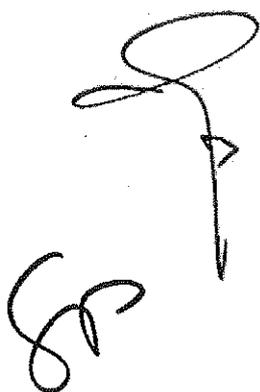
5 aprile 2018



IL PRESIDENTE  
Guido Bortoni



MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DEGLI IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA  
PER L'ANNO 2016

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'S' followed by a vertical line that ends in a small hook.

## **Premessa**

*Ai sensi dell'articolo 1, comma 89, della legge 23 agosto 2004, n. 239/04, l'Autorità di regolazione per energia reti e ambiente (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 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 2016.*

*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

**Capitolo 1**..... Pag. 4  
*Introduzione*

**Capitolo 2**..... Pag. 8  
*Analisi dei dati relativi alla generazione distribuita nell'anno 2016 in Italia*

**Capitolo 3**..... Pag. 37  
*Analisi dei dati relativi alla piccola generazione nell'anno 2016 in Italia*

**Capitolo 4**..... Pag. 56  
*Confronto dell'anno 2016 con gli anni precedenti*

### **Appendice**

*Dati relativi alla generazione distribuita (GD) e alla piccola generazione (PG) nell'anno 2016 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 2016.

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 kW<sub>e</sub>.

---

<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/I/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2010;
- la deliberazione 129/2013/I/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2011;
- la deliberazione 427/2014/I/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2012;
- la deliberazione 225/2015/I/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2013;
- la deliberazione 304/2016/I/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2014;
- la deliberazione 278/2017/I/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2015;

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

- 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, 2014 e 2015 (di cui alle deliberazioni 427/2014/I/eel, 225/2015/I/eel, 304/2016/I/eel e 278/2017/I/eel), i principali dati vengono riportati anche con riferimento alla definizione di "generazione distribuita" precedentemente utilizzata, affinché sia possibile effettuare confronti su un arco temporale più ampio.

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

Sulla base delle definizioni sopra richiamate:

- nel capitolo 2 viene effettuata l'analisi della GD in Italia sulla base dei dati relativi all'anno 2016, 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 2016, con alcuni spunti relativi alla MG;
- nel capitolo 4 viene presentato un confronto tra la situazione rilevata nell'anno 2016 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 2016 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 2016, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di GD è stata pari a 62,9 TWh (circa il 21,7% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), rimanendo sostanzialmente invariata (+0,04 TWh) rispetto all'anno 2015.

La produzione lorda di energia elettrica da impianti di GD-10 MVA è stata pari a 51,7 TWh (circa il 17,8% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con un modesto incremento di circa 0,4 TWh rispetto all'anno 2015.

Per quanto riguarda la GD, nell'anno 2016 risultavano installati 743.883 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a circa 30.696 MW (circa il 26,2% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale). In particolare risultavano installati 3.514 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 3.352 MW e produzione di circa 10,7 TWh (16,9% della produzione da GD), 5.048 impianti termoelettrici per una potenza pari a 6.292 MW e produzione di circa 26,1 TWh (41,6% 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), 3.374 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 2.946 MW e produzione di circa 5,4 TWh (8,6% della produzione da GD) e 731.945 impianti fotovoltaici per una potenza pari a 18.085 MW e produzione di circa 20,5 TWh (32,6% della produzione da GD).

Per quanto riguarda la GD-10 MVA, nell'anno 2016 risultavano installati 743.871 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 26.517 MW (circa il 22,6% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale). In particolare risultavano installati 3.566 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 2.935 MW e produzione di circa 9,6 TWh (18,5% della produzione da GD-10 MVA), 4.981 impianti termoelettrici per una potenza pari a 4.238 MW e produzione di circa 19,7 TWh (38,1% 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), 3.308 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 884 MW e produzione di circa 1,4 TWh (2,8% della produzione da GD-10 MVA) e 732.015 impianti fotovoltaici per una potenza pari a 18.459 MW e produzione di circa 21,0 TWh (40,6% della produzione da GD-10 MVA).

Continua a mantenersi, come negli anni scorsi, 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 complessiva e una produzione lorda complessiva di energia elettrica più rilevante. Le differenze più marcate in termini di potenza installata tra GD e GD-10 MVA riguardano principalmente gli impianti 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 2,8 TWh in relazione ai termoelettrici (per lo più alimentati da fonti non rinnovabili), 3,9 TWh in relazione agli impianti eolici e 1,1 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	Immessa in rete
<b>Idroelettrici</b>	3.514	3.352	10.650.140	165.480	10.316.020
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.597	1.963	10.920.282	439.907	9.598.885
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	50	349	1.642.090	165.765	1.261.438
<i>Fonti non rinnovabili</i>	2.357	3.804	12.640.325	9.139.366	3.086.930
<i>Ibridi</i>	44	176	933.778	146.764	749.460
<b>Totale termoelettrici</b>	5.048	6.292	26.136.475	9.891.802	14.696.712
<b>Geotermoelettrici</b>	2	21	175.184	0	163.269
<b>Eolici</b>	3.374	2.946	5.423.995	100	5.375.499
<b>Fotovoltaici</b>	731.945	18.085	20.481.341	4.052.700	16.123.996
<b>TOTALE</b>	<b>743.883</b>	<b>30.696</b>	<b>62.867.135</b>	<b>14.110.082</b>	<b>46.675.497</b>

Tabella 2.A: Impianti di GD

	Numero Impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Immessa in rete
<b>Idroelettrici</b>	3.566	2.935	9.584.492	365.037	9.053.100
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.583	1.787	9.968.191	364.879	8.828.957
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	32	107	397.194	76.124	259.472
<i>Fonti non rinnovabili</i>	2.323	2.267	8.999.237	7.110.628	1.612.880
<i>Ibridi</i>	43	77	301.096	121.893	160.784
<b>Totale termoelettrici</b>	4.981	4.238	19.665.718	7.673.523	10.862.094
<b>Geotermoelettrici</b>	1	1	7.335	0	5.404
<b>Eolici</b>	3.308	884	1.419.220	100	1.400.245
<b>Fotovoltaici</b>	732.015	18.459	20.990.445	4.113.905	16.559.536
<b>TOTALE</b>	<b>743.871</b>	<b>26.517</b>	<b>51.667.209</b>	<b>12.152.565</b>	<b>37.880.379</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 78,2% 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 32,6% 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'82,0% dell'energia elettrica prodotta è di origine rinnovabile e, tra le fonti rinnovabili, la solare occupa un posto di rilievo con una produzione pari al 40,6% dell'intera produzione da GD-10 MVA;
- il mix produttivo è molto diverso rispetto a quello totale nazionale; infatti, il 62,7% 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 14,7% (al netto degli apporti da pompaggio). Rispetto al 2015, la produzione totale nazionale è aumentata di circa 7 TWh e, in termini percentuali, l'apporto da fonti non rinnovabili è aumentato lievemente (dal 61,5% al 62,7%). In relazione alle fonti rinnovabili, non si sono evidenziate variazioni significative rispetto al 2015: si registra un lieve aumento di incidenza della fonte eolica (dal 5,2% al 6,1%), a fronte di un lieve calo dell'incidenza della fonte idrica (dal 16,6% al 15,3%), della fonte solare (dal 8,1% al 7,6%) e di biomasse, biogas e bioliquidi (dal 6,9% al 6,7%).

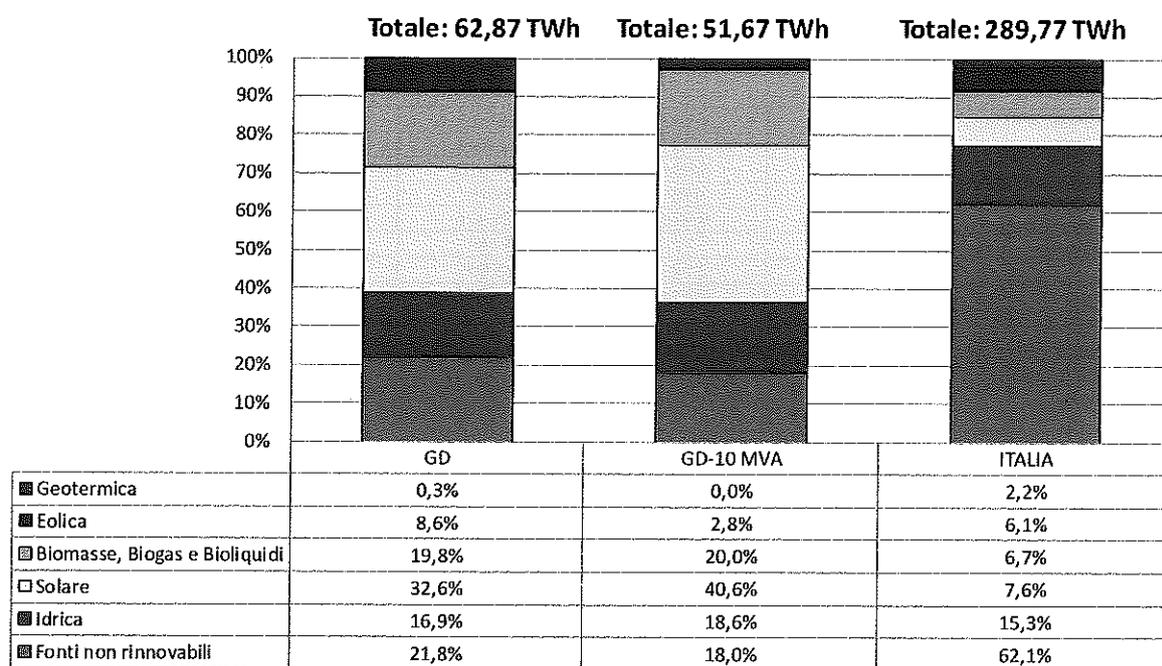


Figura 2.1: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della GD <sup>9</sup>

Differenziando per tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate, nel caso della GD si nota (figura 2.2) che il 75,8% 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 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.

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

Nel caso della GD-10 MVA (figura 2.3) l'81,2% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili. Ne consegue che lo 0,8% 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.

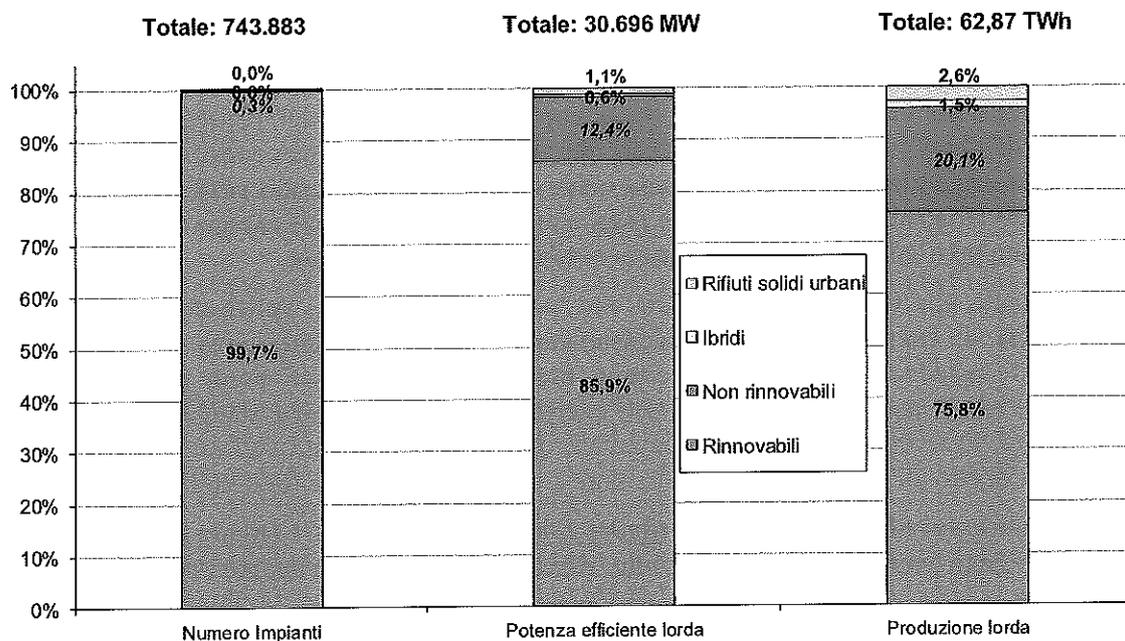


Figura 2.2: Impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella GD

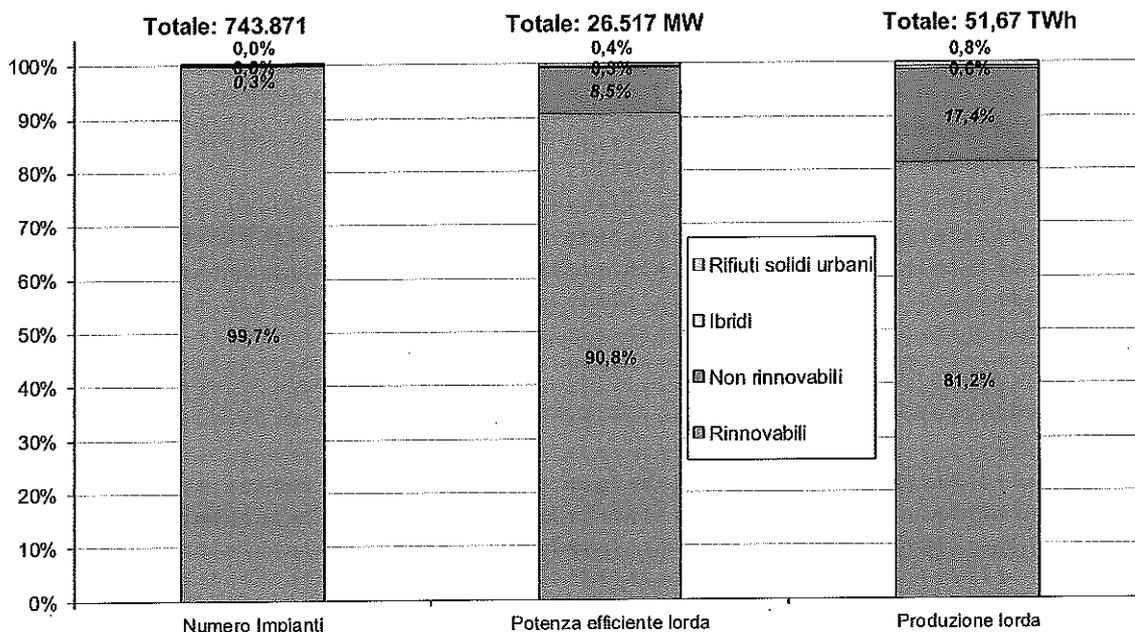


Figura 2.3: Impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella GD-10 MVA

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

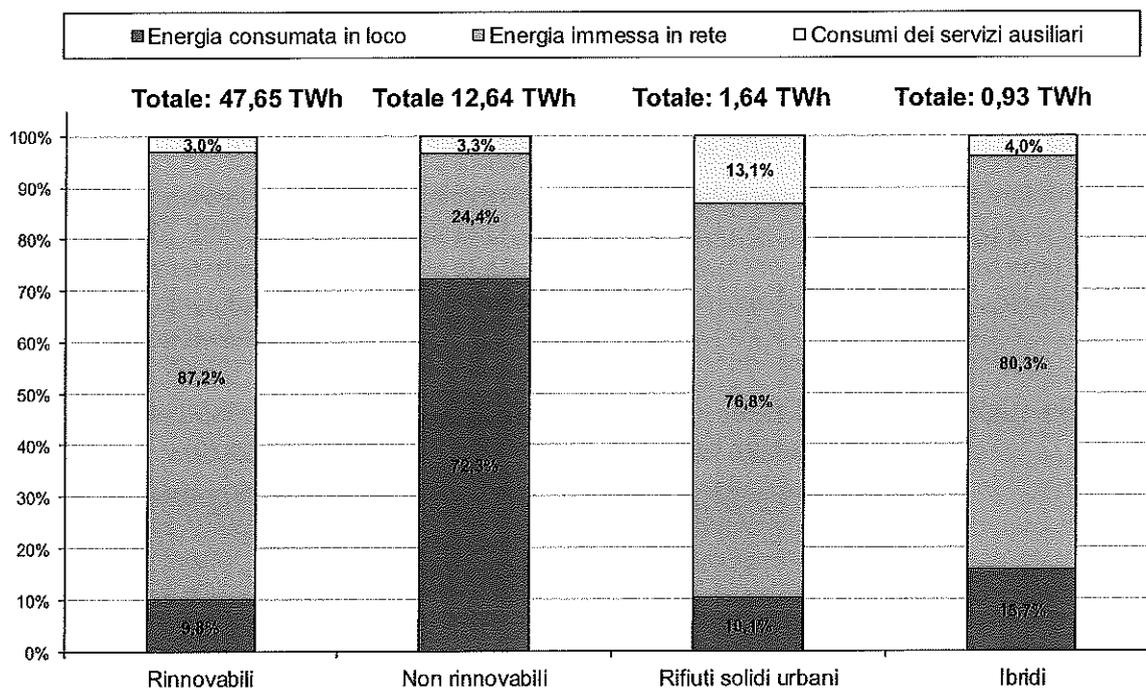
prodotta. Tale quota, nel caso della GD, è pari al 22,4%, mentre il 74,3% dell'energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 3,3% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione (servizi ausiliari di centrale e perdite nei trasformatori di centrale). Nel caso della GD-10 MVA, la quota di utilizzo per autoconsumo dell'energia elettrica prodotta è pari al 23,5%, mentre il 73,3% 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, nell'anno 2016 si è verificato un lieve aumento della quantità di energia elettrica autoconsumata in termini assoluti (circa 0,4 TWh), con un aumento dell'incidenza sul totale, in termini percentuali, pari a 0,5 punti percentuali rispetto all'anno 2015 (nell'anno 2015 il 21,9% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco). Di conseguenza è diminuita l'incidenza dell'energia elettrica immessa in rete di circa 0,6 punti percentuali (nell'anno 2015 il 74,9% dell'energia elettrica prodotta è stata immessa in rete), rimanendo circa invariati i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione (nell'anno 2015 il 3,2% dell'energia elettrica prodotta è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione).

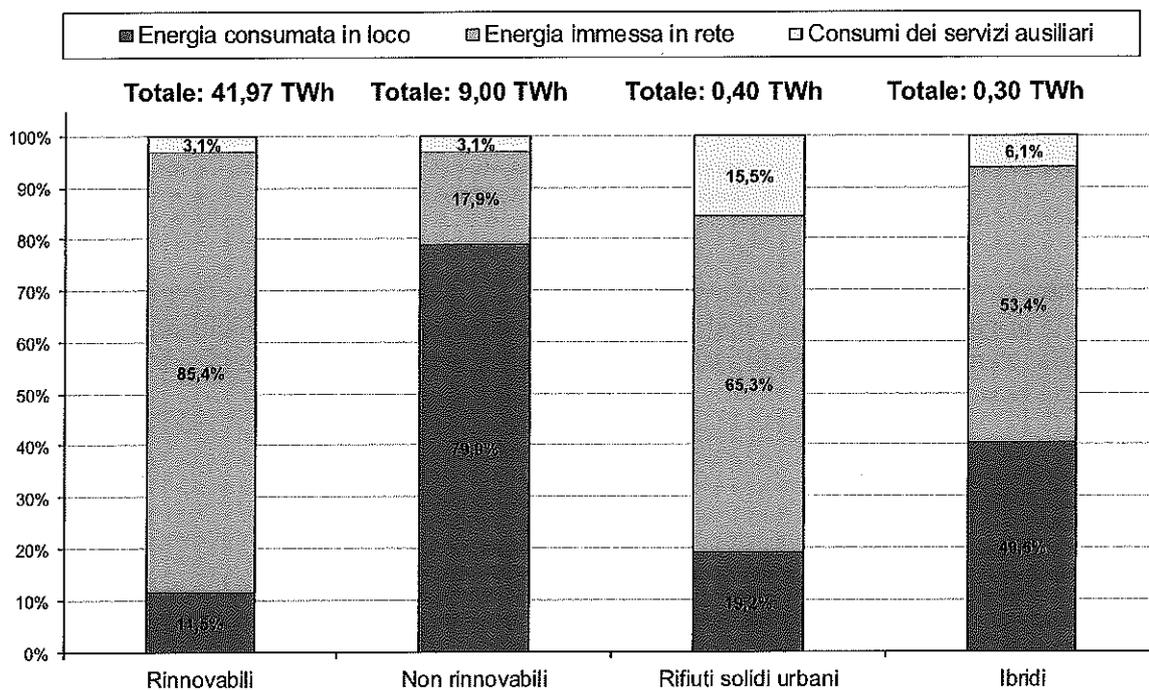
Con riferimento alla GD-10 MVA, si nota che, nell'anno 2016, si è verificato un lieve aumento della quantità di energia elettrica autoconsumata in termini assoluti (circa 0,9 TWh), con un aumento dell'incidenza sul totale, in termini percentuali, pari a 1,5 punti percentuali rispetto all'anno 2015 (nell'anno 2015 il 22,0% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco). Tale aumento, in termini assoluti, è da imputare quasi esclusivamente agli impianti termoelettrici (+0,9 TWh rispetto all'anno 2015), in particolare a quelli alimentati da fonti non rinnovabili.

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 (9,8% nel caso della GD e 11,5% 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 2016, è stata pari al 19,8% nel caso della GD e pari al 19,6% nel caso della GD-10 MVA, mentre per gli impianti idroelettrici è stata pari all'1,6% nel caso della GD e al 3,8% nel caso della GD-10 MVA e per gli impianti termoelettrici alimentati da biomasse, biogas e bioliquidi al 4,0% nel caso del GD e al 3,7% nel caso della GD-10 MVA. La quasi totalità dell'energia elettrica prodotta da impianti eolici e la totalità di quella prodotta da impianti geotermoelettrici, sia nel caso della GD che della GD-10 MVA, è stata immessa in rete;
- nel caso degli impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani, solo una percentuale ridotta dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco (10,1% nel caso della GD e 19,2% 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 15,7% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco nel caso della GD; tale percentuale è stata pari al 40,5% 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 72,3% nel caso della GD e al 79,0% nel caso della GD-10 MVA.



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



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

Con riferimento alla destinazione dell'energia elettrica prodotta e immessa in rete, nel caso della GD (figura 2.6), il 30,5% del totale dell'energia elettrica prodotta è stata ceduta direttamente sul mercato, mentre il restante 43,7% è stato ritirato dal GSE (di cui lo 0,3% ai sensi del provvedimento Cip n. 6/92, il 20,0% nell'ambito del regime incentivante in tariffa fissa onnicomprensiva e il 23,4% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

Nel caso della GD-10 MVA (figura 2.6), il 19,9% del totale dell'energia elettrica prodotta è stato ceduto direttamente sul mercato, mentre il restante 53,4% è stato ritirato dal GSE (di cui lo 0,1% ai sensi del provvedimento Cip n. 6/92, il 25,2% nell'ambito del regime incentivante in tariffa fissa onnicomprensiva e il 28,1% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

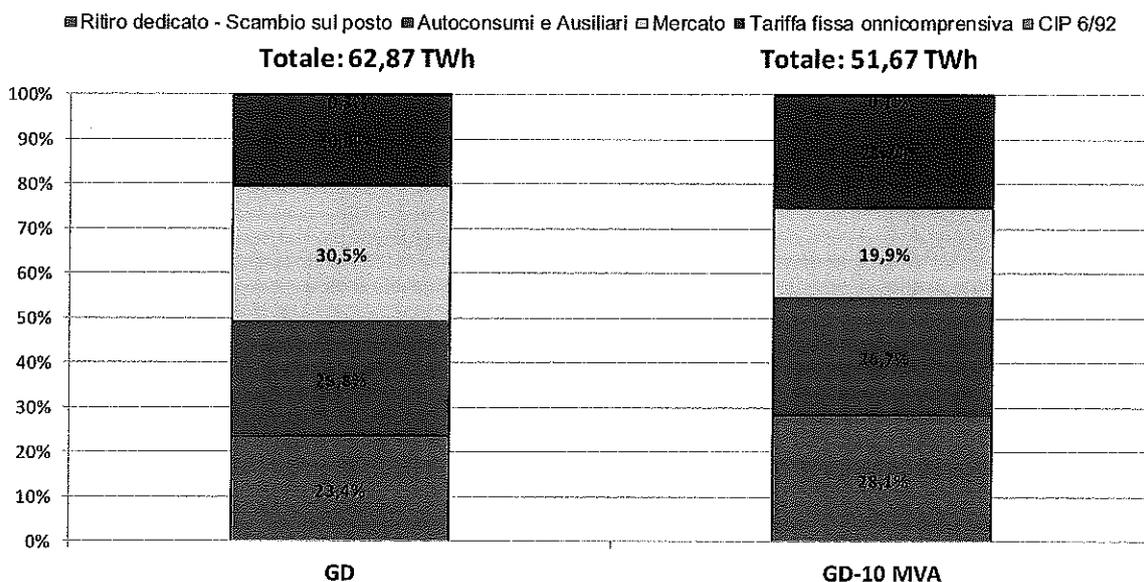


Figura 2.6: Ripartizione dell'energia elettrica lorda prodotta nell'ambito della GD e della GD-10 MVA fra mercato, autoconsumi e regimi di ritiro amministrato

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) e dell'energia elettrica commercializzata dal GSE nell'ambito del ritiro dedicato (RID) e dello scambio sul posto (SSP).

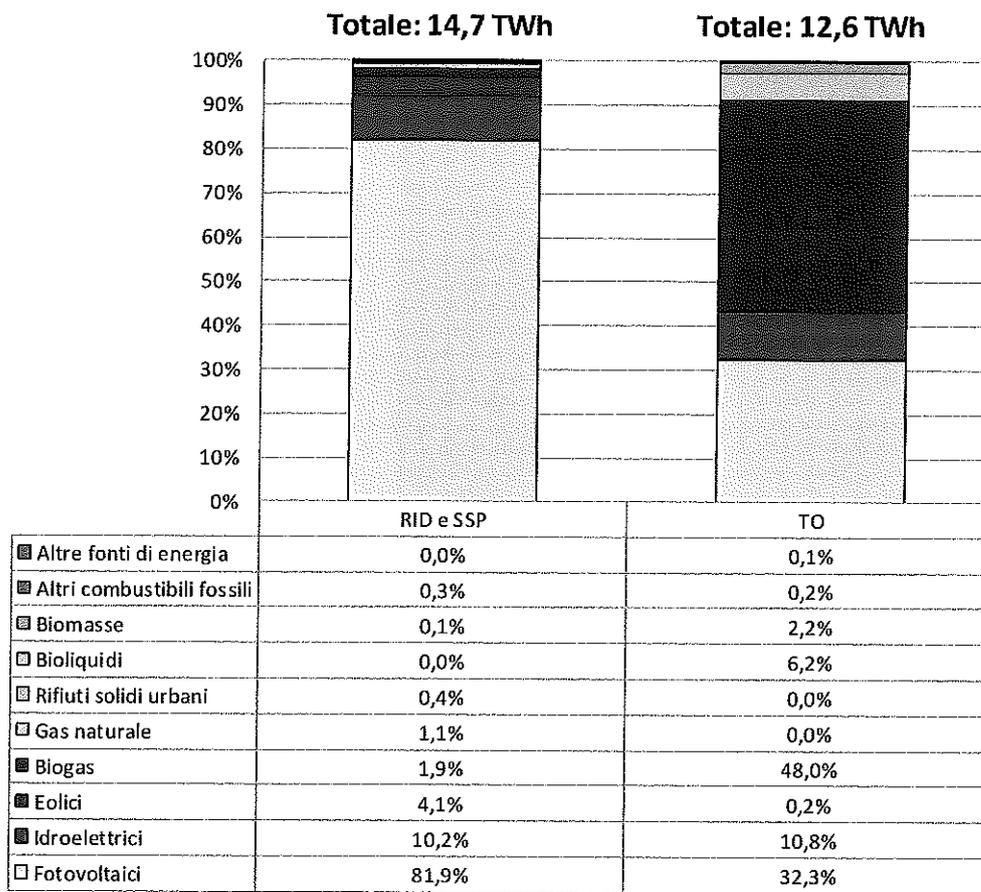
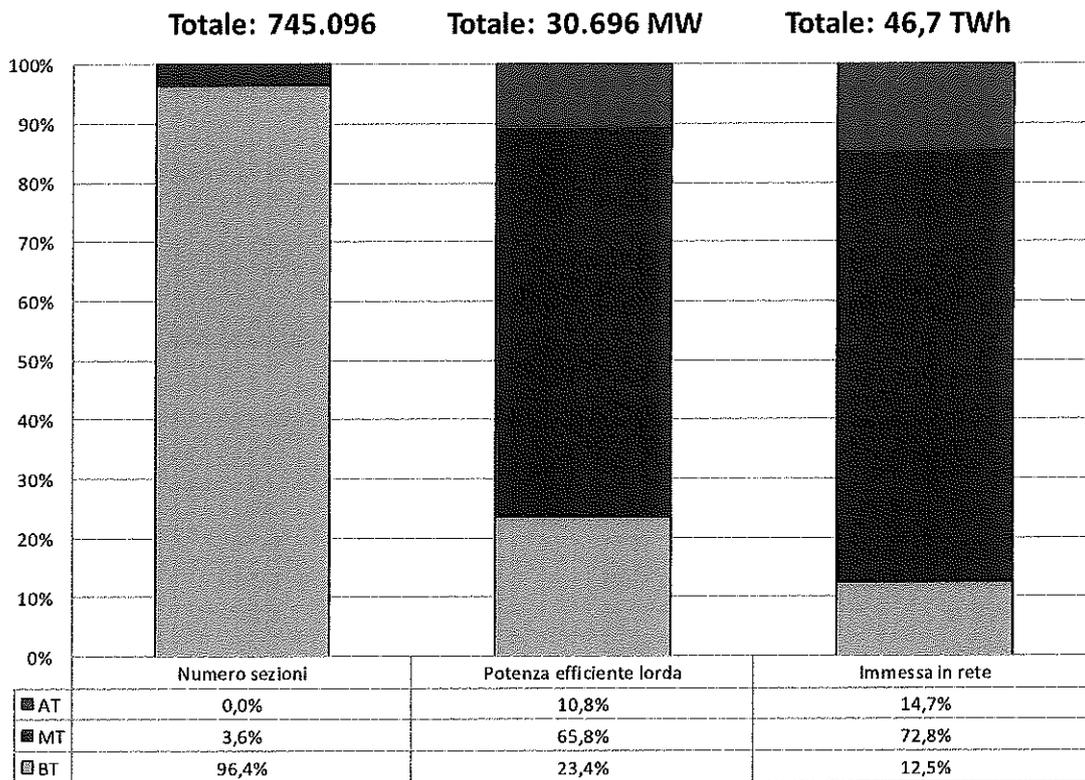


Figura 2.7: Ripartizione per fonte dell'energia elettrica che beneficia della tariffa fissa onnicomprensiva e dell'energia elettrica commercializzata dal GSE, riferite alla GD

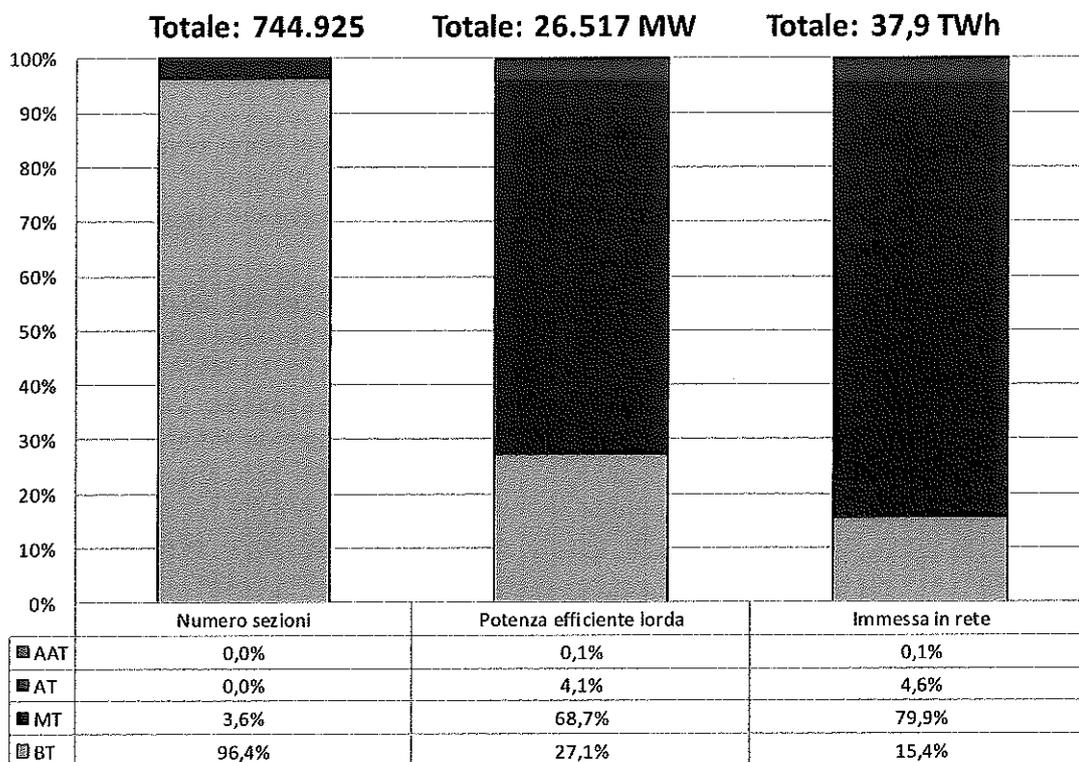
Nei grafici seguenti si fa riferimento al livello di tensione a cui sono connessi gli impianti di produzione in GD e in GD-10 MVA, distinguendo tra numero di sezioni<sup>10</sup>, potenza connessa e quantità di energia elettrica immessa in funzione del livello di tensione (figura 2.8 nel caso della GD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

Si nota altresì che il 96,4% delle sezioni di GD (il 96,4% anche nel caso della GD-10 MVA) risultano connesse in bassa tensione e che la loro energia elettrica immessa incide per il 12,5% del totale dell'energia elettrica immessa (per il 15,4% 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 dello 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.

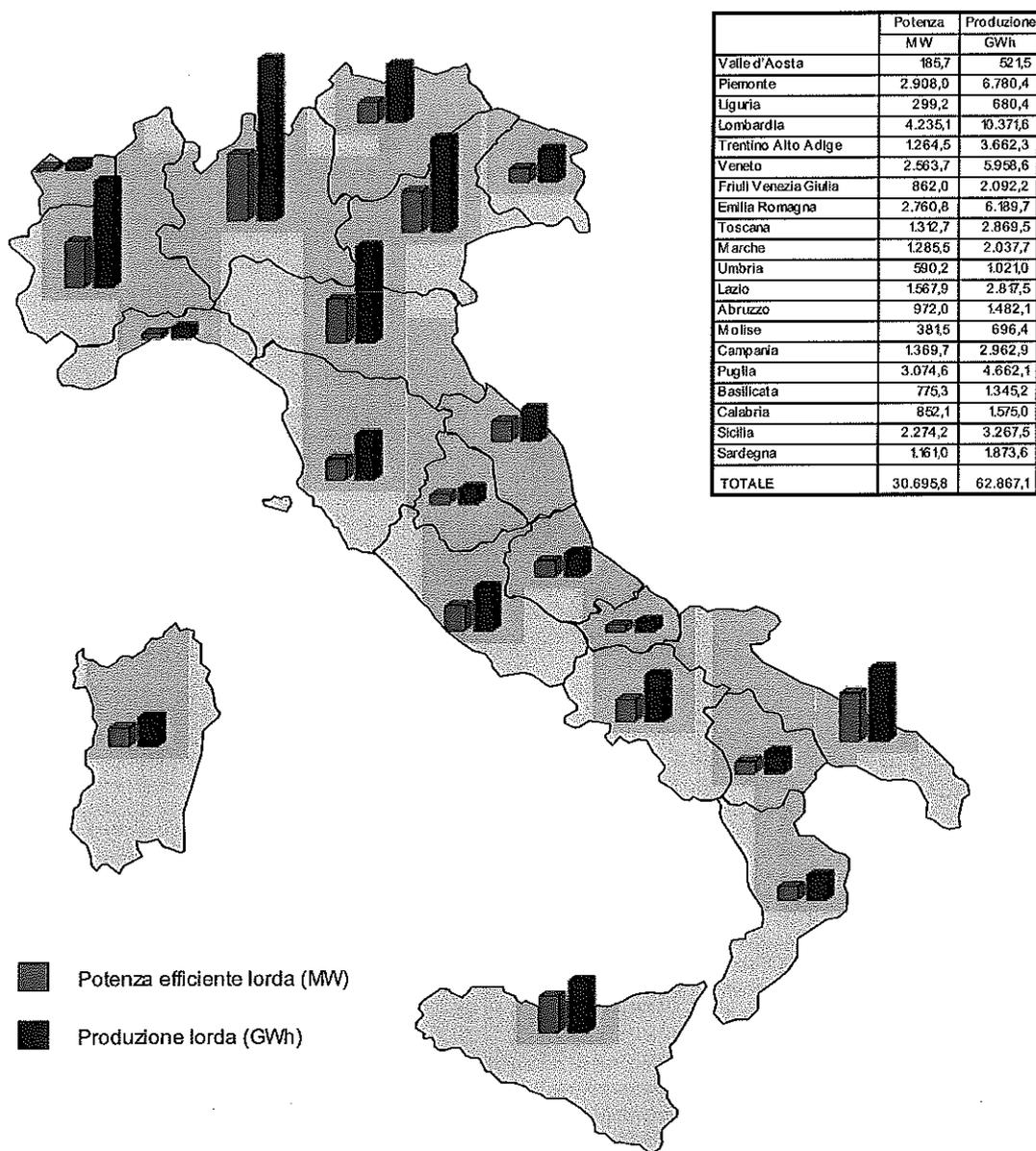


**Figura 2.8:** Ripartizione, per livello di tensione di connessione, del numero di sezioni di impianti di produzione in GD



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

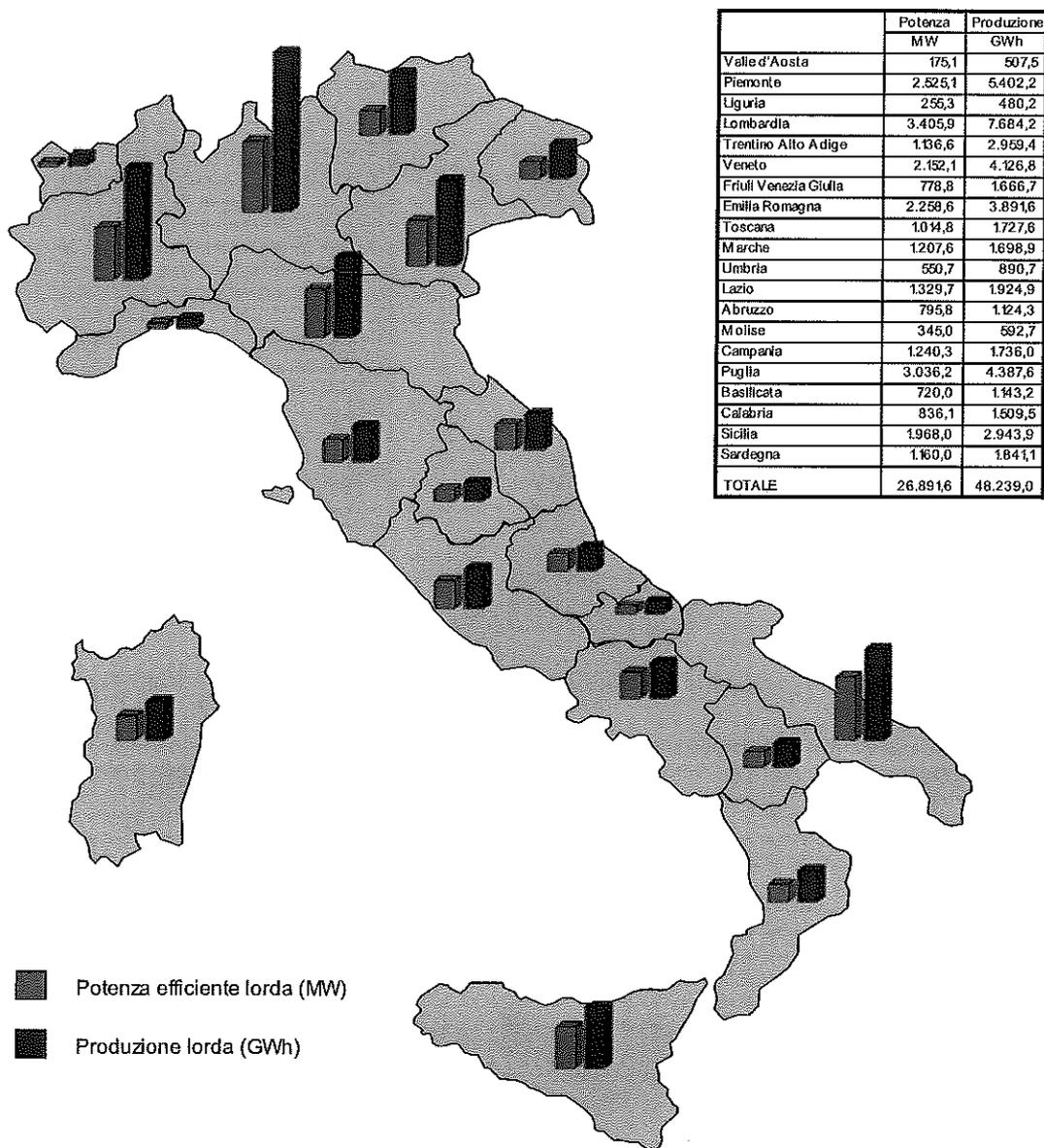
Nei seguenti grafici si osserva la distribuzione del totale degli impianti di GD in Italia in termini di potenza e di energia (figura 2.10) e degli impianti di GD alimentati da fonti rinnovabili in Italia in termini di potenza e di energia (figura 2.11).



**Figura 2.10:** Dislocazione degli impianti di GD per regione (Potenza efficiente lorda totale: 30.696 MW; Produzione lorda totale: 62.867 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-centro 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.

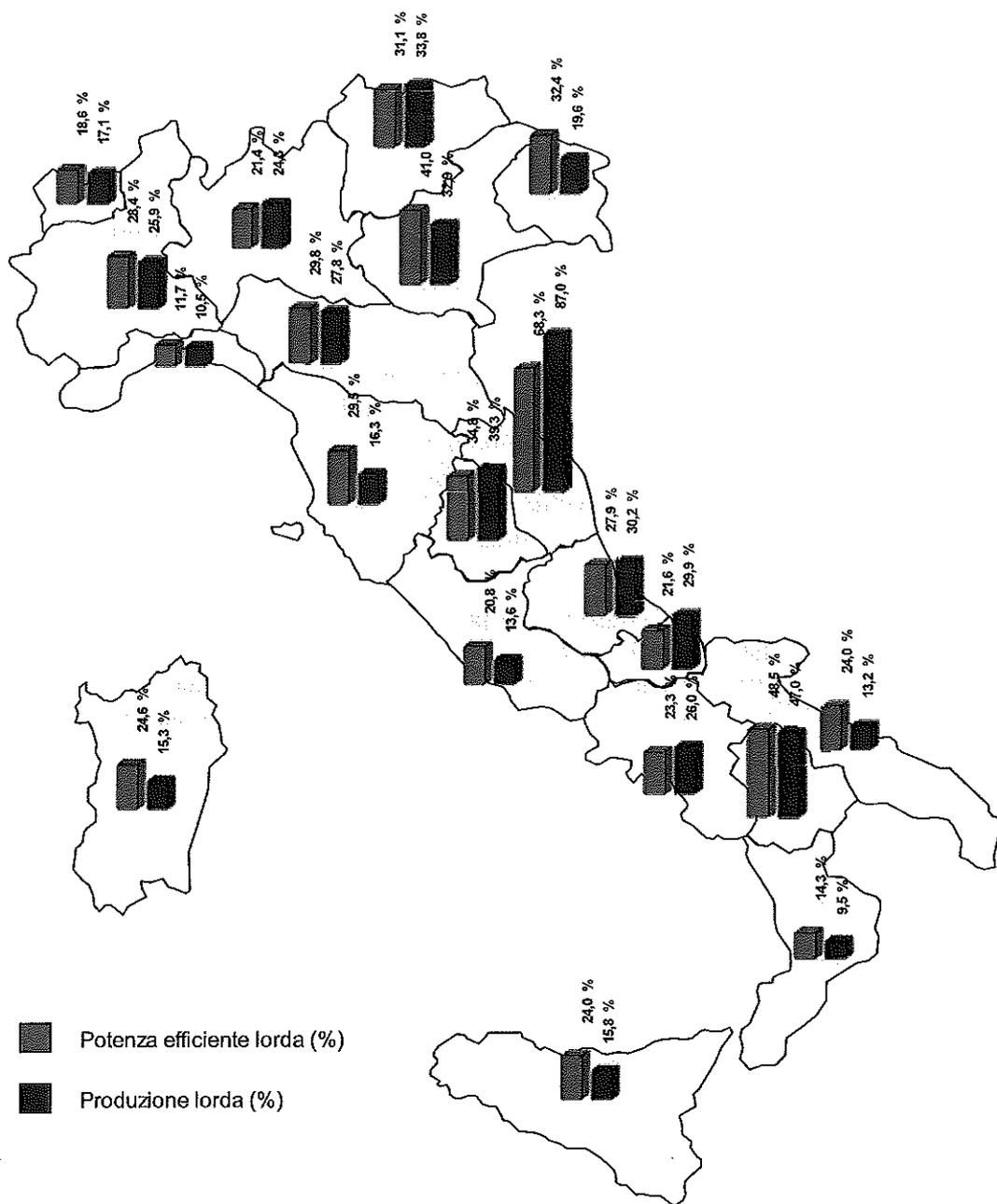


**Figura 2.11<sup>11</sup>:** Dislocazione degli impianti di GD alimentati da fonti rinnovabili (Potenza efficiente lorda totale: 26.892 MW; Produzione lorda totale: 48.239 GWh)

<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 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

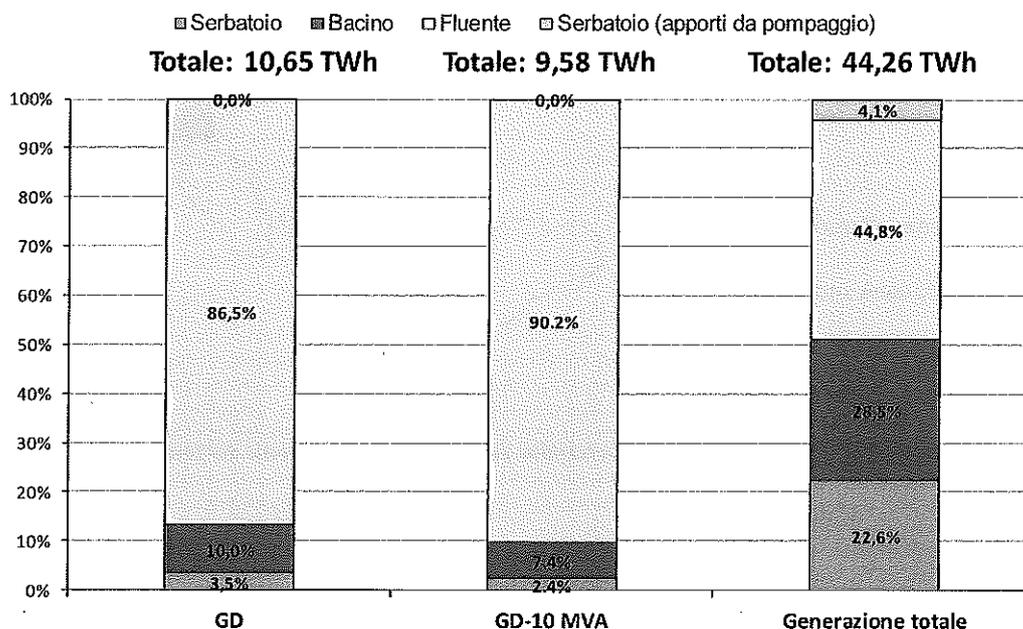
## 2.2 Gli impianti idroelettrici nell'ambito della generazione distribuita

Nell'anno 2016 la produzione di energia elettrica da fonte idrica nell'ambito della GD è stata pari a 10,7 TWh di energia elettrica prodotta (circa il 16,9% dell'intera produzione da impianti di GD), mentre nell'ambito della GD-10 MVA è stata pari a 9,6 TWh di energia elettrica prodotta (circa il 18,5% dell'intera produzione da impianti di GD-10 MVA).

Nell'ambito della GD, gli impianti idroelettrici sono 3.514 per una potenza efficiente lorda pari a 3.352 MW: la figura 2.13 mostra che l'86,5% dell'energia è prodotta da impianti ad acqua fluente (3.364 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 2.772 MW), il 10,0% da impianti a bacino (81 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 391 MW) e il rimanente 3,5% da impianti a serbatoio (68 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 187 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 3.566 per una potenza efficiente lorda di 2.935 MW: la figura 2.13 mostra che il 90,2% dell'energia è prodotta da impianti ad acqua fluente (3.399 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 2.502 MW), il 7,4% da impianti a bacino (88 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 294 MW) e il rimanente 2,4% da impianti a serbatoio (78 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.

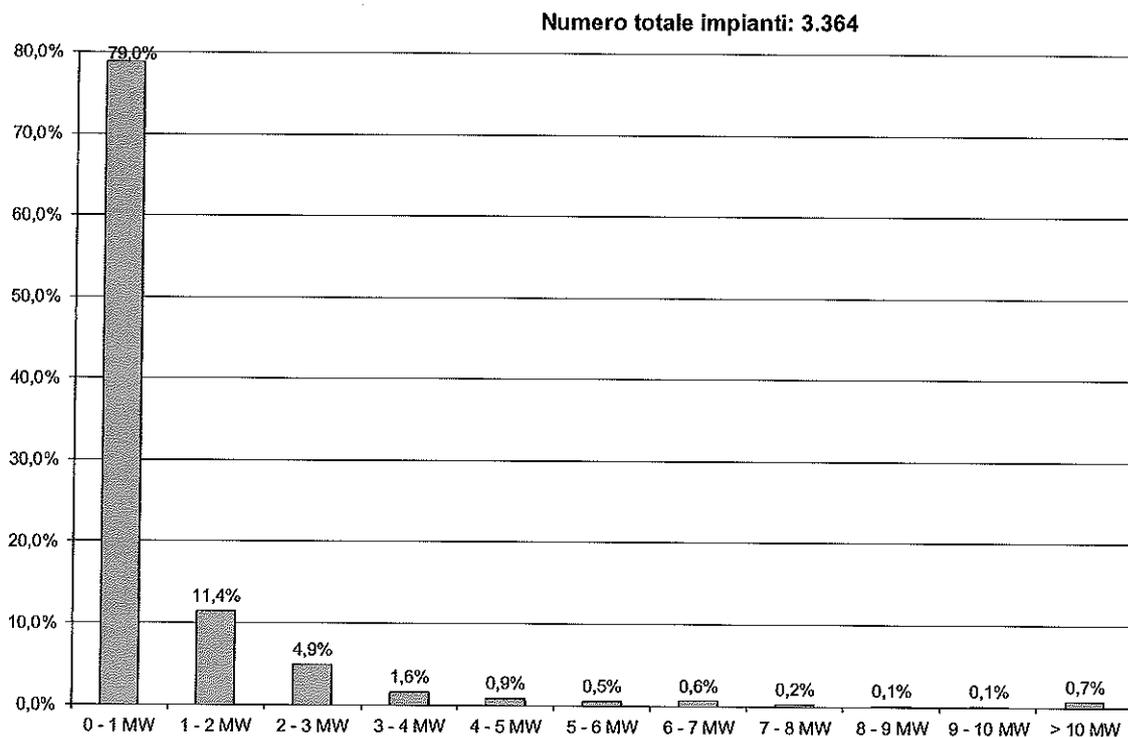
Seguendo la tendenza riscontrata anche negli anni precedenti, il mix di produzione idroelettrica in GD e in GD-10 MVA è stato molto diverso da quello nazionale dove si riscontra una più equa ripartizione dell'energia elettrica prodotta fra gli impianti a serbatoio, a bacino e ad acqua fluente, con la 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

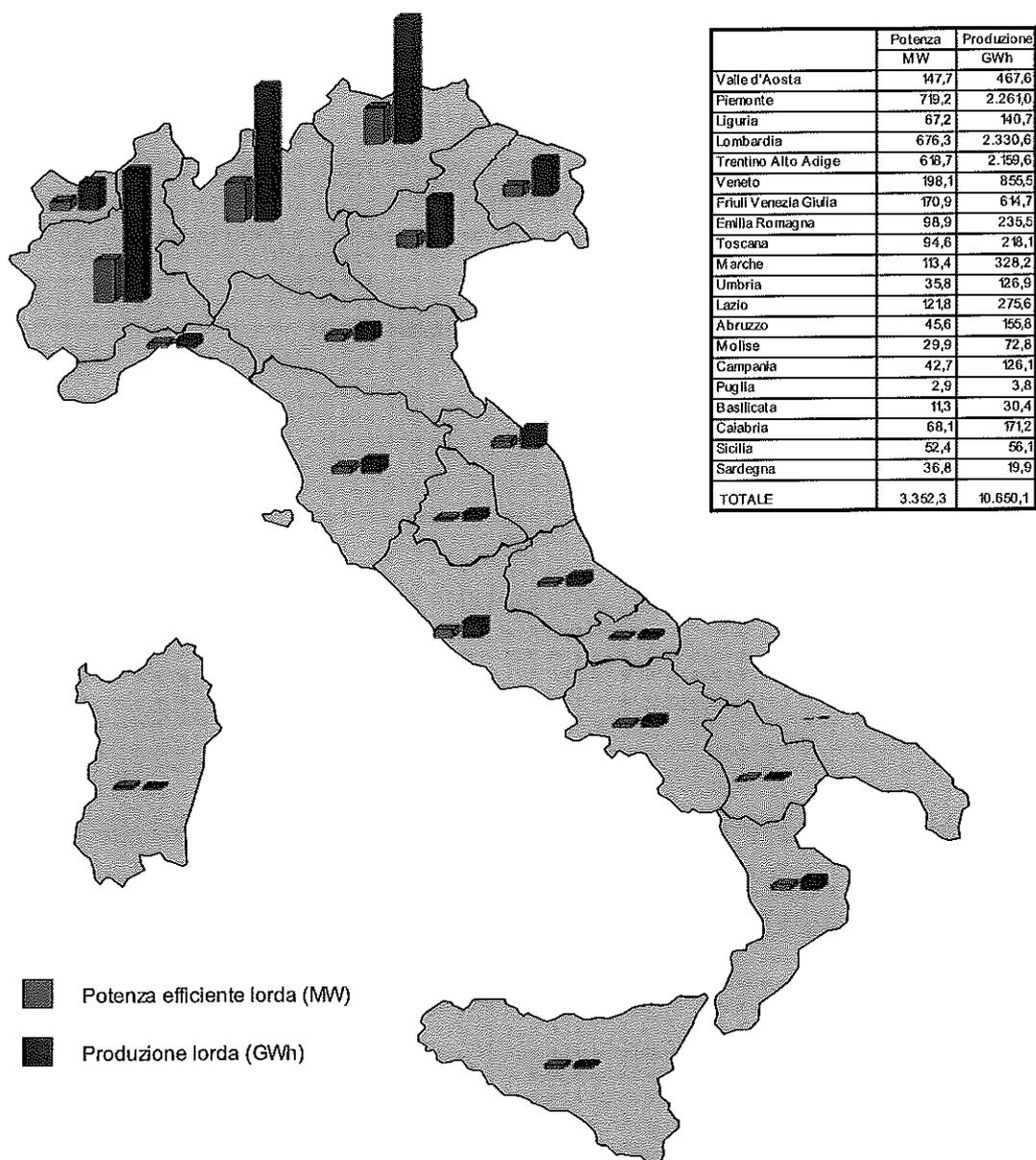
Con riferimento alla distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente di GD (95,7% del totale degli impianti idroelettrici in GD) in funzione delle classi di potenza, si nota dalla figura 2.14 che il 79,0% del numero degli impianti è di potenza fino a 1 MW e la quasi totalità (95,3%) è di potenza fino a 3 MW; tale distribuzione è stata evidenziata anche nei precedenti monitoraggi.

Il fattore di utilizzo medio degli impianti idroelettrici in GD nell'anno 2016 è stato pari a circa 3.200 ore. Più in dettaglio, gli impianti ad acqua fluente si sono attestati mediamente intorno a circa 3.200 ore, gli impianti a bacino a circa 2.700 e gli impianti a serbatoio a poco meno di 2.000 ore.



**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 60,1% della potenza installata è collocata in Piemonte, Lombardia e Trentino Alto Adige, che forniscono il 63,4% della produzione elettrica. La produzione in tali zone geografiche è dovuta principalmente ad impianti ad acqua fluente che sfruttano i numerosi corsi d'acqua presenti nell'arco alpino. Spostandosi dalle Alpi verso sud si assiste ad una netta riduzione della potenza installata e della produzione idroelettrica, in coerenza con la netta diminuzione della disponibilità di corsi d'acqua (figura 2.15).



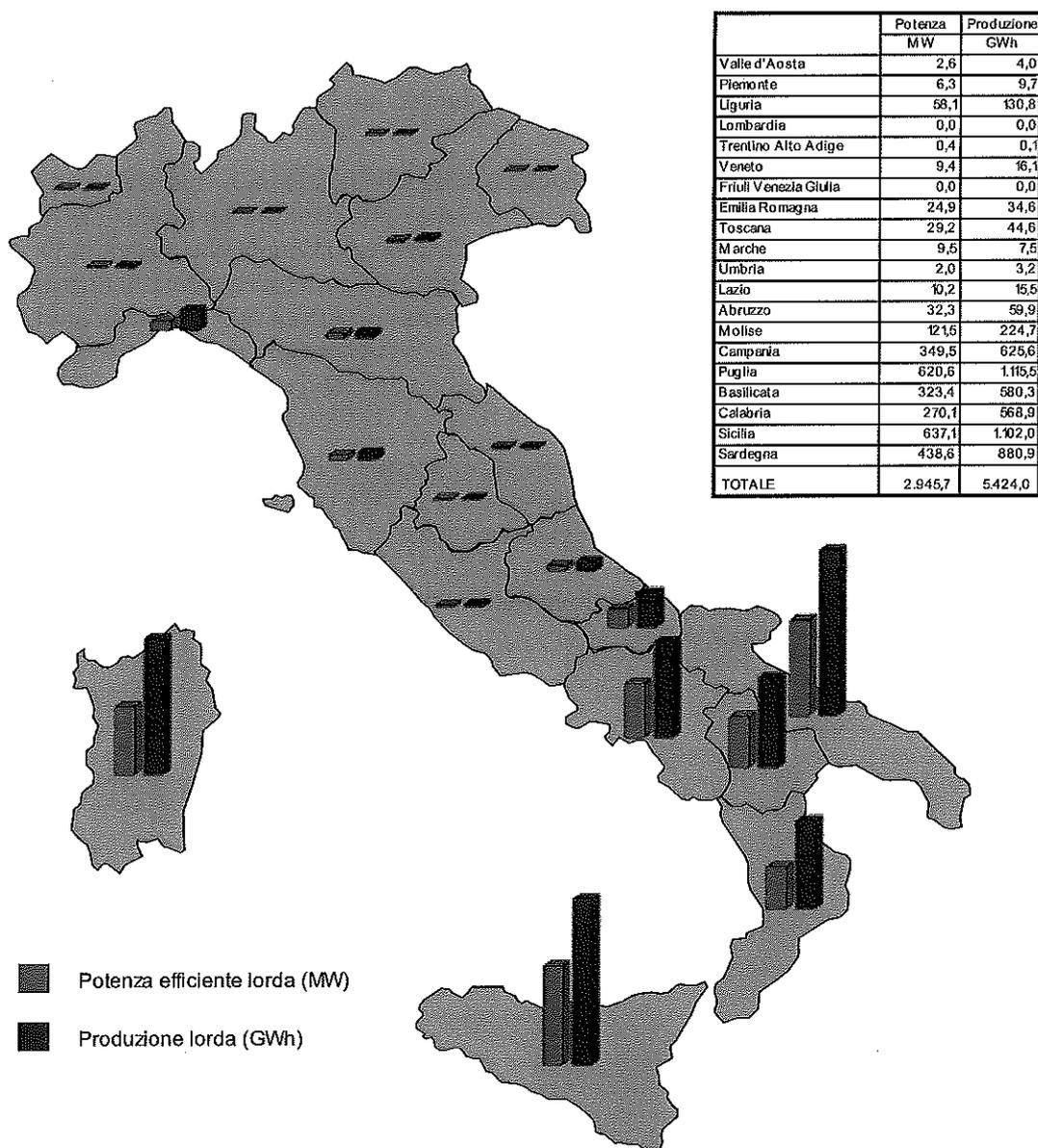
**Figura 2.15:** Dislocazione degli impianti idroelettrici di GD in termini di energia (Potenza efficiente lorda totale: 3.352 MW; Produzione lorda totale: 10.650 GWh)

### 2.3 Gli impianti eolici nell'ambito della generazione distribuita

Nell'ambito della GD, gli impianti eolici sono 3.374 per una potenza efficiente lorda di 2.946 MW ed una produzione di energia pari a circa 5.424 GWh, mentre nell'ambito della GD-10 MVA, gli impianti eolici sono 3.308 per una potenza efficiente lorda di 884 MW ed una produzione di energia pari a circa 1.419 GWh.

Pur essendo il numero di impianti circa lo stesso, la potenza e la produzione di energia elettrica risultano essere, per la GD, notevolmente 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, la quasi totalità della potenza installata (89,6%) e della produzione lorda (89,8%) è collocata in sei regioni: Puglia, Sicilia, Sardegna, Basilicata, Calabria e Campania.



**Figura 2.16:** Dislocazione degli impianti eolici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 2.946 MW; Produzione lorda totale: 5.424 GWh)

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

Nell'anno 2016, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD, relativa a 731.945 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda totale pari a 18.085 MW, è stata pari a 20.481 GWh. Tale produzione, rispetto all'anno 2015, ha presentato un modesto

decremento, pari 823 GWh. L'analisi dei dati relativi agli impianti fotovoltaici di GD evidenzia inoltre una crescita considerevole del numero di impianti fotovoltaici installati (+43.654 impianti in esercizio), a fronte di un lieve incremento della potenza efficiente lorda totale (+368 MW) rispetto al 2015 poiché sono stati installati impianti di piccola taglia.

La produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD-10 MVA, relativa a 732.015 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a 18.459 MW, è stata pari a 20.990 GWh. Tale produzione, rispetto all'anno 2015, ha presentato un modesto decremento, pari a 844 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 (+43.654 impianti in esercizio), a fronte di un lieve incremento della potenza efficiente lorda totale (+371 MW) rispetto al 2015.

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 conferma il ruolo preponderante della Puglia, che da sola ha prodotto 3.065 GWh nell'ambito della GD (15,0% del totale GD da fotovoltaico) e 3.237 GWh nell'ambito della GD-10 MVA (15,4% 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 2016, nel caso della GD, la quota di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici e consumata in loco è risultata pari al 19,8%, con un modesto aumento di 0,4 punti percentuali rispetto al 2015. 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 19,6%.

---

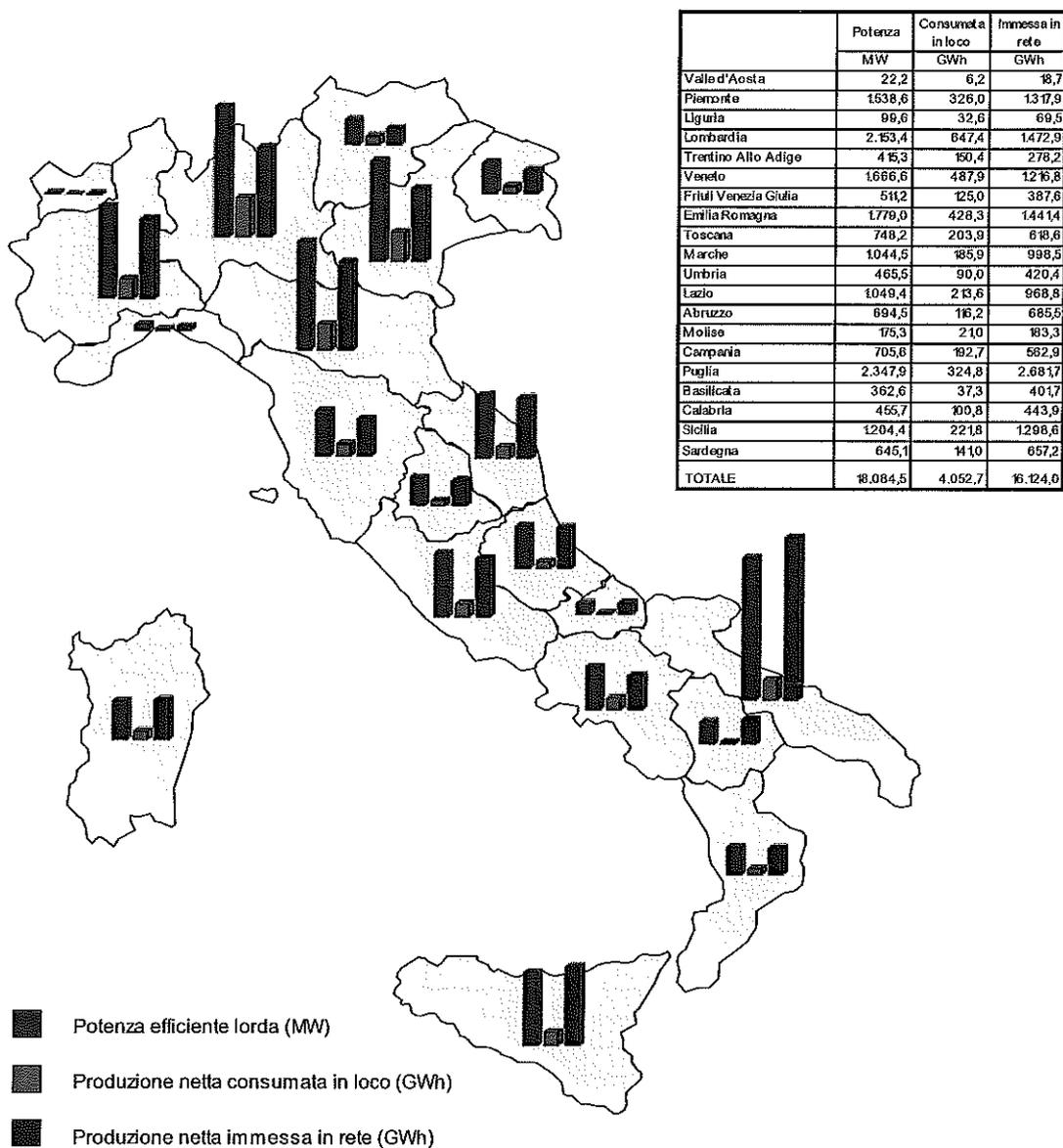
<sup>12</sup> Per un maggiore dettaglio relativo agli impianti incentivati in "conto energia" si rimanda ai dati statistici pubblicati dal GSE sul proprio sito internet all'indirizzo [www.gse.it/it/Statistiche/RapportiStatistici/Pagine/default.aspx](http://www.gse.it/it/Statistiche/RapportiStatistici/Pagine/default.aspx). 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 (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Valle d'Aosta	2.136	22	25.089	6.198	18.729
Piemonte	51.356	1.539	1.669.301	326.012	1.317.891
Liguria	7.681	100	103.171	32.609	69.513
Lombardia	109.100	2.153	2.146.028	647.419	1.472.904
Trentino Alto Adige	23.479	415	432.890	150.360	278.150
Veneto	99.481	1.667	1.726.073	487.872	1.216.828
Friuli Venezia Giulia	30.695	511	519.111	125.049	387.569
Emilia Romagna	74.863	1.779	1.893.775	428.271	1.441.366
Toscana	38.712	748	832.111	203.871	618.579
Marche	25.501	1.044	1.202.072	185.901	998.492
Umbria	16.927	466	518.685	89.972	420.439
Lazio	46.706	1.049	1.203.119	213.569	968.797
Abruzzo	18.314	695	814.699	116.245	685.452
Molise	3.782	175	208.375	20.975	183.304
Campania	28.458	706	766.436	192.718	562.888
Puglia	44.589	2.348	3.065.201	324.837	2.681.732
Basilicata	7.518	363	446.199	37.308	401.666
Calabria	22.304	456	552.228	100.790	443.911
Sicilia	47.054	1.204	1.545.740	221.765	1.298.582
Sardegna	33.289	645	811.038	140.960	657.206
<b>TOTALE</b>	<b>731.945</b>	<b>18.085</b>	<b>20.481.341</b>	<b>4.052.700</b>	<b>16.123.996</b>

Tabella 2.C: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di GD

Regione	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Valle d'Aosta	2.136	22	25.089	6.198	18.729
Piemonte	51.362	1.556	1.688.063	337.020	1.325.083
Liguria	7.681	100	103.171	32.609	69.513
Lombardia	109.108	2.178	2.167.682	661.147	1.480.180
Trentino Alto Adige	23.479	415	432.890	150.360	278.150
Veneto	99.483	1.668	1.726.598	488.381	1.216.829
Friuli Venezia Giulia	30.696	512	520.159	125.487	388.148
Emilia Romagna	74.867	1.790	1.907.247	431.753	1.450.951
Toscana	38.715	766	854.630	204.614	639.679
Marche	25.503	1.062	1.222.448	185.901	1.018.257
Umbria	16.928	467	520.284	90.641	421.320
Lazio	46.711	1.083	1.256.615	214.479	1.019.835
Abruzzo	18.314	695	814.699	116.245	685.452
Molise	3.782	175	208.375	20.975	183.304
Campania	28.459	715	778.491	192.718	574.943
Puglia	44.605	2.464	3.236.637	336.339	2.837.480
Basilicata	7.519	364	446.981	37.308	402.424
Calabria	22.305	464	563.198	100.790	454.552
Sicilia	47.069	1.295	1.676.232	239.877	1.407.913
Sardegna	33.293	669	840.957	141.064	686.795
<b>TOTALE</b>	<b>732.015</b>	<b>18.459</b>	<b>20.990.445</b>	<b>4.113.905</b>	<b>16.559.536</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: 18.085 MW; Produzione netta totale consumata in loco: 4.053 GWh; Produzione netta totale immessa in rete: 16.124 GWh)

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

La produzione da GD termoelettrica nell'anno 2016 è risultata essere pari a 26,1 TWh con 5.048 impianti in esercizio per 6.261 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 6.292 MW. Dei 5.048 impianti termoelettrici, 2.597 (per una potenza pari a 1.963 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 50 (per una potenza pari a 349 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 2.357 impianti (per una potenza pari a 3.804 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 44 impianti (per una potenza pari a 176 MW) sono ibridi.

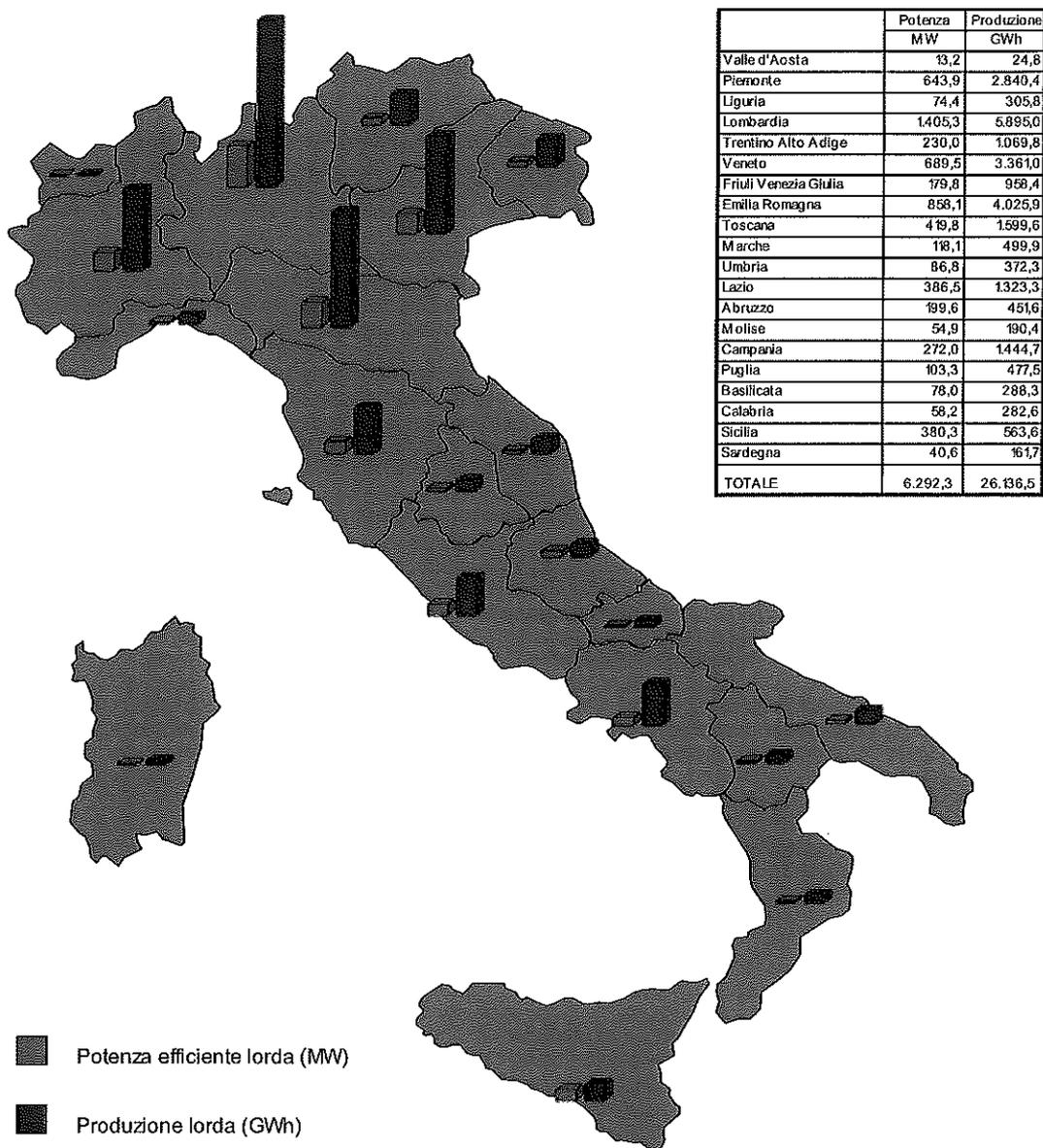
La produzione da GD-10 MVA termoelettrica nell'anno 2016 è risultata essere pari a 19,7 TWh con 4.981 impianti in esercizio per 6.035 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 4.238 MW. Dei 4.981 impianti, 2.583 (per una potenza pari a 1.787 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o

bioliquidi, 32 (per una potenza pari a 107 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 2.323 impianti (per una potenza pari a 2.267 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 43 impianti (per una potenza pari a 77 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).



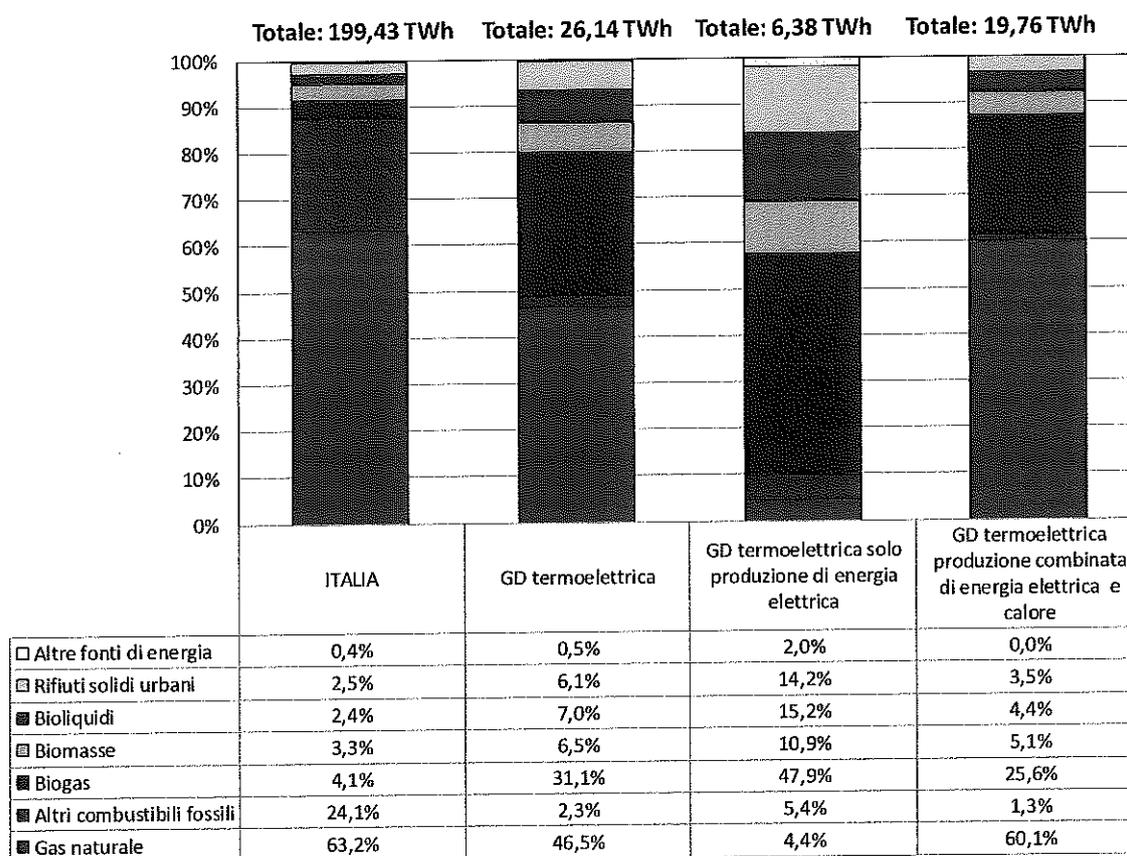
**Figura 2.18:** Dislocazione degli impianti termoelettrici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 6.292 MW; Produzione lorda totale: 26.137 GWh)

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 (46,5%), seguito dal biogas, che rappresenta il 31,1% della produzione totale (figura 2.19). Risultano non trascurabili i contributi di bioliquidi (7,0%), biomasse (6,5%) e rifiuti solidi urbani (6,1%). La produzione lorda totale è pari a circa 26,1 TWh, di cui 6,4 TWh sono prodotti da sezioni per la sola produzione di sola energia elettrica, mentre i rimanenti 19,7 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 (47,9%) ha in questo caso il ruolo preponderante, seguito da bioliquidi (15,2%), rifiuti solidi urbani (14,2%) e biomasse (10,9%), mentre il gas naturale copre solo il 4,4% del totale. In questi casi infatti è preponderante l'utilizzo della fonte rinnovabile in quanto tale.

Se invece si considera la GD termoelettrica per produzione combinata di energia elettrica e calore, il gas naturale (60,1%) rappresenta di gran lunga il combustibile di maggior impiego, seguito dal biogas (25,6%). In questi casi non è prevalente l'utilizzo della fonte rinnovabile in quanto tale ma l'obiettivo di conseguire l'efficienza energetica che deriva dalla produzione combinata di energia elettrica e calore.

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 63,2% dell'energia elettrica è prodotta utilizzando gas naturale, il 24,1% utilizzando altri combustibili fossili (tra cui quello prevalente è il carbone che rappresenta il 17,9% del totale termoelettrico) e circa il 9,8% utilizzando fonti rinnovabili. Il contributo del biogas, che nella GD è pari a 31,1%, risulta solo pari al 4,1% 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 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 "bioliqidi" si intendono i bioliqidi 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 gas naturale (44,4%) e il biogas (41,1%) siano le due fonti più rilevanti. Risultano non trascurabili i contributi di bioliquidi (6,1%) e biomasse (4,5%). La produzione lorda totale è pari a quasi 19,7 TWh, di cui 4,2 TWh sono prodotti da sezioni per la sola produzione di sola energia elettrica, mentre i rimanenti 15,5 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 71,7%. I rimanenti contributi sono dati da bioliquidi (10,0%), altri combustibili fossili (7,6%) e biomasse (5,3%), mentre il gas naturale incide solo per il 3,8%. Vale la pena notare che l'87,0% è prodotto da fonti rinnovabili, che rivestono quindi il ruolo più importante nel caso di produzione di sola energia elettrica.

Se invece si considera la GD-10 MVA termoelettrica per produzione combinata di energia elettrica e calore, il gas naturale (55,4%) è la fonte di maggior impiego, seguita dal biogas (32,8%) e, in quantità più marginali, dai bioliquidi (5,0%) e dalle biomasse (4,3%).

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

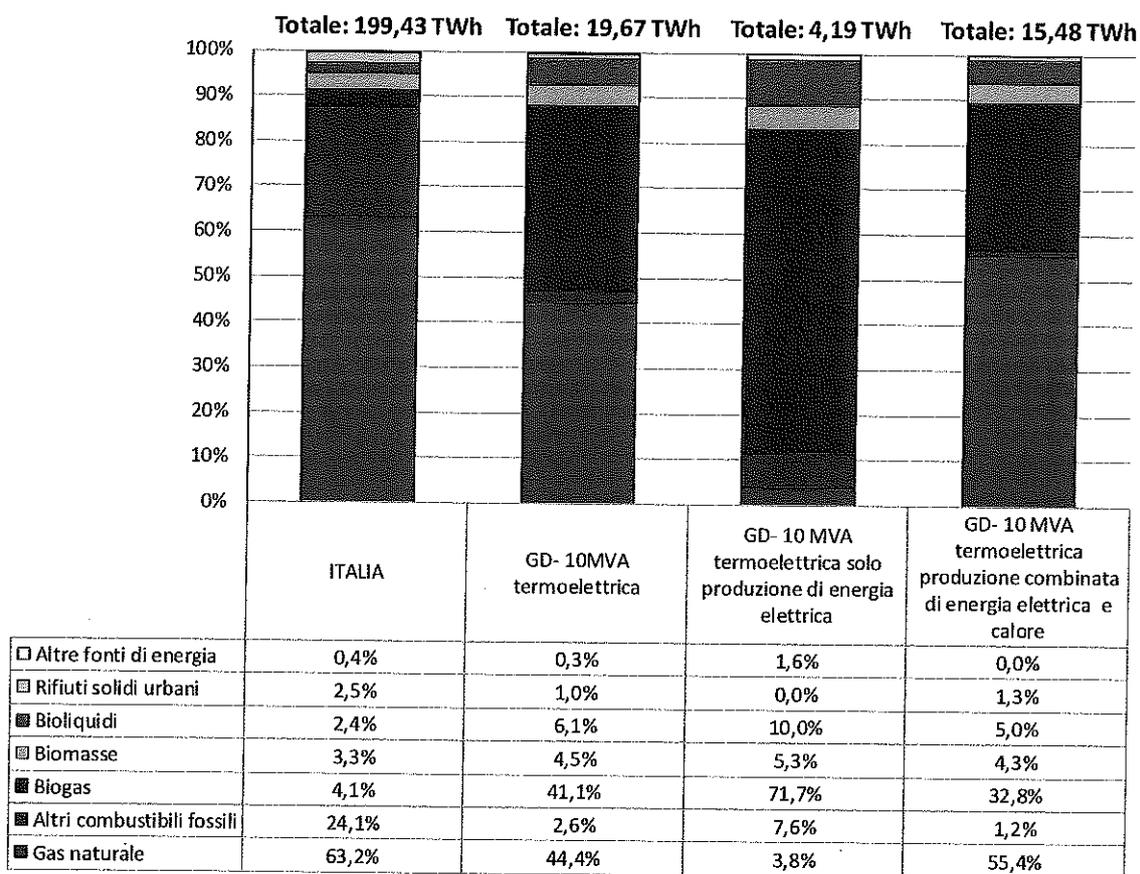
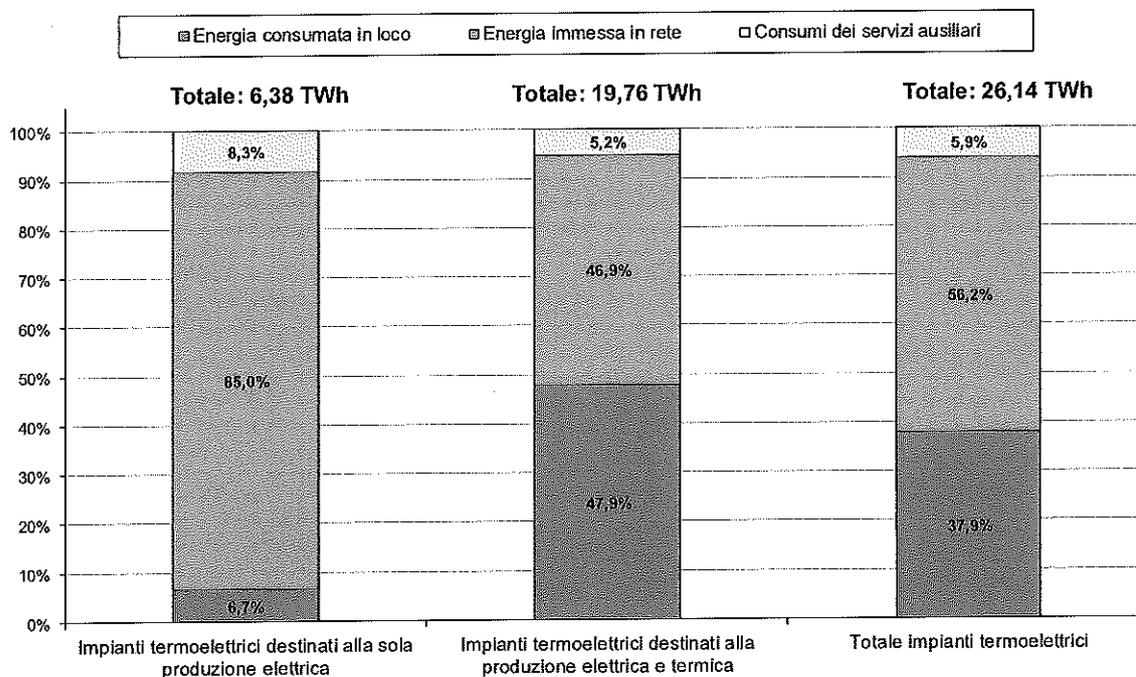


Figura 2.20<sup>13</sup>: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD-10 MVA termoelettrica

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 37,9% del totale, con rapporti diversi in funzione della tipologia di combustibile utilizzato (4,0% nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili, 10,1% nel caso di impianti alimentati da rifiuti solidi urbani, 72,3% nel caso di impianti alimentati da fonti non rinnovabili e 15,7% nel caso di impianti ibridi). Nell'ambito della GD-10 MVA termoelettrica, si registra un consumo in loco dell'energia prodotta complessivamente pari al 39,0% dell'intera produzione lorda, con rapporti diversi in funzione della tipologia di combustibile utilizzato (3,7% nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili, 19,2% nel caso di impianti alimentati da rifiuti solidi urbani, 79,0% nel caso di impianti alimentati da fonti non rinnovabili e 40,5% 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 6,7% della produzione totale lorda, mentre nel secondo caso rappresenta il 47,9% 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

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 3.840 ore per impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e intorno a 4.260 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.

Numero totale sezioni: 1.809

Potenza efficiente lorda: 1.660 MW

Produzione lorda: 6,38 TWh

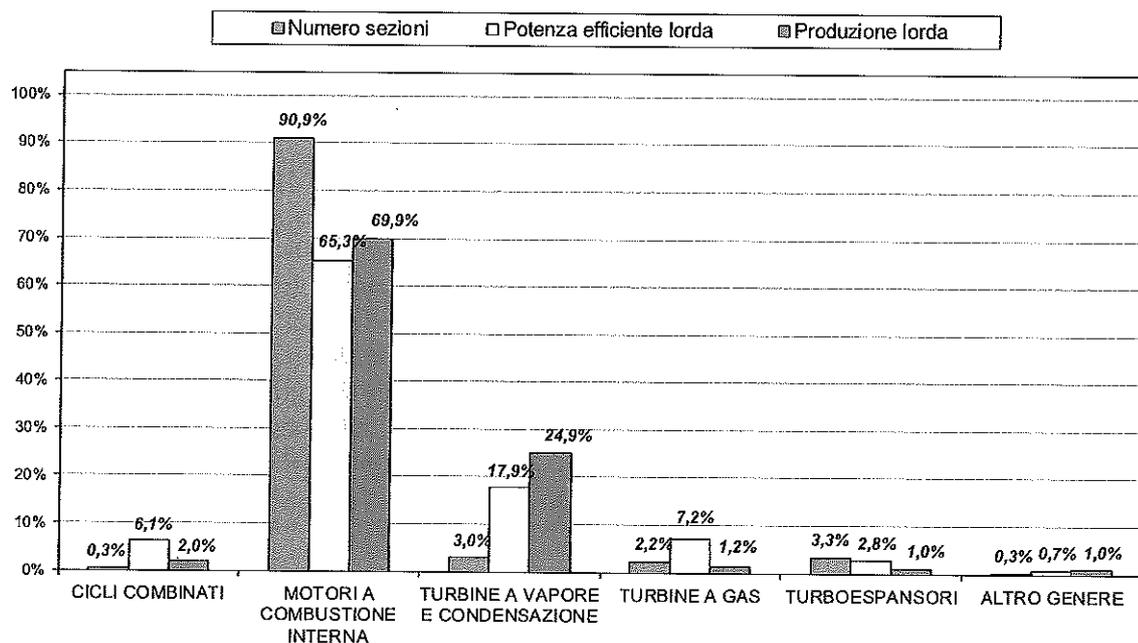
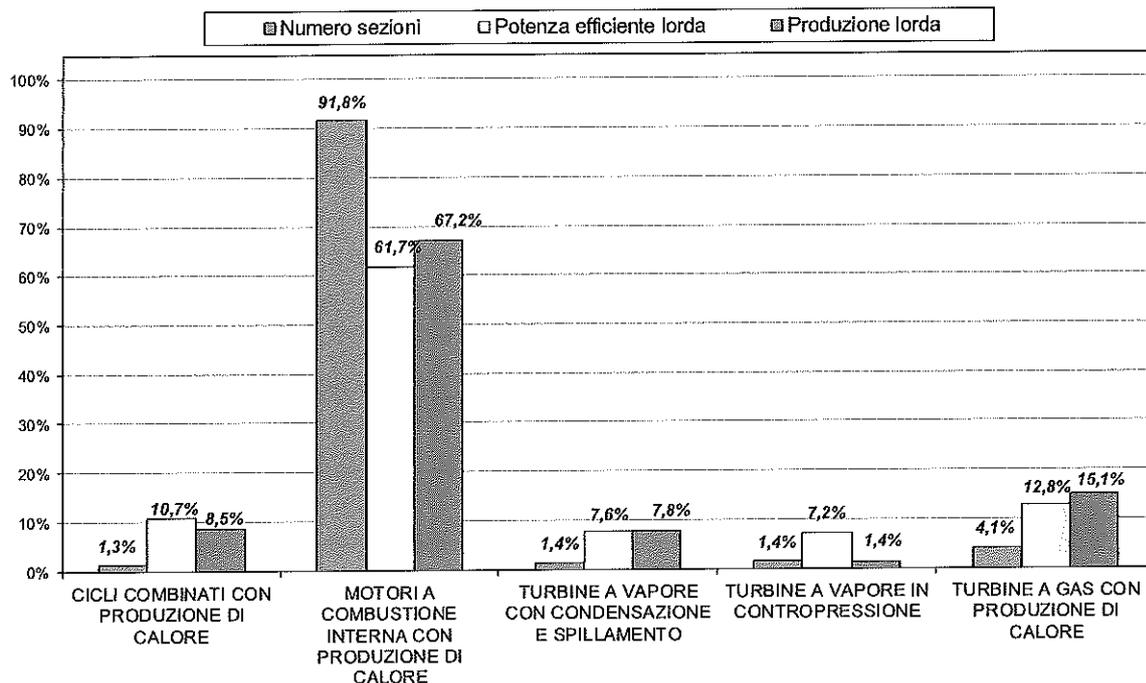


Figura 2.22: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la sola produzione di energia elettrica nell'ambito della GD

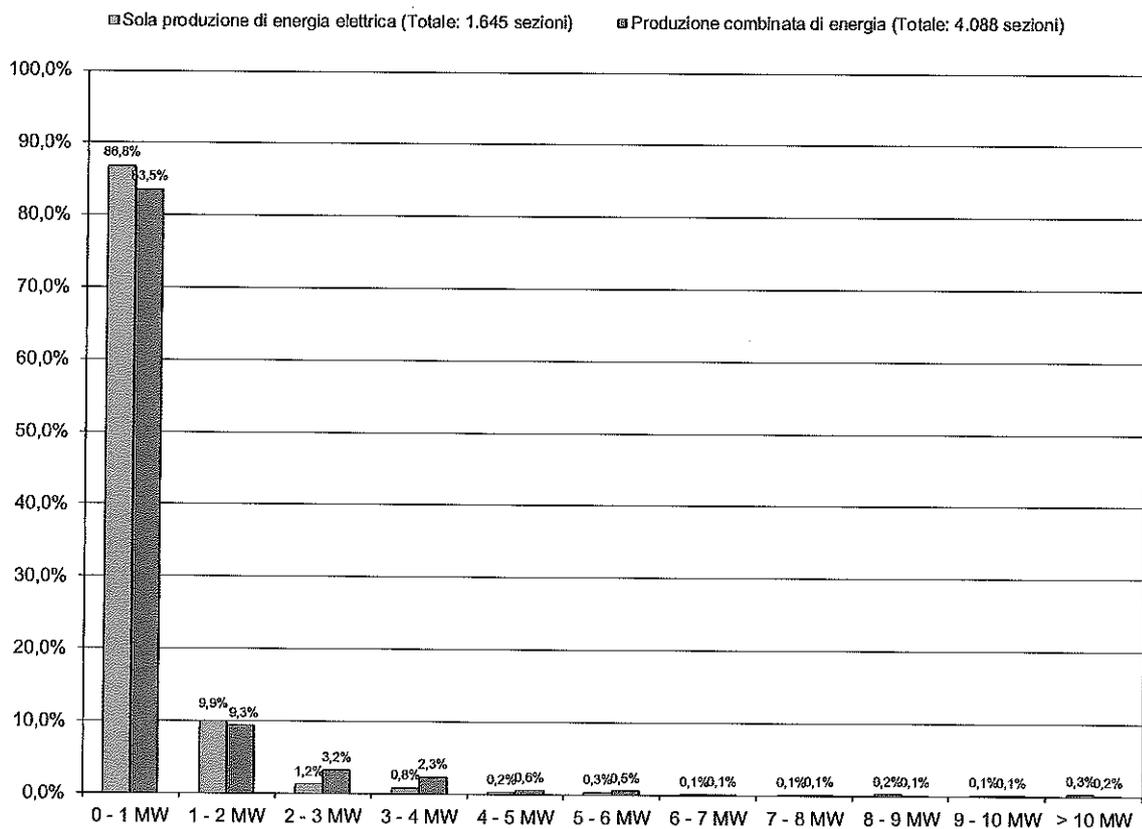
<sup>14</sup> Si evidenzia che i valori riportati nella presente Relazione derivano anche dai dati relativi a sezioni termoelettriche entrate in esercizio in corso d'anno. Pertanto, le ore equivalenti medie di produzione, se riferite all'intero anno di produzione, assumerebbero valori maggiori di quelli riportati.

Numero totale sezioni: 4.452    Potenza efficiente lorda: 4.633 MW    Produzione lorda: 19,76 TWh



**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 91,6% delle sezioni degli impianti utilizzano motori a combustione interna. Di queste sezioni, la maggior parte è costituita da motori di taglia fino a 1 MW (l'86,8% nel caso di sola produzione di energia elettrica e l'83,5% nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore – [figura 2.24](#)); il numero di sezioni installate per la produzione combinata di energia elettrica e termica è notevolmente maggiore (circa due volte e mezzo) rispetto a quelle per la sola produzione di energia elettrica.



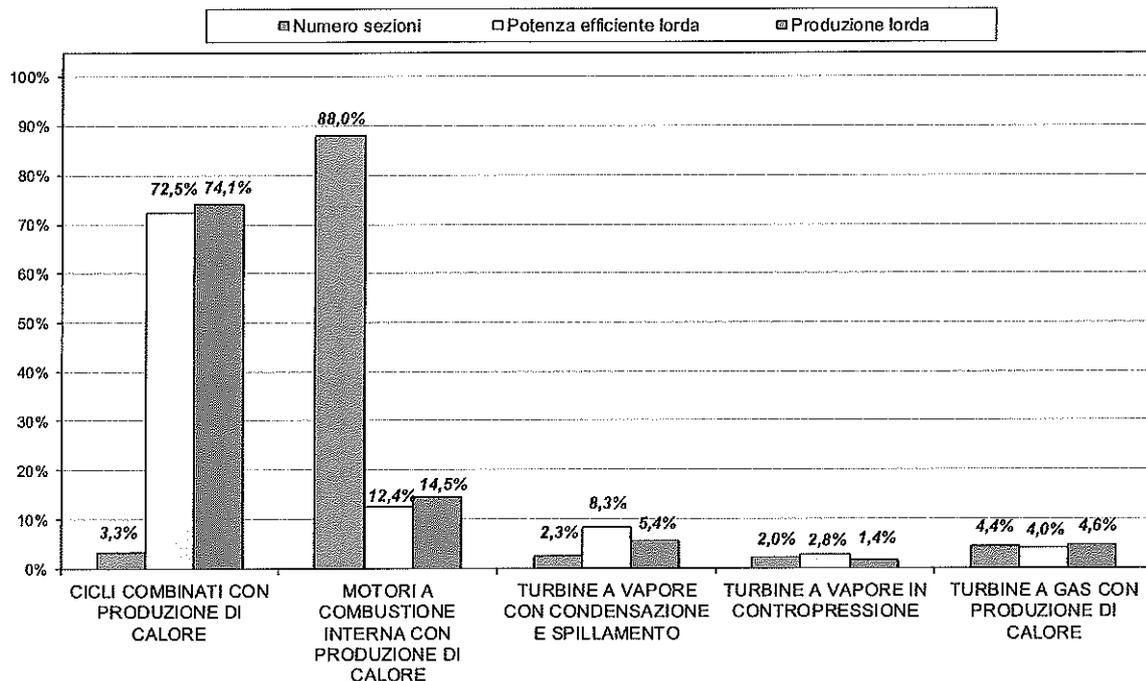
**Figura 2.24:** Distribuzione delle sezioni con motori a combustione interna per la sola produzione di energia elettrica e per la produzione combinata di energia elettrica e calore tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

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 (88,0%), 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 72,5% della potenza lorda e il 74,1% in termini di energia elettrica prodotta.

Numero totale sezioni: 4.727

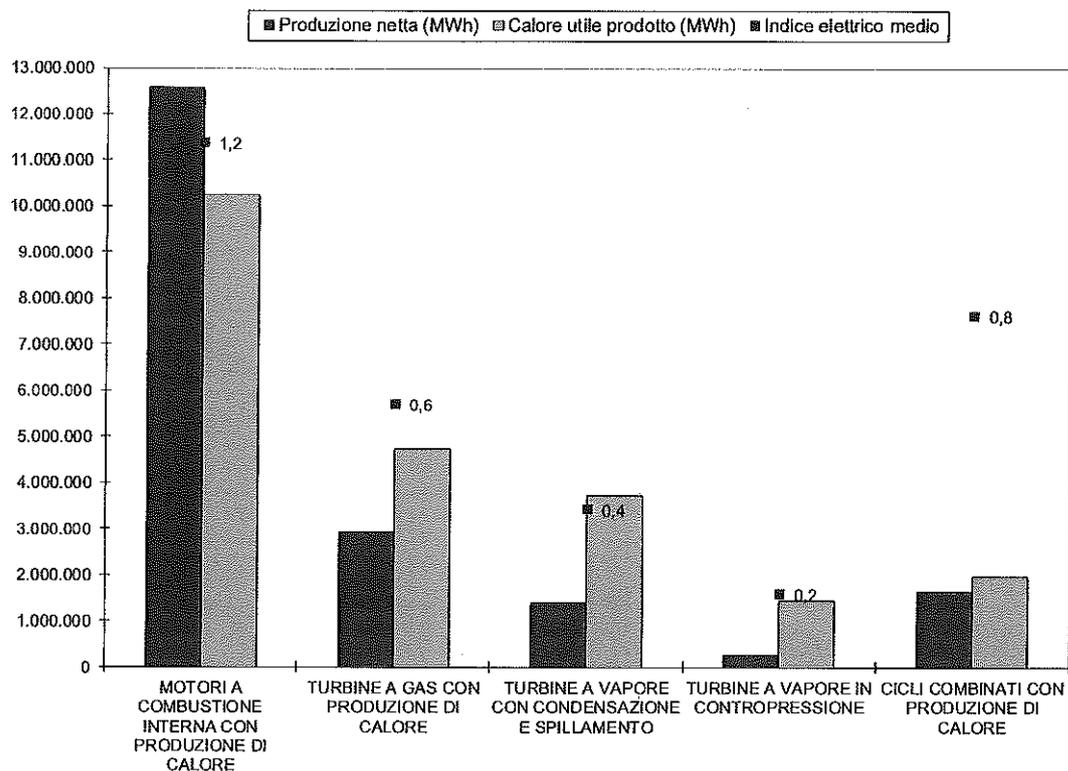
Potenza efficiente lorda: 26.228 MW

Produzione lorda: 105,1 TWh

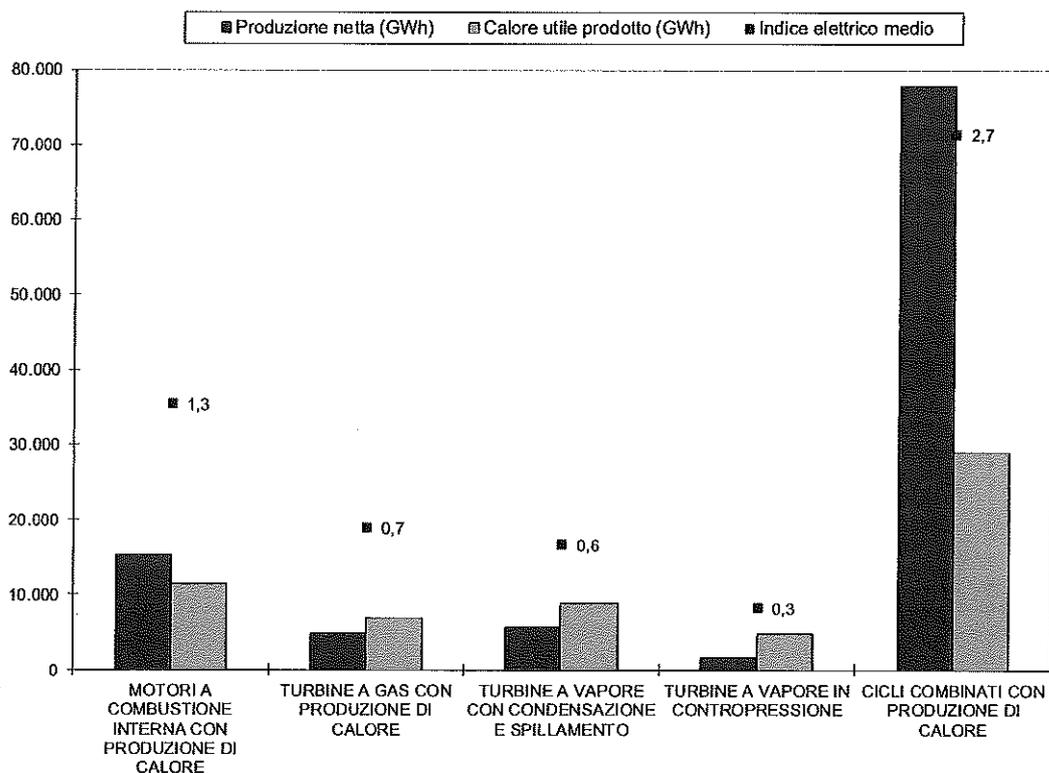


**Figura 2.25:** Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito del complessivo parco termoelettrico italiano

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).



**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

## CAPITOLO 3

### ANALISI DEI DATI RELATIVI ALLA PICCOLA GENERAZIONE NELL'ANNO 2016 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 2016 in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di PG è stata pari a 29.308 GWh (circa il 56,7% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD-10 MVA) con un incremento molto modesto (pari a 95 GWh) rispetto all'anno 2015.

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 2016 è stata pari a 29.279 GWh (circa il 46,6% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD).

La produzione di energia elettrica da PG deriva da 740.944 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 17.935 MW, a fronte di 695.885 impianti da PG nel 2015 per una potenza efficiente lorda pari a circa 17.425 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 687.271 a 730.911), mentre gli impianti idroelettrici sono aumentati da 2.536 a 2.748, gli impianti termoelettrici da 3.731 a 4.081 e gli impianti eolici da 2.346 a 3.203; inoltre nell'anno 2016 risultava installato un impianto geotermoelettrico di potenza efficiente lorda pari a 1 MW.

Più nel dettaglio, nel 2016 risultavano installati 2.748 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 770 MW con una produzione di circa 2.639 GWh (9,0% della produzione da PG), 4.081 impianti termoelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 1.679 MW con una produzione di circa 9.204 GWh (31,4% della produzione da PG), 1 impianto geotermoelettrico per una potenza efficiente lorda pari a 1 MW con una produzione di circa 7 GWh, 3.203 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 378 MW con una produzione di circa 541 GWh (1,8% della produzione da PG) e 730.911 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda pari a 15.107 MW con una produzione di circa 16.916 GWh (57,7% della produzione da PG).

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

	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Immessa in rete
<b>Idroelettrici</b>	2.748	770	2.638.889	56.720	2.530.058
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.408	1.351	8.290.702	113.357	7.535.317
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	7	3	6.735	2.256	3.550
<i>Fonti non rinnovabili</i>	1.637	306	833.666	637.096	162.556
<i>Ibridi</i>	29	18	73.103	1.242	66.299
<b>Totale termoelettrici</b>	4.081	1.679	9.204.207	753.951	7.767.722
<b>Geotermoelettrici</b>	1	1	7.335	0	5.404
<b>Eolici</b>	3.203	378	541.453	97	534.626
<b>Fotovoltaici</b>	730.911	15.107	16.915.782	3.758.435	12.942.079
<b>TOTALE</b>	<b>740.944</b>	<b>17.935</b>	<b>29.307.666</b>	<b>4.569.203</b>	<b>23.779.889</b>

Tabella 3.A: Impianti di PG

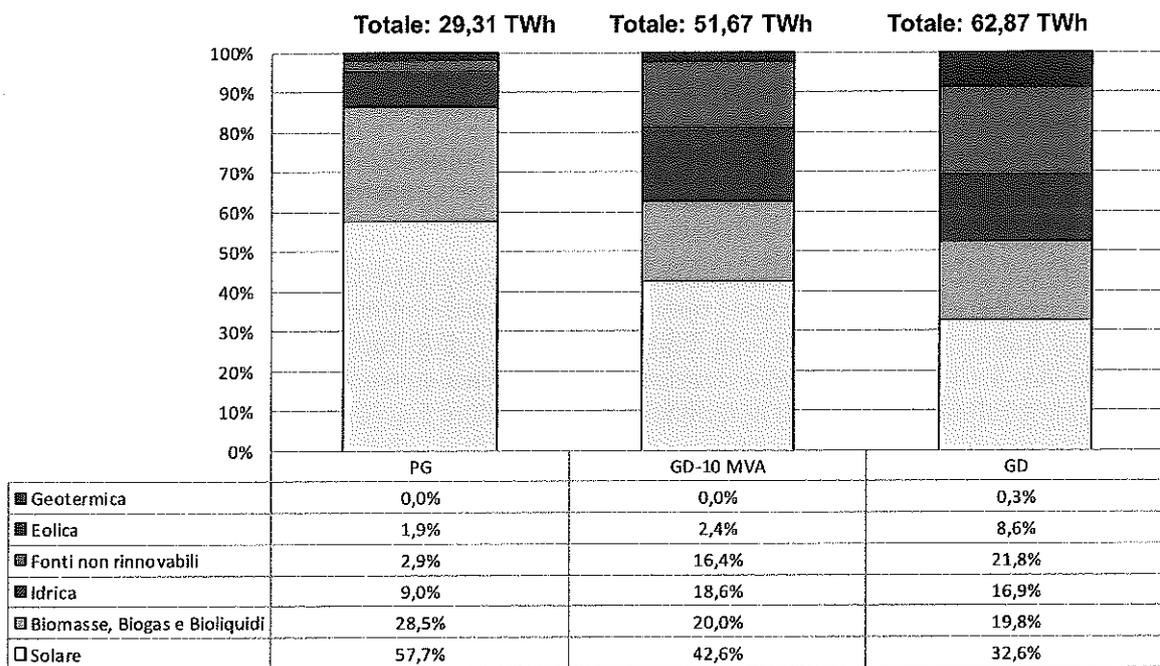
	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
<b>Idroelettrici</b>	2.729	766	2.627.160	49.662	2.525.569
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.408	1.351	8.290.702	113.357	7.535.317
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	7	3	6.735	2.256	3.550
<i>Fonti non rinnovabili</i>	1.635	305	832.724	636.190	162.556
<i>Ibridi</i>	29	18	73.103	1.242	66.299
<b>Totale termoelettrici</b>	4.079	1.678	9.203.265	753.045	7.767.722
<b>Geotermoelettrici</b>	1	1	7.335	0	5.404
<b>Eolici</b>	3.203	378	541.453	97	534.626
<b>Fotovoltaici</b>	730.895	15.092	16.900.249	3.750.304	12.935.142
<b>TOTALE</b>	<b>740.907</b>	<b>17.915</b>	<b>29.279.461</b>	<b>4.553.109</b>	<b>23.768.464</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 97,1% 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 diminuita dal 59,5% nell'anno 2015 al 57,7% nell'anno 2016; a seguire le biomasse, i biogas e i bioliquidi (dal 27,9% nell'anno 2015 al 28,5% nell'anno 2016), la fonte idrica (dall'8,8% nell'anno 2015 al 9,0% nell'anno 2016) e la fonte eolica che si mantiene su valori molto bassi (dall'1,4% nell'anno 2015 all'1,9% nell'anno 2016).

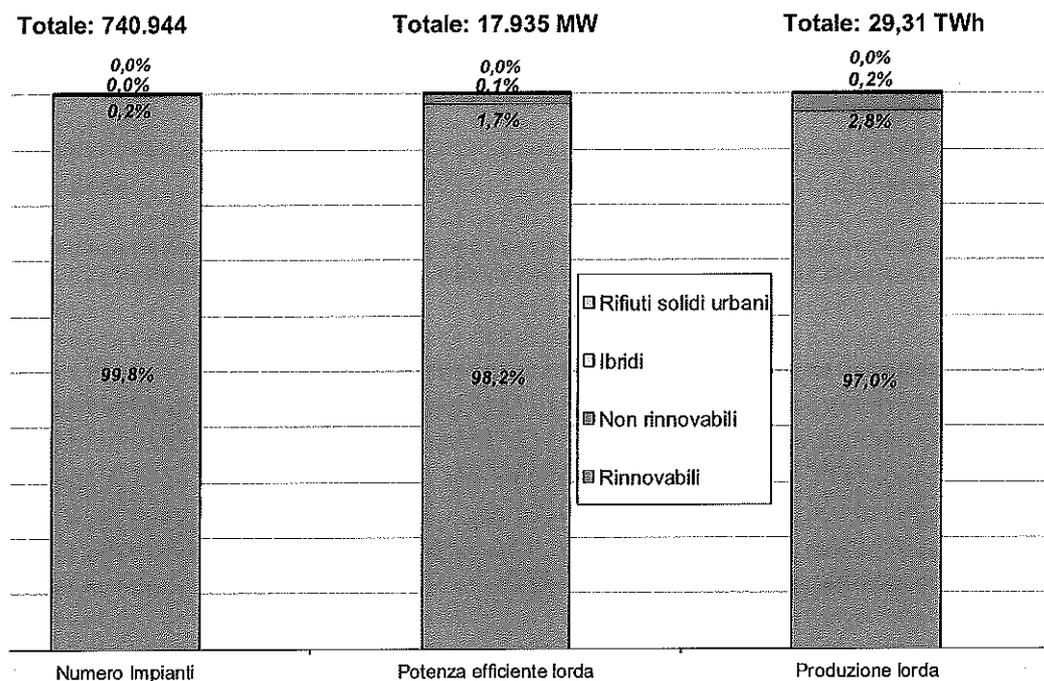
Si osserva un mix molto diverso, come verificato anche nei precedenti monitoraggi, da quello che caratterizza la GD e la GD-10 MVA (figura 3.1) e ancora più spostato verso la produzione da fonte solare e da biomasse, biogas e bioliquidi con una scarsa incidenza delle fonti non rinnovabili; il contributo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

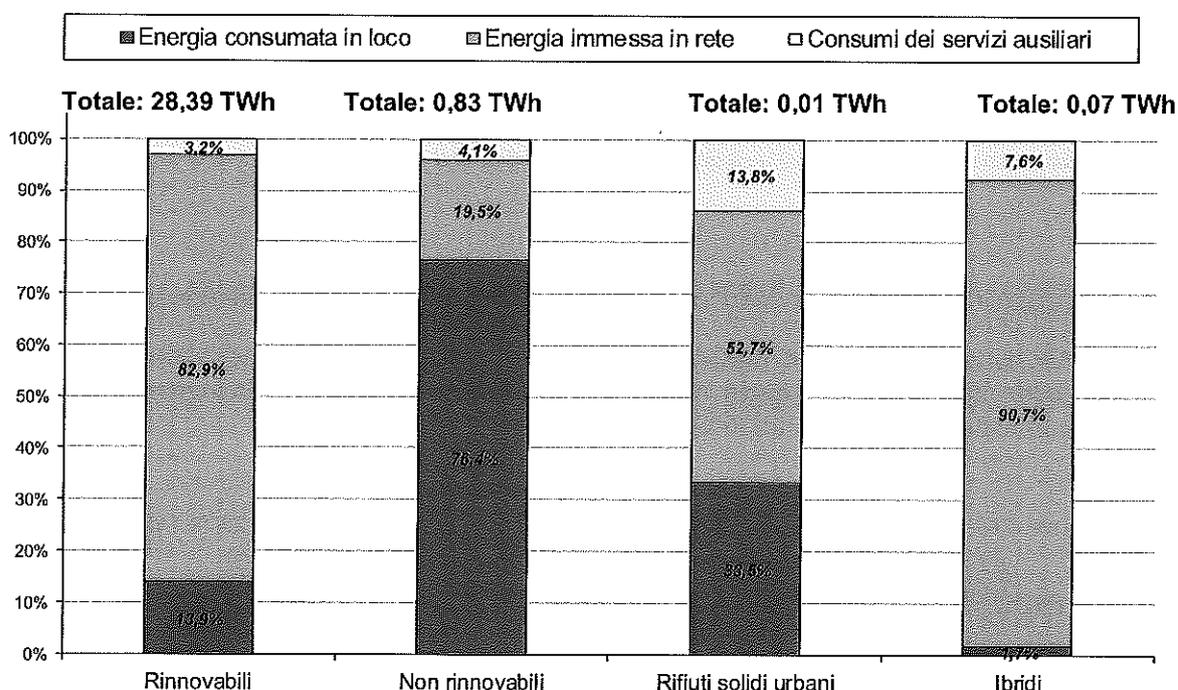
Differenziando per tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate (figura 3.2), si nota che il 97,0% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili; quindi lo 0,1% della produzione totale (differenza tra il valore derivante dalla figura 3.1 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

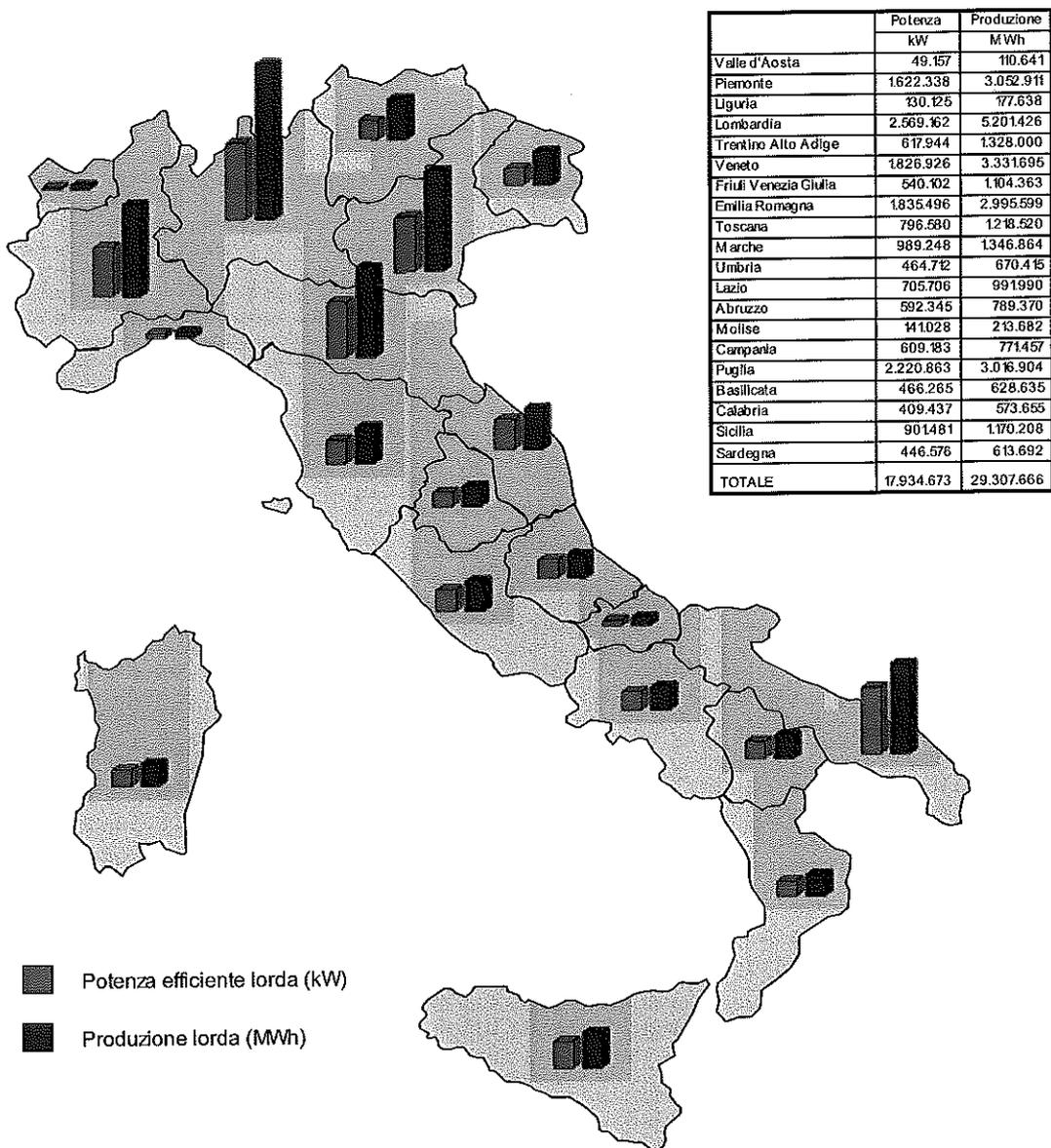
In relazione alla destinazione dell'energia elettrica prodotta, il 15,6% della produzione lorda da impianti di PG è stato consumato in loco, l'81,1% è stato immesso in rete e il restante 3,3% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione (servizi ausiliari di centrale e perdite nei trasformatori di centrale). I valori dell'anno 2016 sono risultati simili rispetto all'anno 2015, in cui la quota di energia elettrica autoconsumata era stata pari al 15,4% dell'energia elettrica prodotta, quella immessa in rete era stata l'81,4% e i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione erano stati il 3,2% 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 97,0% della produzione lorda da PG, il 13,9% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco; nel caso di impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili, tale valore è notevolmente maggiore (76,4%), così come nel caso di impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani (33,5%), mentre, nel caso degli impianti termoelettrici ibridi, l'energia elettrica prodotta consumata in loco è trascurabile.

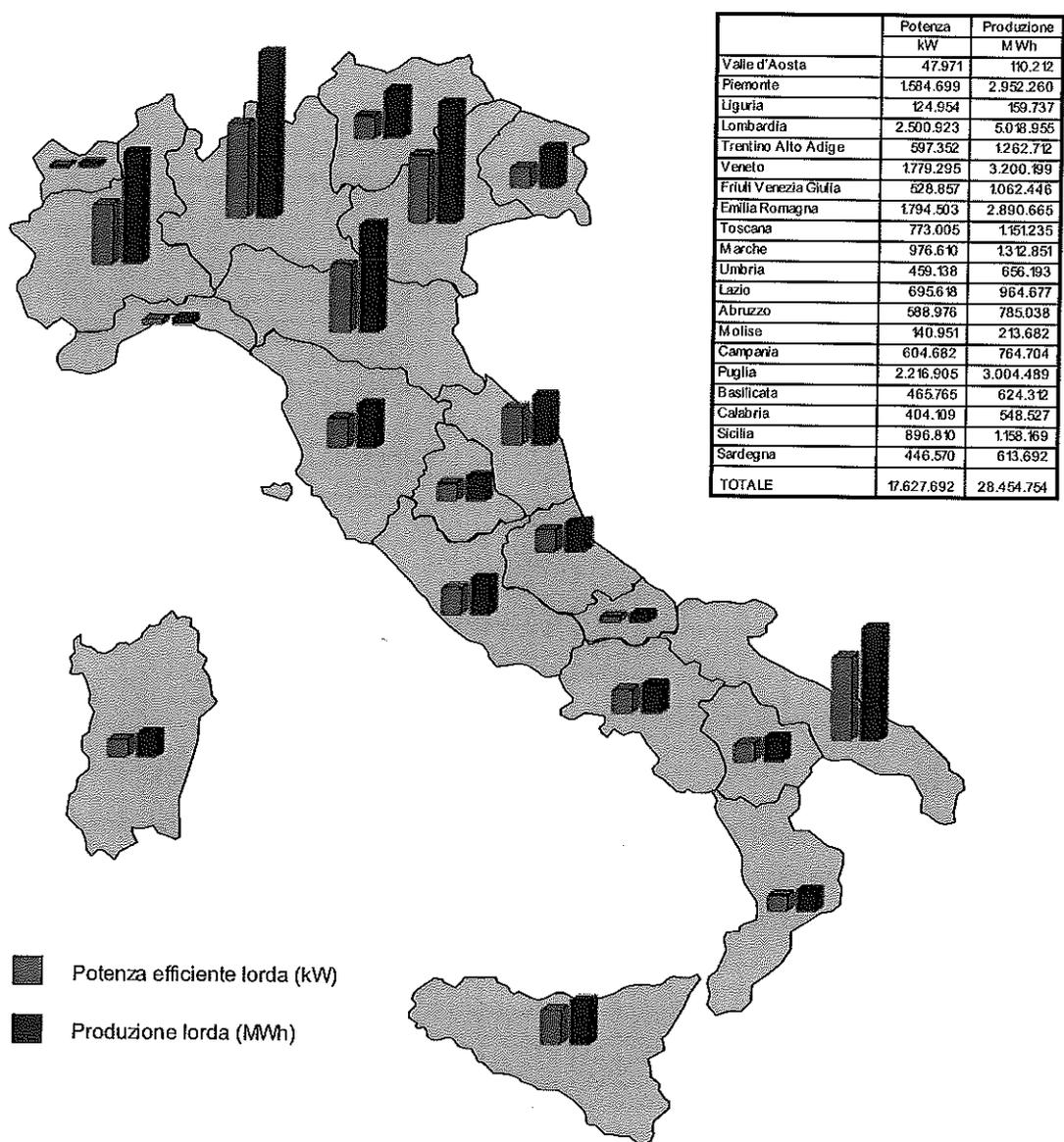


**Figura 3.3:** Ripartizione della produzione lorda da PG tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti urbani e per impianti ibridi)

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



**Figura 3.4:** Dislocazione degli impianti di PG (Potenza efficiente lorda totale: 17.935 MW; Produzione lorda totale: 29.308 GWh)



**Figura 3.5<sup>16</sup>:** Dislocazione degli impianti di PG alimentati da fonti rinnovabili (Potenza efficiente lorda totale: 17.628 MW; Produzione lorda totale: 28.455 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.

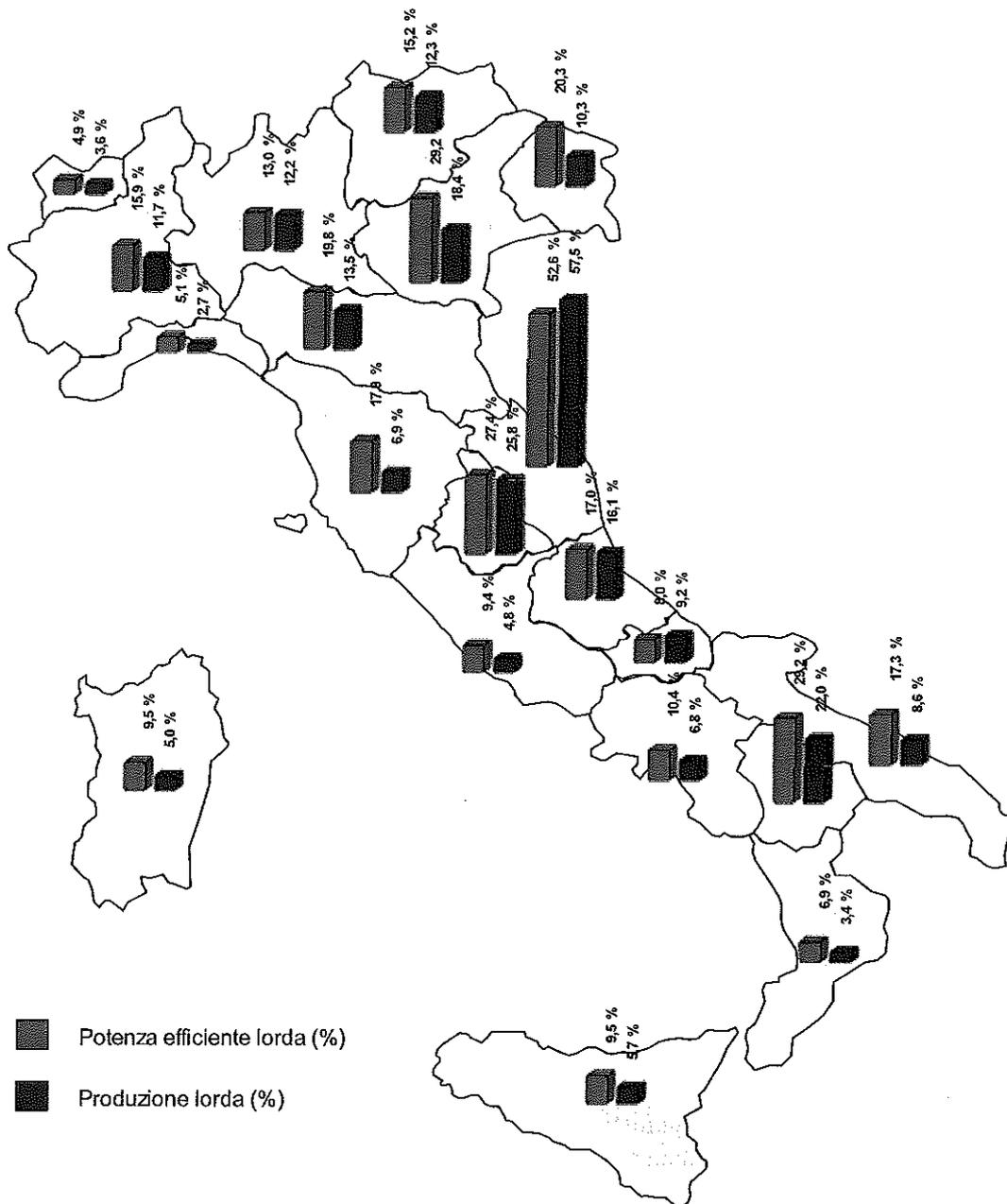


Figura 3.6: Contributo della PG in termini di potenza e di produzione rispetto al totale regionale

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

Nell'anno 2016, la fonte idrica ha rappresentato la terza fonte di energia per la produzione di energia elettrica da PG con 2.639 GWh prodotti da 2.748 impianti per una potenza installata totale pari a circa 770 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 2.639 GWh prodotti da impianti idroelettrici di PG, il 98,4% deriva da impianti ad acqua fluente (2.674 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 751 MW), lo 0,8% da impianti a bacino (30 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 9 MW) e il restante 0,8% da impianti a serbatoio (44 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 10 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).

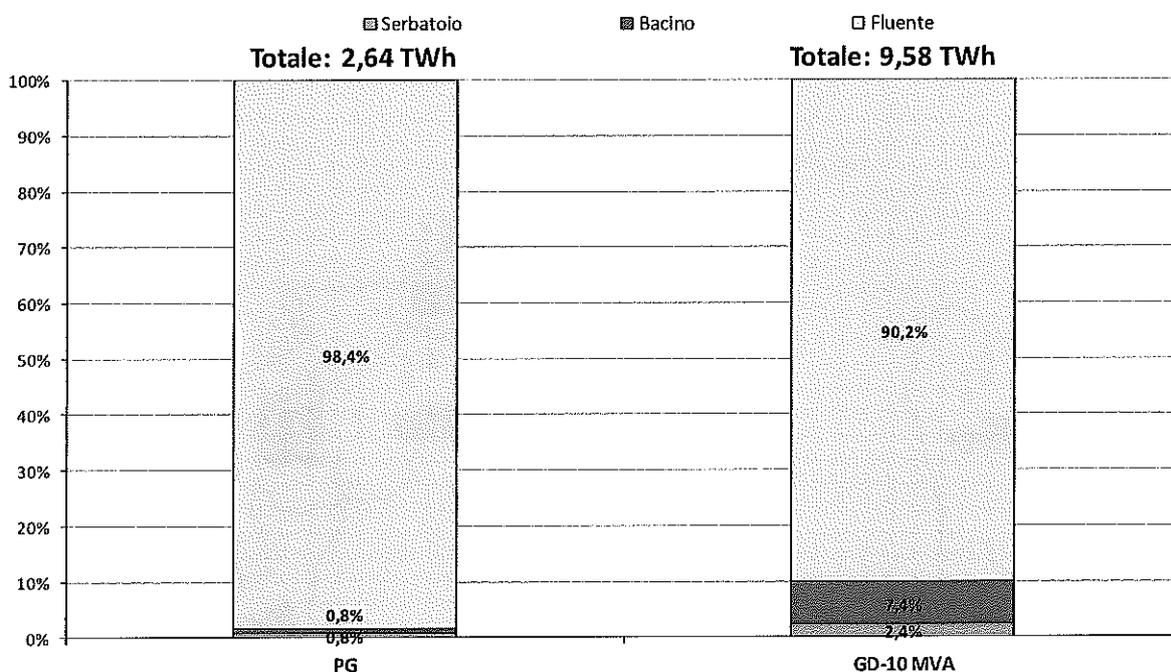
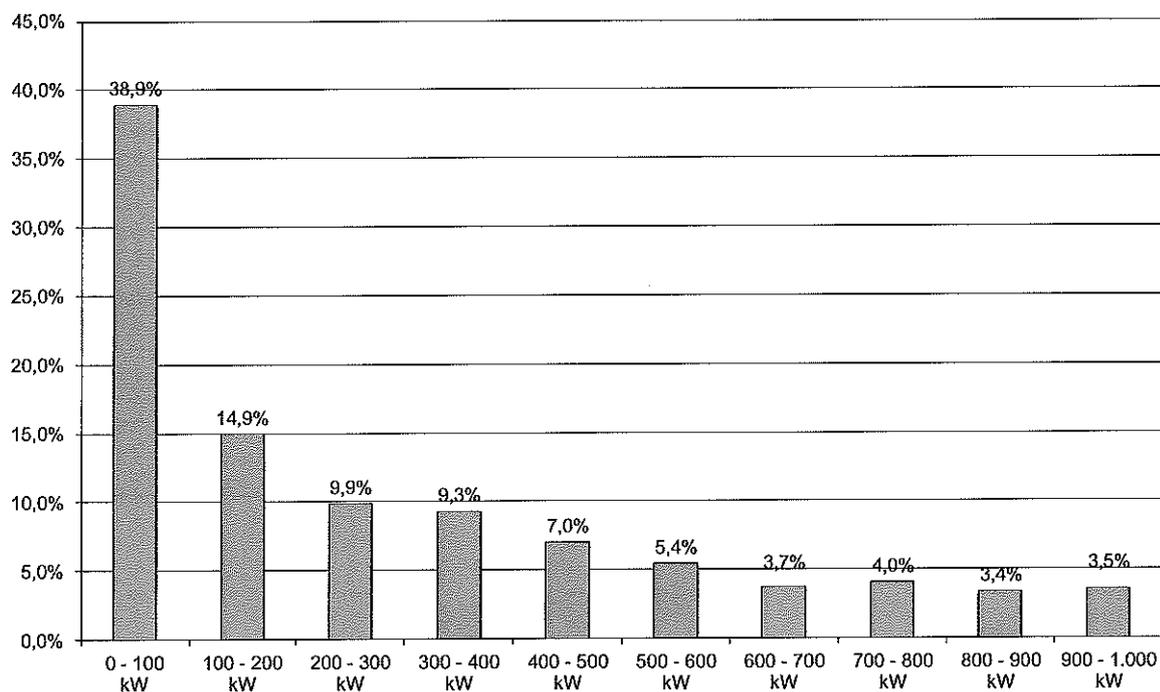


Figura 3.7: Energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici nella PG e nella GD-10 MVA

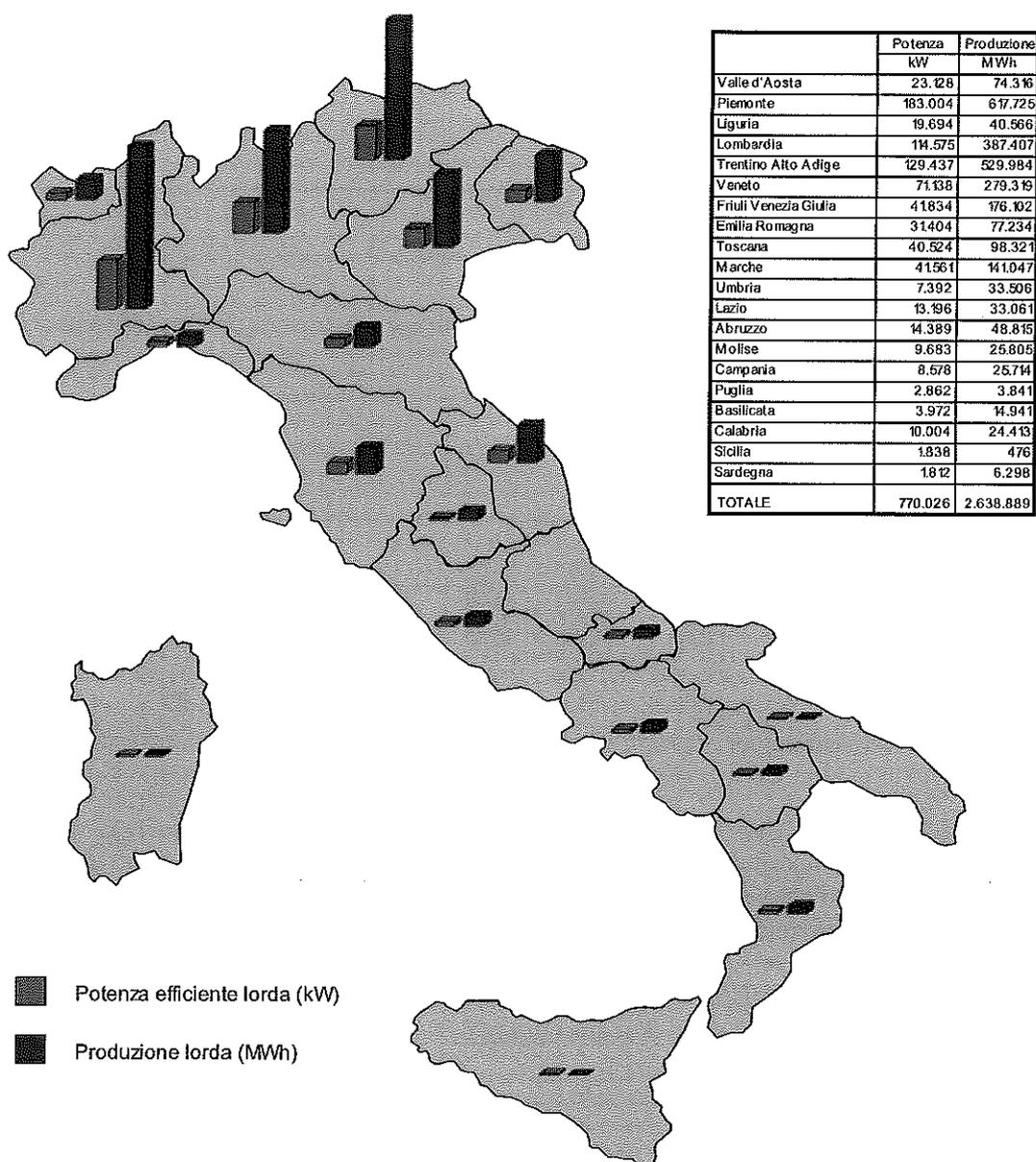
Con riferimento alle taglie impiantistiche maggiormente utilizzate nel caso degli impianti idroelettrici ad acqua fluente, la maggior parte di tali impianti, come verificato anche negli anni precedenti, è concentrata sotto i 100 kW (figura 3.8).

Numero totale impianti: 2.674



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

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

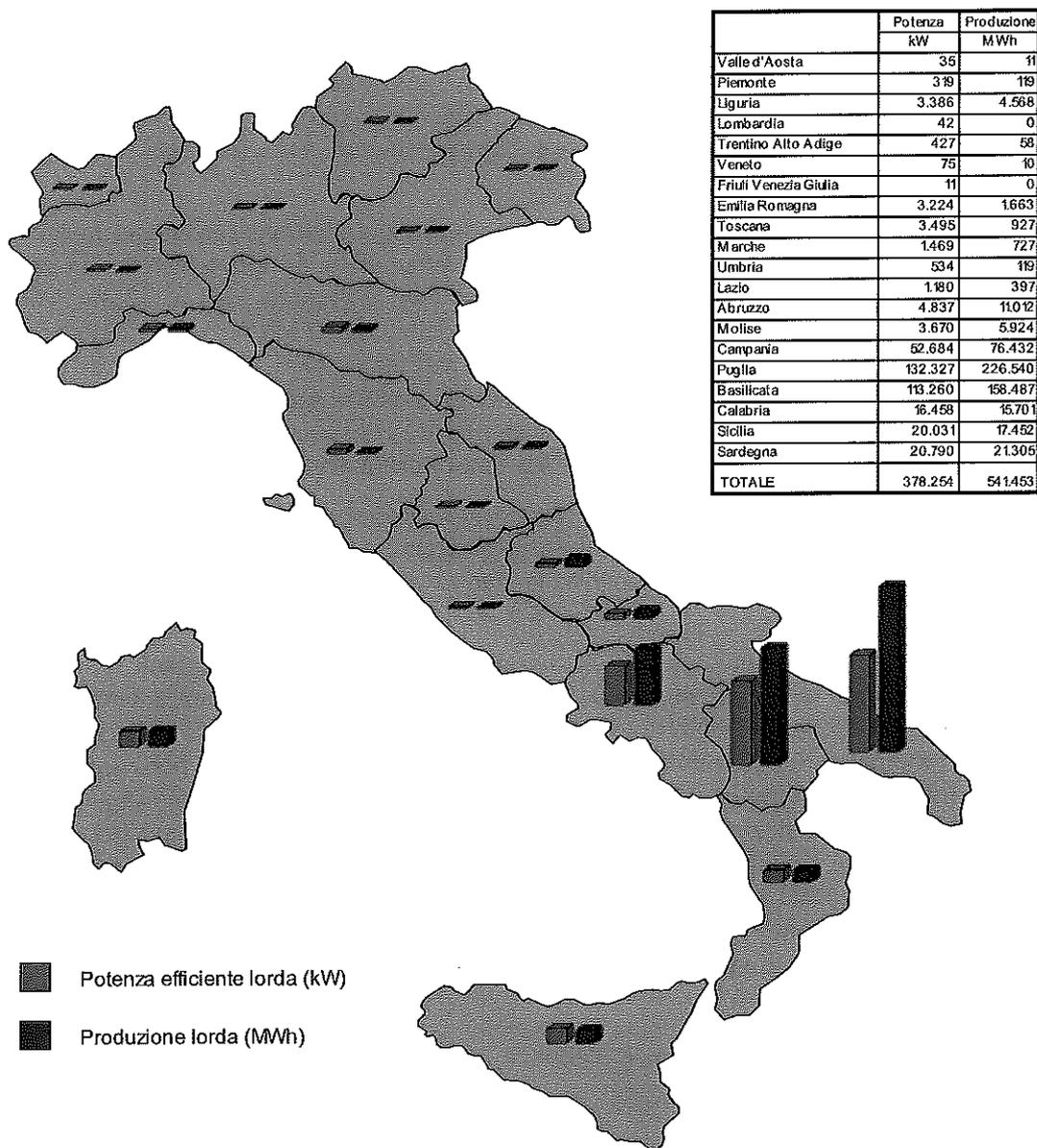


**Figura 3.9:** Dislocazione degli impianti idroelettrici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 770 MW; Produzione lorda totale: 2.639 GWh)

### 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 94,9%, con 3.203 impianti su 3.374), essi rappresentano un termine percentuale molto più ridotto in termini di potenza eolica installata (circa il 12,8%, con 378 MW su un totale di 2.946 MW) e di produzione di energia (circa il 10,0%, 541 GWh su un totale di 5.424 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 787 impianti eolici installati, con una potenza pari a 132,3 MW, hanno prodotto circa 227 GWh e in Basilicata i 689 impianti eolici installati, con una potenza pari a 113,2 MW, hanno prodotto circa 158 GWh. Tali due regioni coprono circa il 71,1% dell'intera produzione di energia elettrica da impianti eolici di PG.



**Figura 3.10:** Dislocazione degli impianti eolici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 378 MW; Produzione lorda totale: 541 GWh)

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

Nell'anno 2016, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di PG è stata pari a 16.916 GWh, relativa a 730.911 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda totale pari a 15.107 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 43.644 rispetto all'anno 2015, con un modesto incremento in termini di potenza efficiente lorda totale (+340 MW) ed una lieve diminuzione della produzione (-469 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 2016, la quota di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici di PG e consumata in loco è risultata pari al 22,2%, con una percentuale maggiore rispetto al caso della GD (19,8%) e della GD-10 MVA (19,6%); inoltre, come evidenziato nella figura 3.1, è stato confermato che nell'anno 2016 la fonte solare è quella preponderante nell'ambito della produzione da PG, con una produzione pari al 57,7% del totale PG. Si evidenzia inoltre che la maggior parte dell'energia elettrica consumata in loco da impianti di PG è relativa agli impianti fotovoltaici (3.758 GWh, pari all'82,3% 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 2.660 GWh (15,7% del totale PG da fotovoltaico).

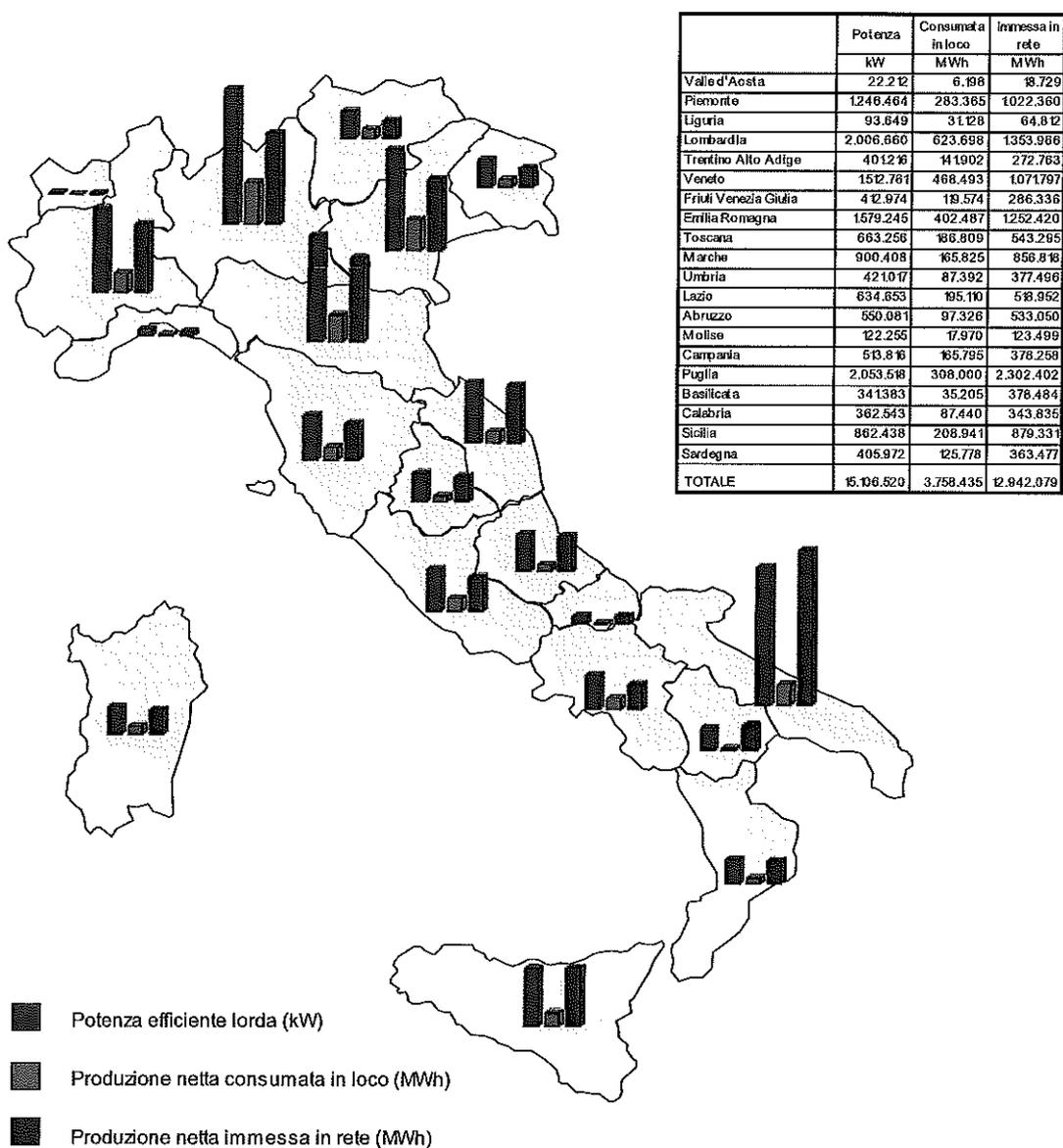
Analizzando gli impianti fotovoltaici di MG, si riscontra che il 94,0% degli impianti fotovoltaici di GD rientrano nella MG (688.235 impianti), per una potenza installata pari a circa il 25,2% (4.557 MW) dell'intera potenza di GD fotovoltaica e una produzione pari al 24,1% (4.910 GWh) del totale della produzione GD fotovoltaica; questi dati dimostrano che, anche per l'anno 2016, 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. Più in dettaglio, rispetto all'anno 2015, sono stati installati 42.928 nuovi impianti di MG, pari al 98,3% del totale dei nuovi impianti fotovoltaici installati nell'ambito della GD. 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 lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Valle d'Aosta	2.136	22	25.089	6.198	18.729
Piemonte	51.245	1.246	1.322.122	283.365	1.022.360
Liguria	7.677	94	96.797	31.128	64.812
Lombardia	109.033	2.007	1.999.560	623.698	1.353.966
Trentino Alto Adige	23.469	401	418.623	141.902	272.763
Veneto	99.415	1.513	1.556.967	468.493	1.071.797
Friuli Venezia Giulia	30.666	413	409.809	119.574	286.336
Emilia Romagna	74.781	1.579	1.673.580	402.487	1.252.420
Toscana	38.668	663	737.469	186.809	543.295
Marche	25.438	900	1.036.063	165.825	856.818
Umbria	16.906	421	471.865	87.392	377.496
Lazio	46.584	635	722.529	195.110	518.952
Abruzzo	18.257	550	639.191	97.326	533.050
Molise	3.766	122	143.704	17.970	123.499
Campania	28.396	514	549.839	165.795	378.258
Puglia	44.522	2.054	2.659.636	308.000	2.302.402
Basilicata	7.510	341	420.251	35.205	378.484
Calabria	22.270	363	435.477	87.440	343.835
Sicilia	46.957	862	1.102.429	208.941	879.331
Sardegna	33.215	406	494.783	125.778	363.477
<b>TOTALE</b>	<b>730.911</b>	<b>15.107</b>	<b>16.915.782</b>	<b>3.758.435</b>	<b>12.942.079</b>

Tabella 3.C: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di PG



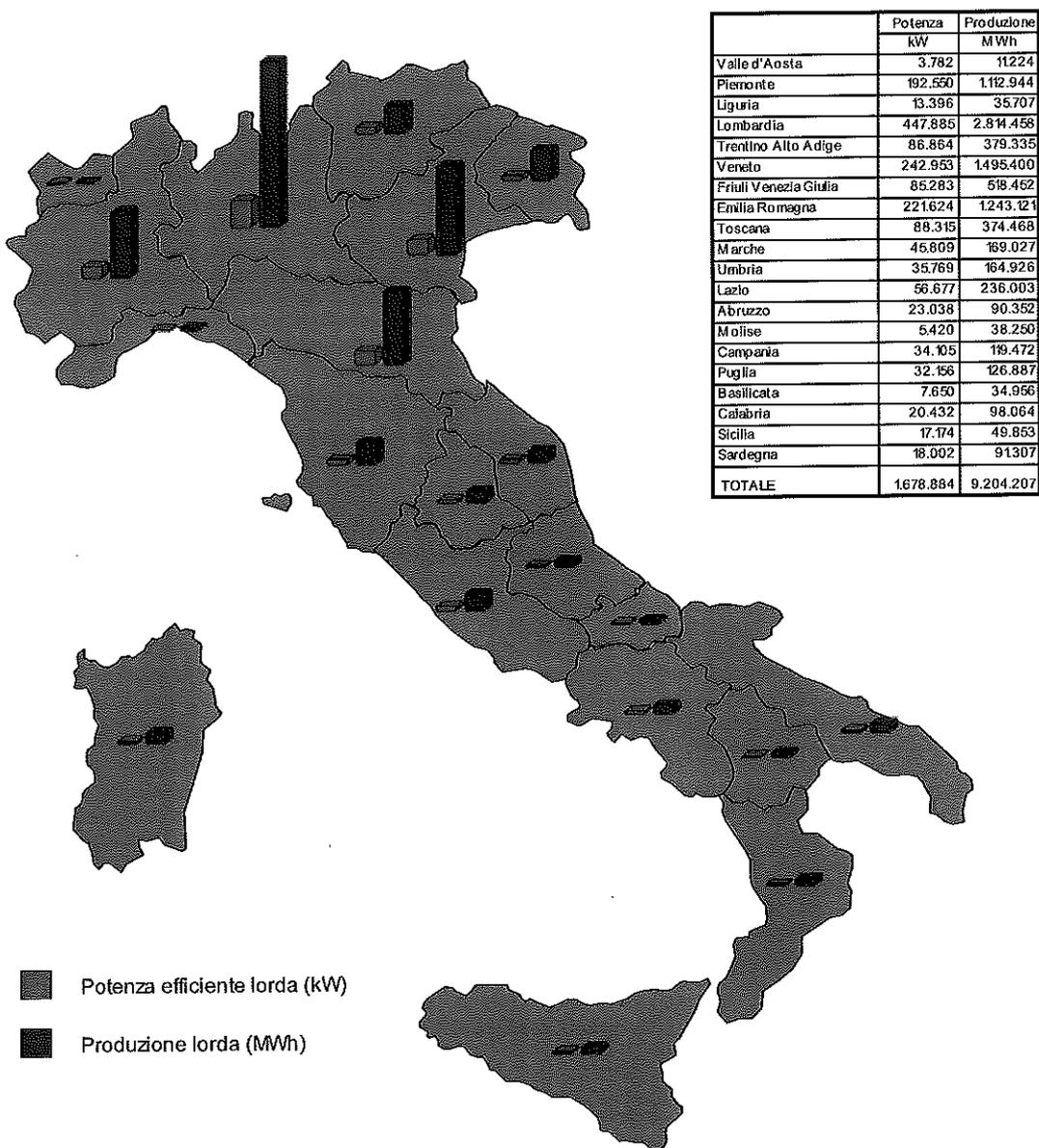
**Figura 3.11:** Dislocazione degli impianti fotovoltaici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 15.107 MW; Produzione netta totale consumata in loco: 3.758 GWh; Produzione netta totale immessa in rete: 12.942 GWh)

### 3.5 Gli impianti termoelettrici nell'ambito della piccola generazione

La produzione termoelettrica italiana, nell'ambito della PG, nell'anno 2016 è risultata pari a 9.204 GWh con 4.081 impianti in esercizio per 4.676 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 1.679 MW.

I 4.081 impianti termoelettrici, differenziando per tipologia di combustibile, sono distribuiti nel seguente modo: 2.408 impianti (per una potenza pari a 1.351 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 7 impianti (per una potenza pari a 3 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 1.637 impianti (per una potenza pari a 306 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 29 impianti (per una potenza pari a 18 MW) sono ibridi.

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



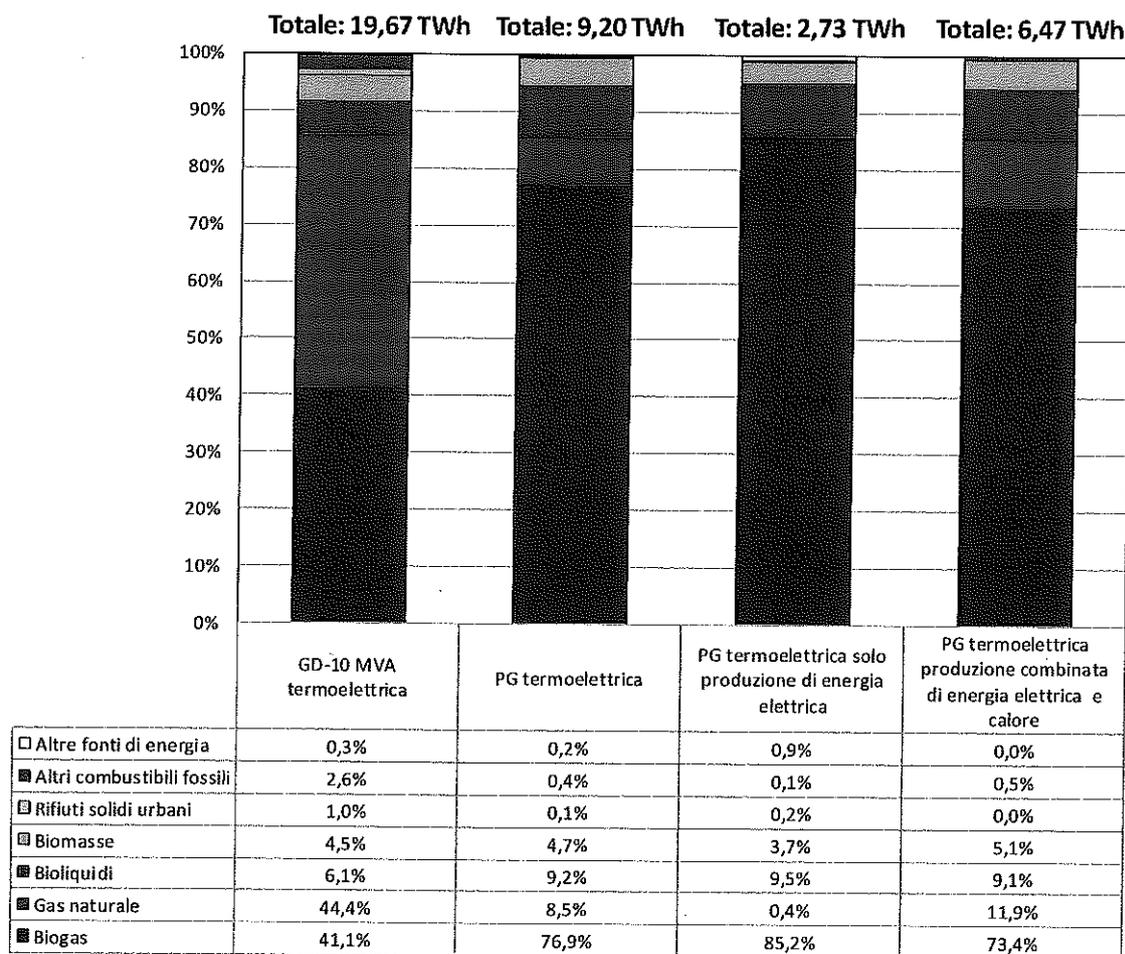
**Figura 3.12:** Dislocazione degli impianti termoelettrici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 1.679 MW; Produzione lorda totale: 9.204 GWh)

In relazione alle fonti di energia primaria utilizzate per la produzione di energia elettrica (figura 3.13) si può osservare che, dei complessivi 9.204 GWh di energia elettrica prodotti da impianti termoelettrici di PG, il 90,8% dell'energia elettrica è prodotta da fonti rinnovabili: tra queste, il biogas è la fonte che fornisce di gran lunga il contributo maggiore (76,9% del totale); la maggior

parte della rimanente produzione è ottenuta mediante l'utilizzo di bioliquidi (9,2%), gas naturale (8,5%) e biomasse (4,7%).

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 98,4% della produzione lorda è ottenuto tramite l'utilizzo di combustibili rinnovabili (per la maggior parte biogas, pari all'85,2%), nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore l'apporto delle fonti rinnovabili è più limitato, pur attestandosi comunque su valori considerevoli (87,6%, di cui principalmente biogas pari a 73,4%). 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 verificato 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.

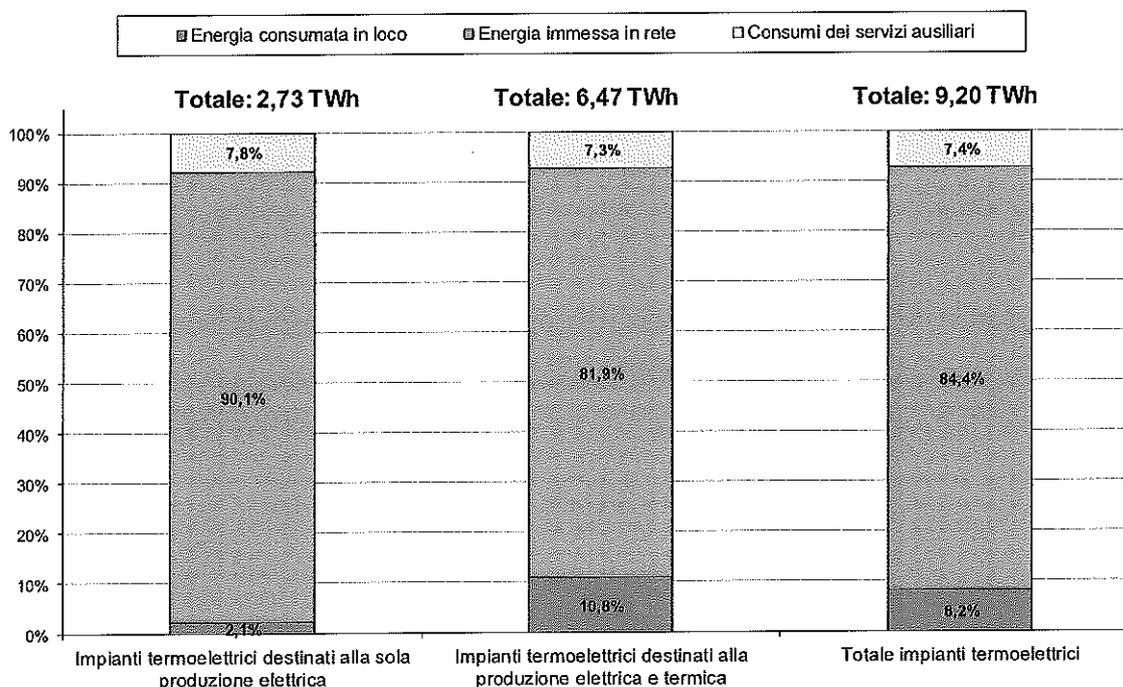


**Figura 3.13<sup>18</sup>:** Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della PG termoelettrica

<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 da estrazione, il

Nel termoelettrico da PG si registra un consumo in loco dell'energia prodotta nell'anno 2016 pari all'8,2% del totale (figura 3.14), mentre nell'anno 2015 tale rapporto era pari al 6,9%. Considerando gli impianti termoelettrici destinati alla sola produzione di energia elettrica, il consumo in loco dell'energia elettrica prodotta è pari a circa 2,1% (1,8% nell'anno 2015), mentre gli impianti termoelettrici destinati alla produzione combinata di energia elettrica e termica consumano in loco una percentuale maggiore dell'energia elettrica prodotta (10,8% nell'anno 2016 e 9,2% nell'anno 2015).

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.

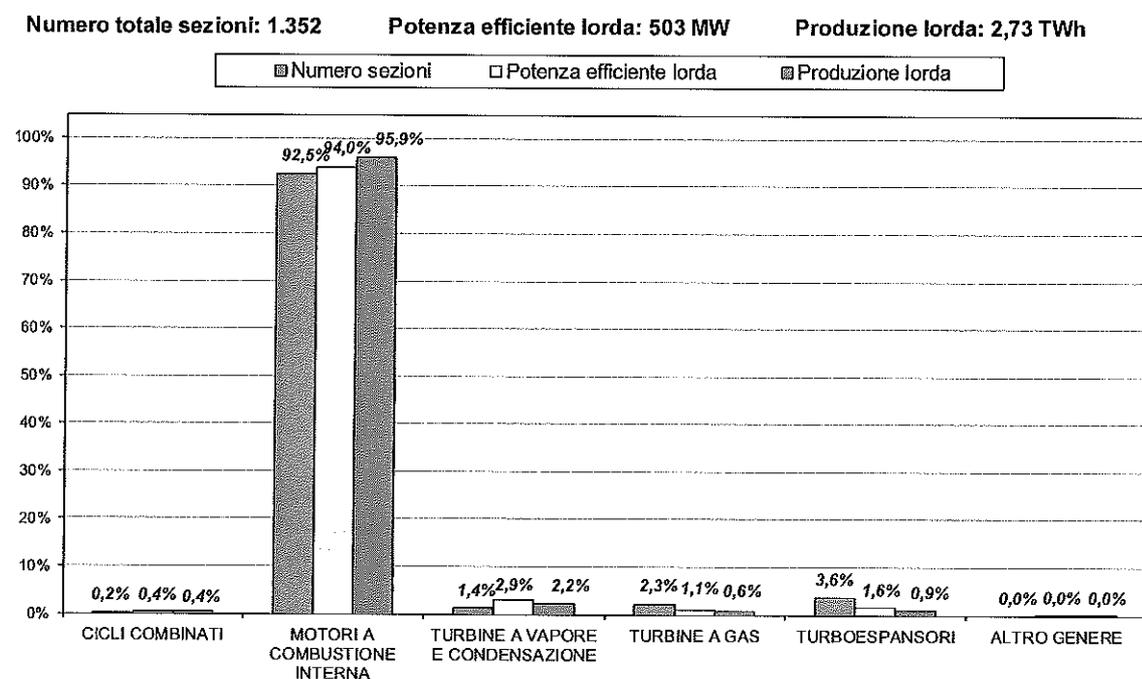


**Figura 3.14:** Ripartizione della produzione da impianti termoelettrici tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata nell'ambito della PG

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.

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 a più di 5.400 ore per impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e a circa 5.500 ore 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 2016, 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 2016, 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.



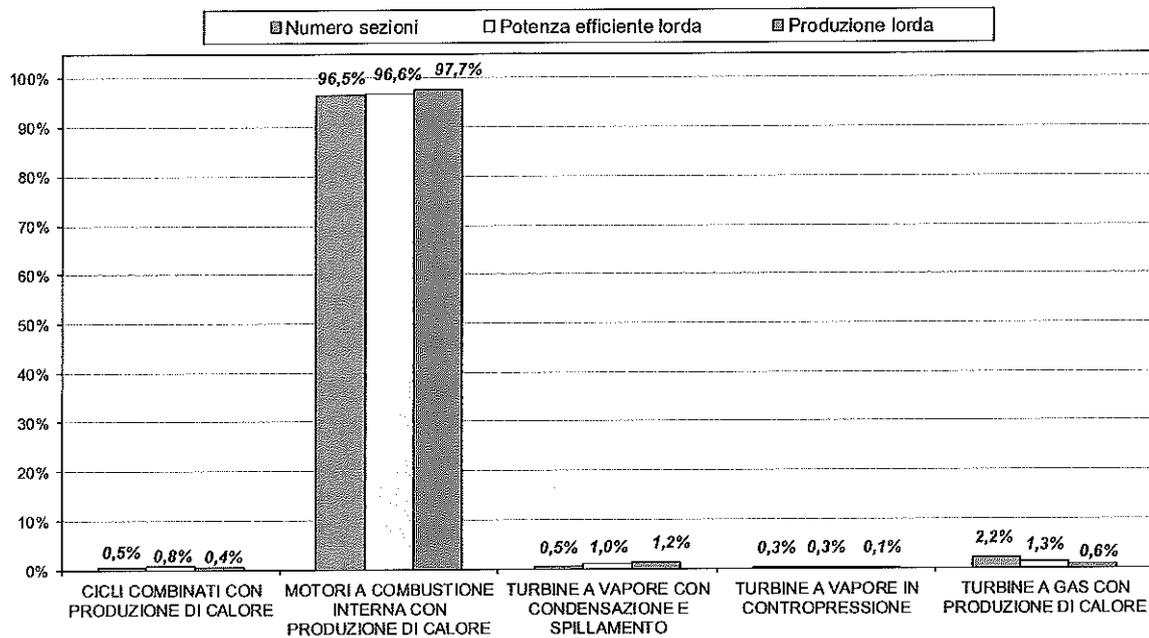
**Figura 3.15:** Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la sola produzione di energia elettrica nell'ambito della PG

<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.

Numero totale sezioni: 3.324

Potenza efficiente lorda: 1.176 MW

Produzione lorda: 6,47 TWh



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

## CAPITOLO 4

### CONFRONTO DELL'ANNO 2016 CON GLI ANNI PRECEDENTI

#### 4.1 Confronto a livello nazionale della diffusione della generazione distribuita

Confrontando l'anno 2016 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 o in lieve aumento (in quanto accanto alle nuove installazioni si sono riscontrate alcune dismissioni) e la produzione di energia elettrica, pur rimanendo in linea con i valori dell'anno 2015, si è ridotta rispetto agli anni 2013 e 2014 (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 2015 è stato pari a 45.106, quasi del tutto imputabile allo sviluppo degli impianti fotovoltaici (+43.654 impianti rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2015), mentre sono stati molto più ridotti i contributi degli impianti eolici (+858 impianti rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2015) degli impianti termoelettrici (+375 impianti rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2015), e degli impianti idroelettrici (+219 impianti rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2015).

Analizzando nello specifico lo sviluppo della GD in termini percentuali, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2015 è stato pari al 6,5%, con un elevato incremento nel caso del numero degli impianti eolici (+34,1% rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2015), e, in misura minore, degli impianti termoelettrici (+8,0% rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2015), degli impianti idroelettrici (+6,6% rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2015) e degli impianti fotovoltaici (+6,3% rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2015).

Per quanto riguarda la potenza installata della GD in termini assoluti rispetto all'anno 2015 si è verificato un lieve incremento pari a +371 MW, dovuto principalmente all'aumento degli impianti fotovoltaici (+368 MW rispetto alla potenza installata nell'anno 2015) e, in misura minore, degli impianti eolici (+87 MW rispetto alla potenza installata nell'anno 2015) e degli impianti termoelettrici (+ 41 MW rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2015), mentre si è avuto un decremento della potenza relativa agli impianti idroelettrici (-126 MW rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2015<sup>20</sup>).

L'incremento della potenza installata della GD in termini percentuali rispetto all'anno 2015 è stato pari a +1,2%, imputabile agli impianti eolici (+3,0% rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2015), agli impianti fotovoltaici (+2,1% rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2015) e, in misura minore, agli impianti termoelettrici (+0,7% rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2015), mentre si è verificato un decremento degli impianti idroelettrici (-3,6% rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2015).

Il modesto incremento della produzione di energia elettrica della GD in termini assoluti rispetto all'anno 2015 è stato pari a +42 GWh, da imputare all'aumento di produzione degli impianti eolici (+794 GWh rispetto alla produzione eolica nell'anno 2015) e degli impianti termoelettrici (+501 GWh rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2015), a fronte di un calo di produzione degli impianti fotovoltaici (-823 GWh rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2015) e degli impianti idroelettrici (-438 GWh rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2015). Nell'ambito

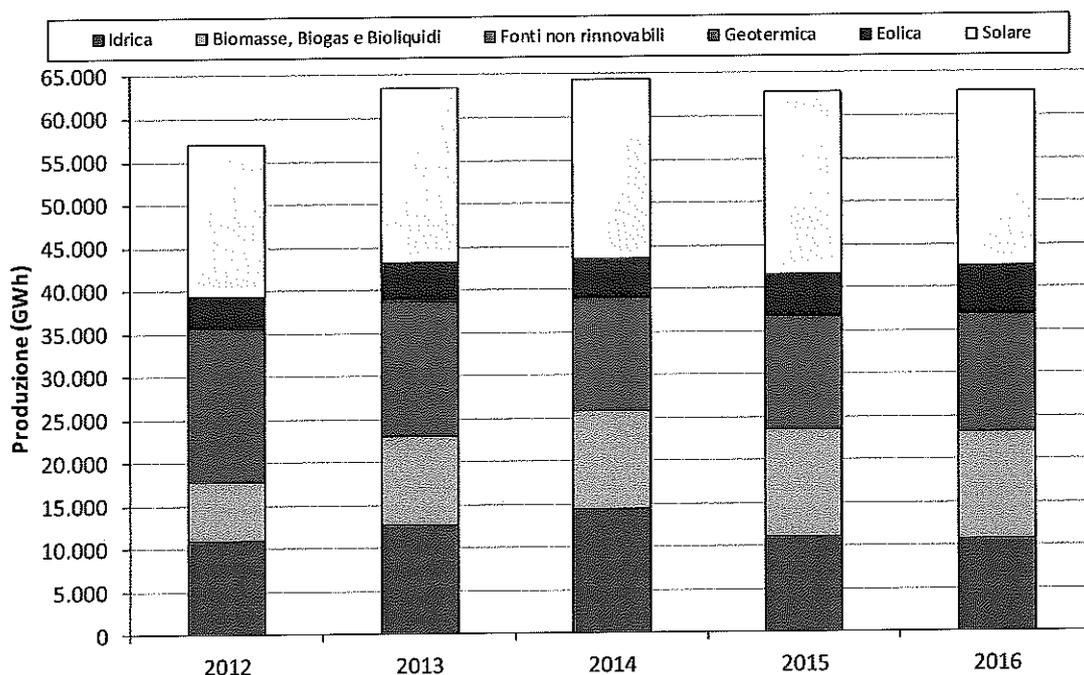
<sup>20</sup> Tale diminuzione è imputabile al fatto che un impianto idroelettrico, avente potenza efficiente lorda pari a 220 MW, precedentemente connesso alla sbarra dell'impresa distributrice (a sua volta connessa, per il tramite della cabina primaria di trasformazione, alla rete di trasmissione nazionale) è stato connesso direttamente alla rete di trasmissione nazionale. Questo impianto in precedenza rientrava nella GD (ma non anche nella GD-10 MVA che infatti non risente della riduzione della potenza installata).

degli impianti termoelettrici si è assistito a una crescita della produzione sia da impianti alimentati da fonti non rinnovabili (+460 GWh) che da impianti alimentati da biomasse, biogas e bioliquidi (+41 GWh).

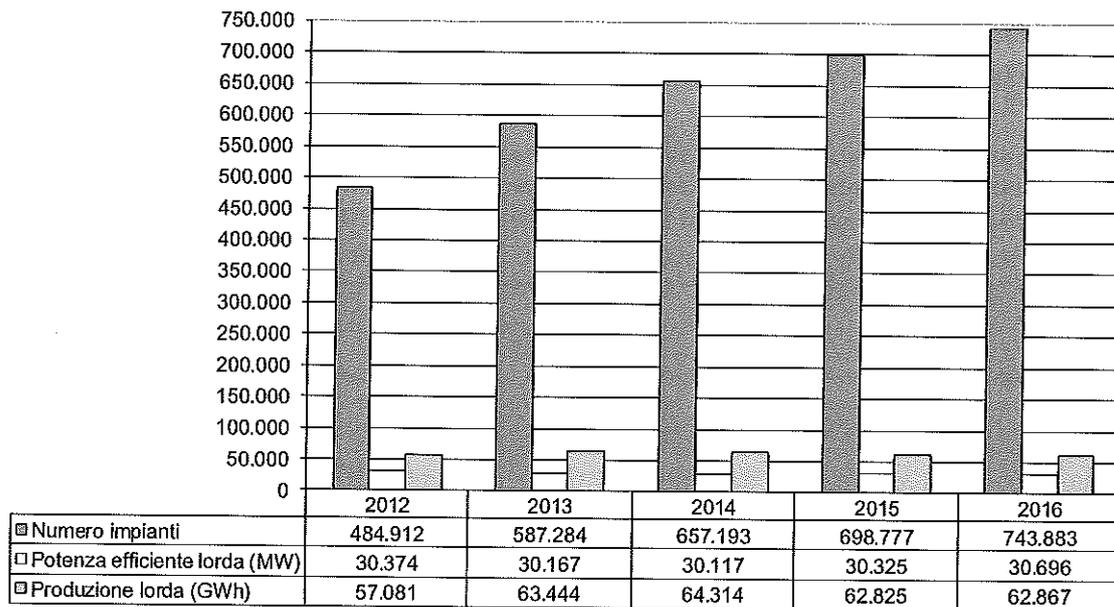
Il modesto aumento della produzione di energia elettrica della GD in termini percentuali è stato pari al +0,1%, con un aumento della produzione di energia elettrica da impianti eolici (+17,1% rispetto alla produzione eolica nell'anno 2015) e, in misura minore, da impianti termoelettrici (+2,0% rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2015), mentre si è assistito a un calo nella produzione da impianti idroelettrici (-4,0% rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2015) e da impianti fotovoltaici (-3,9% rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2015).

Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della GD tra l'anno 2012 e l'anno 2016 (figura 4.1), si nota in particolare, tra il 2012 e il 2014, la crescita della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e da fonte solare, mentre si nota una significativa diminuzione della produzione da fonti non rinnovabili; nel 2015 si nota una diminuzione della produzione da fonte idrica per effetto della scarsa idraulicità, con conseguente diminuzione della produzione complessiva; infine, relativamente al 2016, si nota una situazione pressoché inalterata rispetto all'anno precedente.

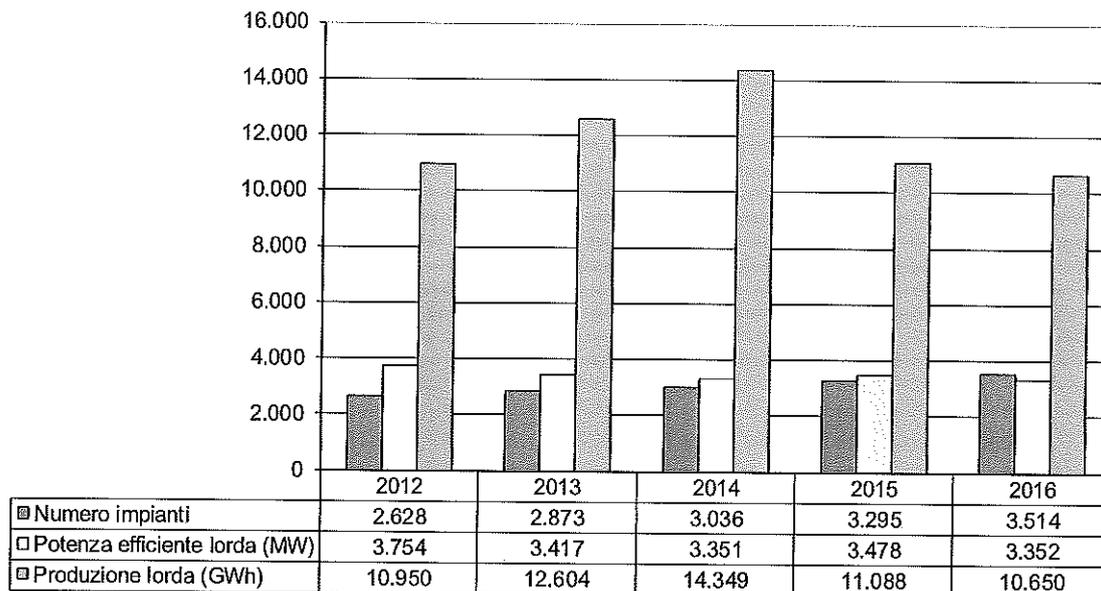
Nella figura 4.2 viene riportato l'andamento, con riferimento al periodo compreso tra l'anno 2012 e l'anno 2016, del numero totale di impianti installati in GD e delle relative potenze e produzioni lorde, mentre nei successivi grafici (figura 4.3, figura 4.4, figura 4.5 e figura 4.6) viene rappresentato l'andamento dello sviluppo degli impianti di GD per le singole tipologie impiantistiche (impianti idroelettrici, termoelettrici, eolici e fotovoltaici).



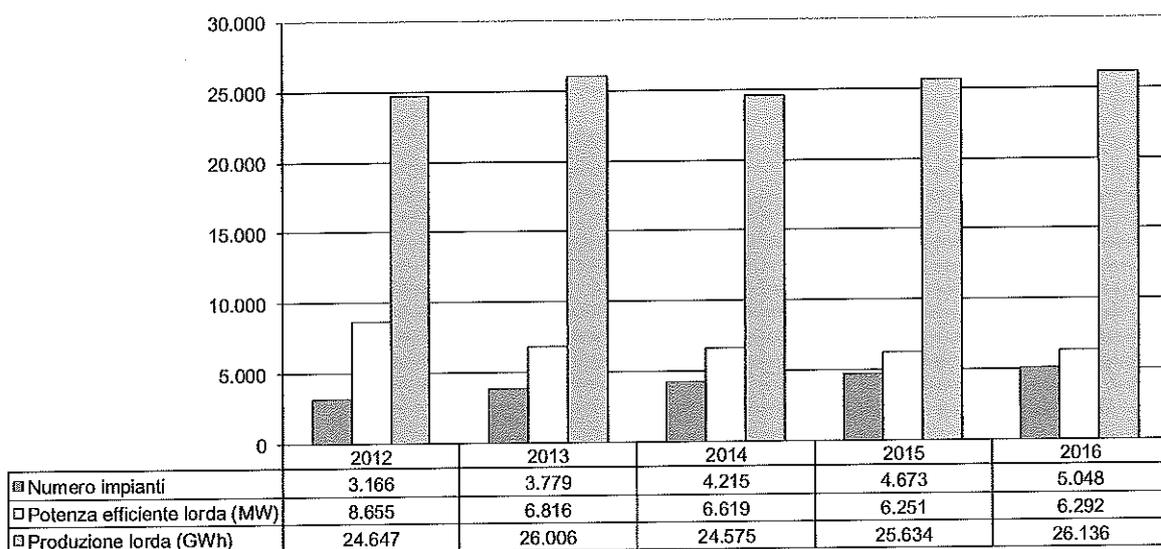
**Figura 4.1:** Produzione lorda di GD per le diverse fonti dall'anno 2012 all'anno 2016



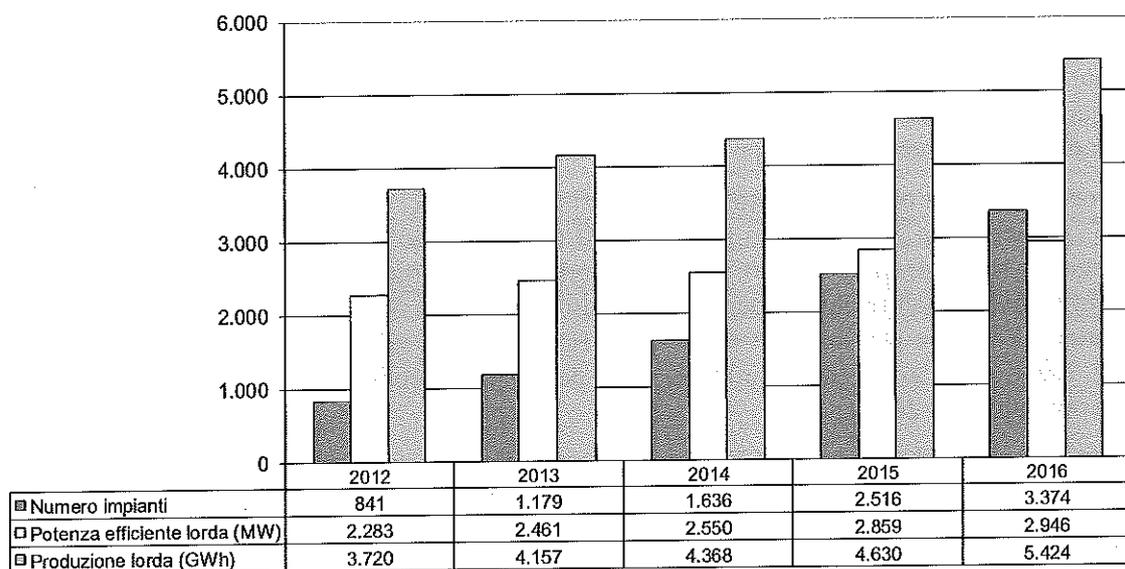
**Figura 4.2:** Numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda di GD dall'anno 2012 all'anno 2016



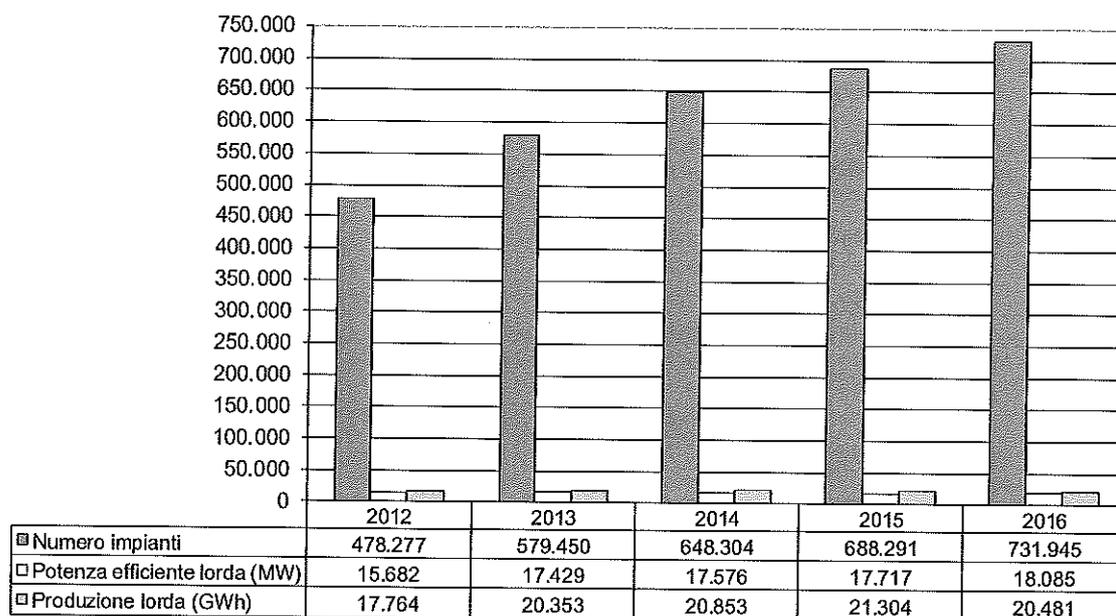
**Figura 4.3:** Impianti idroelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2012 all'anno 2016



**Figura 4.4:** Impianti termoelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2012 all'anno 2016



**Figura 4.5:** Impianti eolici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2012 all'anno 2016



**Figura 4.6:** Impianti fotovoltaici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2012 all'anno 2016

Dalle figure sopra riportate, si nota come, per gli 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 4.1), tra il 2012 e il 2014, 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; negli ultimi due anni, invece, anche la produzione da fonti non rinnovabili è lievemente aumentata.

Il numero medio di ore equivalenti per impianti termoelettrici di GD è rimasto circa inalterato, da 4.100 ore nell'anno 2015 a poco più di 4.150 ore nell'anno 2016. Anche in relazione alle altre tipologie di impianti, non si sono verificate variazioni significative di ore equivalenti: il valore è rimasto pressoché inalterato sia per impianti idroelettrici (da 3.190 ore nell'anno 2015 a 3.180 ore nell'anno 2016) che per impianti fotovoltaici (da 1.200 ore nell'anno 2015 a 1.130 ore nell'anno 2016), mentre si è avuto un lieve incremento per impianti eolici (da 1.620 ore nell'anno 2015 a 1.840 ore nell'anno 2016).

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 2006 e l'anno 2016 (figura 4.7), si nota nell'ultimo anno, un aumento complessivo nella produzione pari a +412 GWh, imputabile all'aumento della produzione da fonti non rinnovabili (+922 GWh) e, in misura minore, da produzione eolica (+184 GWh), da biomasse, biogas e bioliquidi (+84 GWh) e idroelettrica (+65 GWh), a fronte di un calo della produzione da fonte solare (-845 GWh).

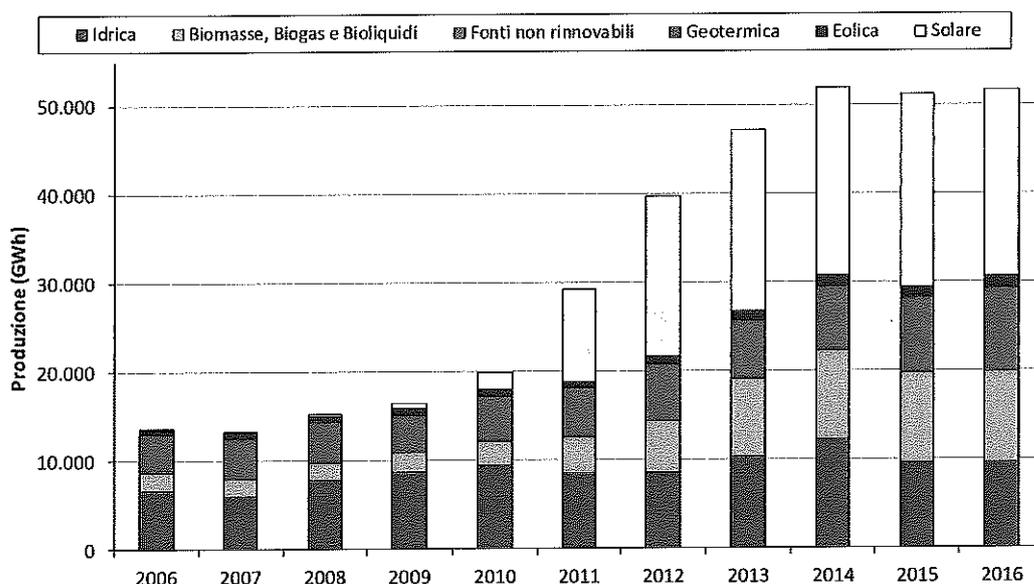


Figura 4.7: Produzione lorda di GD-10 MVA per le diverse fonti dall'anno 2006 all'anno 2016

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

Confrontando l'anno 2016 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 2015 è stato pari a 45.059, per lo più imputabile allo sviluppo degli impianti fotovoltaici (+43.640 impianti rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2015) e, in modo marginale, agli impianti eolici (+857 impianti rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2015), agli impianti termoelettrici (+350 impianti rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2015) e agli impianti idroelettrici (+212 impianti rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2015). Risulta interessante notare che l'incremento è imputabile soprattutto ad impianti fotovoltaici di potenza inferiore a 50 kW (+42.928 impianti rispetto agli impianti fotovoltaici MG installati nell'anno 2015).

Analizzando nello specifico lo sviluppo della PG in termini percentuali, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2015 è stato pari al 6,5%, con un elevato aumento del numero degli impianti eolici (+36,5% impianti rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2015) e, in misura minore, degli impianti termoelettrici (+9,4% rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2015), degli impianti idroelettrici (+8,4% rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2015) e degli impianti fotovoltaici (+6,3% rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2015).

L'incremento della potenza installata della PG in termini assoluti rispetto all'anno 2015 è stato pari a 510 MW, dovuto principalmente agli impianti fotovoltaici (+340 MW rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2015), e, in modo marginale, agli impianti termoelettrici (+62 MW rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2015), eolici (+61 MW rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2015) ed idroelettrici (+47 MW rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2015). 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 2015 è stato pari al 2,9%, con un elevato incremento della potenza installata degli impianti eolici (+19,2%

rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2015) e, a seguire degli impianti idroelettrici (+6,5% rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2015), termoelettrici (+3,8% rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2015) e fotovoltaici (+2,3% rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2015).

L'incremento della produzione di energia elettrica della PG in termini assoluti rispetto all'anno 2015 è stato modesto, pari a 95 GWh, da imputare principalmente agli impianti termoelettrici (+342 GWh rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2015), eolici (+138 GWh rispetto alla produzione eolica nell'anno 2015) e, in misura minore, idroelettrici (+83 GWh rispetto alla produzione idrica nell'anno 2015), a fronte della riduzione del contributo dovuto agli impianti fotovoltaici (-469 GWh rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2015).

L'incremento della produzione di energia elettrica della PG in termini percentuali è stato modesto, pari al 0,3%, con un elevato incremento nel caso degli impianti eolici (+34,2% rispetto alla produzione eolica nell'anno 2015) e incrementi meno marcati degli impianti termoelettrici (+3,9% rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2015) e degli impianti idroelettrici (+3,2% rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2015); il contributo degli impianti fotovoltaici si è lievemente ridotto (-2,7% rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2015).

Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della PG nel periodo compreso tra l'anno 2006 e l'anno 2016 (figura 4.8), si nota in particolare, sino all'anno 2014, la crescita della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e soprattutto la crescita della produzione da fonte solare; negli ultimi due anni si nota invece una situazione sostanzialmente stabile.

Nella figura 4.9 viene riportato l'andamento, con riferimento al periodo compreso tra l'anno 2006 e l'anno 2016, 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).

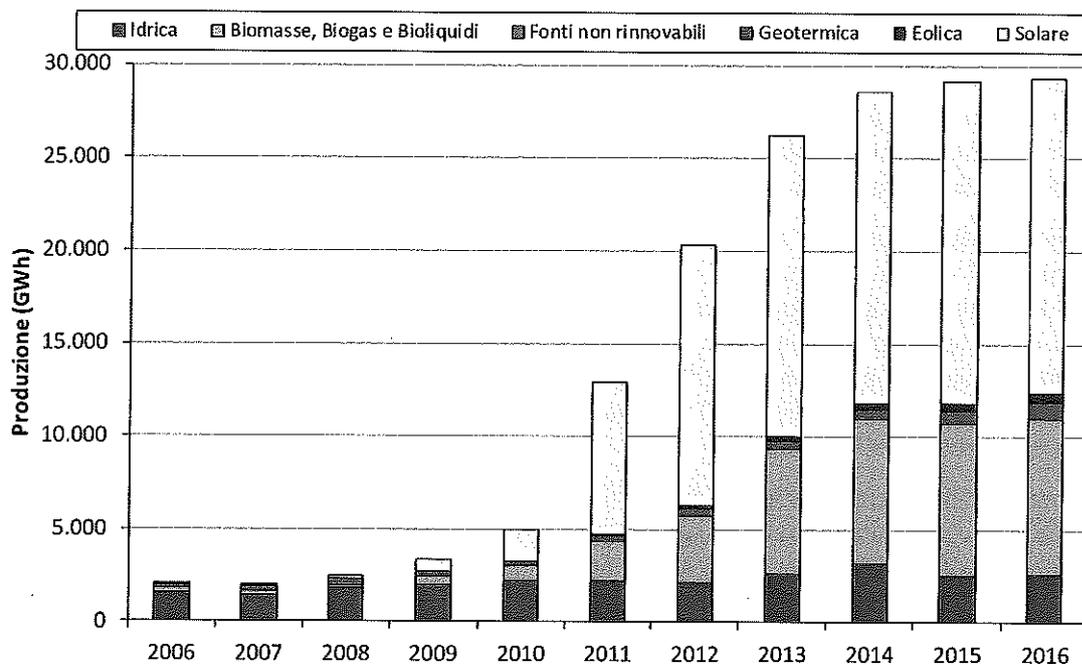
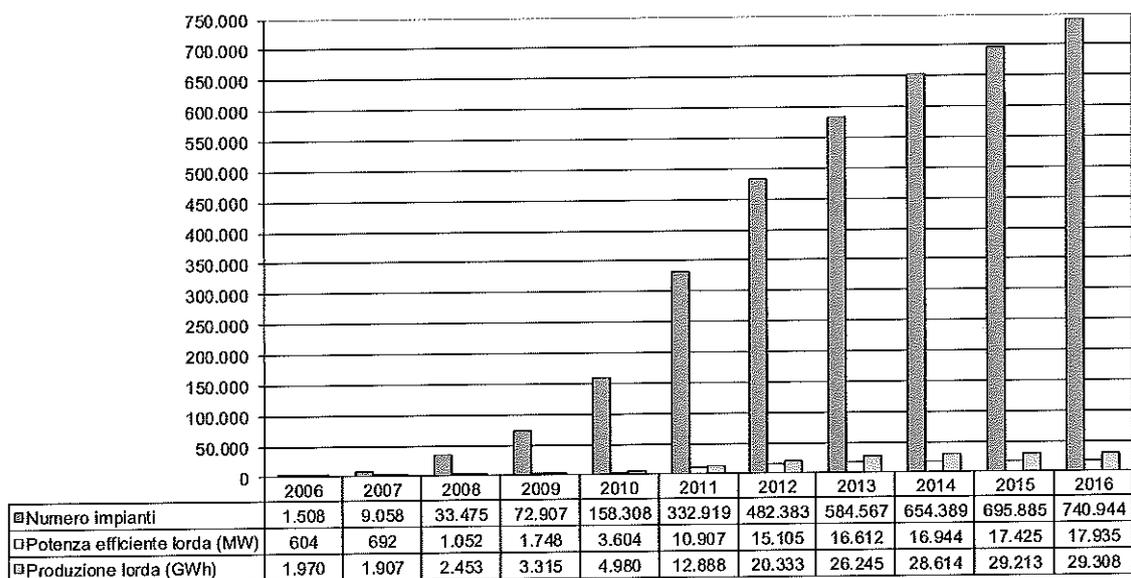
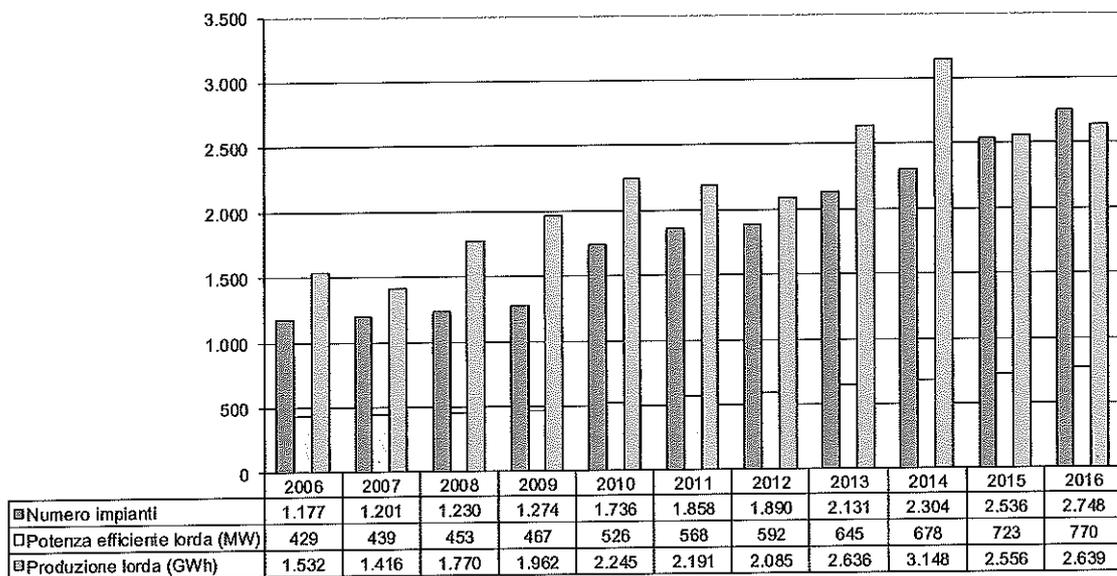


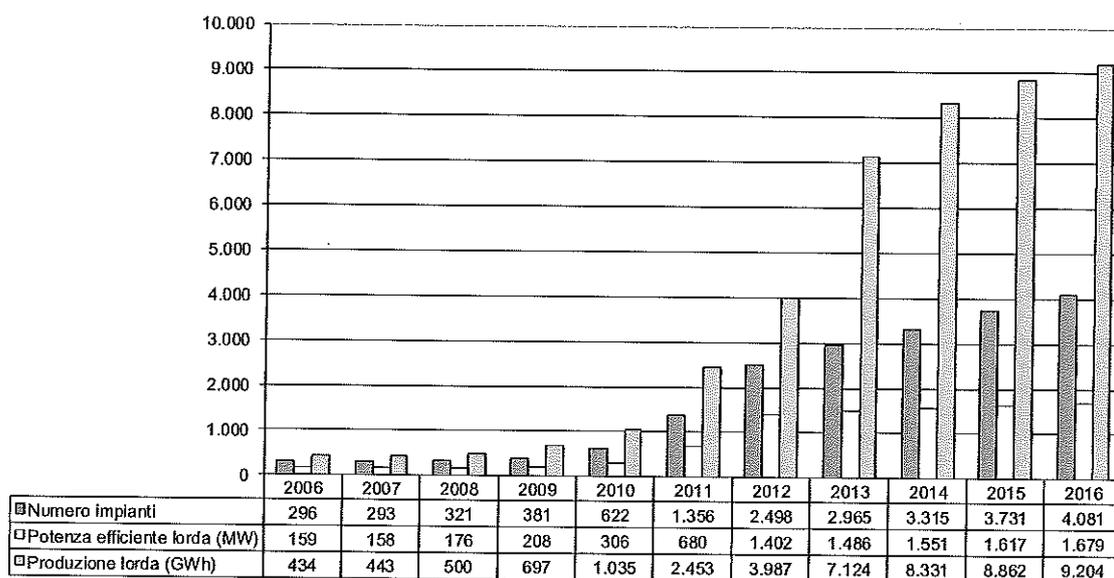
Figura 4.8: Produzione lorda di PG per le diverse fonti dall'anno 2006 all'anno 2016



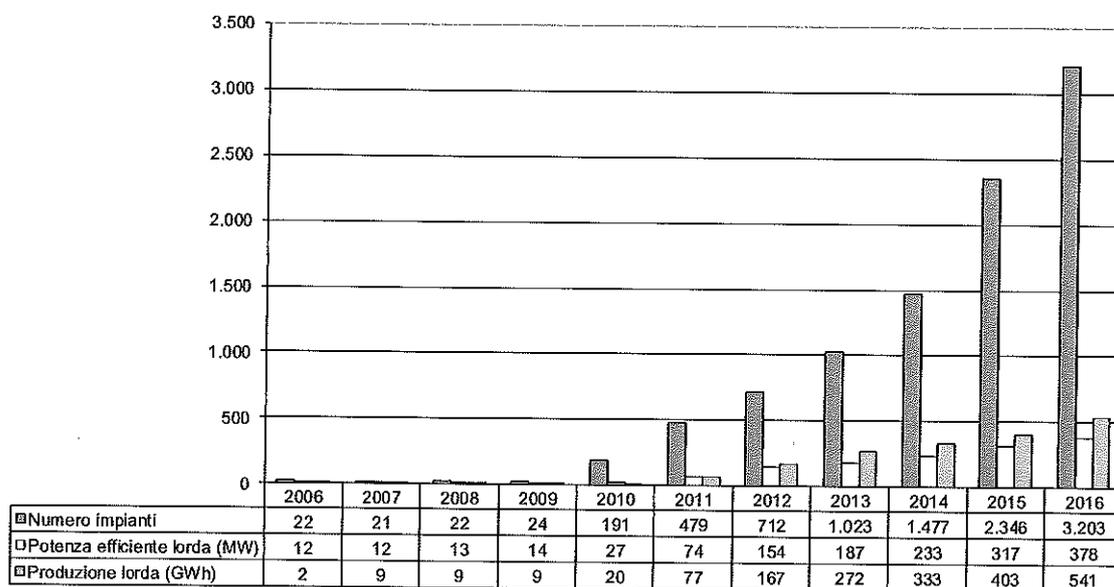
**Figura 4.9:** Numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda di PG dall'anno 2006 all'anno 2016



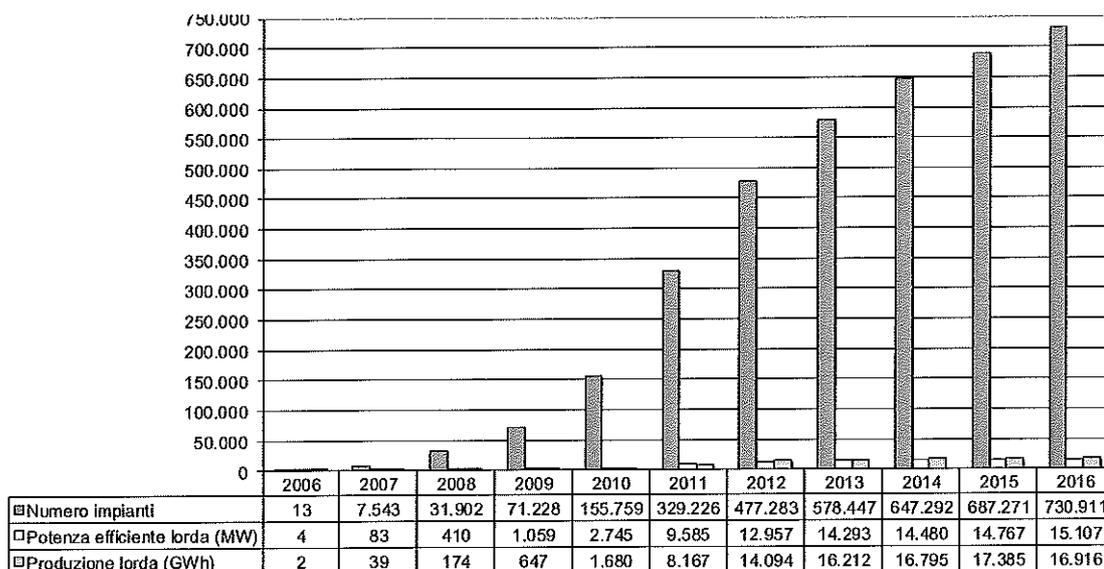
**Figura 4.10:** Impianti idroelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2006 all'anno 2016



**Figura 4.11:** Impianti termoelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2006 all'anno 2016



**Figura 4.12:** Impianti eolici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2006 all'anno 2016



**Figura 4.13:** Impianti fotovoltaici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2006 all'anno 2016

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 rimasto praticamente inalterato, pari a circa 5.480 ore, rispetto all'anno 2015. In relazione alle altre tipologie di impianto, non si sono verificate variazioni significative: il numero di ore equivalenti è rimasto circa inalterato sia per impianti idroelettrici (da circa 3.530 ore nell'anno 2015 a 3.430 ore nell'anno 2016) che per impianti fotovoltaici (da 1.180 ore nell'anno 2015 a 1.120 ore nell'anno 2016), mentre si è verificato un lieve aumento in relazione agli impianti eolici (da 1.270 ore nell'anno 2015 a 1.430 ore nell'anno 2016).

## APPENDICE

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

#### NELL'ANNO 2016 IN ITALIA

Come già messo in evidenza nel capitolo 1, 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 GRTN, 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 (UNPEDE), 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 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 scorporre 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 A3 – Classificazione per fonti degli impianti di generazione distribuita in Italia meridionale e isole (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)

CATEGORIA	DESCRIZIONE	COMPLETATI		IN CORSO D'OPERA		CANTIERI		SOSPESI		SOPRESI		SOPRESI		SOPRESI
		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)	
A) Fonti rinnovabili	1) Energia solare fotovoltaica	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
	2) Energia eolica	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
	3) Energia idroelettrica	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
	4) Energia geotermica	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
	5) Energia idraulica	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
	6) Energia mareomotrice	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
	7) Energia a biomassa	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
	8) Energia a rifiuti	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
	9) Energia a rifiuti	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
	10) Energia a rifiuti	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
<b>TOTALE FONTI RINNOVABILI</b>		<b>10</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>
B) Fonti fossili	1) Energia termica	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
	2) Energia nucleare	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
	3) Energia a carbone	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
	4) Energia a gas	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
	5) Energia a gas	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
	6) Energia a gas	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
	7) Energia a gas	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
	8) Energia a gas	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
	9) Energia a gas	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
	10) Energia a gas	1	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0
<b>TOTALE FONTI FOSSILI</b>		<b>10</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>
<b>TOTALE COMPLETATI</b>		<b>20</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>
<b>TOTALE IN CORSO D'OPERA</b>		<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>
<b>TOTALE CANTIERI</b>		<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>
<b>TOTALE SOSPESI</b>		<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>
<b>TOTALE SOPRESI</b>		<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>
<b>TOTALE IMPIANTI</b>		<b>20</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>	<b>0,00</b>	<b>0</b>

Il Vostro rapporto è illustrato nelle tabelle del presente documento e il numero di impianti nel corso di un anno di produzione è illustrato nel grafico a barre. Le tabelle e il grafico sono in formato PDF.



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 gassosi																			
Altri combustibili solidi																			
Carbone estero																			
Gas d'altoleno																			
Gas da estrazione	0	0	0	15	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gas di coquina	0	0	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	
Gas di raffinaria	1.430	0	1.388	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gas di sintesi da processi di gasificazione	1.038.597	964.239	48.497	334.985	295.751	30.834	115.689	93.715	19.275	795.264	688.557	84.208	322.393	195.059	119.927	55.216	40.809	11.278	
Gas residui di processi chimici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gasolio	10.776	0	10.430	0	0	0	5	0	5	15.417	0	15.004	0	0	0	0	0	0	
Cileo combustibile	1.075	6	1.037	0	0	0	5.603	0	5.285	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Rifiuti industriali non biodegradabili	1.051.878	964.245	61.352	335.070	295.751	30.849	124.742	93.715	27.017	816.490	688.557	104.678	322.393	195.059	119.927	55.216	40.809	11.278	
<b>Totale</b>	989	0	904							0	0	0	26.822	0	25.936				
<b>Altre fonti di energia</b>																			
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	1.052.867	964.245	62.257	335.070	295.751	30.849	124.742	93.715	27.017	816.490	688.557	104.678	349.214	195.059	145.922	55.216	40.809	11.278	
<b>Biomasse e biogas</b>																			
Biomasse da rifiuti	17.556	0	16.882	0	0	0	29.754	431	28.329	6.682	0	6.482	0	0	0	7.010	0	6.667	
Biodiesel	2.901	0	2.794	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	184.434	0	168.227	71.894	5	66.246	56.202	632	51.465	109.247	516	100.036	84.126	0	57.830	8.728	0	8.032	
Biogas da deiezioni animali	14.805	0	13.772	10.742	0	9.933	17.680	0	16.995	20.865	0	18.940	969	0	936	0	0	0	
Biogas da fanghi	5.178	2.488	2.447	1	1	0	0	0	0	8.872	8.394	0	0	0	0	0	0	0	
Biogas da rifiuti	104.510	7.035	91.059	63.796	248	59.481	41.265	1.391	37.471	121.763	25.940	85.362	16.351	0	15.450	14.695	779	12.553	
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili	7	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Biomasse solide	24.333	1.283	18.793	0	0	0	91.824	0	82.192	97.995	0	86.957	4.286	0	3.360	7.816	0	7.336	
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti	1.374	0	1.327	1.628	0	1.474	427	0	415	38	0	37	129	0	124	0	0	0	
Oli vegetali grezzi	48.301	3.835	43.210	9.311	45	8.743	10.958	0	10.009	56.439	151	54.883	11.957	69	11.535	0	0	0	
Rifiuti liquidi biodegradabili																			
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	403.399	14.641	395.468	157.371	298	145.879	247.513	2.454	225.876	421.888	34.400	352.117	102.380	4.179	89.315	38.249	779	34.568	
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	143.310	18.640	106.370	7.564	0	7.118	0	0	0	84.882	0	71.850	0	0	0	96.983	0	86.422	
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	1.599.576	997.526	527.095	499.945	297.049	183.846	372.255	96.170	252.893	1.323.260	722.957	528.645	451.595	199.237	235.237	190.448	41.588	132.288	
D) TOTALE IDRICA	218.060	811	213.480	328.177	20.426	301.901	126.883	0	125.507	275.565	4.760	265.828	155.824	7.512	145.581	72.847	0	70.360	
E) TOTALE EOLICA	44.554	0	43.907	7.557	0	7.505	3.197	0	3.185	15.330	0	15.930	99.941	0	59.588	224.688	0	220.280	
F) TOTALE SOLARE	832.111	203.871	916.579	1.202.072	195.901	998.492	518.695	89.972	420.439	1.203.119	213.569	968.797	814.699	119.245	685.452	208.375	20.975	183.304	
G) TOTALE GEOTERMICA	175.184	0	163.268																
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI B) + D) + E) + F) + G)	1.673.307	219.333	1.397.704	1.695.157	206.625	1.453.777	896.278	92.426	775.007	1.916.103	252.729	1.602.271	1.132.844	127.935	973.935	544.159	21.754	508.532	
TOTALE A) + B) + C) + D) + E) + F) + G)	2.969.484	1.202.208	1.566.330	2.037.731	503.376	1.491.744	1.021.020	186.141	802.024	2.817.475	941.286	1.778.900	1.462.059	322.994	1.125.857	696.358	62.563	606.232	

**Tabella GD B3 – Classificazione per fonti degli impianti di generazione distribuita in Italia meridionale e isole (produzione lorda e netta)**

Classificazione per fonte	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna			Tabelle 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 scisto																						
Gas d'olio																						
Gas d'estrusione																						
Gas di torrefazione																						
Gas di raffinazione																						
Gas di sintesi da processi di gassificazione																						
Gas naturale	532.881	440.366	66.253	189.230	172.472	11.339	177.901	157.113	14.020	57.716	39.148	15.194	120.947	105.849	8.765	9.922	7.740	36	6.553	49	6.270	
Gas residui da processi chimici																						
Gasolio	67.917	1.372	64.171	3.985	0	3.946	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Oil combustibile																						
Rifiuti industriali non biodegradabili	600.805	441.738	130.431	193.215	172.472	15.285	189.533	157.113	20.268	57.716	39.148	15.194	243.773	197.712	196.750	8.062	7.740	36	12.769.457	9.249.221	2.094.975	
<b>Totale</b>	38.918	132	37.366				5.346	1.989	3.795	451									124.667	23.366	85.128	
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	639.713	441.869	167.797	193.215	172.472	15.285	194.879	159.111	24.163	57.716	39.148	15.194	324.924	107.712	199.190	8.062	7.740	36	12.894.145	9.272.997	3.189.503	
<b>Biomasse e Biogas</b>																						
Altri liquidi	67.655	2.743	62.644	7.653	0	7.595	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Biodesli																						
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	36.244	0	32.864	54.302	825	49.551	10.574	0	9.676	29.228	0	27.381	15.545	0	63.292	0	63.292	0	11.351	0	11.018	
Biogas da selezioni animali	26.010	0	22.661	7.048	0	6.938	15.025	1.043	12.571	37.656	0	34.134	231	0	20.990	968	18.615	0	5.475.357	24.469	5.008.673	
Biogas da rifiuti	32.015	0	29.266	42.233	0	39.546	87	0	84	18.131	0	17.995	75.176	0	69.568	11.544	0	0	1.158.534	10.452	1.046.517	
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																						
Biomasse solide	11.649	0	9.810	7.643	0	7.943	4.947	0	4.454	123.519	0	107.014	145.053	0	122.953	354	0	323	1.340.951	112.990	1.262.027	
Gas da pirólisi o gassificazione di biomassa/rifiuti	2	0	2	905	0	879	0	0	0	27	0	0	0	0	26	0	0	0	65.802	12.674	48.449	
Oil vegetali grezzi	630.221	21.569	685.011	1.309	0	1.250	48.573	15.786	31.119	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27.762	177	25.581	
Rifiuti liquidi biodegradabili																				1.457.660	96.684	1.307.542
<b>Totale</b>	803.975	24.312	742.278	121.892	825	113.411	79.306	16.930	57.865	209.412	0	185.594	239.949	0	210.514	104.938	2.547	83.800	11.641.877	453.440	10.276.080	
<b>C) RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	1.034	922	29	162.411	1.011	134.659	14.140	0	9.075	15.475	5.049	9.348	0	0	0	48.939	31.632	14.925	1.609.454	165.765	1.237.429	
<b>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C)</b>	1.444.722	457.103	910.105	477.918	174.309	263.354	298.326	175.941	91.123	282.603	44.197	210.134	565.573	107.712	409.804	161.700	41.919	108.461	26.136.475	8.891.802	14.696.712	
<b>D) TOTALE IDRICA</b>	126.092	0	124.145	3.841	0	3.787	30.392	0	29.892	171.236	0	169.500	56.140	0	95.195	19.939	0	19.447	10.650.140	165.460	10.316.020	
<b>E) TOTALE EOLICA</b>	625.657	0	615.244	1.115.502	0	1.105.662	890.307	0	575.634	568.868	3	565.133	1.102.945	0	1.097.998	890.981	0	873.322	5.425.985	700	5.375.499	
<b>F) TOTALE SOLARE</b>	766.436	162.718	562.888	3.065.201	324.897	2.861.792	446.199	37.306	401.666	552.228	100.790	443.911	1.545.740	221.765	1.298.592	811.038	140.960	657.209	20.481.341	4.052.700	16.123.969	
<b>G) TOTALE GEOTERMICA</b>																			175.184	0	163.269	
<b>TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI (B) + (D) + (E) + (F) + (G)</b>	2.322.140	217.000	2.044.355	4.306.437	325.662	3.904.613	1.136.175	54.139	1.064.887	1.501.764	100.792	1.364.139	2.943.974	221.765	2.601.990	1.616.795	140.508	1.643.775	48.372.537	4.671.720	42.254.865	
<b>TOTALE (A) + (B) + (C) + (D) + (E) + (F) + (G)</b>	2.662.887	669.021	2.212.362	4.862.062	699.145	4.054.556	1.345.194	213.249	1.096.225	1.574.955	144.989	1.368.678	3.267.698	329.477	2.861.180	1.873.557	162.860	1.658.436	62.867.135	14.110.082	46.675.497	







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

Classificazione per fonte	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		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)													
	Consumata in loco	Immissione in rete	Consumata in loco	Immissione in rete	Consumata in loco	Immissione in rete	Consumata in loco	Immissione in rete	Consumata in loco	Immissione in rete													
Combustibili																							
Altri combustibili fossili																							
Carbone essiccato																							
Gas d'altoleno																							
Gas di estrazione																							
Gas di cokeria																							
Gas di petrolio liquefatto																							
Gas di sintesi da processi di gassificazione																							
Gas naturale																							
Gasolio																							
Stato combustibile																							
Stato combustibili non biodegradabili																							
Totale	0	0	35.052	33.486	718	31	25	26.178	23.974	4.255	891	185	484	54.790	46.954	4.191	645	610	4	10.791	9.339	1.650	
Altre fonti di energia	0	0	35.052	33.486	718	31	25	26.178	23.974	4.255	891	185	484	54.790	46.954	4.191	645	610	4	10.791	9.339	1.650	
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	0	0	35.052	33.486	718	31	25	26.178	23.974	4.255	891	185	484	54.790	46.954	4.191	645	610	4	10.791	9.339	1.650	
Biomasse e biogas																							
Altri bioliquidi																							
Bioliquidi																							
Biotogas da colture e rifiuti agroindustriali																							
Biotogas da allevamenti animali																							
Biotogas da rifiuti																							
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																							
Biomasse solide																							
Gas da processi di gassificazione di biomassa (rifiuti)																							
Oil vapors (rifiuti)																							
Rifiuti liquidi biodegradabili																							
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	17	0	684.898	616.599	97.516	1.107	88.224	938.879	70.478	790.169	100.729	5.637	90.269	481.484	12.041	434.025	160.794	38	138.364	624.789	22.388	551.250	
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	0	0	0	0	0	0	0	350.752	25.942	117.680	0	0	0	0	0	0	4.053	0	2.841	268.468	14.001	202.961	
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A+B+C)	17	0	721.729	617.450	97.585	1.147	88.229	1.127.431	115.610	918.092	136.015	25.634	100.132	585.316	74.147	452.595	169.342	3725	142.854	928.118	52.850	785.261	

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
<b>Combustibili</b>																		
Altri combustibili gassosi																		
Altri combustibili solidi																		
Carbone estero																		
Gas da estrazione																		
Gas da estrazione																		
Gas di cokeria																		
Gas di petrolio liquefatto																		
Gas di raffinaria																		
Gas di sintesi da processi di gassificazione																		
Gas naturale	13.942	13.215	31	0	39	458	76	7.846	7.114	2	117.062	0	113.517	0	11.584	0	10.748	
Gasolio	10.776	0	10.430					15.417	0	15.004								
Olio combustibile	6	6	0															
Rifiuti industriali non biodegradabili	24.725	13.220	10.461	41	39	585	76	23.263	7.114	15.005	117.062	0	113.517	0	11.584	0	10.748	
<b>Totale</b>	989	0	904					0	0	0	25.822	0	25.822	0	11.584	0	10.748	
Altre fonti di energia																		
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	25.714	13.220	11.365	41	39	585	76	23.263	7.114	15.005	143.883	0	139.513	0	11.584	0	10.748	
<b>Biomasse e biogas</b>																		
Altri bioliquidi	3.983	0	3.886	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.010	0	6.867	
Biodiesel	2.901	0	2.794	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	65.950	0	60.264	10.746	9.755	20.146	7	18.506	48.290	0	44.652	0	3.218	0	3.218	0	3.218	
Biogas da deiezioni animali	4.278	0	3.980	6.521	0	5.893	2.194	8.841	0	7.635	594	0	571	0	571	0	571	
Biogas da fanghi	2.501	0	2.447	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Biogas da rifiuti	85.137	3.705	76.800	62.862	248	58.574	31.270	1.331	117.313	25.340	81.338	16.351	15.450	14.995	779	12.553	0	
Biomasse solide	7.644	0	5.679	83.451	0	74.787	5.254	4.076	4.286	0	4.109	4.552	0	0	0	0	0	
Gas da pitloli o gassificazione di biomasse/rifiuti	377	0	362	422	0	406	37	129	0	37	129	0	0	0	0	0	0	
Oli vegetali grezzi	5.473	0	5.373	0	0	3.641	0	22.119	86	21.498	3.278	0	3.079	0	0	0	0	
Rifiuti liquidi biodegradabili																		
<b>B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	178.244	3.705	161.565	80.551	248	74.628	141.112	1.398	128.970	201.855	33.068	4.110	25.881	21.705	779	19.220	0	
<b>C) RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	82.821	17.465	59.126	7.564	0	7.118	0	84.882	0	71.850	0	0	0	96.983	0	86.422	0	
<b>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)</b>	286.778	34.390	232.056	88.156	248	81.786	141.697	1.856	127.045	310.000	176.952	4.110	165.394	130.272	779	116.390	0	

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				Totale Italia				
	Prod. lorda (MWh)		Consumate in rete		Prod. lorda (MWh)		Consumate in rete		Prod. lorda (MWh)		Consumate in rete		Prod. lorda (MWh)		Consumate in rete		Prod. lorda (MWh)		Consumate in rete		Prod. lorda (MWh)		Consumate in rete		Prod. lorda (MWh)		Consumate in rete		
<b>Combustibili</b>																													
Altri combustibili gassosi																													
Altri combustibili solidi																													
Carbone estero																													
Gas d'alluminio																													
Gas da estrazione																													
Gas di coke/aria																													
Gas di raffineria																													
Gas di sintesi da processi di gassificazione																													
Gas naturale	1.358	1.275	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gas residui di processi chimici	67.917	1.372	64.171	3.985	0	3.946	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gasolio																													
Altri combustibili																													
Rifiuti industriali non biodegradabili																													
Torrefazione	69.275	2.646	64.186	3.985	0	3.946	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Altre fonti di energia	38.908	132	37.366																										
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	<b>108.183</b>	<b>2.778</b>	<b>101.852</b>	<b>3.985</b>	<b>0</b>	<b>3.946</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>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Rinnovabili e biogas</b>																													
Altri bioliquidi	2.413	0	2.413	7.653	0	7.655	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Biodiesel	13.564	0	12.986	8.454	0	7.975	715	0	887	4.745	0	4.241	3.436	0	3.392	0	30.903	0	30.903	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	4.409	0	3.355	0	3.367	0	3.167	0	3.167	3.171	0	7.363	231	0	222	0	10.189	0	10.189	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Biogas da deiezioni animali																													
Biogas da fanghi																													
Biogas da rifiuti	24.550	0	21.905	33.911	0	31.224	87	0	64	18.131	0	17.965	74.162	0	66.672	0	11.040	0	11.040	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Biomasse solide	592.570	3.245	567.675	471	0	460	0	0	0	122.976	0	106.562	27	0	26	0	4.366	0	4.366	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gas da pirrolisi o gassificazione di biomasse/rifiuti																													
Chloro vegetali, grezzi																													
Rifiuti liquidi biodegradabili																													
<b>B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	<b>637.518</b>	<b>3.245</b>	<b>607.437</b>	<b>50.483</b>	<b>0</b>	<b>47.214</b>	<b>9.116</b>	<b>0</b>	<b>3.373</b>	<b>154.023</b>	<b>0</b>	<b>135.531</b>	<b>75.856</b>	<b>0</b>	<b>70.312</b>	<b>0</b>	<b>52.131</b>	<b>0</b>	<b>52.131</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>C) RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	<b>1.034</b>	<b>922</b>	<b>29</b>	<b>162.411</b>	<b>1.011</b>	<b>134.658</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>47.947</b>	<b>30.826</b>	<b>14.625</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>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + B) + C)</b>	<b>746.735</b>	<b>6.945</b>	<b>709.019</b>	<b>216.884</b>	<b>1.011</b>	<b>185.818</b>	<b>16.792</b>	<b>1.998</b>	<b>13.449</b>	<b>154.023</b>	<b>0</b>	<b>135.531</b>	<b>269.178</b>	<b>0</b>	<b>253.795</b>	<b>0</b>	<b>30.925</b>	<b>0</b>	<b>30.925</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</b>	<b>1.484.213</b>	<b>10.118</b>	<b>1.416.471</b>	<b>4.469.368</b>	<b>2.012</b>	<b>320.476</b>	<b>26.908</b>	<b>3.996</b>	<b>26.893</b>	<b>308.046</b>	<b>0</b>	<b>271.062</b>	<b>765.034</b>	<b>0</b>	<b>724.107</b>	<b>0</b>	<b>83.262</b>	<b>0</b>	<b>83.262</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>	



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

CATEGORIA	CENTRALI				UNITA'				SEZIONI			
	Numero impianti	Potenza lorda (MW)	Potenza netta (MW)	Efficienza (%)	Numero impianti	Potenza lorda (MW)	Potenza netta (MW)	Efficienza (%)	Numero sezioni	Potenza lorda (MW)	Potenza netta (MW)	Efficienza (%)
<b>1. Fonti rinnovabili</b>	1	100	0	0	1	100	0	0	1	100	0	0
<b>2. Fonti fossili</b>	10	1000	1000	100	10	1000	1000	100	10	1000	1000	100
<b>3. Fonti nucleari</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTALE</b>	11	1100	1000	100	11	1100	1000	100	11	1100	1000	100
<b>4. Fonti rinnovabili</b>	1	100	0	0	1	100	0	0	1	100	0	0
<b>5. Fonti fossili</b>	10	1000	1000	100	10	1000	1000	100	10	1000	1000	100
<b>TOTALE</b>	11	1100	1000	100	11	1100	1000	100	11	1100	1000	100
<b>6. Fonti rinnovabili</b>	1	100	0	0	1	100	0	0	1	100	0	0
<b>7. Fonti fossili</b>	10	1000	1000	100	10	1000	1000	100	10	1000	1000	100
<b>TOTALE</b>	11	1100	1000	100	11	1100	1000	100	11	1100	1000	100
<b>8. Fonti rinnovabili</b>	1	100	0	0	1	100	0	0	1	100	0	0
<b>9. Fonti fossili</b>	10	1000	1000	100	10	1000	1000	100	10	1000	1000	100
<b>TOTALE</b>	11	1100	1000	100	11	1100	1000	100	11	1100	1000	100
<b>10. Fonti rinnovabili</b>	1	100	0	0	1	100	0	0	1	100	0	0
<b>11. Fonti fossili</b>	10	1000	1000	100	10	1000	1000	100	10	1000	1000	100
<b>TOTALE</b>	11	1100	1000	100	11	1100	1000	100	11	1100	1000	100



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

Classificazione per fonte	Valle d'Aosta			Piemonte			Liguria			Lombardia			Trentino Alto Adige			Veneto			Friuli Venezia Giulia			Emilia Romagna					
	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)			
<b>Combustibili</b>																											
Altri combustibili gassosi																											
Altri combustibili solidi																											
Carbone estero																											
Gas di raffineria																											
Gas da estrazione																											
Gas di cokiera																											
Gas di torrefazione																											
Gas di sintesi da processi di gasificazione																											
Gas naturale																											
Gas residui di processi chimici																											
Gasolio																											
Carbone fossile																											
Carbone industriale non biodegradabili																											
<b>Totale</b>	14.044	2.807	10.768	1.254.482	698.435	516.487	200.237	188.727	35.240	2.304.424	1.648.989	699.912	806.462	427.949	167.461	1.524.648	1.151.574	323.734	354.762	318.881	19.966	2.002.395	1.433.307	516.627	404		
<b>Altre fonti di energia</b>																											
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	14.048	2.808	10.771	1.308.465	747.864	521.905	200.237	188.727	35.240	2.468.571	1.662.532	717.026	816.760	434.172	170.985	1.524.882	1.151.743	323.768	354.600	318.881	20.000	2.002.740	1.433.378	525.287	404		
<b>Biomasse e Biogas</b>																											
Altri bioliquidi																											
Biogas																											
Biomasse da colture o rifiuti agricoli																											
Biomasse da rifiuti industriali																											
Biomasse da rifiuti																											
Biomasse da rifiuti complementari biodegradabili																											
Biomasse solida																											
Gas da rifiuti o gasificazione di biomasse (fidi)																											
Gas da rifiuti gresci																											
Rifiuti liquidi biodegradabili																											
<b>B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	10.779	0	10.080	809.889	71.241	673.664	7.964	669	7.084	2.204.043	41.668	1.981.510	233.417	24.025	194.042	1.132.254	64.917	961.022	325.740	1.541	298.747	908.410	30.699	809.211	414.443		
<b>C) RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	0	0	0	343	323	0	0	0	0	83.314	17.344	89.444	81.576	2.477	72.742	138.500	30.305	104.233	103.712	20.047	88.252	179.637	2.472	144.443	144.443		
<b>TOT. SEZIONI TERMoeLETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + B) + C)</b>	24.827	2.808	20.851	2.118.637	819.427	1.195.570	208.201	189.286	42.284	4.767.627	1.725.163	2.757.549	933.783	460.574	437.769	2.795.635	1.246.565	1.411.031	799.052	340.470	413.708	3.097.787	1.466.550	1.478.855	1.478.855		

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)		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)	
		Consumata in loco	Immissa in rete		Consumata in loco	Immissa in rete		Consumata in loco	Immissa in rete		Consumata in loco	Immissa in rete		Consumata in loco	Immissa in rete		Consumata in loco	Immissa in rete
<b>Combustibili</b>																		
Altri combustibili gassosi																		
Altri combustibili solidi																		
Carbone estero																		
Gas di altoborno																		
Gas da estrazione	0	0	0	15	0	15												
Gas di cokiera	0	0	0															
Gas di petrolio liquefatto	0	0	0															
Gas di raffinaria																		
Gas di sintesi da processi di gassificazione	1.430	0	1.338															
Gas naturale	1.024.685	951.024	48.466	334.954	296.751	30.795	115.104	93.257	19.200	787.418	681.444	84.207	205.331	195.059	6.410	43.631	40.809	530
Gas residui da processi chimici	0	0	0				5	0	5									
Gasolio	1.068	0	1.037				5.603	0	5.286									
Carbone							3.444	0	2.451									
Rifiuti industriali non biodegradabili							124.157	93.257	26.942	793.227	681.444	89.673	205.331	195.059	6.410	43.631	40.809	530
<b>Totale</b>	<b>1.027.153</b>	<b>951.024</b>	<b>50.892</b>	<b>334.959</b>	<b>296.751</b>	<b>30.810</b>	<b>124.157</b>	<b>93.257</b>	<b>26.942</b>	<b>793.227</b>	<b>681.444</b>	<b>89.673</b>	<b>205.331</b>	<b>195.059</b>	<b>6.410</b>	<b>43.631</b>	<b>40.809</b>	<b>530</b>
<b>Altre fonti di energia</b>																		
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	<b>1.027.153</b>	<b>951.024</b>	<b>50.892</b>	<b>334.959</b>	<b>296.751</b>	<b>30.810</b>	<b>124.157</b>	<b>93.257</b>	<b>26.942</b>	<b>793.227</b>	<b>681.444</b>	<b>89.673</b>	<b>205.331</b>	<b>195.059</b>	<b>6.410</b>	<b>43.631</b>	<b>40.809</b>	<b>530</b>
<b>Biomasse e biogas</b>																		
Altri bioliquidi	13.876	0	12.956				29.754	431	28.329	6.882	0	6.492	0	0	0	0	0	0
Biodiesel							0	0	0									
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	118.483	0	107.963	61.143	5	55.492	36.057	625	32.959	60.957	516	55.394	60.258	0	54.613	8.728	0	8.032
Biogas da deiezioni animali	10.528	0	9.812	4.222	0	4.040	15.075	0	13.801	12.094	0	10.705	375	0	364	0	0	0
Biogas da fanghi	2.677	2.486	0	0	0	0	0	0	0	8.872	8.394	0	0	0	0	0	0	0
Biogas da rifiuti	19.372	3.330	14.269	935	0	907	9.983	0	9.500	4.440	0	4.044	0	0	0	0	0	0
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili	7	0	7				0	0	0	4.440	0	4.044	0	0	0	0	0	0
Biomasse solide	15.689	1.283	13.054	0	0	0	8.373	0	7.405	92.741	0	82.881	0	0	0	7.816	0	7.336
Gas da pirroli o gassificazione di biomasse/rifiuti	998	0	965	1.206	0	1.069	427	0	415	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oil vegetali grezzi	42.828	3.835	37.857	9.311	45	8.743	6.717	0	6.497	34.317	65	33.365	8.679	69	8.456	0	0	0
Rifiuti liquidi biodegradabili																		
<b>B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	<b>225.155</b>	<b>10.937</b>	<b>196.903</b>	<b>76.820</b>	<b>50</b>	<b>71.250</b>	<b>106.401</b>	<b>1.056</b>	<b>96.906</b>	<b>220.033</b>	<b>8.975</b>	<b>192.881</b>	<b>69.312</b>	<b>69</b>	<b>53.433</b>	<b>16.544</b>	<b>0</b>	<b>15.368</b>
<b>C) RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	<b>60.490</b>	<b>1.175</b>	<b>47.244</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>												
<b>TOT. SEZONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)</b>	<b>1.312.798</b>	<b>963.136</b>	<b>295.039</b>	<b>411.789</b>	<b>296.801</b>	<b>102.060</b>	<b>230.558</b>	<b>94.313</b>	<b>125.848</b>	<b>1.013.260</b>	<b>690.418</b>	<b>282.554</b>	<b>274.643</b>	<b>195.128</b>	<b>69.843</b>	<b>60.175</b>	<b>40.809</b>	<b>15.898</b>

Tabella GD F3 – 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			Turchia 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 fossili																						
Carbone solido																						
Carbone scisto																						
Gas d'olio																						
Gas di estrazione																						
Gas di cokeria																						
Gas di petrolio liquefatto																						
Gas di raffinazione																						
Gas di sintesi da processi di gassificazione																						
Gas naturale	531.523	439.091	189.230	172.472	11.339	176.571	12.749	157.113	12.749	57.716	39.148	15.194	120.847	108.849	8.755	8.052	7.740	36	11.890.516	9.071.525	2.508.132	
Gas residui di processi chimici	0	0	0																			
Gasolio	537.630	439.091	189.230	172.472	11.339	176.571	12.749	157.113	12.749	57.716	39.148	15.194	120.847	108.849	8.755	8.052	7.740	36	11.890.516	9.071.525	2.508.132	
Gasolio																						
Altre fonti di energia																						
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	531.530	439.091	189.230	172.472	11.339	176.571	12.749	157.113	12.749	57.716	39.148	15.194	120.847	108.849	8.755	8.052	7.740	36	12.146.756	9.085.825	2.666.566	
<b>Biomasse e biogas</b>																						
Altri bioliquidi	65.422	2.743	60.231																			
Biodiesel																						
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	22.881	0	20.795	46.348	625	41.585	9.859	0	8.989	25.182	0	22.841	12.208	0	10.805	35.552	0	32.380	3.838.055	13.130	3.513.365	
Biogas da deiezioni animali	21.801	0	19.307	7.048	0	6.638	11.658	1.043	9.404	29.655	0	26.771	0	0	0	10.140	968	8.425	753.239	8.207	679.157	
Biogas da fanghi																						
Biogas da rifiuti	7.455	0	7.362	8.323	0	8.323	0	0	0	0	0	0	3.013	0	2.898	0	0	0	352.756	54.209	271.320	
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																						
Biomasse solide	11.846	0	8.809	7.943	0	7.943														49.514	7.132	38.590
Gas da processi di gassificazione di biomassa erifuti	2	0	2	905	0	873													545.291	63.062	779.859	
Oil vegetali grezzi	37.851	18.324	17.336	637	0	630	48.673	15.785	31.119	0	0	0	0	0	0	147	1	23.162	177	177	21.214	
Rifiuti liquidi biodegradabili																			630.408	88.521	518.170	
<b>B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	166.457	21.057	134.841	71.405	825	66.197	70.190	16.830	49.512	55.389	0	50.063	164.093	0	140.301	49.359	2.547	41.668	6.923.655	296.635	6.076.675	
<b>C) RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	0	0	0	0	0	14.140	0	9.075	15.475	5.049	9.346	0	0	0	0	753	707	0	655.540	80.489	554.739	
<b>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C)</b>	697.997	460.159	201.086	271.534	173.297	77.536	271.534	173.943	77.675	128.580	44.197	74.603	284.395	107.712	155.009	58.174	10.995	41.704	19.759.950	9.462.959	9.277.980	

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							1	692	1	830	3	4.350				
Combustione interna	3	67	176	116.403	29	25.743	322	182.740	96	33.247	167	99.796	51	23.667	246	85.631
Condensazione			4	16.124	1	3.300	8	38.005	5	9.208	1	5.950	1	999	10	78.794
Turbina a gas			3	287			7	530	2	234	2	516			5	1.795
Turboespansore			6	2.549	2	215	13	3.862	5	322	6	3.561	6	1.406	10	5.046
<b>A) TOTALE</b>	<b>3</b>	<b>67</b>	<b>190</b>	<b>136.363</b>	<b>32</b>	<b>29.258</b>	<b>351</b>	<b>225.829</b>	<b>109</b>	<b>43.841</b>	<b>180</b>	<b>114.881</b>	<b>58</b>	<b>26.072</b>	<b>271</b>	<b>171.256</b>
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>																
Ciclo combinato con prod. calore			5	18.651	1	1.127	14	198.722	8	25.248	8	50.413	2	4.433	7	100.785
Combustione interna con prod. calore	15	12.200	359	363.861	31	18.118	1.021	795.863	246	96.026	470	373.358	152	97.879	845	385.451
Condensazione e spillamento	1	718	12	45.334			13	50.520	6	30.817	9	33.730	4	29.370	2	30.800
Contropressione con prod. calore	2	199	10	19.382			11	35.489	4	3.616	9	43.255	5	8.728	11	48.710
Turbina a gas con prod. calore			20	60.304	6	25.851	37	98.912	11	30.439	19	73.896	7	13.365	38	121.075
<b>B) TOTALE</b>	<b>18</b>	<b>13.117</b>	<b>406</b>	<b>507.532</b>	<b>38</b>	<b>45.096</b>	<b>1.096</b>	<b>1.179.506</b>	<b>275</b>	<b>186.146</b>	<b>515</b>	<b>574.652</b>	<b>170</b>	<b>153.775</b>	<b>903</b>	<b>686.821</b>
<b>TOTALE TERMOELETRICO A) + B)</b>	<b>21</b>	<b>13.184</b>	<b>596</b>	<b>643.895</b>	<b>70</b>	<b>74.354</b>	<b>1.447</b>	<b>1.405.335</b>	<b>384</b>	<b>229.987</b>	<b>695</b>	<b>689.533</b>	<b>228</b>	<b>179.847</b>	<b>1.174</b>	<b>858.077</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	99	51.080	43	24.161	40	15.945	89	62.252	2	91.560		
Condensazione	6	19.927			1	12.500	5	32.799	25	15.843	6	3.331
Turbina a gas	5	17.570	1	100			6	92.640	1	999	1	13.000
Turboespansore	2	160					1	100	1	100	2	2.700
<b>A) TOTALE</b>	<b>112</b>	<b>88.737</b>	<b>44</b>	<b>24.261</b>	<b>41</b>	<b>28.445</b>	<b>101</b>	<b>187.791</b>	<b>31</b>	<b>133.382</b>	<b>9</b>	<b>19.031</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	220	163.309	116	54.887	92	48.352	150	133.675	58	66.234	7	9.165
Condensazione e spillamento	5	78.042			1	6.000	1	10.766				
Contropressione con prod. calore	2	3.030	1	2.500								
Turbina a gas con prod. calore	16	49.131	5	13.120	1	4.000	15	53.858			5	26.660
<b>B) TOTALE</b>	<b>247</b>	<b>331.072</b>	<b>123</b>	<b>93.873</b>	<b>94</b>	<b>58.352</b>	<b>167</b>	<b>198.749</b>	<b>58</b>	<b>66.234</b>	<b>12</b>	<b>35.825</b>
<b>TOTALE TERMOELETRICO A) + B)</b>	<b>359</b>	<b>419.809</b>	<b>167</b>	<b>118.134</b>	<b>135</b>	<b>86.797</b>	<b>268</b>	<b>386.540</b>	<b>89</b>	<b>199.616</b>	<b>21</b>	<b>54.856</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)												
<b>Sola produzione di en. elettrica</b>														
Altro genere	1	6.400											5	11.750
Ciclo combinato			1	7.300									6	101.130
Combustione interna	53	117.551	28	21.550	15	7.657	14	7.929	128	179.727	15	10.339	1.645	1.084.620
Condensazione	1	999	3	32.500	1	999	2	15.999	1	999	2	14.330	54	297.421
Turbina a gas	1	400			1	990	4	1.299					40	119.161
Turboespansore					5	3.421			1	175			59	45.697
<b>A) TOTALE</b>	<b>56</b>	<b>125.350</b>	<b>31</b>	<b>54.050</b>	<b>23</b>	<b>20.367</b>	<b>20</b>	<b>25.227</b>	<b>130</b>	<b>180.901</b>	<b>17</b>	<b>24.669</b>	<b>1.809</b>	<b>1.659.779</b>
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>														
Ciclo combinato con prod. calore	2	2.700			3	31.500							56	494.955
Combustione interna con prod. calore	114	114.251	60	29.454	19	18.963	45	25.260	42	36.547	26	14.336	4.088	2.857.189
Condensazione e spillamento	1	2.620	1	999	1	7.200	1	3.520	2	21.240	1	1.500	61	353.276
Contropressione con prod. calore									3	141.575			63	333.144
Turbina a gas con prod. calore	5	27.050	3	18.800			1	4.200					184	594.001
<b>B) TOTALE</b>	<b>122</b>	<b>146.621</b>	<b>64</b>	<b>49.253</b>	<b>23</b>	<b>57.663</b>	<b>47</b>	<b>32.980</b>	<b>47</b>	<b>199.362</b>	<b>27</b>	<b>15.936</b>	<b>4.452</b>	<b>4.632.564</b>
<b>TOTALE TERMOELETTTRICO A) + B)</b>	<b>178</b>	<b>271.971</b>	<b>95</b>	<b>103.303</b>	<b>46</b>	<b>78.030</b>	<b>67</b>	<b>58.207</b>	<b>177</b>	<b>380.263</b>	<b>44</b>	<b>40.605</b>	<b>6.261</b>	<b>6.292.343</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		Prod. lorda	Prod. netta		Prod. lorda	Prod. netta		Prod. lorda	Prod. netta		Prod. lorda	Prod. netta		Prod. lorda	Prod. netta		Prod. lorda	Prod. netta		Prod. lorda	Prod. netta	
		Consumata in loco	Imnessa in rete		Consumata in loco	Imnessa in rete		Consumata in loco	Imnessa in rete		Consumata in loco	Imnessa in rete		Consumata in loco	Imnessa in rete		Consumata in loco	Imnessa in rete		Consumata in loco	Imnessa in rete		Consumata in loco	Imnessa in rete
<b>Sola produzione di en. elettrica</b>																								
Altro genere																								
Ciclo combinato																								
Combustione interna																								
Condensazione e spillamento																								
Turbina a gas																								
Turbospansore																								
<b>A) TOTALE</b>	17	0	16	721.729	41.270	617.450	97.565	1.147	89.229	1.127.431	115.610	918.092												
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>																								
Ciclo combinato con prod. calore																								
Combustione interna con prod. calore																								
Condensazione e spillamento																								
Contropressione con prod. calore																								
Turbina a gas con prod. calore																								
<b>B) TOTALE</b>	24.827	2.908	20.951	41.892	2.113.637	813.427	1.195.570	3.373.988	208.201	159.296	42.294	148.149	2.698	311.336	36.746	246.017	546.294							
<b>TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)</b>	24.844	2.908	20.967	41.892	2.840.366	854.697	1.813.020	3.373.988	305.767	160.443	131.523	148.149	2.698	311.336	36.746	246.017	546.294							
<b>Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia</b>																								
<b>Sola produzione di en. elettrica</b>																								
Altro genere																								
Ciclo combinato																								
Combustione interna																								
Condensazione e spillamento																								
Contropressione con prod. calore																								
Turbina a gas																								
Turbospansore																								
<b>A) TOTALE</b>	136.015	25.594	100.132	437.769	1.512.568	2.795.635	1.246.565	1.411.031	2.695.816	799.052	340.470	413.708	908.824	3.097.787	1.466.550	1.478.955	2.729.141							
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>																								
Ciclo combinato con prod. calore																								
Combustione interna con prod. calore																								
Condensazione e spillamento																								
Contropressione con prod. calore																								
Turbina a gas con prod. calore																								
<b>B) TOTALE</b>	1.069.768	486.258	537.901	1.512.568	3.360.951	1.320.712	1.863.597	2.695.816	958.394	344.195	556.562	908.824	4.025.905	1.519.099	2.244.216	2.729.141								
<b>TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)</b>	1.205.783	511.852	638.033	1.955.136	5.153.589	4.116.347	3.112.162	4.166.847	1.257.161	744.635	1.010.270	1.312.532	5.014.729	4.616.886	3.710.766	4.208.096								
<b>Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia</b>																								
<b>Sola produzione di en. elettrica</b>																								
Altro genere																								
Ciclo combinato																								
Combustione interna																								
Condensazione																								
Turbina a gas																								
Turbospansore																								
<b>A) TOTALE</b>	136.015	25.594	100.132	437.769	1.512.568	2.795.635	1.246.565	1.411.031	2.695.816	799.052	340.470	413.708	908.824	3.097.787	1.466.550	1.478.955	2.729.141							
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>																								
Ciclo combinato con prod. calore																								
Combustione interna con prod. calore																								
Condensazione e spillamento																								
Contropressione con prod. calore																								
Turbina a gas con prod. calore																								
<b>B) TOTALE</b>	1.069.768	486.258	537.901	1.512.568	3.360.951	1.320.712	1.863.597	2.695.816	958.394	344.195	556.562	908.824	4.025.905	1.519.099	2.244.216	2.729.141								
<b>TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)</b>	1.205.783	511.852	638.033	1.955.136	5.153.589	4.116.347	3.112.162	4.166.847	1.257.161	744.635	1.010.270	1.312.532	5.014.729	4.616.886	3.710.766	4.208.096								

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]		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	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	
Sola produzione di en. elettrica																									
Ciclo semplice																									
Ciclo combinato																									
Condensazione	135.627	16.925	165.555	248	81.728	56.625	1.856	52.623	56.625	1.856	52.623	185.874	21.467	151.990	25.782	4.110	22.522	117.062	0	113.617	21.705	773	19.220	19.220	
Turbina a gas	38.053	17.465	52.656	83.072	74.422	83.072	0	74.422	83.072	0	74.422	65.307	0	72.162	4.285	0	3.360	4.285	0	3.360	65.307	0	66.422	66.422	
Turboespansore	2.063	0	1.979	889	0	0	0	0	0	0	0	38.203	11.072	21.939	26.822	0	25.856	26.822	0	25.856	11.564	0	10.748	10.748	
<b>A) TOTALE</b>	<b>236.778</b>	<b>34.390</b>	<b>232.095</b>	<b>38.155</b>	<b>81.728</b>	<b>141.697</b>	<b>1.856</b>	<b>127.045</b>	<b>141.697</b>	<b>1.856</b>	<b>127.045</b>	<b>310.000</b>	<b>32.539</b>	<b>245.091</b>	<b>176.952</b>	<b>4.110</b>	<b>165.394</b>	<b>176.952</b>	<b>4.110</b>	<b>165.394</b>	<b>133.272</b>	<b>779</b>	<b>116.390</b>	<b>116.390</b>	
Produzione combinata di en. elettrica e termica																									
Ciclo combinato con prod. calore	249.615	228.696	16.021	157.481	138.922	16.525	220.764	16.525	220.764	16.525	220.764	2.310	0	2.241	3.284	0	0	2.310	0	2.241	3.284	0	0	0	
Condensazione interna con prod. calore	860.571	446.884	210.721	188.028	100.558	78.876	110.195	211.849	78.505	123.75	202.184	600.959	410.370	159.598	452.225	274.643	195.128	69.843	274.643	195.128	69.843	155.924	40.598	15.898	
Condensazione a scambiatore	96.472	28.527	53.729	76.528	0	3.444	0	2.451	11.043	0	2.451	90.401	0	80.621	400.679	0	0	90.401	0	80.621	400.679	0	0	0	
Condensazione con prod. calore	2.025	2.778	0	1.729	6.552	7.359	0	73.913	0	0	73.913	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Turbina a gas con prod. calore	274.815	256.270	14.558	348.285	57.728	49.964	6.650	36.814	15.265	14.808	222	59.929	319.589	280.048	31.104	512.390	222	59.929	319.589	280.048	31.104	512.390	221	210	
<b>B) TOTALE</b>	<b>1.312.798</b>	<b>964.136</b>	<b>294.039</b>	<b>1.399.015</b>	<b>411.728</b>	<b>296.801</b>	<b>110.060</b>	<b>512.686</b>	<b>230.558</b>	<b>34.313</b>	<b>125.848</b>	<b>1.013.260</b>	<b>690.418</b>	<b>235.554</b>	<b>1.389.167</b>	<b>274.643</b>	<b>195.128</b>	<b>274.643</b>	<b>195.128</b>	<b>69.843</b>	<b>165.924</b>	<b>40.809</b>	<b>15.898</b>	<b>89.783</b>	
<b>TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)</b>	<b>1.598.576</b>	<b>997.526</b>	<b>527.095</b>	<b>1.249.015</b>	<b>499.845</b>	<b>297.049</b>	<b>183.846</b>	<b>512.546</b>	<b>372.255</b>	<b>95.170</b>	<b>252.893</b>	<b>1.322.260</b>	<b>722.957</b>	<b>526.645</b>	<b>1.389.167</b>	<b>451.595</b>	<b>199.237</b>	<b>451.595</b>	<b>199.237</b>	<b>235.237</b>	<b>165.924</b>	<b>190.448</b>	<b>41.588</b>	<b>132.283</b>	

Tabela 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	Immissa in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Immissa in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Immissa in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Immissa in rete	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>																									
Altro generatore	38.608	132	37.266																						
Ciclo combinato																									
Combustione interna	706.780	5.891	671.622	58.149	1.011	53.175			1.330	0	1.281			31.348	0	28.233			288.727	0	253.355	55.579	0	52.131	
Condensazione	2	0	0	158.735	0	132.643			4.189	0	3.979			115.234	0	99.253			7.440	0	7.019	47.947	0	44.625	
Turbina a gas	1.034	922	28						4.927	0	4.454			7.440	0	7.019			451	0	440				
Turbina a vapore									6.346	1.998	3.193														
<b>A) TOTALE</b>	<b>748.735</b>	<b>6.945</b>	<b>708.019</b>	<b>216.884</b>	<b>1.011</b>	<b>165.818</b>			<b>16.792</b>	<b>1.998</b>	<b>13.449</b>			<b>154.023</b>	<b>0</b>	<b>136.531</b>			<b>289.178</b>	<b>0</b>	<b>253.795</b>	<b>103.576</b>	<b>30.925</b>	<b>56.756</b>	
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>																									
Ciclo combinato con prod. calore	15.205	13.875	653	19.485	0	0			139.309	125.751	6.579			165.852	0	0									
Combustione interna con prod. calore	550.852	371.620	151.804	437.659	128.417	59.255	62.771	87.658	107.207	46.191	61.784			92.424	231.199	62.393			140.059	105.849	28.292	67.042	57.422	10.287	
Condensazione e spillamento	11.557	0	8.702	78.891	7.823	0	7.923	36.695	31.018	0	16.234			15.475	5.049	3.346			154.296	1.863	128.717	309.919	752	707	
Condensazione con prod. calore																									
Turbina a gas con prod. calore	120.393	74.723	38.926	181.591	124.284	114.033	6.842	185.488	0	0	0			20.591	15.948	2.894			0	0	0	0	0	0	
<b>B) TOTALE</b>	<b>897.897</b>	<b>460.158</b>	<b>204.086</b>	<b>725.807</b>	<b>290.635</b>	<b>173.297</b>	<b>173.943</b>	<b>310.841</b>	<b>271.534</b>	<b>173.943</b>	<b>77.675</b>			<b>398.378</b>	<b>238.580</b>	<b>44.197</b>			<b>74.603</b>	<b>176.041</b>	<b>176.041</b>	<b>17.915</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>TOTALE TERMOELETRICO A) + B)</b>	<b>1.444.722</b>	<b>467.103</b>	<b>916.105</b>	<b>726.807</b>	<b>477.518</b>	<b>174.309</b>	<b>363.364</b>	<b>313.841</b>	<b>281.325</b>	<b>175.844</b>	<b>81.123</b>			<b>395.378</b>	<b>292.603</b>	<b>44.197</b>			<b>563.673</b>	<b>107.712</b>	<b>409.804</b>	<b>181.700</b>	<b>41.915</b>	<b>108.451</b>	

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Totale Italia			
	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]	
	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Immissa in rete
<b>Sola produzione di en. elettrica</b>				
Altro generatore	61.013	13.984	44.448	
Ciclo combinato	128.059	0	124.839	
Combustione interna	4.458.180	242.167	3.920.104	
Condensazione	1.589.851	145.680	1.229.328	
Turbina a gas	74.727	17.620	49.333	
Turbosoppressore	63.674	9.372	50.680	
<b>A) TOTALE</b>	<b>6.378.524</b>	<b>438.843</b>	<b>5.418.732</b>	
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>				
Ciclo combinato con prod. calore	1.680.948	819.967	798.701	1.956.179
Combustione interna con prod. calore	13.272.246	6.650.980	6.932.269	10.255.768
Condensazione e spillamento	1.543.989	306.389	1.070.686	3.713.881
Condensazione con prod. calore	275.998	222.625	27.814	1.444.062
Turbina a gas con prod. calore	2.986.760	2.463.918	448.488	4.720.381
<b>B) TOTALE</b>	<b>19.795.950</b>	<b>9.462.959</b>	<b>9.277.980</b>	<b>22.100.252</b>
<b>TOTALE TERMOELETRICO A) + B)</b>	<b>26.136.475</b>	<b>9.891.802</b>	<b>14.696.712</b>	<b>22.100.252</b>

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)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)
1	58	8	48.150	6	25.954	17	133.847	11	60.879	3	6.012	2	103	6	11.749		
124	147.459	729	656.701	66	25.802	484	520.596	667	517.525	337	187.275	197	115.709	146	81.070		
						1	2.850										
2	179	10	14.377	5	15.420	11	19.245	13	40.545	4	4.837	3	55.085	2	6.058		
<b>127</b>	<b>147.696</b>	<b>747</b>	<b>719.228</b>	<b>77</b>	<b>67.176</b>	<b>513</b>	<b>676.338</b>	<b>711</b>	<b>618.749</b>	<b>344</b>	<b>198.124</b>	<b>202</b>	<b>170.897</b>	<b>154</b>	<b>98.877</b>		
<b>Totale idroelettrico</b>																	

Impianti idroelettrici		Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
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)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)
2	1.696	7	28.297	2	4.902	5	25.977	1	355				
174	92.890	152	85.105	29	30.925	61	90.240	47	45.226	27	29.923		
								2	5.600				
<b>176</b>	<b>94.586</b>	<b>159</b>	<b>113.402</b>	<b>31</b>	<b>35.827</b>	<b>68</b>	<b>121.817</b>	<b>48</b>	<b>45.581</b>	<b>27</b>	<b>29.923</b>		
<b>Totale idroelettrico</b>													

Impianti idroelettrici		Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna	
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)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)
2	762					3	13.851	4	23.856	1	5.000		
37	38.786	5	2.172	10	7.855	37	51.535	10	13.167	5	31.752		
7	3.104	2	690	2	3.410	2	2.713	3	15.411				
<b>46</b>	<b>42.652</b>	<b>7</b>	<b>2.862</b>	<b>12</b>	<b>11.265</b>	<b>42</b>	<b>68.099</b>	<b>17</b>	<b>52.434</b>	<b>6</b>	<b>36.752</b>		
<b>Totale idroelettrico</b>													

Totale Italia	
Numero impianti	3.364
Potenza eff. lorda (kW)	2.771.714
	1
	2.850
	68
	186.674
<b>3.514</b>	<b>3.352.286</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)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)
Bacino	495.773	1.314	455.848	2.102.026	11.465	2.049.930	56.076	35.292	118.227	35.292	118.227	476.084	0	476.084	154.190	0	154.190	193.161	383	315	62	34.937	0	34.937
Fuente	536	0	620	38.595	163	38.805	47.324	1.211	46.289	38.171	0	38.171	0	38.171	63.102	0	63.102	92.544	109.404	0	109.404	0	0	0
Pompageo misto	467.584	1.314	455.646	2.063.532	11.628	2.045.932	44.892	33.981	117.050	37.000	116.923	438.913	0	438.913	141.092	0	141.092	182.615	383	315	62	34.937	0	34.937
Sarbatolo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totale idroelettrico</b>	<b>963.893</b>	<b>2.628</b>	<b>961.268</b>	<b>4.164.653</b>	<b>22.456</b>	<b>4.142.197</b>	<b>94.212</b>	<b>35.292</b>	<b>235.277</b>	<b>38.171</b>	<b>116.923</b>	<b>477.097</b>	<b>0</b>	<b>477.097</b>	<b>207.292</b>	<b>0</b>	<b>207.292</b>	<b>275.709</b>	<b>1.093.408</b>	<b>315</b>	<b>62</b>	<b>34.937</b>	<b>0</b>	<b>34.937</b>

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Toscana			Marche			Umbria			Lazio			Abruzzo			Molise			
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	
Bacino	3.320	0	3.228	64.827	0	64.827	6.348	0	6.348	58.739	0	58.739	0	0	0	0	0	0	
Fuente	214.740	811	210.241	263.360	20.426	238.116	116.595	0	116.595	177.412	4.760	172.652	155.924	7.512	145.891	72.847	0	70.360	0
Pompageo misto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sarbatolo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totale idroelettrico</b>	<b>218.060</b>	<b>811</b>	<b>210.241</b>	<b>328.187</b>	<b>20.426</b>	<b>301.590</b>	<b>122.943</b>	<b>0</b>	<b>122.943</b>	<b>275.565</b>	<b>4.760</b>	<b>270.805</b>	<b>155.924</b>	<b>7.512</b>	<b>145.891</b>	<b>72.847</b>	<b>0</b>	<b>70.360</b>	<b>0</b>

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna		
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)
Bacino	1.929	0	1.929	0	0	0	0	0	0	25.882	0	25.882	19.852	0	19.852	3.924	0	3.924
Fuente	116.045	0	116.201	3.841	0	3.787	29.217	0	29.657	141.132	0	141.132	24.276	0	24.276	16.014	0	15.586
Pompageo misto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sarbatolo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totale idroelettrico</b>	<b>117.974</b>	<b>0</b>	<b>118.130</b>	<b>3.841</b>	<b>0</b>	<b>3.787</b>	<b>29.217</b>	<b>0</b>	<b>29.657</b>	<b>167.014</b>	<b>0</b>	<b>167.014</b>	<b>44.128</b>	<b>0</b>	<b>44.128</b>	<b>19.938</b>	<b>0</b>	<b>19.510</b>

Totale Italia			
Produzione lorda (MWh)	10.053.478	315	10.052.862
Consumata in loco (MWh)	9.216.637	168.791	8.998.122
Immissione in rete (MWh)	745	0	745
<b>Totale</b>	<b>10.053.968</b>	<b>168.959</b>	<b>9.999.612</b>

Tabella PG A1 – Classificazione per fonti degli impianti di piccola generazione in Italia settentrionale (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)

Categorie	Venti/onde		Piscine		Liquori		Idroelettrico		Sole/termico		Sole/fotovoltaico		Sole/termico		Sole/fotovoltaico		Sole/termico		Sole/fotovoltaico	
	Numero impianti	Potenza lorda (kW)	Numero impianti	Potenza lorda (kW)	Numero impianti	Potenza lorda (kW)	Numero impianti	Potenza lorda (kW)	Numero impianti	Potenza lorda (kW)	Numero impianti	Potenza lorda (kW)								
1. Impianti a biomassa	1	20	1	20	1	20	1	20	1	20	1	20	1	20	1	20	1	20	1	20
2. Impianti a gas	2	40	2	40	2	40	2	40	2	40	2	40	2	40	2	40	2	40	2	40
3. Impianti a carbone	3	60	3	60	3	60	3	60	3	60	3	60	3	60	3	60	3	60	3	60
4. Impianti a olio	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80	4	80
5. Impianti a petrolio	5	100	5	100	5	100	5	100	5	100	5	100	5	100	5	100	5	100	5	100
6. Impianti a gasolio	6	120	6	120	6	120	6	120	6	120	6	120	6	120	6	120	6	120	6	120
7. Impianti a metano	7	140	7	140	7	140	7	140	7	140	7	140	7	140	7	140	7	140	7	140
8. Impianti a gas naturale	8	160	8	160	8	160	8	160	8	160	8	160	8	160	8	160	8	160	8	160
9. Impianti a gasolio	9	180	9	180	9	180	9	180	9	180	9	180	9	180	9	180	9	180	9	180
10. Impianti a gas naturale	10	200	10	200	10	200	10	200	10	200	10	200	10	200	10	200	10	200	10	200
11. Impianti a gasolio	11	220	11	220	11	220	11	220	11	220	11	220	11	220	11	220	11	220	11	220
12. Impianti a gas naturale	12	240	12	240	12	240	12	240	12	240	12	240	12	240	12	240	12	240	12	240
13. Impianti a gasolio	13	260	13	260	13	260	13	260	13	260	13	260	13	260	13	260	13	260	13	260
14. Impianti a gas naturale	14	280	14	280	14	280	14	280	14	280	14	280	14	280	14	280	14	280	14	280
15. Impianti a gasolio	15	300	15	300	15	300	15	300	15	300	15	300	15	300	15	300	15	300	15	300
16. Impianti a gas naturale	16	320	16	320	16	320	16	320	16	320	16	320	16	320	16	320	16	320	16	320
17. Impianti a gasolio	17	340	17	340	17	340	17	340	17	340	17	340	17	340	17	340	17	340	17	340
18. Impianti a gas naturale	18	360	18	360	18	360	18	360	18	360	18	360	18	360	18	360	18	360	18	360
19. Impianti a gasolio	19	380	19	380	19	380	19	380	19	380	19	380	19	380	19	380	19	380	19	380
20. Impianti a gas naturale	20	400	20	400	20	400	20	400	20	400	20	400	20	400	20	400	20	400	20	400
21. Impianti a gasolio	21	420	21	420	21	420	21	420	21	420	21	420	21	420	21	420	21	420	21	420
22. Impianti a gas naturale	22	440	22	440	22	440	22	440	22	440	22	440	22	440	22	440	22	440	22	440
23. Impianti a gasolio	23	460	23	460	23	460	23	460	23	460	23	460	23	460	23	460	23	460	23	460
24. Impianti a gas naturale	24	480	24	480	24	480	24	480	24	480	24	480	24	480	24	480	24	480	24	480
25. Impianti a gasolio	25	500	25	500	25	500	25	500	25	500	25	500	25	500	25	500	25	500	25	500
26. Impianti a gas naturale	26	520	26	520	26	520	26	520	26	520	26	520	26	520	26	520	26	520	26	520
27. Impianti a gasolio	27	540	27	540	27	540	27	540	27	540	27	540	27	540	27	540	27	540	27	540
28. Impianti a gas naturale	28	560	28	560	28	560	28	560	28	560	28	560	28	560	28	560	28	560	28	560
29. Impianti a gasolio	29	580	29	580	29	580	29	580	29	580	29	580	29	580	29	580	29	580	29	580
30. Impianti a gas naturale	30	600	30	600	30	600	30	600	30	600	30	600	30	600	30	600	30	600	30	600
31. Impianti a gasolio	31	620	31	620	31	620	31	620	31	620	31	620	31	620	31	620	31	620	31	620
32. Impianti a gas naturale	32	640	32	640	32	640	32	640	32	640	32	640	32	640	32	640	32	640	32	640
33. Impianti a gasolio	33	660	33	660	33	660	33	660	33	660	33	660	33	660	33	660	33	660	33	660
34. Impianti a gas naturale	34	680	34	680	34	680	34	680	34	680	34	680	34	680	34	680	34	680	34	680
35. Impianti a gasolio	35	700	35	700	35	700	35	700	35	700	35	700	35	700	35	700	35	700	35	700
36. Impianti a gas naturale	36	720	36	720	36	720	36	720	36	720	36	720	36	720	36	720	36	720	36	720
37. Impianti a gasolio	37	740	37	740	37	740	37	740	37	740	37	740	37	740	37	740	37	740	37	740
38. Impianti a gas naturale	38	760	38	760	38	760	38	760	38	760	38	760	38	760	38	760	38	760	38	760
39. Impianti a gasolio	39	780	39	780	39	780	39	780	39	780	39	780	39	780	39	780	39	780	39	780
40. Impianti a gas naturale	40	800	40	800	40	800	40	800	40	800	40	800	40	800	40	800	40	800	40	800
41. Impianti a gasolio	41	820	41	820	41	820	41	820	41	820	41	820	41	820	41	820	41	820	41	820
42. Impianti a gas naturale	42	840	42	840	42	840	42	840	42	840	42	840	42	840	42	840	42	840	42	840
43. Impianti a gasolio	43	860	43	860	43	860	43	860	43	860	43	860	43	860	43	860	43	860	43	860
44. Impianti a gas naturale	44	880	44	880	44	880	44	880	44	880	44	880	44	880	44	880	44	880	44	880
45. Impianti a gasolio	45	900	45	900	45	900	45	900	45	900	45	900	45	900	45	900	45	900	45	900
46. Impianti a gas naturale	46	920	46	920	46	920	46	920	46	920	46	920	46	920	46	920	46	920	46	920
47. Impianti a gasolio	47	940	47	940	47	940	47	940	47	940	47	940	47	940	47	940	47	940	47	940
48. Impianti a gas naturale	48	960	48	960	48	960	48	960	48	960	48	960	48	960	48	960	48	960	48	960
49. Impianti a gasolio	49	980	49	980	49	980	49	980	49	980	49	980	49	980	49	980	49	980	49	980
50. Impianti a gas naturale	50	1000	50	1000	50	1000	50	1000	50	1000	50	1000	50	1000	50	1000	50	1000	50	1000
TOTALE	50	1000	50	1000	50	1000	50	1000	50	1000	50	1000	50	1000	50	1000	50	1000	50	1000

Tabella PG A2 – Classificazione per fonti degli impianti di piccola generazione in Italia centrale (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)

CATEGORIA	MOTORE		INTEGRAZIONE		COSTI		MATERIE		MATERIE	
	Numero di sezioni	Capacità installata (kW)								
1	1	100	1	100	1	100	1	100	1	100
2	2	200	2	200	2	200	2	200	2	200
3	3	300	3	300	3	300	3	300	3	300
4	4	400	4	400	4	400	4	400	4	400
5	5	500	5	500	5	500	5	500	5	500
6	6	600	6	600	6	600	6	600	6	600
7	7	700	7	700	7	700	7	700	7	700
8	8	800	8	800	8	800	8	800	8	800
9	9	900	9	900	9	900	9	900	9	900
10	10	1000	10	1000	10	1000	10	1000	10	1000
11	11	1100	11	1100	11	1100	11	1100	11	1100
12	12	1200	12	1200	12	1200	12	1200	12	1200
13	13	1300	13	1300	13	1300	13	1300	13	1300
14	14	1400	14	1400	14	1400	14	1400	14	1400
15	15	1500	15	1500	15	1500	15	1500	15	1500
16	16	1600	16	1600	16	1600	16	1600	16	1600
17	17	1700	17	1700	17	1700	17	1700	17	1700
18	18	1800	18	1800	18	1800	18	1800	18	1800
19	19	1900	19	1900	19	1900	19	1900	19	1900
20	20	2000	20	2000	20	2000	20	2000	20	2000
21	21	2100	21	2100	21	2100	21	2100	21	2100
22	22	2200	22	2200	22	2200	22	2200	22	2200
23	23	2300	23	2300	23	2300	23	2300	23	2300
24	24	2400	24	2400	24	2400	24	2400	24	2400
25	25	2500	25	2500	25	2500	25	2500	25	2500
26	26	2600	26	2600	26	2600	26	2600	26	2600
27	27	2700	27	2700	27	2700	27	2700	27	2700
28	28	2800	28	2800	28	2800	28	2800	28	2800
29	29	2900	29	2900	29	2900	29	2900	29	2900
30	30	3000	30	3000	30	3000	30	3000	30	3000
31	31	3100	31	3100	31	3100	31	3100	31	3100
32	32	3200	32	3200	32	3200	32	3200	32	3200
33	33	3300	33	3300	33	3300	33	3300	33	3300
34	34	3400	34	3400	34	3400	34	3400	34	3400
35	35	3500	35	3500	35	3500	35	3500	35	3500
36	36	3600	36	3600	36	3600	36	3600	36	3600
37	37	3700	37	3700	37	3700	37	3700	37	3700
38	38	3800	38	3800	38	3800	38	3800	38	3800
39	39	3900	39	3900	39	3900	39	3900	39	3900
40	40	4000	40	4000	40	4000	40	4000	40	4000
41	41	4100	41	4100	41	4100	41	4100	41	4100
42	42	4200	42	4200	42	4200	42	4200	42	4200
43	43	4300	43	4300	43	4300	43	4300	43	4300
44	44	4400	44	4400	44	4400	44	4400	44	4400
45	45	4500	45	4500	45	4500	45	4500	45	4500
46	46	4600	46	4600	46	4600	46	4600	46	4600
47	47	4700	47	4700	47	4700	47	4700	47	4700
48	48	4800	48	4800	48	4800	48	4800	48	4800
49	49	4900	49	4900	49	4900	49	4900	49	4900
50	50	5000	50	5000	50	5000	50	5000	50	5000
51	51	5100	51	5100	51	5100	51	5100	51	5100
52	52	5200	52	5200	52	5200	52	5200	52	5200
53	53	5300	53	5300	53	5300	53	5300	53	5300
54	54	5400	54	5400	54	5400	54	5400	54	5400
55	55	5500	55	5500	55	5500	55	5500	55	5500
56	56	5600	56	5600	56	5600	56	5600	56	5600
57	57	5700	57	5700	57	5700	57	5700	57	5700
58	58	5800	58	5800	58	5800	58	5800	58	5800
59	59	5900	59	5900	59	5900	59	5900	59	5900
60	60	6000	60	6000	60	6000	60	6000	60	6000
61	61	6100	61	6100	61	6100	61	6100	61	6100
62	62	6200	62	6200	62	6200	62	6200	62	6200
63	63	6300	63	6300	63	6300	63	6300	63	6300
64	64	6400	64	6400	64	6400	64	6400	64	6400
65	65	6500	65	6500	65	6500	65	6500	65	6500
66	66	6600	66	6600	66	6600	66	6600	66	6600
67	67	6700	67	6700	67	6700	67	6700	67	6700
68	68	6800	68	6800	68	6800	68	6800	68	6800
69	69	6900	69	6900	69	6900	69	6900	69	6900
70	70	7000	70	7000	70	7000	70	7000	70	7000
71	71	7100	71	7100	71	7100	71	7100	71	7100
72	72	7200	72	7200	72	7200	72	7200	72	7200
73	73	7300	73	7300	73	7300	73	7300	73	7300
74	74	7400	74	7400	74	7400	74	7400	74	7400
75	75	7500	75	7500	75	7500	75	7500	75	7500
76	76	7600	76	7600	76	7600	76	7600	76	7600
77	77	7700	77	7700	77	7700	77	7700	77	7700
78	78	7800	78	7800	78	7800	78	7800	78	7800
79	79	7900	79	7900	79	7900	79	7900	79	7900
80	80	8000	80	8000	80	8000	80	8000	80	8000
81	81	8100	81	8100	81	8100	81	8100	81	8100
82	82	8200	82	8200	82	8200	82	8200	82	8200
83	83	8300	83	8300	83	8300	83	8300	83	8300
84	84	8400	84	8400	84	8400	84	8400	84	8400
85	85	8500	85	8500	85	8500	85	8500	85	8500
86	86	8600	86	8600	86	8600	86	8600	86	8600
87	87	8700	87	8700	87	8700	87	8700	87	8700
88	88	8800	88	8800	88	8800	88	8800	88	8800
89	89	8900	89	8900	89	8900	89	8900	89	8900
90	90	9000	90	9000	90	9000	90	9000	90	9000
91	91	9100	91	9100	91	9100	91	9100	91	9100
92	92	9200	92	9200	92	9200	92	9200	92	9200
93	93	9300	93	9300	93	9300	93	9300	93	9300
94	94	9400	94	9400	94	9400	94	9400	94	9400
95	95	9500	95	9500	95	9500	95	9500	95	9500
96	96	9600	96	9600	96	9600	96	9600	96	9600
97	97	9700	97	9700	97	9700	97	9700	97	9700
98	98	9800	98	9800	98	9800	98	9800	98	9800
99	99	9900	99	9900	99	9900	99	9900	99	9900
100	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000
TOTALE A	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000
TOTALE B	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000
TOTALE C	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000
TOTALE D	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000
TOTALE E	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000
TOTALE F	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000
TOTALE G	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000
TOTALE H	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000
TOTALE I	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000
TOTALE J	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000
TOTALE K	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000
TOTALE L	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000
TOTALE M	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000
TOTALE N	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000	100	10000
TOTALE O	100	10000	100							



**Tabella PG B1 – Classificazione per fonti degli impianti di piccola generazione in Italia settentrionale (produzione lorda e netta)**

Classificazione per fonte	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna	
	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco						
<b>Combustibili</b>																
Altri combustibili gassosi																
Altri combustibili solidi																
Carbone scuro																
Gas d'olio																
Gas di petrolio liquefatto																
Gas di sintesi da processi di gasificazione																
Gas naturale	426	341	103.017	74.539	21.920	17.885	16.887	338	168.989	131.827	30.133	54.019	34.185	130.809	119.800	7.593
Gas residui di processi chimici																
Gasolio	3	0	3	3	0	0	0	0	1.566	1.036	52	276	12	0	0	0
Carbone bianco																
Altre fonti di energia	429	341	103.329	74.541	22.228	17.885	16.887	338	170.849	132.324	30.257	54.019	34.185	130.809	119.800	7.593
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	429	341	103.329	74.541	22.228	17.885	16.887	338	170.849	132.324	30.257	54.019	34.185	130.809	119.800	7.593
<b>Biomasse e Biogas</b>																
Altri bioliquidi																
Biogas	6.804	0	0	0	5.978	0	0	27.724	0	28.658	10.417	87	2.178	10.417	87	2.178
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	491.473	1.174	452.807	0	0	0	1.985.418	1.255	1.874.725	0	0	0	0	0	0	0
Biogas da dolcioli animali	17	0	302.009	2.402	272.160	0	322.440	4.634	3.621.431	0	0	0	0	0	0	0
Biogas da faveoli	124	0	8.337	2.903	4.815	917	11.640	7.238	3.723	15.561	15.561	15.561	15.561	15.561	15.561	15.561
Biogas da rifiuti	6.882	0	83.820	2.091	78.707	12.607	11.388	50.864	3.334	43.246	1.957	13.844	5.933	23.314	7.311	674
Biomassa da rifiuti completamente biodegradabili	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomassa solida	3.239	0	3.120	75.119	158	68.592	82.823	273	72.880	76.117	2.219	68.547	48.576	26	42.387	35.063
Gas da pannello a partecipazione di biomasse e rifiuti																
Altre biomasse	484	0	428	41.890	407	39.707	4.164	73.002	649	59.882	134.801	3.054	427.237	112.882	3.331	105.020
Altre biomasse biodegradabili																
<b>B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	10.795	0	10.096	9.171	921.930	17.807	569	15.887	2.631.987	17.233	2.368.323	314.047	23.100	272.165	1.363.903	10.388
<b>C) RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>																
<b>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)</b>	11.224	341	1.112.944	84.035	944.284	35.707	17.870	15.224	2.814.458	154.173	2.435.188	379.335	63.501	295.255	1.485.400	128.126
<b>D) TOTALE IDRICA</b>	74.916	300	72.499	517.725	8.159	555.864	40.586	287	39.517	387.407	11.031	357.618	13.389	509.950	279.318	3.709
<b>E) TOTALE EOLICA</b>	11	0	11	0	119	4.538	0	4.513	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>F) TOTALE SOLARE</b>	25.089	6.188	18.728	1.322.122	283.385	1.022.369	98.797	31.128	64.812	1.955.580	523.598	1.353.985	418.623	141.902	272.783	1.558.987
<b>G) TOTALE GEOTERMICA</b>																
<b>TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI (B) + D) + E) + F) + G)</b>	100.212	6.468	101.335	2.952.048	310.935	2.340.073	193.237	31.984	3.018.385	851.962	4.118.006	1.262.712	178.420	1.054.806	3.200.989	482.839
<b>TOTALE (A) + B) + C) + D) + E) + F) + G)</b>	110.641	6.809	101.384	3.052.211	375.559	2.562.437	177.638	48.885	5.201.425	748.901	4.168.772	1.333.000	218.321	1.077.988	3.333.185	601.327



Tabella PG B3 – Classificazione per fonti degli impianti di piccola generazione in Italia meridionale e isole (produzione lorda e netta)

Classificazione per fonte	Compania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna		Totale Italia	
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)												
<b>Combustibili</b>														
Altri combustibili gassosi														
Altri combustibili solidi														
Carbone estero														
Gas d'altolmo														
Gas da estrazione														
Gas di cokeria														
Gas di petrolio liquefatto														
Gas di raffineria														
Gas di sintesi da processi di gassificazione														
Gas naturale														
Gas residui di processi chimici														
Gasolio														
Olio combustibile														
Rifiuti industriali non biodegradabili														
<b>Totale</b>	<b>6.236</b>	<b>4.726</b>	<b>1.212</b>	<b>10.577</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25.128</b>	<b>10.994</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>87.148</b>	<b>154.434</b>
<b>Altre fonti di energia</b>														
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	<b>6.236</b>	<b>4.726</b>	<b>1.212</b>	<b>10.577</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>25.128</b>	<b>10.994</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>87.148</b>	<b>154.434</b>
<b>Biomasse e biogas</b>														
Altri bioliquidi														
Biodiesel														
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali														
Biogas da deiezioni animali														
Biogas da fanghi														
Biogas da rifiuti														
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili														
Biomasse solide														
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti														
Oli vegetali, grezzi														
Rifiuti liquidi biodegradabili														
<b>B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	<b>112.201</b>	<b>103.628</b>	<b>112.635</b>	<b>105.419</b>	<b>30.633</b>	<b>1.043</b>	<b>26.766</b>	<b>72.935</b>	<b>37.813</b>	<b>0</b>	<b>60.754</b>	<b>37.813</b>	<b>91.307</b>	<b>2.947</b>
<b>C) RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	<b>1.034</b>	<b>922</b>	<b>29</b>	<b>3.676</b>	<b>1,011</b>	<b>2,016</b>	<b>0</b>							
<b>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)</b>	<b>119.472</b>	<b>104.869</b>	<b>128.887</b>	<b>111,547</b>	<b>34,956</b>	<b>1,091</b>	<b>30,591</b>	<b>98,064</b>	<b>49,853</b>	<b>10,445</b>	<b>15,362</b>	<b>91,307</b>	<b>91,307</b>	<b>2,947</b>
<b>D) TOTALE IDRICA</b>	<b>25.714</b>	<b>0</b>	<b>25.210</b>	<b>3.841</b>	<b>0</b>	<b>3.787</b>	<b>14.941</b>	<b>24.413</b>	<b>475</b>	<b>0</b>	<b>485</b>	<b>8.288</b>	<b>0</b>	<b>6.128</b>
<b>E) TOTALE EOLICA</b>	<b>76.432</b>	<b>0</b>	<b>75.621</b>	<b>228.940</b>	<b>0</b>	<b>228.995</b>	<b>158.487</b>	<b>15.701</b>	<b>17.452</b>	<b>0</b>	<b>17.443</b>	<b>21.305</b>	<b>0</b>	<b>21.242</b>
<b>F) TOTALE SOLARE</b>	<b>549.839</b>	<b>195.795</b>	<b>378.258</b>	<b>2.659.636</b>	<b>308.000</b>	<b>2.302.402</b>	<b>420.251</b>	<b>378.484</b>	<b>435.477</b>	<b>35.205</b>	<b>378.484</b>	<b>494.793</b>	<b>128.778</b>	<b>953.477</b>
<b>G) TOTALE GEOTERMICA</b>														
<b>TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI B) + D) + E) + F) + G)</b>	<b>764.187</b>	<b>165.795</b>	<b>592.717</b>	<b>3.002.852</b>	<b>308.004</b>	<b>2.633.593</b>	<b>824.312</b>	<b>87.440</b>	<b>1.156.169</b>	<b>208.941</b>	<b>932.366</b>	<b>615.692</b>	<b>128.325</b>	<b>472.316</b>
<b>TOTALE A) + B) + C) + D) + E) + F) + G)</b>	<b>771.457</b>	<b>171.442</b>	<b>583.955</b>	<b>3.016.904</b>	<b>36.237</b>	<b>2.641.721</b>	<b>628.635</b>	<b>102.801</b>	<b>1.170.209</b>	<b>219.385</b>	<b>933.362</b>	<b>615.692</b>	<b>128.325</b>	<b>472.316</b>







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

Classificazione per fonte	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna	
	Prod. lorda (MWh)	Consumata / Immissione in loco (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata / Immissione in loco (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata / Immissione in loco (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata / Immissione in loco (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata / Immissione in loco (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata / Immissione in loco (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata / Immissione in loco (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata / Immissione in loco (MWh)
<b>Combustibili</b>																
Altri combustibili spacciati																
Altri combustibili solidi																
Carbone estero																
Gas petroli																
Gas da estrazione																
Gas di coquinaria																
Gas di sintesi																
Gas di sintesi da processi di gasificazione																
Gas naturale																
Gas naturale da processi chimici																
Gasolio																
Altri combustibili																
Rifiuti industriali non biodegradabili																
<b>Altre fonti di energia</b>																
<b>Totale</b>																
<b>Al TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>																
<b>Biomasse e biogas</b>																
Altri biogas																
Biogas																
Biogas da colture e rif. di semi-industriali																
Biogas da colture animali																
Biogas da fanghi																
Biogas da rifiuti																
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																
Biomasse solide																
Gas da sintesi e gasificazione di biomasse rifiuti																
Ch. vegetali spacciati																
Rifiuti liquidi biodegradabili																
<b>B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>																
<b>D) RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>																
<b>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A + B) + C)</b>																

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	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 gassosi																		
Altri combustibili solidi																		
Carbone estero																		
Gas d'altoforno																		
Gas da estrazione																		
Gas di cokeria																		
Gas di petrolio liquefatto																		
Gas di raffinaria																		
Gas di sintesi da processi di gassificazione																		
Gas naturale	32	0	31	41	0	39	585	458	76	2	0	2	0	0	0	0	0	
Gas residui di processi chimici																		
Gasolio	884	3																
Ciolo combustibile	6	0																
Rifiuti industriali non biodegradabili																		
<b>Totale</b>	<b>971</b>	<b>34</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>0</b>	<b>39</b>	<b>585</b>	<b>458</b>	<b>76</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Altre fonti di energia</b>	<b>969</b>	<b>0</b>	<b>904</b>															
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	<b>1.960</b>	<b>900</b>	<b>938</b>	<b>41</b>	<b>0</b>	<b>39</b>	<b>585</b>	<b>458</b>	<b>76</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>255</b>	<b>0</b>	<b>235</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
<b>Biomasse e biogas</b>																		
Altri bioliquidi	3.993	0	3.885	0	0	0												
Biodiesel																		
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	65.950	0	60.264	10.746	0	9.755	20.146	7	18.505	42.163	0	38.688	3.868	0	3.218			
Biogas da deiezioni animali	4.278	0	3.660	6.521	0	5.893	2.605	0	2.194	8.841	0	7.635	594	0	571			
Biogas da fanghi	2.501	0	2.447	1	0													
Biogas da rifiuti	21.568	3.705	16.529	40.504	0	37.315	17.631	319	16.180	12.170	0	11.676	0	0	14.695	779	12.553	
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																		
Biomasse solide	7.644	0	5.679				379	0	365	5.254	0	4.076	4.552	4.109	79			
Gas da prodotti o gassificazione di biomasse/rifiuti	377	0	362	422	0	405				36								
Cili vegetali grezzi	5.473	0	5.373	0	0	0	3.641	0	3.512	22.119	86	21.498	3.278	0	3.079			
Rifiuti liquidi biodegradabili																		
<b>B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	<b>111.773</b>	<b>3.705</b>	<b>98.501</b>	<b>58.183</b>	<b>1</b>	<b>53.369</b>	<b>44.302</b>	<b>326</b>	<b>40.756</b>	<b>90.587</b>	<b>86</b>	<b>83.609</b>	<b>16.707</b>	<b>4.110</b>	<b>10.431</b>	<b>21.705</b>	<b>779</b>	<b>19.220</b>
<b>C) RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	<b>1.683</b>	<b>0</b>	<b>1.505</b>	<b>0</b>														
<b>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)</b>	<b>115.416</b>	<b>4.604</b>	<b>100.944</b>	<b>58.234</b>	<b>1</b>	<b>53.409</b>	<b>44.857</b>	<b>784</b>	<b>40.832</b>	<b>90.589</b>	<b>86</b>	<b>83.611</b>	<b>16.962</b>	<b>4.110</b>	<b>10.666</b>	<b>21.705</b>	<b>779</b>	<b>19.220</b>



**Tabella PG E1 – Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di PG in Italia settentrionale (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)**

Fonte energetica	Voci a sezione		Prestazioni		Liquori		Consumabili		Trattato allo scoppio		Vapore		Punti vendita online		Emilia Romagna	
	Impianti (C)	Impianti (D)	Impianti (C)	Impianti (D)	Impianti (C)	Impianti (D)	Impianti (C)	Impianti (D)	Impianti (C)	Impianti (D)	Impianti (C)	Impianti (D)	Impianti (C)	Impianti (D)	Impianti (C)	Impianti (D)
<b>Fonti idroelettriche</b>																
CAI (CANTIERI)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																
CAI (CANTIERI) (D)																
CAI (CANTIERI) (C)																







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	Immissa in rete																						
<b>Combustibili</b>																								
Altri combustibili gassosi																								
Altri combustibili solidi																								
Carbone estero																								
Gas d'altolorno			15	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gas da estrazione																								
Gas di coerenza	0	0																						
Gas di petrolio liquefatto																								
Gas di raffinaria	1.430	0																						
Gas di sintesi da processi di gassificazione	54.651	51.079	1.471	33.957	30.855	1.590	8.029	5.954	1.711	21.502	18.359	2.120	4.077	3.370	270	1	0	1						
Gas naturale	0	0	0	0	0	0	5	0	5	5.803	0	5.286	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Gas residui di processi chimici	1.088	0	1.037																					
Casolio	57.149	51.079	3.896	33.972	30.855	1.605	13.637	5.954	7.002	27.311	18.359	7.986	4.077	3.370	270	1	0	1						
Altre fonti di energia																								
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	57.149	51.079	3.896	33.972	30.855	1.605	13.637	5.954	7.002	27.311	18.359	7.986	4.077	3.370	270	1	0	1						
<b>Biomasse e biogas</b>																								
Altri bioliquidi	13.573	0	12.995																					
Biodiesel																								
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	118.483	0	107.953	61.148	5	56.492	36.057	625	32.959	60.957	516	55.384	60.258	0	54.613	8.728	0	8.032						
Biogas da deiezioni animali	10.528	0	9.812	4.222	0	4.040	15.075	0	13.801	12.024	0	10.705	375	0	384	0	0	0						
Biogas da fanghi	2.877	2.488	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Biogas da rifiuti	4.082	1.958	1.903	335	0	907	9.998	0	9.500	4.440	0	4.044	0	0	0	0	0	0						
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili	7	0	7																					
Biomasse solide	8.728	1.283	6.585	0	0	0	8.373	0	7.405	2.340	0	2.270	0	0	0	0	0	0						
Gas da pirólisi e gassificazione di biomasse/rifiuti	988	0	965	1.205	0	1.069	427	0	415	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
Oil vegetali grezzi	42.828	3.835	37.837	9.311	45	8.743	6.717	0	6.487	31.860	65	30.708	8.679	69	8.456									
Rifiuti liquidi biodegradabili																								
<b>B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	201.904	9.564	178.068	76.820	50	71.250	106.401	1.056	98.906	118.103	581	109.603	69.312	69	63.433	16.544	0	15.368						
<b>C) RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
<b>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + B) + C)</b>	259.053	60.643	181.964	110.793	30.905	72.855	120.039	7.011	105.908	145.414	18.940	117.189	79.389	3.439	63.704	16.545	0	15.368						



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>Sola produzione di en. elettrica</b>																
Altro genere																
Ciclo combinato																
Combustione interna	3	67	148	70.453	8	5.036	269	110.131	1	830	1	748				
Condensazione			3	2.024			3	2.195	2	1.708			50	20.427	221	61.830
Turbina a gas			3	287			7	530	2	234			1	999	2	699
Turbospansore			4	754	2	215	12	2.422	5	922	2	516	6	1.406	4	395
<b>A) TOTALE</b>	<b>3</b>	<b>67</b>	<b>158</b>	<b>73.518</b>	<b>10</b>	<b>5.251</b>	<b>292</b>	<b>115.970</b>	<b>105</b>	<b>23.261</b>	<b>155</b>	<b>58.858</b>	<b>57</b>	<b>22.832</b>	<b>234</b>	<b>64.160</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			3	2.428
Combustione interna con prod. calore	13	2.798	246	112.103	24	7.655	781	323.968	213	56.070	359	177.837	131	61.711	738	153.066
Condensazione e spillamento	1	718	4	3.986			4	1.841	4	2.697	1	990	1	570		
Contropressione con prod. calore	2	199	2	1.223			3	1.499	2	224						
Turbina a gas con prod. calore			7	515	3	490	23	3.188	6	2.691	10	3.273	3	170	10	1.970
<b>B) TOTALE</b>	<b>16</b>	<b>3.715</b>	<b>263</b>	<b>119.032</b>	<b>27</b>	<b>8.145</b>	<b>814</b>	<b>331.915</b>	<b>228</b>	<b>63.603</b>	<b>373</b>	<b>184.095</b>	<b>135</b>	<b>62.451</b>	<b>751</b>	<b>157.464</b>
<b>TOTALE TERMoeLETTRICO A) + B)</b>	<b>19</b>	<b>3.782</b>	<b>421</b>	<b>192.550</b>	<b>37</b>	<b>13.396</b>	<b>1.106</b>	<b>447.885</b>	<b>333</b>	<b>86.864</b>	<b>528</b>	<b>242.953</b>	<b>192</b>	<b>85.283</b>	<b>985</b>	<b>221.624</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	80	26.434	36	17.092	32	12.470	44	21.202	19	4.541	6	3.331
Condensazione	2	1.002					1	999	1	999		
Turbina a gas	4	470	1	100			1	90	1	100		
Turboespansore	2	160					1	100	1	80		
<b>A) TOTALE</b>	<b>88</b>	<b>28.066</b>	<b>37</b>	<b>17.192</b>	<b>32</b>	<b>12.470</b>	<b>47</b>	<b>22.391</b>	<b>22</b>	<b>5.720</b>	<b>6</b>	<b>3.331</b>
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>												
Ciclo combinato con prod. calore												
Combustione interna con prod. calore	165	58.234	99	28.317	68	23.299	103	32.916	35	17.318	4	2.089
Condensazione e spillamento												
Contropressione con prod. calore												
Turbina a gas con prod. calore	7	2.015	3	300			3	920				
<b>B) TOTALE</b>	<b>172</b>	<b>60.249</b>	<b>102</b>	<b>28.617</b>	<b>68</b>	<b>23.299</b>	<b>107</b>	<b>34.286</b>	<b>35</b>	<b>17.318</b>	<b>4</b>	<b>2.089</b>
<b>TOTALE TERMoeLETTRICO A) + B)</b>	<b>260</b>	<b>88.315</b>	<b>139</b>	<b>45.809</b>	<b>100</b>	<b>35.769</b>	<b>154</b>	<b>56.677</b>	<b>57</b>	<b>23.038</b>	<b>10</b>	<b>5.420</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	0
Ciclo combinato													3	2.270
Combustione interna	24	10.451	16	12.288	12	1.715	10	3.709	17	6.286	12	8.464	1.250	472.957
Condensazione	1	999			1	999	1	999	1	999			19	14.591
Turbina a gas	1	400			1	990	4	1.299					31	5.411
Turboespansore					4	500			1	175			49	8.132
<b>A) TOTALE</b>	<b>26</b>	<b>11.850</b>	<b>16</b>	<b>12.288</b>	<b>18</b>	<b>4.204</b>	<b>15</b>	<b>6.007</b>	<b>19</b>	<b>7.460</b>	<b>12</b>	<b>8.464</b>	<b>1.352</b>	<b>503.361</b>
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>														
Ciclo combinato con prod. calore														
Combustione interna con prod. calore	76	22.255	53	18.869	15	3.446	36	14.425	25	9.714	23	9.538	17	9.428
Condensazione e spillamento			1	999									3.207	1.135.628
Contropressione con prod. calore													16	11.811
Turbina a gas con prod. calore													9	3.145
<b>B) TOTALE</b>	<b>76</b>	<b>22.255</b>	<b>54</b>	<b>19.868</b>	<b>15</b>	<b>3.446</b>	<b>36</b>	<b>14.425</b>	<b>25</b>	<b>9.714</b>	<b>23</b>	<b>9.538</b>	<b>3.324</b>	<b>1.175.523</b>
<b>TOTALE TERMOELETRICO A) + B)</b>	<b>102</b>	<b>34.105</b>	<b>70</b>	<b>32.156</b>	<b>33</b>	<b>7.650</b>	<b>51</b>	<b>20.432</b>	<b>44</b>	<b>17.174</b>	<b>35</b>	<b>18.002</b>	<b>4.676</b>	<b>1.678.884</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	Consumata in loco		Prod. lorda	Consumata in loco		Prod. lorda	Consumata in loco	
<b>Sola produzione di en. elettrica</b>												
Altro genere												
Ciclo combinato												
Combustione interna	17	0	16	495.483	4.768	450.047	9.873	25	8.838	5.053	0	4.810
Condensazione				14.652	0	13.433				8.953	0	7.148
Turbina a gas				752	0	646				1.711	412	1.228
Turboespansore				151	0	136	16	14	0	11.623	3.616	6.908
<b>A) TOTALE</b>	<b>17</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>511.037</b>	<b>4.768</b>	<b>464.262</b>	<b>9.889</b>	<b>39</b>	<b>8.838</b>	<b>715.760</b>	<b>7.208</b>	<b>648.973</b>
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>												
Ciclo combinato con prod. calore				4.682	591	4.016						
Combustione interna con prod. calore	8.171	341	7.176	11.793	73.307	452.833	25.307	17.265	7.166	10.823	0	10.030
Condensazione e spillamento	2.778	0	2.710	19.021	24.980	23.157	69.088	0	0	2.073.964	143.295	1.767.788
Contropressione con prod. calore	299	0	242	4.651	4.330	0	129.546			2.127	0	1.825
Turbina a gas con prod. calore				1.106	1.039	27	1.100	511	265	1.641	1.554	0
<b>B) TOTALE</b>	<b>11.207</b>	<b>341</b>	<b>10.128</b>	<b>30.814</b>	<b>601.907</b>	<b>480.032</b>	<b>782.000</b>	<b>25.818</b>	<b>17.530</b>	<b>2.098.698</b>	<b>146.965</b>	<b>1.786.215</b>
<b>TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)</b>	<b>11.224</b>	<b>341</b>	<b>10.145</b>	<b>30.814</b>	<b>1.112.944</b>	<b>84.035</b>	<b>782.000</b>	<b>35.707</b>	<b>17.570</b>	<b>2.814.498</b>	<b>154.173</b>	<b>2.435.188</b>
<b>Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia</b>												
<b>Sola produzione di en. elettrica</b>												
Altro genere												
Ciclo combinato				5.615	0	5.231						
Combustione interna	84.613	1.811	79.295	351.602	4.976	330.671	143.418	610	133.034	338.396	18.637	295.007
Condensazione	9.423	1.271	7.198	8.129	36	6.426	8.129	36	6.426	2.530	0	2.060
Turbina a gas	317	0	309	0	0	0	0	0	0	481	0	356
Turboespansore	222	0	180	376	0	360	3.742	3.079	554	1.910	0	1.885
<b>A) TOTALE</b>	<b>94.574</b>	<b>3.083</b>	<b>86.984</b>	<b>367.593</b>	<b>4.976</b>	<b>336.262</b>	<b>155.289</b>	<b>3.725</b>	<b>140.014</b>	<b>343.307</b>	<b>18.637</b>	<b>299.318</b>
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>												
Ciclo combinato con prod. calore				2.046	385	13.296	2.565					
Combustione interna con prod. calore	259.495	56.588	189.491	452.860	1.097.956	113.684	683.194	361.683	301.741	7.476	0	7.244
Condensazione e spillamento	13.785	0	11.261	68.833	8.835	26	7.544	658	0	887.402	69.518	752.321
Contropressione con prod. calore	129	0	120	0	0	0	46.533			641		
Turbina a gas con prod. calore	9.306	3.820	5.564	31.674	8.219	7.875	12.822	822	783	4.957	4.882	98
<b>B) TOTALE</b>	<b>284.761</b>	<b>60.418</b>	<b>208.271</b>	<b>563.752</b>	<b>1.127.807</b>	<b>124.150</b>	<b>751.325</b>	<b>363.163</b>	<b>302.349</b>	<b>899.814</b>	<b>74.200</b>	<b>759.663</b>
<b>TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)</b>	<b>379.335</b>	<b>63.501</b>	<b>295.255</b>	<b>563.752</b>	<b>1.495.400</b>	<b>129.126</b>	<b>751.325</b>	<b>518.452</b>	<b>38.192</b>	<b>1.243.121</b>	<b>92.837</b>	<b>1.058.981</b>
<b>Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia</b>												
<b>Sola produzione di en. elettrica</b>												
Altro genere												
Ciclo combinato												
Combustione interna												
Condensazione												
Turbina a gas												
Turboespansore												
<b>A) TOTALE</b>												
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>												
Ciclo combinato con prod. calore												
Combustione interna con prod. calore												
Condensazione e spillamento												
Contropressione con prod. calore												
Turbina a gas con prod. calore												
<b>B) TOTALE</b>												
<b>TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)</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. 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	Prod. netta		Prod. lorda	Prod. netta		Prod. lorda	Prod. netta		Prod. lorda	Prod. netta		Prod. lorda	Prod. netta		Prod. lorda	Prod. netta		Prod. lorda	Prod. netta					
Sola produzione di en. elettrica																									
Altra genere																									
Ciclo combinato	107.378	4.604	94.308		53.234	1	53.409	44.887	784	40.832	86	73.535	12.422	4.10	7.071	21.705	779	19.220							
Combustione interna	6.951	0	5.049		0	0	0	0	0	0	0	4.078	4.269	0	3.980	0	0	0							
Condensazione	88	0	86		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
Turbina a gas	888	0	904		0	0	0	0	0	0	0	0	295	0	295	0	0	0							
Turboespansore																									
<b>A) TOTALE</b>	<b>118.416</b>	<b>4.604</b>	<b>100.844</b>		<b>53.234</b>	<b>1</b>	<b>53.409</b>	<b>44.887</b>	<b>784</b>	<b>40.832</b>	<b>86</b>	<b>83.611</b>	<b>16.952</b>	<b>4.10</b>	<b>10.666</b>	<b>21.705</b>	<b>779</b>	<b>19.220</b>							
Produzione combinata di en. elettrica e termica																									
Ciclo combinato con prod. calore																									
Combustione interna con prod. calore	254.040	55.722	191.985	192.102	110.793	30.905	72.655	120.039	7.011	105.908	125.321	135.137	13.696	114.544	71.127	73.389	3.439	63.704	31.657	16.545	0	15.369	50.145		
Condensazione e spillamento																									
Condensazione con prod. calore	6.013	4.821	1	5.951	0	0	0	0	0	0	0	3.844	3	5.002											
Turbina a gas con prod. calore	289.053	60.643	181.984	197.463	110.793	30.905	72.655	120.039	7.011	105.908	125.321	145.844	15.940	117.189	80.023	73.389	3.439	63.704	31.657	16.545	0	15.369	50.145		
<b>B) TOTALE</b>	<b>374.468</b>	<b>65.247</b>	<b>289.208</b>	<b>197.163</b>	<b>110.793</b>	<b>30.905</b>	<b>72.655</b>	<b>120.039</b>	<b>7.011</b>	<b>105.908</b>	<b>125.321</b>	<b>145.844</b>	<b>18.026</b>	<b>200.800</b>	<b>80.023</b>	<b>80.352</b>	<b>7.548</b>	<b>74.369</b>	<b>31.657</b>	<b>36.250</b>	<b>779</b>	<b>34.819</b>	<b>50.145</b>		

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	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	Immissione in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Immissione in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Immissione in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Immissione in rete	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>																									
Altro generatore																									
Ciclo combinato																									
Combustione interna																									
Condensazione																									
Turbina a gas																									
Turbosoppressore																									
<b>A) TOTALE</b>	34.228	2.197	28.157	44.908	1.011	41.288	48	12.168	41.539	48	12.168	26.778	0	24.452	19.605	0	10.892	50.410	0	47.154					
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>																									
Ciclo combinato con prod. calore																									
Combustione interna con prod. calore																									
Condensazione a spillo																									
Condensazione con prod. calore																									
Turbina a gas con prod. calore																									
<b>B) TOTALE</b>	85.243	3.451	76.702	100.977	81.892	6.772	70.309	78.263	21.517	1.043	18.393	71.888	15.392	51.245	30.247	10.445	17.542	40.837	2.547	34.317	26.938				
<b>TOTALE TERMOELETRICO (A + B)</b>	119.472	5.648	104.899	100.977	128.887	7.784	111.547	78.263	34.956	1.091	30.581	2.944	38.884	15.392	75.897	49.853	10.445	36.193	19.455	91.307	2.547	81.472	26.938		
<b>Totale Italia</b>																									
<b>Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia</b>																									
Altro generatore																									
Ciclo combinato																									
Combustione interna																									
Condensazione																									
Turbina a gas																									
Turbosoppressore																									
<b>A) TOTALE</b>	2.734.025	56.056	2.465.118																						
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>																									
Ciclo combinato con prod. calore																									
Combustione interna con prod. calore																									
Condensazione a spillo																									
Condensazione con prod. calore																									
Turbina a gas con prod. calore																									
<b>B) TOTALE</b>	40.854	3.156	35.403	19.713																					
<b>TOTALE TERMOELETRICO (A + B)</b>	9.204.207	753.951	7.767.722	4.973.646																					

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
Fluente	90	22.891	551	181.757	58	15.884	340	110.539	584	128.542	296	70.789	160	41.646	124	30.641
Pompaggio misto																
Seratoio	2	179	7	1.177	3	2.040	8	1.345	8	566	2	337	2	85		
<b>Totale idroelettrico</b>	<b>93</b>	<b>23.128</b>	<b>560</b>	<b>183.004</b>	<b>64</b>	<b>19.694</b>	<b>352</b>	<b>114.575</b>	<b>597</b>	<b>129.437</b>	<b>300</b>	<b>71.138</b>	<b>164</b>	<b>41.834</b>	<b>126</b>	<b>31.404</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		
Fluente	150	39.924	137	40.464	22	7.347	37	12.736	34	13.034	18	9.683
Pompaggio misto												
Seratoio									1	1.000		
<b>Totale idroelettrico</b>	<b>151</b>	<b>40.524</b>	<b>139</b>	<b>41.561</b>	<b>23</b>	<b>7.392</b>	<b>39</b>	<b>13.196</b>	<b>35</b>	<b>14.389</b>	<b>18</b>	<b>9.683</b>

Impianti idroelettrici	Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna		Totale Italia	
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)												
Bacino	2	762											30	9.115
Fluente	30	6.212	5	2.172	8	3.202	22	9.998	6	1.827	2	1.812	2.674	751.101
Pompaggio misto													0	0
Seratoio	6	1.604	2	690	1	770	1	6	1	11			44	9.810
<b>Totale idroelettrico</b>	<b>38</b>	<b>8.578</b>	<b>7</b>	<b>2.862</b>	<b>9</b>	<b>3.972</b>	<b>23</b>	<b>10.004</b>	<b>7</b>	<b>1.838</b>	<b>2</b>	<b>1.812</b>	<b>2.748</b>	<b>770.926</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			Piemontè			Liguria			Lombardia			Trentino Alto Adige			Veneto			Friuli Venezia Giulia			Emilia Romagna		
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)
Basilone	173	0	171	479	0	472	3.238	0	3.165	8.869	0	8.824	968	0	947	71	0	79	383	0	315	834	0	832
Fiume	13.507	300	71.702	613.896	9.159	592.093	31.937	287	31.018	373.956	11.031	356.479	626.032	13.389	508.648	277.657	3.709	287.777	179.719	11.051	161.395	76.400	0	74.904
Pompageo misto	538	0	538	3.350	0	3.189	5.450	0	5.334	2.762	0	2.615	2.933	0	2.955	1.560	0	1.543	0	0	0	0	0	0
Saracato	74.316	300	72.489	617.725	8.159	592.564	40.366	287	39.517	387.407	11.031	367.615	629.064	13.389	509.590	279.219	3.709	288.399	178.102	11.366	161.397	77.224	0	75.736

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Toscana			Marche			Umbria			Lazio			Abruzzo			Molise		
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)
Basilone	1.151	0	1.095	1.855	0	1.786	141	0	139	284	0	263	0	0	0	0	0	0
Fiume	57.770	811	64.744	139.193	4.887	131.011	33.364	0	32.850	32.797	150	31.801	48.914	2.561	45.041	25.805	0	25.123
Pompageo misto	98.321	811	95.842	141.047	4.887	132.809	33.506	0	33.095	33.065	190	32.064	49.564	2.591	45.791	25.805	0	25.123

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna		
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)
Basilone	1.928	0	1.928	3.841	0	3.787	14.941	0	14.730	24.413	0	24.017	476	0	465	6.298	0	6.128
Fiume	19.759	0	19.345	3.841	0	3.787	14.941	0	14.730	24.413	0	24.017	476	0	465	6.298	0	6.128
Saracato	5.032	0	4.937	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale idroelettrico	25.714	0	25.210	3.841	0	3.787	14.941	0	14.730	24.413	0	24.017	476	0	465	6.298	0	6.128

Totale Italia			
Produzione lorda (MWh)	28.165	315	18.469
Consumata in loco (MWh)	2.506.859	55.405	2.459.388
Immissione in rete (MWh)	22.614	0	21.940
<b>Totale</b>	<b>2.535.538</b>	<b>56.720</b>	<b>2.550.797</b>

MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DEGLI IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA  
PER L'ANNO 2016

*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 tre mesi 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 2016**

### Introduzione

Con riferimento alla GD (tabella A) nell'anno 2016, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica è stata pari a 62,9 TWh (circa il 21,7% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con un valore pressoché inalterato (+0,04 TWh) rispetto all'anno 2015. Alla fine dell'anno 2016 risultavano installati 743.883 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a circa 30.696 MW (circa il 26,2% 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 51,7 TWh (circa il 17,8% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con un modesto incremento di circa 0,4 TWh rispetto all'anno 2015. Alla fine dell'anno 2016 risultavano installati 743.871 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 26.517 MW (circa il 22,6% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale).

Come già riscontrato gli anni scorsi, appare rilevante la differenza tra i dati di produzione afferenti alla GD e quelli afferenti alla GD-10 MVA (rispettivamente 62,9 TWh a fronte di 51,7 TWh), attribuibile soprattutto agli impianti termoelettrici (26,1 TWh per la GD a fronte di 19,7 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 2,8 TWh in relazione ai termoelettrici (per lo più alimentati da fonti non rinnovabili), 3,9 TWh in relazione agli impianti eolici e 1,1 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>	3.514	3.352	10.650.140	165.480	10.316.020
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.597	1.963	10.920.282	439.907	9.598.885
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	50	349	1.642.090	165.765	1.261.438
<i>Fonti non rinnovabili</i>	2.357	3.804	12.640.325	9.139.366	3.086.930
<i>Ibridi</i>	44	176	933.778	146.764	749.460
<b>Totale termoelettrici</b>	5.048	6.292	26.136.475	9.891.802	14.696.712
<b>Geotermoelettrici</b>	2	21	175.184	0	163.269
<b>Eolici</b>	3.374	2.946	5.423.995	100	5.375.499
<b>Fotovoltaici</b>	731.945	18.085	20.481.341	4.052.700	16.123.996
<b>TOTALE</b>	<b>743.883</b>	<b>30.696</b>	<b>62.867.135</b>	<b>14.110.082</b>	<b>46.675.497</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>	3.566	2.935	9.584.492	365.037	9.053.100
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.583	1.787	9.968.191	364.879	8.828.957
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	32	107	397.194	76.124	259.472
<i>Fonti non rinnovabili</i>	2.323	2.267	8.999.237	7.110.628	1.612.880
<i>Ibridi</i>	43	77	301.096	121.893	160.784
<b>Totale termoelettrici</b>	4.981	4.238	19.665.718	7.673.523	10.862.094
<b>Geotermoelettrici</b>	1	1	7.335	0	5.404
<b>Eolici</b>	3.308	884	1.419.220	100	1.400.245
<b>Fotovoltaici</b>	732.015	18.459	20.990.445	4.113.905	16.559.536
<b>TOTALE</b>	<b>743.871</b>	<b>26.517</b>	<b>51.667.209</b>	<b>12.152.565</b>	<b>37.880.379</b>

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

Nell'anno 2016, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di PG (tabella C) è stata pari a 29.308 GWh (circa il 56,7% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD-10 MVA) con un modesto incremento, rispetto all'anno 2015, di circa 95 GWh. Alla fine dell'anno 2016 risultavano installati 740.944 impianti di PG per una potenza efficiente lorda totale pari a circa 17.935 MW.

	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
<b>Idroelettrici</b>	2.748	770	2.638.889	56.720	2.530.058
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.408	1.351	8.290.702	113.357	7.535.317
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	7	3	6.735	2.256	3.550
<i>Fonti non rinnovabili</i>	1.637	306	833.666	637.096	162.556
<i>Ibridi</i>	29	18	73.103	1.242	66.299
<b>Totale termoelettrici</b>	4.081	1.679	9.204.207	753.951	7.767.722
<b>Geotermoelettrici</b>	1	1	7.335	0	5.404
<b>Eolici</b>	3.203	378	541.453	97	534.626
<b>Fotovoltaici</b>	730.911	15.107	16.915.782	3.758.435	12.942.079
<b>TOTALE</b>	<b>740.944</b>	<b>17.935</b>	<b>29.307.666</b>	<b>4.569.203</b>	<b>23.779.889</b>

Tabella C: Dati relativi agli impianti di PG

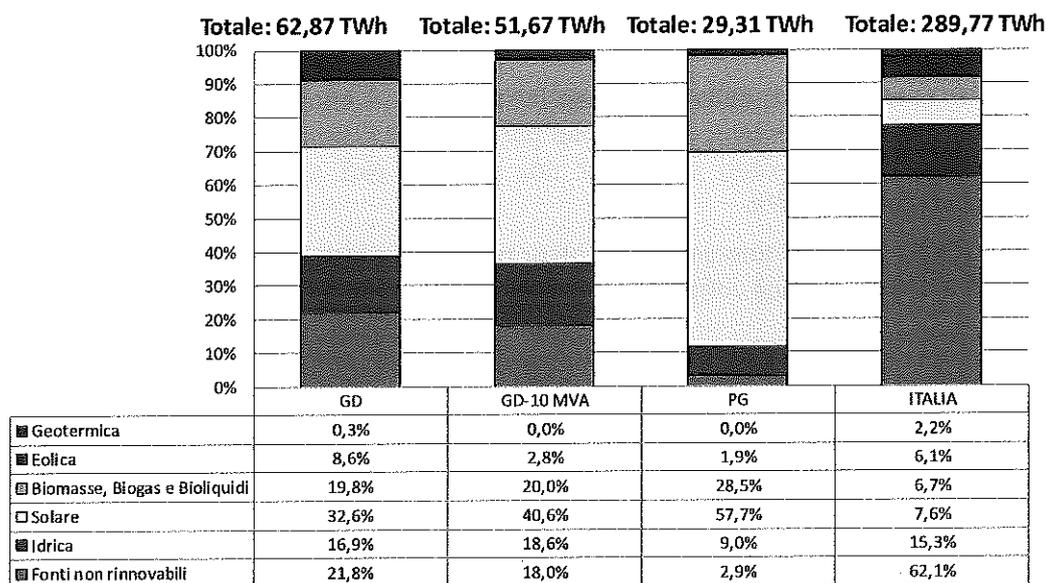
### Mix di fonti energetiche

Come già evidenziato gli scorsi anni, il mix di fonti energetiche utilizzate nella produzione di energia elettrica da GD e da GD-10 MVA si discosta sensibilmente dal mix caratteristico dell'intero

parco di generazione elettrica italiano. In particolare, si nota che, nell'anno 2016, il 78,2% 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 32,6% dell'intera produzione da GD; per quanto riguarda gli impianti di GD-10 MVA, l'82,0% 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 con una produzione pari al 40,6% 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'85,9% della potenza efficiente lorda totale in GD (90,8% 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 97,1% dell'energia elettrica prodotta dagli impianti di PG è di origine rinnovabile<sup>1</sup> e, tra le fonti rinnovabili, la principale è la fonte solare, la cui incidenza è pari, per l'anno 2016, al 57,7%. Gli impianti esclusivamente alimentati da fonti rinnovabili rappresentano il 99,8% degli impianti totali in PG e il 98,2% della potenza efficiente lorda totale in PG.

Il mix produttivo da GD, da GD-10 MVA e da PG è molto diverso rispetto al mix produttivo nazionale (figura 1): infatti, il 62,7% 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 14,7% (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 e riportata nel presente grafico, a differenza dei dati riportati nel testo, include anche la produzione da

#### Tipologie impiantistiche: gli impianti idroelettrici

Nell'anno 2016 la produzione di energia elettrica da fonte idrica nell'ambito della GD è stata pari a 10,7 TWh (circa il 16,9% dell'intera produzione da impianti di GD), imputabile a 3.514 impianti per una potenza pari a 3.352 MW, mentre nell'ambito della GD-10 MVA è stata pari a 9,6 TWh (circa il 18,5% dell'intera produzione da impianti di GD-10 MVA), imputabile a 3.566 impianti per una potenza pari a 2.935 MW.

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 86,5% nell'ambito della GD e per il 90,2% nell'ambito della GD-10 MVA, mentre l'incidenza a livello nazionale è pari al 44,8%.

Nell'ambito della PG, nel 2016 sono stati prodotti 2.639 GWh da fonte idrica (9,0% dell'intera produzione lorda da impianti di PG) attraverso 2.748 impianti per una potenza installata totale pari a circa 770 MW; di questi, circa il 97,3% (2.674 impianti) sono ad acqua fluente e concorrono a produrre il 98,4% 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 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 2016, nell'ambito della GD, erano installati 3.374 impianti eolici per una potenza pari a 2.946 MW e una corrispondente produzione pari a 5.424 GWh; nell'ambito della GD-10 MVA, erano installati 3.308 impianti eolici per una potenza pari a 884 MW e una corrispondente produzione pari a 1.419 GWh.

Nell'ambito della PG, alla fine dell'anno 2016, risultavano installati 3.203 impianti eolici per una potenza pari a 378 MW e una corrispondente produzione pari a 541 GWh.

#### Tipologie impiantistiche: gli impianti fotovoltaici

Nell'anno 2016, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD è stata pari a 20.481 GWh, relativa a 731.945 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda totale pari a 18.085 MW.

La produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD-10 MVA è stata pari a 20.990 GWh, relativa a 732.015 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a 18.459 MW.

Nell'ambito della PG, alla fine dell'anno 2016, risultavano installati 730.911 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente pari a 15.107 MW e una corrispondente produzione pari a 16.916 GWh.

Il 94,0% degli impianti fotovoltaici di GD rientrano nella MG (688.235 impianti), per una potenza installata pari a circa il 25,2% (4.557 MW) dell'intera potenza di GD fotovoltaica e una produzione pari al 24,1% (4.910 GWh) del totale della produzione GD fotovoltaica.

---

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

### Tipologie impiantistiche: gli impianti termoelettrici

La produzione da GD termoelettrica nell'anno 2016 è risultata essere pari a 26,1 TWh con 5.048 impianti in esercizio per 6.261 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 6.292 MW. Dei 5.048 impianti termoelettrici, 2.597 (per una potenza pari a 1.963 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 50 (per una potenza pari a 349 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 2.357 impianti (per una potenza pari a 3.804 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 44 impianti (per una potenza pari a 176 MW) sono ibridi.

La produzione da GD-10 MVA termoelettrica nell'anno 2016 è risultata essere pari a 19,7 TWh con 4.981 impianti in esercizio per 6.035 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 4.238 MW. Dei 4.981 impianti, 2.583 (per una potenza pari a 1.787 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 32 (per una potenza pari a 107 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 2.323 impianti (per una potenza pari a 2.267 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 43 impianti (per una potenza pari a 77 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.

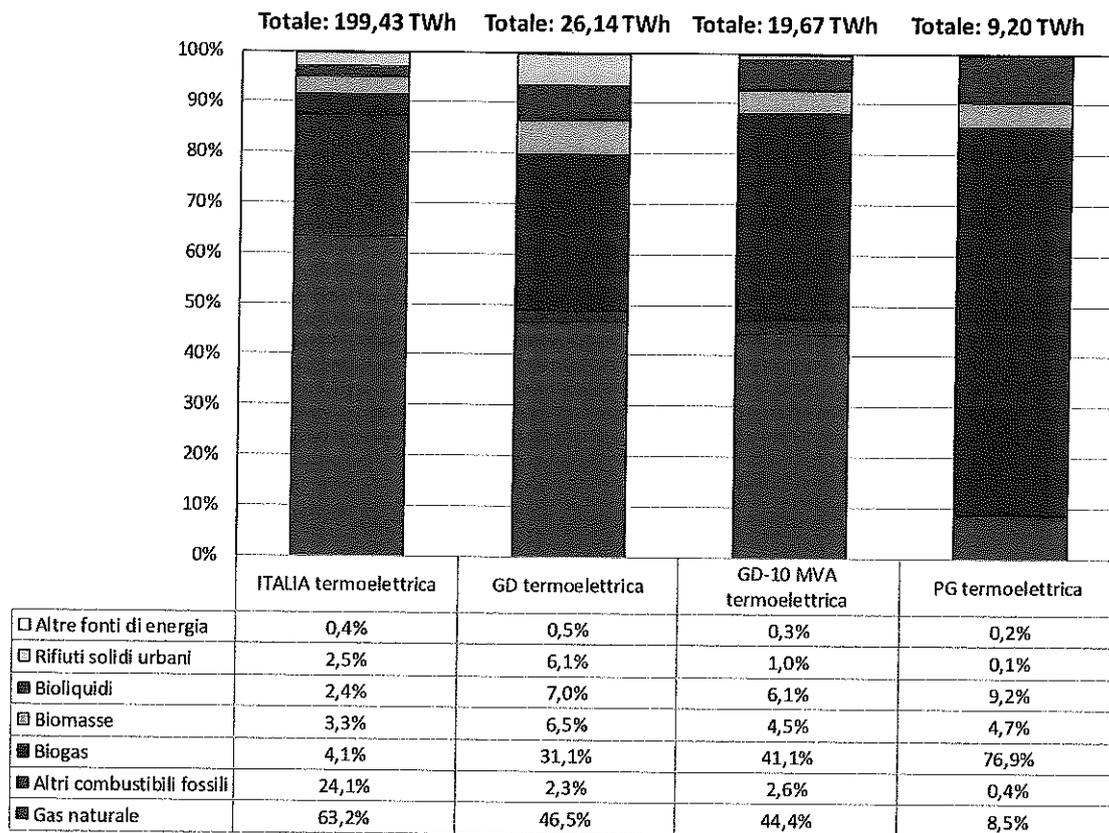
La produzione termoelettrica italiana, nell'ambito della PG, nell'anno 2016 è risultata pari a 9.204 GWh con 4.081 impianti in esercizio per 4.676 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 1.679 MW. I 4.081 impianti termoelettrici, differenziando per tipologia di combustibile, sono distribuiti nel seguente modo: 2.408 impianti (per una potenza pari a 1.351 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 7 impianti (per una potenza pari a 3 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 1.637 impianti (per una potenza pari a 306 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 29 impianti (per una potenza pari a 18 MW) sono ibridi.

Per quanto riguarda la fonte di alimentazione (figura 2), si può osservare che, nell'ambito della GD termoelettrica, è molto rilevante l'utilizzo del gas naturale per la produzione di energia (46,5%), seguito dal biogas, che rappresenta il 31,1% della produzione totale. Risultano non trascurabili i contributi di bioliquidi (7,0%), biomasse (6,5%) e rifiuti solidi urbani (6,1%).

Andando ad analizzare la GD-10 MVA termoelettrica, si nota come il gas naturale (44,4%) e il biogas (41,1%) siano le fonti più rilevanti. Risultano non trascurabili i contributi di bioliquidi (6,1%) e biomasse (4,5%).

Per quanto riguarda la PG termoelettrica, circa il 91% dell'energia elettrica è prodotta da fonti rinnovabili: tra queste, il biogas è la fonte che fornisce di gran lunga il contributo maggiore (76,9% del totale); la maggior parte della rimanente produzione è ottenuta mediante l'utilizzo di bioliquidi (9,2%), gas naturale (8,5%) e biomasse (4,7%).

Il mix di fonti primarie relativo alla GD, alla GD-10 MVA e alla PG termoelettriche è molto diverso da quello che caratterizza l'intera produzione termoelettrica italiana, nell'ambito della quale il 63,2% dell'energia elettrica è prodotta utilizzando gas naturale, il 24,1% utilizzando altri combustibili fossili e circa il 9,8% utilizzando fonti rinnovabili. Il contributo del biogas, che nella GD è pari a 31,1%, risulta solo il 4,1% della produzione nazionale.



**Figura 2<sup>3</sup>: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della generazione nazionale, GD, GD-10 MVA, PG da termoelettrico**

Con riferimento alla GD termoelettrica, la produzione lorda totale è pari a 26,1 TWh, di cui 6,4 TWh sono prodotti da sezioni per la sola produzione di sola energia elettrica, mentre i rimanenti 19,7 TWh da sezioni per la produzione combinata di energia elettrica e calore (figura 3).

Se si considera la GD termoelettrica per la produzione di sola energia elettrica, il biogas (47,9%) ha il ruolo preponderante, seguito da bioliquidi (15,2%), rifiuti solidi urbani (14,2%) e biomasse (10,9%), mentre il gas naturale copre solo il 4,4% del totale. Se invece si considera la GD termoelettrica per produzione combinata di energia elettrica e calore, il gas naturale (60,1%) rappresenta di gran lunga la fonte di maggior impiego, seguita dal biogas (25,6%).

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.

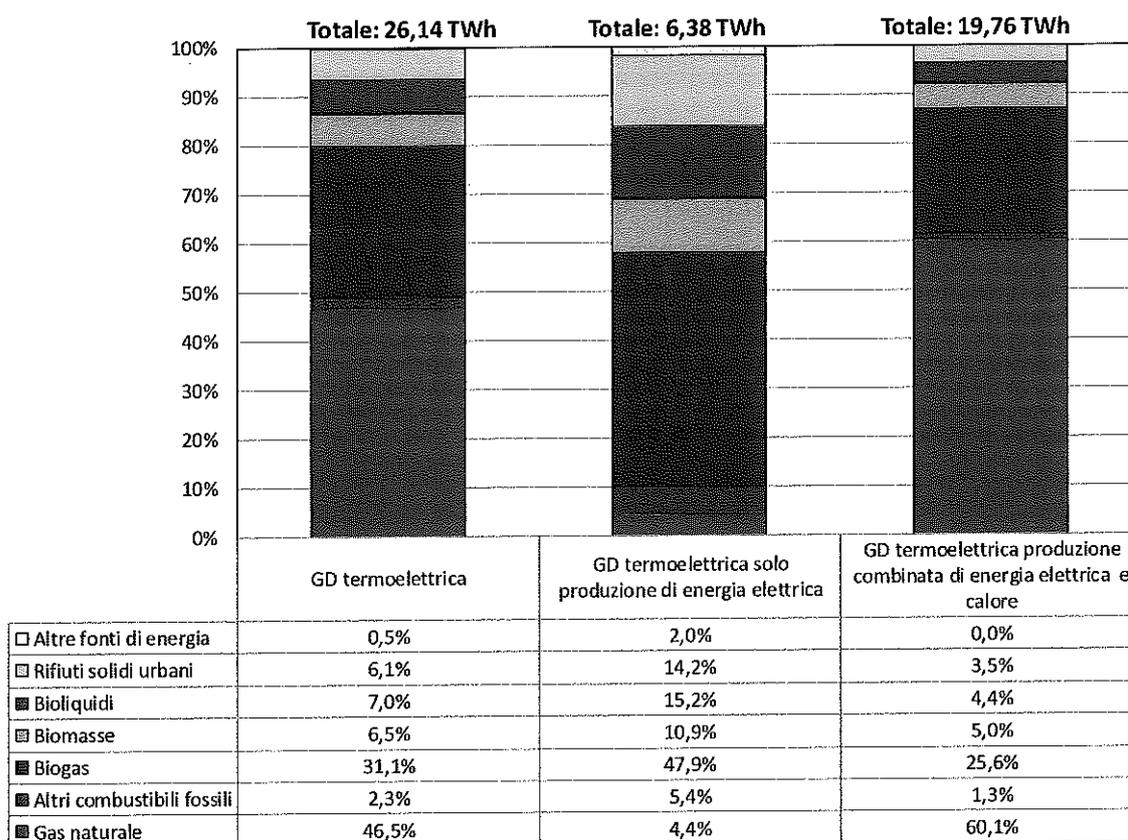


Figura 3<sup>3</sup>: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD da termoelettrico

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 (91,6% del totale), per lo più di taglia fino a 1 MW (l'86,8% del totale nel caso di sola produzione di energia elettrica e l'83,5% 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 (88,0%), 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 72,5% della potenza lorda e il 74,1% in termini di energia prodotta.

<sup>3</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.

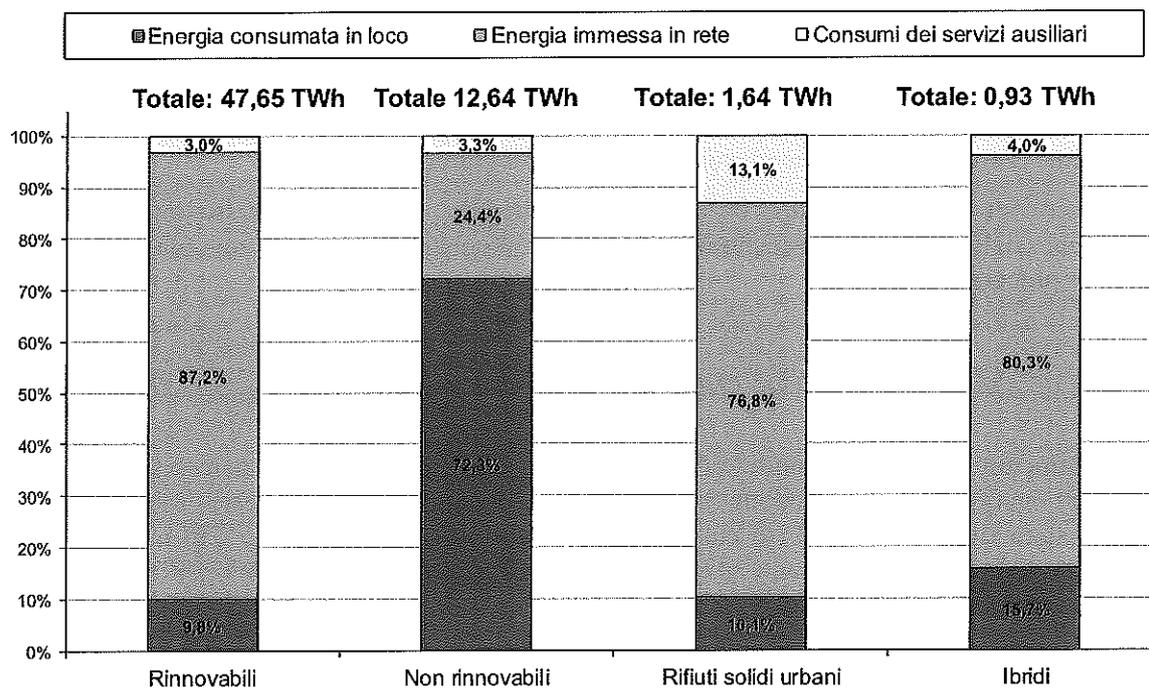
### Consumo in sito dell'energia elettrica prodotta

Nel caso della GD la quota di utilizzo per consumo in sito dell'energia elettrica prodotta è pari al 22,4%, mentre il 74,3% dell'energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 3,3% 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 23,5%, mentre il 73,3% 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, nell'anno 2016 si è verificato un aumento della quantità di energia elettrica consumata in loco di circa 0,4 TWh in termini assoluti (da 13,7 TWh nell'anno 2015 a 14,1 TWh nel 2016), con un aumento dell'incidenza in termini percentuali sulla produzione lorda totale pari a 0,5 punti percentuali rispetto all'anno 2015 (da 21,9% nell'anno 2015 a 22,4% nell'anno 2016). Di conseguenza è diminuita l'incidenza dell'energia elettrica immessa in rete di circa 0,6 punti percentuali (nell'anno 2015 il 74,9% dell'energia elettrica prodotta è stata immessa in rete), rimanendo circa invariati i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione (nell'anno 2015, il 3,2% dell'energia elettrica prodotta è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione).

Più in dettaglio, con riferimento alla GD (figura 4) 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 (9,8% nel caso della GD e 11,5% 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 2016, è stata pari al 19,8% (a fronte dell'1,6% per gli impianti idroelettrici e del 4,0% per biomasse, biogas e bioliquidi);
- nel caso degli impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani, l'energia elettrica prodotta consumata in loco è pari al 10,1% nel caso della GD e al 19,2% 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 15,7% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco, nel caso della GD; tale percentuale è stata pari al 40,5% 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 72,3% nel caso della GD e al 79,0% nel caso della GD-10 MVA.



**Figura 4:** 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)

Analizzando separatamente, nell'ambito della GD termoelettrica, gli impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e gli impianti destinati alla produzione combinata di energia elettrica e termica, si osserva che nel primo caso infatti l'energia consumata in loco è il 6,7% della produzione totale lorda, mentre nel secondo caso rappresenta il 47,9% 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.

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 15,6% della produzione lorda è stato consumato in loco, l'81,1% è stato immesso in rete e il restante 3,3% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione.

Per quanto riguarda la PG termoelettrica, si nota che il consumo in sito incide solo per l'8,2% del totale; tale percentuale è pari al 2,1% nel caso di impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e pari al 10,8% 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 tariffa onnicomprensiva, che inducono a massimizzare le immissioni in rete di energia elettrica.

#### Criteria 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. 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 e livello di tensione delle reti a cui gli impianti sono connessi

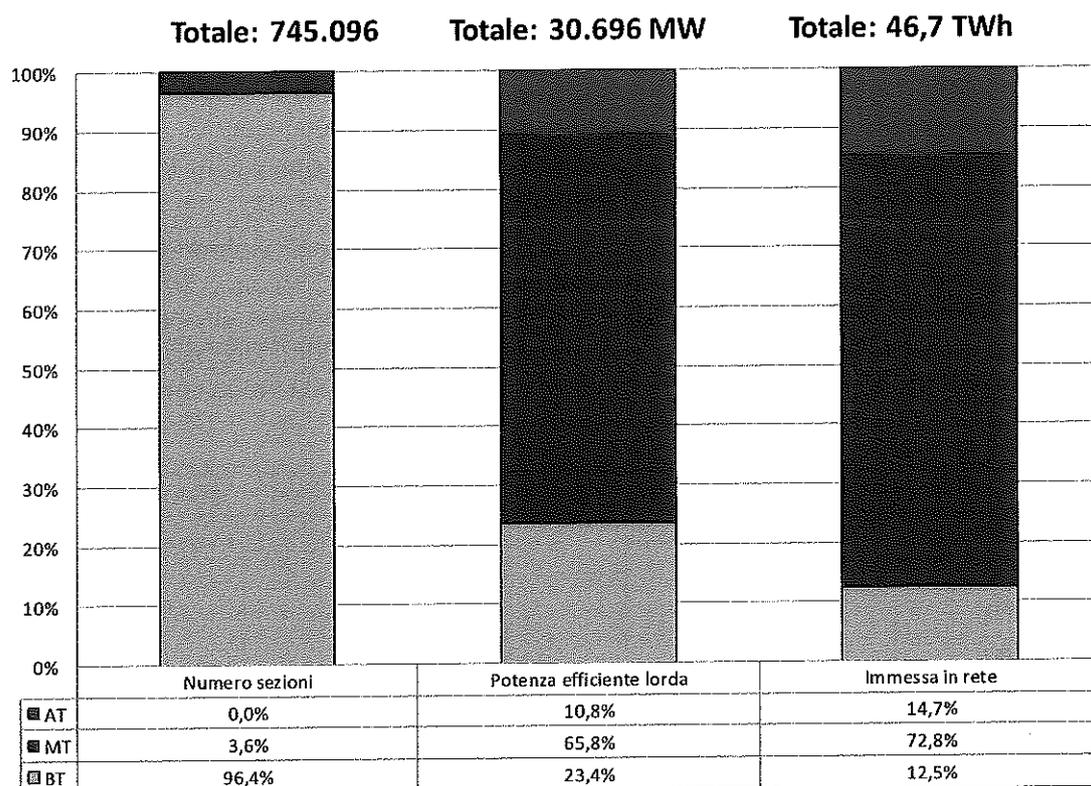
Con riferimento alla destinazione dell'energia elettrica prodotta e immessa in rete, il 30,5% del totale dell'energia elettrica prodotta è stata ceduta direttamente sul mercato, mentre il restante 43,7% è stato ritirato dal GSE (di cui lo 0,3% ai sensi del provvedimento Cip n. 6/92, il 20,0% nell'ambito del regime incentivante in tariffa fissa onnicomprensiva e il 23,4% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

Nel caso della GD-10 MVA, il 19,9% del totale dell'energia elettrica prodotta è stata ceduta direttamente sul mercato, mentre il restante 53,4% è stato ritirato dal GSE (di cui lo 0,1% ai sensi del provvedimento Cip n. 6/92, il 25,2% nell'ambito del regime incentivante in tariffa fissa onnicomprensiva e il 28,1% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

Dalla figura 5 si nota che il 96,4% delle sezioni<sup>4</sup> degli impianti di GD (il 96,4% anche nel caso della GD-10 MVA) risultano connesse in bassa tensione e che la loro energia elettrica immessa incide per il 12,5% del totale dell'energia elettrica immessa (per il 15,4% 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.

---

<sup>4</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 5:** Ripartizione, per livello di tensione di connessione, dell'energia elettrica immessa dalle sezioni degli impianti di produzione in GD

### 3. Evoluzione dello sviluppo della generazione distribuita

Confrontando l'anno 2016 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 o in lieve aumento (in quanto accanto alle nuove installazioni si sono riscontrate alcune dismissioni) e la produzione di energia elettrica, pur rimanendo in linea con i valori dell'anno 2015, si è ridotta rispetto agli anni 2013 e 2014 (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 2015 è stato pari a 45.106 nuovi impianti installati, quasi del tutto imputabile allo sviluppo degli impianti fotovoltaici (+43.654 impianti, di cui 42.928 impianti, cioè il 98,3%, aventi potenza inferiore a 50 kW), mentre sono stati molto più ridotti i contributi degli impianti eolici (+858 impianti), termoelettrici (+375 impianti) e idroelettrici (+219 impianti).

Il lieve incremento della potenza installata della GD in termini assoluti rispetto all'anno 2015 è stato pari a +371 MW, dovuto principalmente all'aumento degli impianti fotovoltaici (+368 MW) e, in misura minore, degli impianti eolici (+87 MW) e degli impianti termoelettrici (+41 MW), mentre si è avuto un decremento della potenza relativa agli impianti idroelettrici<sup>5</sup> (-126 MW).

<sup>5</sup> Tale diminuzione è imputabile al fatto che un impianto idroelettrico, avente potenza efficiente lorda pari a 220 MW, precedentemente connesso alla sbarra dell'impresa distributrice (a sua volta connessa, per il tramite della cabina primaria di trasformazione, alla rete di trasmissione nazionale) è stato connesso direttamente alla rete di trasmissione nazionale. Questo impianto in precedenza rientrava nella GD (ma non anche nella GD-10 MVA che infatti non risente della riduzione della potenza installata).

L'incremento della produzione di energia elettrica della GD è stato pari a +42 GWh, da imputare all'aumento di produzione degli impianti eolici (+794 GWh) e degli impianti termoelettrici (+501 GWh), mentre si è registrato un calo di produzione degli impianti fotovoltaici (-823 GWh) e degli impianti idroelettrici (-438 GWh)<sup>5</sup>. Nell'ambito degli impianti termoelettrici si è assistito a una crescita della produzione sia da impianti alimentati da fonti non rinnovabili (+460 GWh) che da impianti alimentati da biomasse, biogas e bioliquidi (+41 GWh).

Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della GD tra l'anno 2012 e l'anno 2016 (figura 6), si nota in particolare, dall'anno 2012 all'anno 2014, la crescita della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e da fonte solare, mentre si nota una significativa diminuzione della produzione da fonti non rinnovabili. Negli ultimi due anni, la produzione è rimasta circa stabile, nonostante si sia registrata una diminuzione della produzione da fonte idrica.

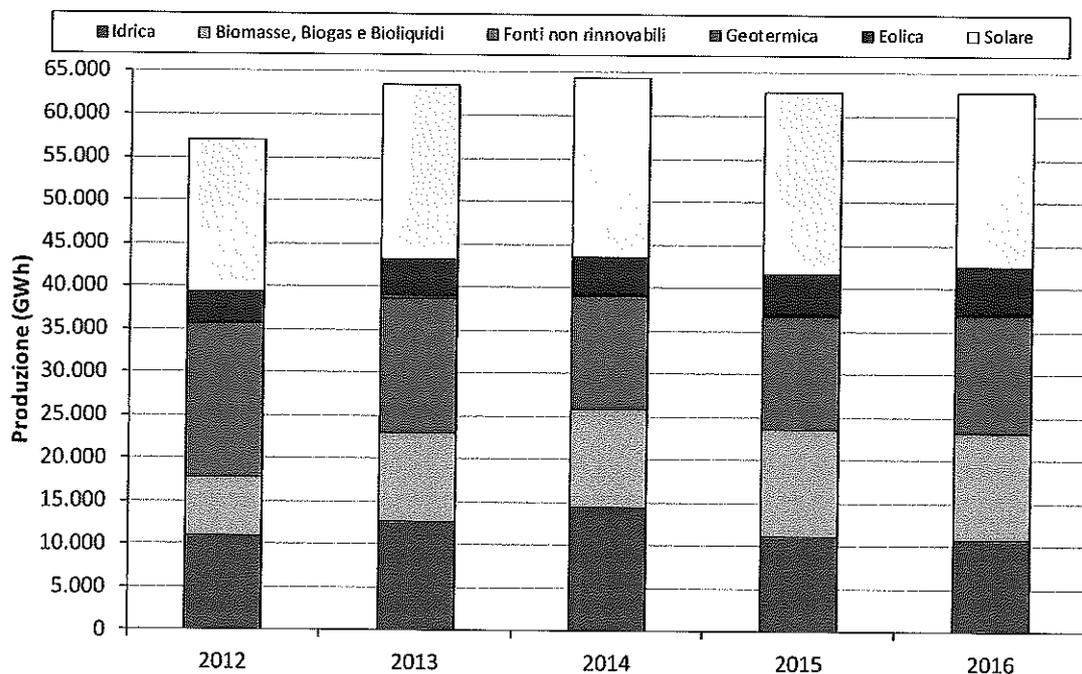


Figura 6: Produzione lorda per le diverse fonti GD dall'anno 2012 all'anno 2016

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 2006 e l'anno 2016 (figura 7), si nota come negli ultimi due anni la produzione si sia stabilizzata. Nell'ultimo anno, si è assistito ad un lieve incremento complessivo nella produzione, pari a +412 GWh, imputabile all'aumento della produzione da fonti non rinnovabili (+922 GWh) e, in misura minore, da produzione eolica (+184 GWh), da biomasse, biogas e bioliquidi (+84 GWh) e idroelettrica (+65 GWh), mentre si è registrato un calo della produzione da fonte solare (-845 GWh).

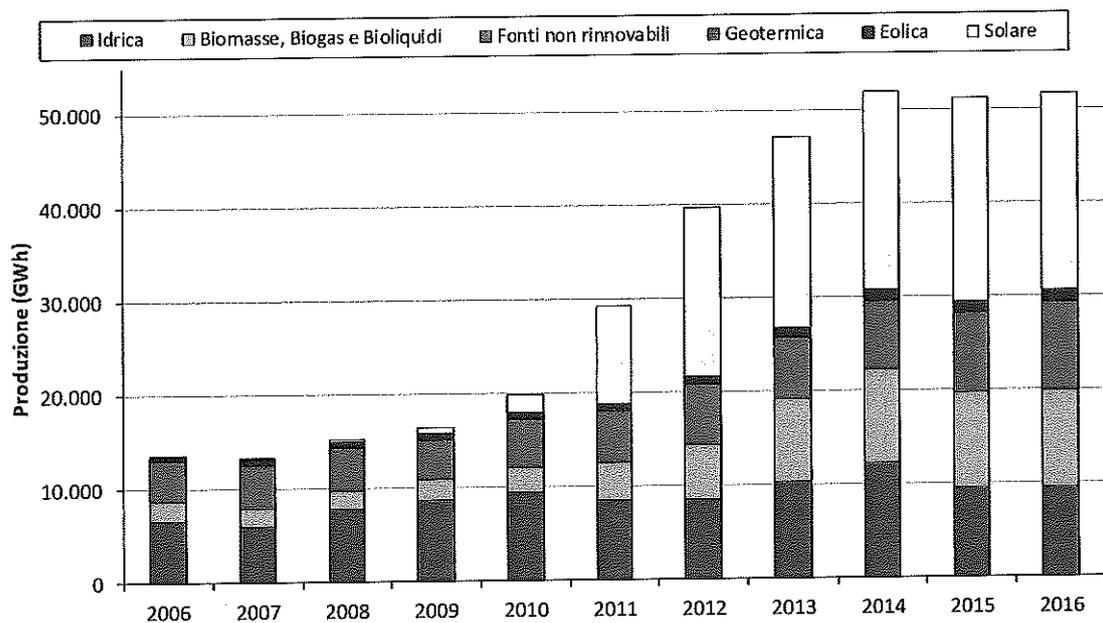


Figura 7: Produzione lorda per le diverse fonti GD-10 MVA dall'anno 2006 all'anno 2016

Per quanto riguarda la PG, invece, si nota un *trend* di crescita con riferimento sia al numero di impianti (+45.059 impianti rispetto al 2015) che alla potenza installata (+510 MW rispetto al 2015) e, in misura più lieve, della produzione lorda (+95 GWh rispetto al 2015), come si evince dalla figura 8. L'aumento in termini di numero è imputabile soprattutto agli impianti fotovoltaici, in particolare a quelli rientranti nella definizione di MG (+42.928 impianti rispetto al 2015).

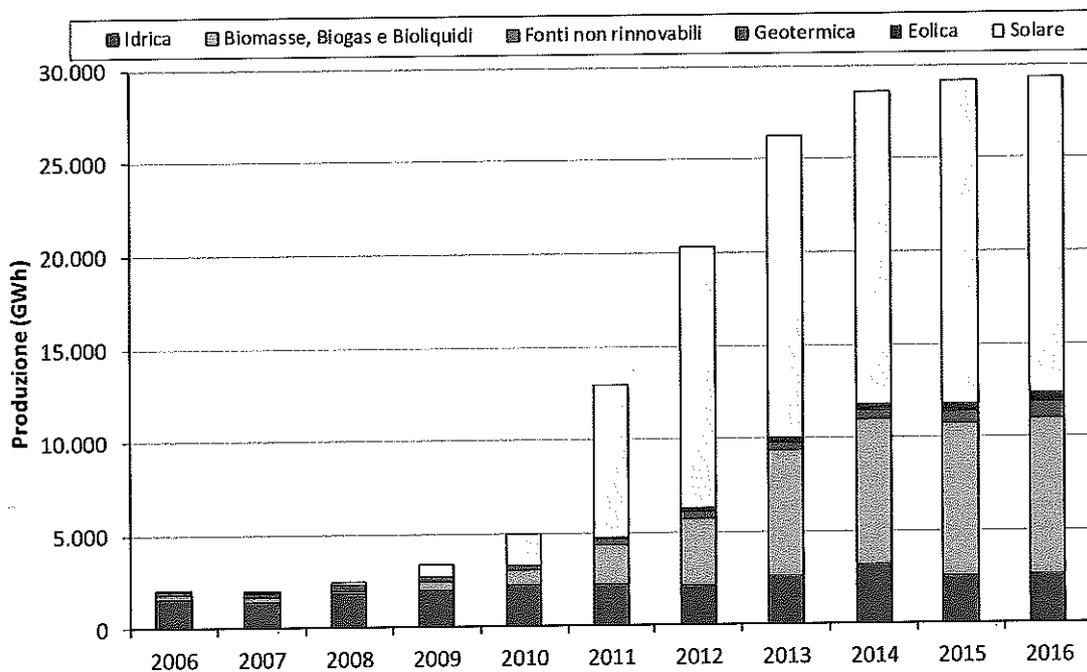


Figura 8: Produzione lorda per le diverse fonti PG dall'anno 2006 all'anno 2016

#### 4. Conclusioni

Anche nel 2016 è proseguita l'evoluzione del sistema elettrico, dai pochi impianti di più elevata taglia di inizio secolo 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 per lo più rientranti nel perimetro della MG, con un complessivo lieve aumento della potenza installata. L'anno 2016, così come il 2015, è stato caratterizzato dalla scarsa idraulicità: la produzione, pressoché simile rispetto all'anno 2015, presenta un calo rispetto al valore massimo, raggiunto nell'anno 2014.

Analogamente alla GD, anche la PG ha fatto registrare una significativa crescita in termini di numero di impianti, soprattutto fotovoltaici domestici, a fronte di lievi aumenti in termini di potenza installata e di energia elettrica prodotta.

Un altro elemento riscontrato nel 2016 è l'aumento, pur lieve, 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 implementate da questa 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.

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized letters and a vertical line extending downwards.