

# SENATO DELLA REPUBBLICA

XVII LEGISLATURA

---

Doc. **XCVIII**  
n. 1

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

(Anno 2011)

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

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

**(BORTONI)**

---

**Comunicata alla Presidenza il 4 aprile 2013**

---

PAGINA BIANCA



## *Autorità per l'energia elettrica e il gas*

**DELIBERAZIONE 28 MARZO 2013**  
**129/2013/I/EEL**

**MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DEGLI IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA IN ITALIA PER L'ANNO 2011**

### **L'AUTORITÀ PER L'ENERGIA ELETTRICA E IL GAS**

Nella riunione del 28 marzo 2013

**VISTI:**

- la legge 14 novembre 1995, n. 481;
- la legge 23 agosto 2004, n. 239 (di seguito: legge 239/04);
- il decreto legislativo 8 febbraio 2007, n. 20 (di seguito: decreto legislativo 20/07);
- la deliberazione dell'Autorità per l'energia elettrica e il gas (di seguito: Autorità) 25 luglio 2006, n. 160/06;
- la deliberazione dell'Autorità 18 dicembre 2007, n. 328/07;
- la deliberazione dell'Autorità 4 marzo 2009, ARG/elt 25/09;
- la deliberazione dell'Autorità 25 maggio 2010, ARG/elt 81/10;
- la deliberazione dell'Autorità 2 dicembre 2010, ARG/elt 223/10;
- la deliberazione dell'Autorità 22 marzo 2012, 98/2012/I/eel;
- la lettera della società Terna S.p.A. (di seguito: Terna) del 16 novembre 2012, protocollo Autorità n. 37239 del 20 novembre 2012;
- il documento "Monitoraggio dello sviluppo degli impianti di generazione distribuita per l'anno 2011" predisposto dalla Direzione Mercati (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:

- a) lo stato di diffusione della generazione distribuita e della piccola generazione in Italia relativamente all'anno 2011;
- b) il quadro regolatorio di interesse per la generazione distribuita, con riferimento alla regolazione vigente e alle innovazioni attese.

- ai fini di cui al precedente alinea, la generazione distribuita è definita come l'insieme degli impianti di generazione di potenza nominale inferiore a 10 MVA; e che la piccola generazione è definita come l'insieme degli impianti per la produzione di energia elettrica, anche in assetto cogenerativo, con capacità di generazione fino a 1 MW, coerentemente con quanto previsto dalla legge 239/04.

**RITENUTO OPPORTUNO:**

- condividere i contenuti riportati nel Monitoraggio, ivi inclusi gli orientamenti circa i futuri approfondimenti e i futuri eventuali interventi di competenza dell'Autorità attinenti alla generazione distribuita, alla piccola generazione e alla microgenerazione secondo quanto evidenziato nel Monitoraggio;
- procedere alla pubblicazione del Monitoraggio 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 2011", predisposto dalla Direzione Mercati 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 e Infrastrutture e Trasporti, al Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, al Ministro dell'Interno, alla Conferenza unificata e ai Presidenti della Camera dei Deputati e del Senato, secondo quanto previsto dall'articolo 1, comma 89, della legge 239/04;
3. la presente deliberazione è pubblicata sul sito internet dell'Autorità [www.autorita.energia.it](http://www.autorita.energia.it).

28 marzo 2013

IL PRESIDENTE  
Guido Bortoni



**Allegato A**

MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DEGLI IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA  
PER L'ANNO 2011

*Autorità per l'energia elettrica e il gas*



PAGINA BIANCA

### **Premessa**

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

*Con la presente relazione, l'Autorità attua la predetta disposizione evidenziando:*

- a) lo stato di diffusione della generazione distribuita e della piccola generazione in Italia relativamente all'anno 2011;*
- b) il quadro regolatorio di interesse per la generazione distribuita, con riferimento alla regolazione vigente e alle innovazioni attese.*

*La presente relazione è stata predisposta dalla Direzione Mercati; i dati utilizzati per analizzare la diffusione e la penetrazione 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. A tal fine Terna, in forza della deliberazione n. 160/06, ha avviato l'integrazione dei propri archivi con i database del Gestore dei Servizi Energetici S.p.A. – GSE (di seguito: GSE) al fine di rendere disponibili i dati relativi agli impianti che accedono ai regimi incentivanti.*

PAGINA BIANCA

## Indice

### Capitolo 1

*Introduzione*

### Capitolo 2

*Analisi dei dati relativi alla generazione distribuita nell'anno 2011 in Italia*

### Capitolo 3

*Analisi dei dati relativi alla piccola generazione nell'anno 2011 in Italia*

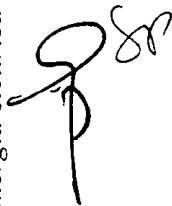
### Capitolo 4

*Confronto dell'anno 2011 con gli anni precedenti*

### Appendice

*Dati relativi alla generazione distribuita (GD) e alla piccola generazione (PG) nell'anno 2011 in Italia*

Autorità per l'energia elettrica e il gas



PAGINA BIANCA

## CAPITOLO I 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 per l'energia elettrica e il gas (di seguito: l'Autorità) è tenuta ad effettuare annualmente il monitoraggio dello sviluppo degli impianti di piccola generazione (di seguito: PG) e di microgenerazione e invia 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 dal 2004. In particolare, l'Autorità:

- con la deliberazione n. 160/06 ha pubblicato il primo monitoraggio dello sviluppo della GD relativo ai dati dell'anno 2004;
- con la deliberazione n. 328/07 ha pubblicato il secondo monitoraggio dello sviluppo della GD relativo ai dati dell'anno 2005;
- con la deliberazione ARG/elt 25/09 ha pubblicato il terzo monitoraggio dello sviluppo della GD relativo ai dati dell'anno 2006, allegando altresì 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";
- con la deliberazione ARG/elt 81/10 ha pubblicato il quarto monitoraggio dello sviluppo della GD relativo agli anni 2007 e 2008;
- con la deliberazione ARG/elt 223/10 ha pubblicato il quinto monitoraggio dello sviluppo della GD relativo all'anno 2009, allegando altresì uno studio recante "Impatto della generazione diffusa sulle reti di distribuzione di bassa tensione";
- con la deliberazione 98/2012/I/eel ha pubblicato il sesto monitoraggio dello sviluppo della GD relativo all'anno 2010.

Con la presente relazione, l'Autorità dà seguito alle precedenti deliberazioni n. 160/06, n. 328/07, ARG/elt 25/09, ARG/elt 81/10, ARG/elt 223/10 e 98/2012/I/eel evidenziando:

- a) l'evoluzione della diffusione della GD e della PG in Italia relativamente all'anno 2011;
- b) il quadro regolatorio di interesse per la generazione distribuita, con riferimento alla regolazione vigente e alle innovazioni attese.

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

### 1.2 Definizioni

Nell'Allegato A alla deliberazione n. 160/06 erano state date le definizioni di generazione distribuita e di microgenerazione:

- **Generazione distribuita (GD):** l'insieme degli impianti di generazione con potenza nominale inferiore a 10 MVA.
- **Microgenerazione (MG):** l'insieme degli impianti per la produzione di energia elettrica, anche in assetto cogenerativo, con capacità di generazione non superiore a 1 MW (è quindi un sottoinsieme della GD).

Con il decreto legislativo n. 20/07 sono state apportate modificazioni alla legge n. 239/04 tali per cui risulta che:

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

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

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

Le suddette definizioni 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.

Alla luce di quanto predetto, nell'ambito del monitoraggio allegato alla deliberazione n. 328/07, dei monitoraggi allegati alle deliberazioni successive e del presente monitoraggio sono state adottate le seguenti definizioni:

- **Generazione distribuita (GD):** l'insieme degli impianti di generazione con potenza nominale inferiore a 10 MVA.
- **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 (è un sottoinsieme della GD);
- **Microgenerazione (MG):** l'insieme degli impianti per la produzione di energia elettrica, anche in assetto cogenerativo, con capacità di generazione inferiore a 50 kWe (è un sottoinsieme della GD e della PG).

Sulla base di queste definizioni, nel capitolo 2 viene effettuata l'analisi della GD in Italia a partire dai dati relativi all'anno 2011, ponendo in evidenza l'utilizzo delle diverse fonti primarie e la diffusione delle diverse tipologie impiantistiche installate; analogamente a quanto sopra descritto, nel capitolo 3 viene effettuata l'analisi della PG in Italia sulla base dei dati relativi all'anno 2011; nel capitolo 4 viene presentato un confronto tra la situazione rilevata nell'anno 2011 e quella rilevata negli anni precedenti (vds. deliberazioni n. 160/06, n. 328/07, ARG/elt 25/09, ARG/elt 81/10, ARG/elt 223/10 e 98/2012/I/eel).

Autorità per l'energia elettrica e il gas

### 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 la penetrazione della GD e della PG nel territorio italiano sono stati forniti e in parte elaborati da Terna 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 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 rendere disponibili i dati relativi agli impianti che accedono ai regimi incentivanti.

Non vi è però la certezza che i dati disponibili includano la totalità degli impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza fino a 20 kW per i quali l'articolo 10, comma 7, della legge n. 133/99

<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.



prevede l'esonero dagli obblighi di cui all'articolo 53, comma 1, del testo unico approvato con decreto legislativo n. 504/95 (denuncia di officina elettrica all'Ufficio delle dogane territorialmente competente)<sup>2</sup>.

Per l'analisi sono state adottate le definizioni dell'Unione Internazionale dei Produttori e Distributori di Energia Elettrica (UNIPeDE), la cui ultima edizione risale al giugno 1999, nonché le definizioni di cui al decreto legislativo n. 387/03<sup>3</sup>. Nel presente monitoraggio l'analisi dei dati è stata fatta utilizzando una classificazione per fonti secondo quanto previsto dalla legislazione vigente dal 2007.

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

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

Le tre predette categorie di impianti sono pertanto così definite:

1. impianti a **serbatoio**: quelli che hanno un serbatoio classificato come "serbatoio di regolazione stagionale";
2. impianti a **bacino**: quelli che hanno un serbatoio classificato come "bacino di modulazione settimanale o giornaliera";
3. impianti ad **acqua fluente**: quelli che non hanno serbatoio o hanno un serbatoio con durata di invaso minore o uguale a 2 ore.

L'unico impianto idroelettrico di pompaggio di gronda presente nella GD è stato comunque incluso tra gli impianti alimentati da fonti rinnovabili in quanto la sua 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

<sup>2</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>3</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, idrottermica 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.

singole sezioni<sup>4</sup> che costituiscono l'impianto medesimo. Naturalmente il limite di 10 MVA utilizzato per definire la GD è riferito alla potenza apparente dell'intero impianto, così come il limite di 1 MW per la PG è riferito alla potenza elettrica dell'intero impianto.

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 esposte 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.

#### 1.4 Sviluppi regolatori di interesse per la generazione distribuita

L'Autorità ha adottato numerosi provvedimenti finalizzati ad integrare nel mercato la produzione di energia elettrica da impianti di GD, tenendo conto delle peculiarità delle fonti rinnovabili e della cogenerazione ad alto rendimento. Tra i principali si ricorda:

- la definizione delle condizioni procedurali ed economiche per le connessioni (tra il 2005 e il 2007, con le deliberazioni n. 281/05 e n. 89/07) e la successiva revisione (nel 2008, con la

<sup>4</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.

deliberazione ARG/elt 99/08). Attualmente sono vigenti procedure standardizzate nel caso di connessioni alle reti in bassa e media tensione, mentre viene mantenuta più flessibilità in capo ai gestori di rete nel caso di connessioni alle reti in alta e altissima tensione. A metà 2010, a fine 2011 e a metà 2012 le condizioni per l'erogazione del servizio di connessione sono state nuovamente aggiornate con la principale finalità di ridurre i problemi derivanti dalla prenotazione della capacità di rete nei casi in cui all'accettazione del preventivo non fa seguito la concreta realizzazione degli impianti di produzione;

- la definizione (nel 2005, con la deliberazione n. 34/05) e la revisione (nel 2007, con la deliberazione n. 280/07) delle modalità semplificate per la cessione dell'energia elettrica prodotta e immessa in rete nel caso di impianti di potenza inferiore a 10 MVA e per gli impianti alimentati dalle fonti "non programmabili" di ogni taglia (il cosiddetto "*ritiro dedicato*" operato dalle imprese distributrici fino alla fine del 2007 e dal GSE a partire dall'1 gennaio 2008). Nel 2011 sono stati ridefiniti i prezzi minimi garantiti, riconosciuti nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza fino a 1 MW e limitatamente ai primi 2 milioni di kWh immessi annualmente, differenziandoli per fonte;
- la definizione (nel 2006, con la deliberazione n. 28/06) e la revisione (nel 2008, con la deliberazione ARG/elt 74/08) delle condizioni e delle modalità per l'erogazione del servizio di *scambio sul posto*, alternativo alla cessione dell'energia elettrica immessa in rete. Lo scambio sul posto è oggi possibile per gli impianti alimentati da fonti rinnovabili e/o cogenerativi ad alto rendimento di potenza fino a 200 kW e consiste sostanzialmente nella compensazione economica tra il valore dell'energia elettrica immessa e il valore dell'energia elettrica prelevata per il tramite di un unico punto di connessione. La legge n. 99/09 ha previsto che i Comuni con popolazione fino a 20.000 residenti e il Ministero della Difesa possano usufruire del servizio di scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta, per gli impianti di cui sono proprietari di potenza non superiore a 200 kW, a copertura dei consumi di proprie utenze, senza tener conto dell'obbligo di coincidenza tra il punto di immissione e il punto di prelievo dell'energia scambiata con la rete e fermo restando il pagamento degli oneri di rete; inoltre il Ministero della Difesa può usufruire dello scambio sul posto anche per impianti di potenza superiore a 200 kW. Nel 2012 (con la deliberazione 570/2012/R/efr), a valere dal conguaglio relativo all'anno 2013, l'Autorità ha standardizzato le modalità di calcolo del contributo in conto scambio da riconoscere all'utente dello scambio in attuazione di quanto disposto dall'articolo 23 del decreto interministeriale 6 luglio 2012 e tenendo conto delle criticità riscontrate nei primi anni di applicazione della deliberazione ARG/elt 74/08 (per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione tecnica allegata alla deliberazione 570/2012/R/efr);
- la definizione di interventi finalizzati a consentire l'*affidamento a terzi dei servizi energetici* in sito da parte di un cliente finale libero (2007, con l'atto n. 54/07). In particolare, nel caso in cui il cliente finale sia un cliente del mercato libero, ai fini della stipula o del trasferimento della titolarità dei contratti per l'accesso al sistema elettrico, l'interposizione di un soggetto terzo ai fini della conclusione dei contratti commerciali ha la forma di un mandato senza rappresentanza e il soggetto che stipula i due contratti deve essere il medesimo. Spesso il soggetto terzo che conclude i contratti commerciali relativi all'energia elettrica è lo stesso soggetto che gestisce gli interventi di efficienza energetica, con cui il cliente finale stipula un unico contratto per la prestazione dei servizi energetici. Con la prossima regolazione, successiva al documento per la consultazione DCO 33/11, verranno definiti ulteriori interventi finalizzati a regolare i servizi di connessione, trasmissione, distribuzione, misura e dispacciamento nel caso di sistemi semplici di produzione e consumo, di cui i Sistemi Efficienti di Utente (SEU), definiti dal decreto legislativo n. 115/08 come modificato dal decreto legislativo n. 56/10, sono un sottoinsieme;
- la definizione (nel 2005, con la deliberazione n. 188/05, nel 2007, con la deliberazione n. 90/07, nel 2009, con la deliberazione ARG/elt 1/09, nel 2010, con la deliberazione ARG/elt 181/10, nel 2011, con la deliberazione ARG/elt 149/11, e nel 2012, con la deliberazione 343/2012/R/efr)



delle modalità di erogazione degli incentivi previsti per le fonti rinnovabili, con particolare riferimento al feed in premium per gli impianti fotovoltaici e alle tariffe fisse onnicomprensive.

Numerosi altri interventi sono in corso al fine di promuovere l'integrazione degli impianti di GD nel sistema elettrico affinché possano avere una penetrazione crescente e sostenibile nel tempo, garantendo la sicurezza del sistema elettrico medesimo. Tale obiettivo può essere raggiunto operando su due fronti: da un lato vi è l'esigenza di innovare le modalità di gestione delle reti e degli impianti (ovvero il dispacciamento), dall'altro vi è anche quella di promuovere lo sviluppo delle infrastrutture di rete.

Per quanto riguarda la promozione dello sviluppo delle infrastrutture di rete, si ricorda la deliberazione ARG/elt 12/11, che si colloca nel più ampio percorso finalizzato a incentivare in modo selezionato gli investimenti sulle reti per la promozione delle *smart grids* e lo sviluppo della GD. Con tale deliberazione, l'Autorità, ha individuato, tra i progetti pilota presentati dalle imprese distributrici, relativi alla sperimentazione di nuovi sistemi di controllo comprendenti sistemi di automazione, protezione e controllo di reti attive di media tensione, quelli ammessi al trattamento incentivante previsto dal Testo Integrato Trasposto vigente per il periodo regolatorio 2008-2011 (Allegato A alla deliberazione n. 348/07).

Per quanto riguarda l'ottimizzazione del dispacciamento, con la deliberazione ARG/elt 160/11, è stato avviato un procedimento derivante dall'esigenza di:

- a) ampliare l'intervallo di frequenza di funzionamento di tutti gli impianti di GD, allineandolo a quello previsto per gli impianti connessi direttamente alla RTN, così da mitigare il rischio di "effetto domino" in caso di grave incidente di rete;
- b) valutare la possibilità di consentire a Terna azioni di riduzione selettiva della GD, anche da fonti rinnovabili, ad iniziare da quella connessa in media tensione, così da ricostituire i margini di riserva laddove tutte le altre alternative per conseguire il medesimo obiettivo risultino impraticabili;
- c) promuovere una maggiore responsabilizzazione degli utenti del dispacciamento di impianti alimentati da fonti rinnovabili non programmabili in relazione alla efficiente previsione dell'energia elettrica immessa in rete evitando che i connessi costi di sbilanciamento continuino a gravare sui soli consumatori di energia elettrica;
- d) valutare una più generale revisione dell'attuale disciplina del dispacciamento tenendo conto del nuovo contesto strutturale e di mercato, in corso di rapido mutamento, e delle conseguenti maggiori esigenze di flessibilità del sistema.

Per quanto riguarda le esigenze di cui alla lettera a), l'Autorità è intervenuta con proprio provvedimento urgente (deliberazione 84/2012/R/eel), approvando, tra l'altro, l'Allegato A70 al Codice di rete di Terna, recante la "Regolazione tecnica dei requisiti di sistema della generazione distribuita", e definendo opportune tempistiche per una sua rapida implementazione, distinguendo tra impianti di nuova realizzazione ed impianti esistenti. Di fatto, con tale deliberazione, l'Autorità ha introdotto primi obblighi in capo alla GD ai fini della prestazione dei cosiddetti "servizi di rete". In particolare, con la deliberazione 84/2012/R/eel sono state definite le caratteristiche che i nuovi inverter, ovvero le nuove macchine rotanti, e i nuovi sistemi di protezione d'interfaccia devono avere per poter essere installati sui nuovi impianti di produzione di energia elettrica da connettere in bassa e media tensione, nonché sono stati definiti gli interventi di *retrofit* sugli impianti esistenti di potenza superiore a 50 kW connessi in media tensione per l'adeguamento, ad alcune delle predette caratteristiche, anche per gli inverter, ovvero le macchine rotanti, e i sistemi di protezione d'interfaccia già installati. Inoltre, con la deliberazione 562/2012/R/eel, l'Autorità ha modificato la deliberazione 84/2012/R/eel nelle parti relative all'applicazione della Norma CEI 0-16 – Edizione III, pubblicata dal CEI alla fine del 2012, definendo, tra l'altro, le tempistiche per l'applicazione delle parti della Norma CEI 0-16 – Edizione III innovative e non già rese obbligatorie dalla deliberazione 84/2012/R/eel.

Per quanto riguarda le esigenze di cui alla lettera b), l'Autorità, con la deliberazione 344/2012/R/eel, ha approvato l'Allegato A72 al Codice di rete di Terna, recante la "Procedura per la Riduzione della Generazione Distribuita in condizioni di emergenza del Sistema Elettrico Nazionale (RIGEDI)", con il quale, al fine di garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale, si prevede che, qualora non siano possibili diverse azioni:

- vengano disconnessi alcuni impianti connessi alle reti di media tensione, di potenza maggiore o uguale a 100 kW, alimentati dalle fonti non programmabili solare fotovoltaica o eolica, che immettono in rete tutta la produzione (al netto dei servizi ausiliari);
- la predetta disconnessione, nel caso di impianti connessi in media tensione su linee dedicate, sia effettuata direttamente dalle imprese distributrici con preavviso di 60 minuti;
- le eventuali disconnessioni degli altri impianti eolici o fotovoltaici connessi in media tensione siano effettuate dai produttori, con preavviso di sette giorni e salvo revoca il secondo giorno prima della disconnessione, in attesa dell'implementazione dei dispositivi necessari per il teledistacco.

Per quanto riguarda invece le esigenze di cui alla lettera c), l'Autorità, con la deliberazione 281/2012/R/efr ha definito una prima regolazione del servizio di dispacciamento anche nel caso di unità di produzione alimentate da fonti rinnovabili non programmabili che costituisce un primo passo dell'applicazione del principio di corretta attribuzione dei costi ai soggetti che contribuiscono a generarli. In particolare, è stato definito un transitorio iniziale (entrato in vigore dall'1 gennaio 2013), durante il quale viene applicata una franchigia entro la quale gli sbilanciamenti continuano ad essere valorizzati al prezzo zonale orario (allocando quindi i relativi oneri alla collettività), al fine di garantire la necessaria gradualità nella gestione degli impianti di produzione, ferma restando l'esigenza di pervenire rapidamente ad una situazione a regime che sia il più possibile *cost reflective*. Tale franchigia non è differenziata per fonte ed è posta pari al 20% del programma vincolante modificato e corretto del punto di dispacciamento per il primo semestre del 2013, mentre è pari al 10% del programma vincolante modificato e corretto del punto di dispacciamento per il secondo semestre del 2013.

Gli interventi necessari per soddisfare le esigenze di cui alla lettera d) sono attualmente in corso di implementazione. Per quanto riguarda la gestione delle reti di distribuzione, occorre individuare, tra i diversi possibili modelli di dispacciamento locale, quello che più si addice alle caratteristiche delle reti e del sistema elettrico italiano per poi procedere con l'implementazione della regolazione del dispacciamento, oggi assente. Solo in questo modo si potranno sfruttare appieno (e non solo tramite una serie di automatismi) le potenzialità dei dispositivi che già dal 2012 devono essere obbligatoriamente installati sugli impianti di produzione per effetto dell'applicazione delle nuove Norme CEI 0-16 e CEI 0-21. Ciò consentirebbe la partecipazione attiva, da parte dei produttori, al mercato elettrico, anche abilitando le unità di GD alla fornitura di risorse per il dispacciamento che, ad oggi, solo i generatori di grande taglia, collegati alla rete di trasmissione nazionale, possono e/o devono fornire. Peraltro, in futuro, l'implementazione della regolazione del dispacciamento sulle reti di distribuzione potrebbe consentire una partecipazione più attiva anche da parte dei clienti finali ai mercati elettrici, promuovendo soluzioni di *demand side management*.

Gli altri interventi derivanti dal repentino e consistente sviluppo negli ultimi anni degli impianti di GD connessi alle reti di media e bassa tensione sono:

- la deliberazione ARG/elt 199/11, con cui l'Autorità ha previsto che, a decorrere dal 2012, la componente CTR (corrispettivo a copertura dei costi di trasmissione) non sia più riconosciuta all'energia elettrica immessa nelle reti di media e bassa tensione. Ciò poiché lo sviluppo della GD richiede nuovi investimenti per l'adeguamento delle reti di distribuzione e sta modificando le esigenze di esercizio in sicurezza della rete di trasmissione, con connessi oneri di adeguamento delle infrastrutture;

- la deliberazione 175/2012/R/eel, con cui l'Autorità ha rivisto i *fattori percentuali convenzionali di perdita* di energia elettrica da applicarsi all'energia elettrica immessa nelle reti di bassa e media tensione dagli impianti di GD. I fattori percentuali convenzionali di perdita da attribuire all'energia elettrica immessa nelle reti in media e bassa tensione hanno la finalità di riconoscere agli impianti di produzione di energia elettrica il beneficio corrispondente alla riduzione delle perdite conseguente al fatto che tale energia viene immessa ad un livello di tensione inferiore a quello della rete di trasmissione nazionale, evitando trasformazioni e riducendo i transiti. L'Autorità, con la deliberazione 175/2012/R/eel, ha ritenuto opportuno determinare tali fattori percentuali in maniera tale da riconoscere il suddetto beneficio limitatamente ai tratti e agli elementi di rete in cui con elevata probabilità vi sia la certezza che la GD comporti una effettiva riduzione delle perdite di rete. In particolare, tali fattori, per il periodo 1 luglio 2012 – 31 dicembre 2013, risultano pari a 2,4%, nel caso di energia elettrica immessa in media tensione e pari a 5,1%, nel caso di energia elettrica immessa in bassa tensione. L'Autorità, con la deliberazione 175/2012/R/eel, ha inoltre previsto che i fattori percentuali convenzionali di perdita previsti per il periodo 1 luglio 2012 – 31 dicembre 2013 siano aggiornati, entro il 30 settembre 2013 e con effetti a decorrere dal 1 gennaio 2014, qualora si registri un incremento rilevante del fenomeno delle inversioni di flusso.

Autorità per l'energia elettrica e il gas

Un altro tema rilevante è quello correlato ai flussi informativi e alla gestione dei *database*. La deliberazione ARG/elt 205/08 ha previsto una razionalizzazione dei flussi informativi, attraverso la costituzione, presso Terna, di un'anagrafica unica a livello nazionale per gli impianti di produzione di energia elettrica (CENSIMP). Ciò al fine di consentire l'identificazione in modo univoco degli impianti di produzione per facilitare l'allineamento dei *database* gestiti dai diversi soggetti (Autorità, GME, Terna, GSE, gestori di rete) e il confronto tra i dati archiviati nei medesimi *database*, nonché la loro interoperabilità.

Tale razionalizzazione consente anche di semplificare i processi e ridurre le incombenze derivanti dagli obblighi informativi in capo agli operatori elettrici.

Successivamente, con la deliberazione ARG/elt 124/10, l'Autorità ha completato il processo avviato con la deliberazione ARG/elt 205/08, prevedendo la creazione di un sistema di gestione dell'anagrafica unica degli impianti di produzione e delle relative unità di produzione (GAUDÌ). Il GAUDÌ è sostanzialmente una piattaforma unica a cui fanno riferimento i produttori, Terna, i gestori di rete e il GSE. Ciò consente di inserire e aggiornare i dati relativi agli impianti di produzione una sola volta e non più volte in sistemi gestiti da diversi operatori, evitando disallineamenti tra i dati medesimi e semplificando le fasi procedurali che conducono all'entrata in esercizio commerciale di un impianto.

In più, il GAUDÌ dispone di un pannello di controllo atto ad evidenziare la sequenza delle attività da svolgere per procedere alla connessione alla rete di un impianto di produzione e alla sua ammissione ai mercati dell'energia, ivi incluse le fasi di sottoscrizione del regolamento di esercizio, di definizione e validazione delle unità di produzione che compongono l'impianto di produzione, di sottoscrizione del contratto di dispacciamento e del relativo Allegato 5<sup>5</sup>; in tale pannello di controllo i vari soggetti coinvolti possono registrare gli esiti di ciascuna delle attività propedeutiche alla connessione e all'accesso ai mercati dell'energia, rendendo monitorabile e trasparente la situazione dell'accesso di un impianto di produzione di energia elettrica ai servizi di sistema.

Attualmente sono in corso le ultime fasi propedeutiche alla piena implementazione del sistema GAUDÌ.

<sup>5</sup> L'Allegato 5 al contratto di dispacciamento contiene gli algoritmi per la definizione del dato di misura dell'energia elettrica prodotta, immessa e prelevata dalle singole entità fisiche (motori primi, generatori elettrici, gruppi di generazione e sezioni) e commerciali (unità di produzione) che costituiscono l'impianto.



## CAPITOLO 2

## ANALISI DEI DATI RELATIVI ALLA GENERAZIONE DISTRIBUITA NELL'ANNO 2011 IN ITALIA

## 2.1 Quadro generale

La produzione lorda di energia elettrica da impianti di GD nel 2011, in Italia, è stata pari a 29,2 TWh (circa il 9,7% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con un notevole incremento, rispetto al 2010, di 9,4 TWh, dipendente soprattutto dalla produzione fotovoltaica; come si può notare, la produzione di energia elettrica da impianti di GD è aumentata negli ultimi anni ed è aumentata anche l'incidenza di tale produzione sul totale della produzione lorda nazionale di energia elettrica. A tale produzione di energia elettrica corrispondono 335.318 impianti di GD per una potenza efficiente lorda pari a 17.911 MW (circa il 14,6% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale), mentre nel 2010 gli impianti installati erano 159.876 con una potenza efficiente lorda corrispondente pari a 8.225 MW (circa il 7,5% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale); l'evidente aumento del numero di impianti installati dal 2010 al 2011 è da imputare principalmente agli impianti alimentati da fonte solare che sono aumentati da 155.977 a 330.168, mentre gli impianti idroelettrici sono aumentati da 2.385 a 2.549, gli impianti termoelettrici da 1.224 a 2.014 e gli impianti eolici da 290 a 587.

Nel 2011 risultavano installati 2.448 MW da impianti idroelettrici che hanno prodotto 8,6 TWh (29,3% della produzione da GD), 2.669 MW da impianti termoelettrici che hanno prodotto 9,5 TWh (32,5% della produzione da GD), 539 MW da impianti eolici che hanno prodotto 0,8 TWh (2,8% della produzione da GD) e 12.255 MW da impianti fotovoltaici che hanno prodotto 10,4 TWh (35,4% della produzione da GD).

Nella tabella 2.A vengono riportati, per ogni tipologia di impianto (nel caso degli impianti termoelettrici vengono suddivisi in base alla tipologia di combustibile utilizzato: biomasse, biogas e bioliquidi, rifiuti solidi urbani, fonti non rinnovabili e impianti ibridi), 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>	2.549	2.448	8.553.823	399.540	8.011.020
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	1.088	1.005	3.788.948	316.225	3.243.570
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	37	120	441.331	85.630	299.612
<i>Fonti non rinnovabili</i>	872	1.499	5.208.036	3.440.387	1.600.522
<i>Ibridi</i>	17	45	93.365	36.879	48.711
<b>Totale termoelettrici</b>	2.014	2.669	9.531.680	3.879.122	5.192.415
<b>Geotermoelettrici</b>	0	0	0	0	0
<b>Eolici</b>	587	539	805.841	89	796.637
<b>Fotovoltaici</b>	330.168	12.255	10.346.240	2.438.216	7.789.309
<b>TOTALE</b>	<b>335.318</b>	<b>17.911</b>	<b>29.237.583</b>	<b>6.716.967</b>	<b>21.789.381</b>

Tabella 2.A: Impianti di GD

I dati riportati nella tabella 2.A hanno subito notevoli variazioni, in aumento, nell'anno 2011 essenzialmente per effetto del forte sviluppo degli impianti fotovoltaici (ulteriori informazioni sono riportate nel paragrafo 2.4).

In relazione alla fonte di energia utilizzata si nota che l'81,4% dell'energia elettrica prodotta dagli impianti di GD è di origine rinnovabile<sup>6</sup> (figura 2.1) e tra le fonti rinnovabili la principale, a differenza degli anni precedenti, è la fonte solare per una produzione pari al 35,4% dell'intera produzione da GD.

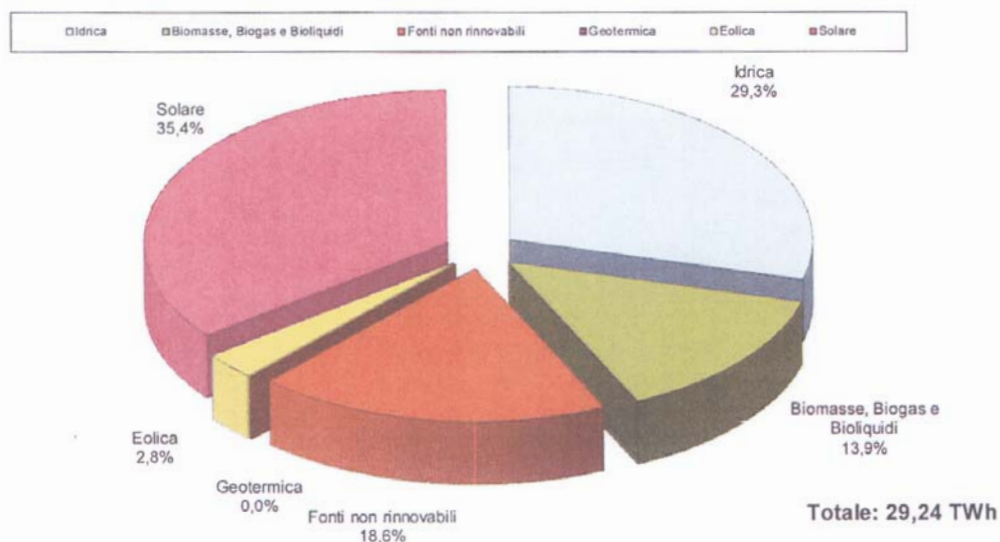


Figura 2.1: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della GD

<sup>6</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.



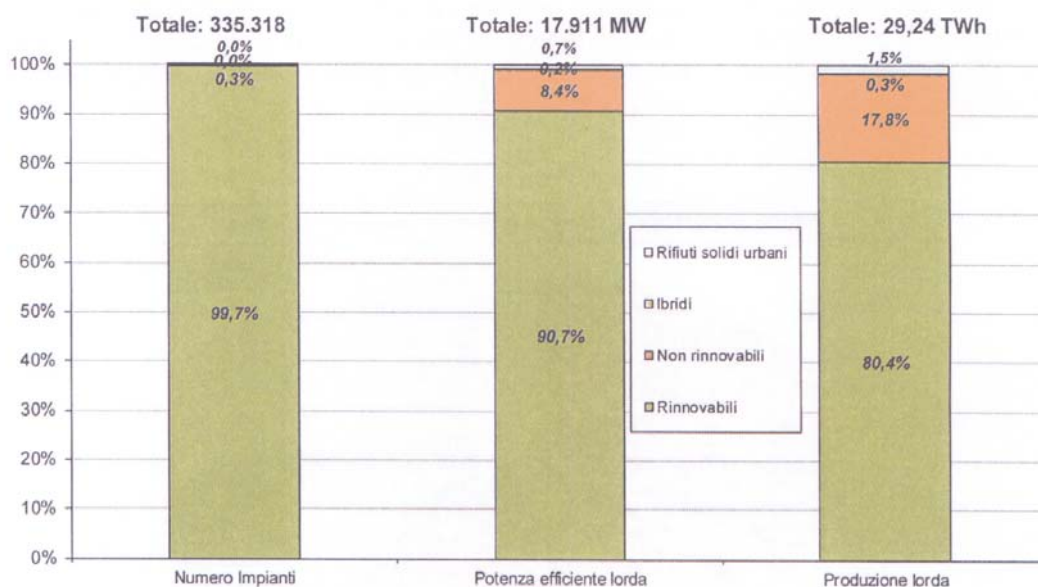


Figura 2.2: Impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella GD

Differenziando per tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate, si nota (figura 2.2) che l'80,4% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili, ne consegue che l'1% della produzione totale (differenza tra il valore derivante dalla figura 2.1 e quello della figura 2.2) è la quota imputabile alle fonti rinnovabili degli impianti ibridi.

Considerando la produzione totale di energia elettrica in Italia (figura 2.3) si nota una situazione molto differente rispetto alla produzione da impianti di GD; infatti, il 72,5% della produzione (inclusa la produzione degli impianti idroelettrici da apporti da pompaggio) proviene da fonti non rinnovabili e, tra le fonti rinnovabili, la fonte più utilizzata è quella idrica<sup>7</sup> con incidenza pari al 15,2% (al netto degli apporti da pompaggio). Rispetto al 2010 la produzione totale è aumentata di soli 0,5 TWh mentre, in termini percentuali, l'apporto da fonti non rinnovabili è diminuito dal 74,6% al 72,5% con conseguente incremento della produzione da fonti rinnovabili, soprattutto le fonti che si stanno sviluppando maggiormente negli ultimi anni (la fonte solare è aumentata dallo 0,6% al 3,6%, la fonte eolica è aumentata dal 3% al 3,3%, mentre la produzione da fonte idrica è diminuita dal 18% nel 2010 al 15,8% nel 2011).

<sup>7</sup> Nella figura 2.3 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.

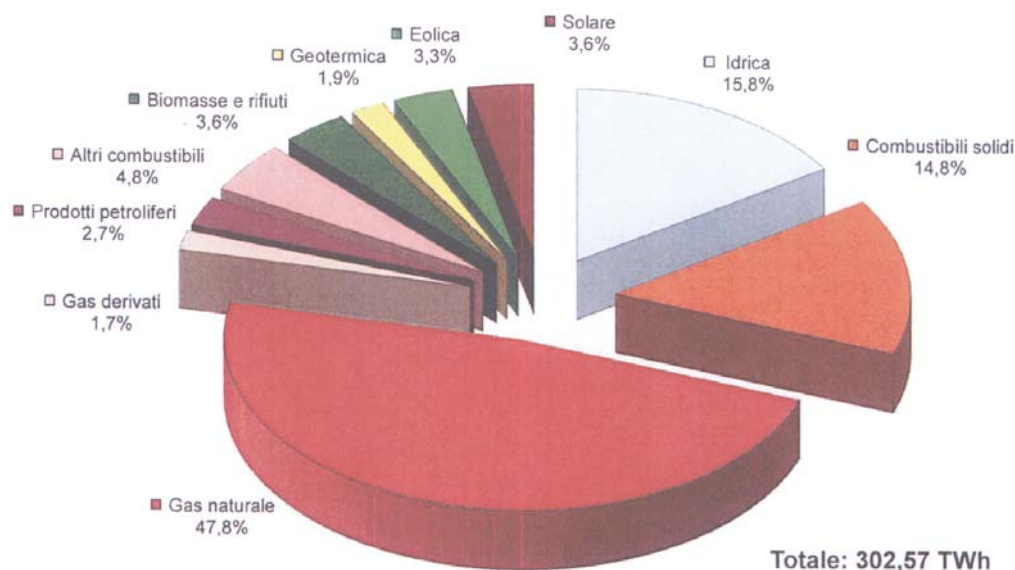


Figura 2.3: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della generazione nazionale totale

Autorità per l'energia elettrica e il gas

Considerando la localizzazione dei consumi rispetto alla localizzazione degli impianti di produzione, la quota di utilizzo per autoconsumo dell'energia elettrica prodotta da impianti di GD è pari al 23% della produzione lorda di energia elettrica, il 74,5% di energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 2,5% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione (servizi ausiliari di centrale e perdite nei trasformatori di centrale). Si nota che nel 2011 si è verificato un aumento, rispetto al 2010, della percentuale di energia elettrica immessa in rete pari a circa 0,8 punti percentuali (nel 2010, il 73,7% dell'energia elettrica prodotta è stata immessa in rete), probabilmente imputabile all'installazione di nuovi impianti realizzati principalmente per produrre ed immettere energia elettrica nella rete, e una conseguente riduzione dell'energia elettrica consumata in loco pari anch'essa a circa 0,8 punti percentuali (nel 2010 il 23,8% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco), rimanendo pressoché invariati i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione (anche nel 2010 il 2,5% dell'energia elettrica prodotta è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione).

In particolare, con riferimento alle singole tipologie impiantistiche utilizzate, si nota che la percentuale di energia prodotta e consumata in loco risulta essere prevalente nel caso di impianti termoelettrici, soprattutto alimentati da fonti non rinnovabili e ibridi, mentre nel caso di impianti alimentati con rifiuti solidi urbani la percentuale di autoconsumo è circa il 19,4% della produzione, a conferma del fatto che tali impianti nascono soprattutto per utilizzare i rifiuti come combustibile piuttosto che produrre energia elettrica per consumo in sito; tra gli impianti non termoelettrici la maggior parte dell'energia elettrica prodotta viene immessa in rete (pari a circa l'84,5%), a conferma del fatto che tali impianti nascono per sfruttare le fonti di tipo rinnovabile diffuse sul territorio, eccetto il caso degli impianti fotovoltaici per i quali circa il 23,6% viene consumata in loco (tabella 2.A e figura 2.4).

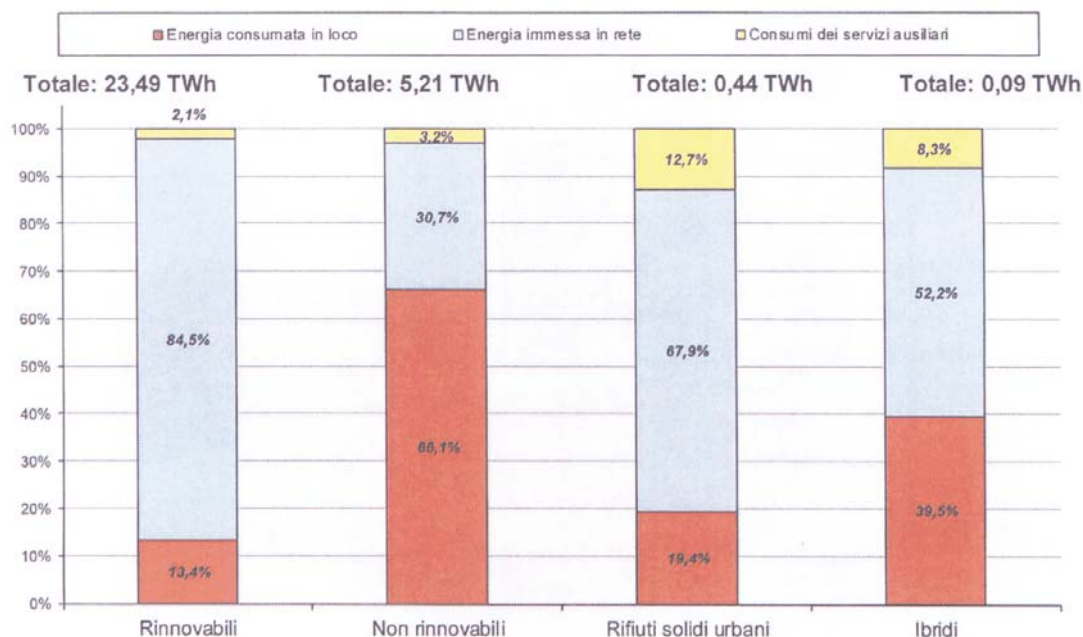


Figura 2.4: Ripartizione della produzione lorda da GD tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

Autorità per l'energia elettrica e il gas

Come già evidenziato nei rapporti degli scorsi anni, le considerazioni sopra esposte evidenziano in modo chiaro le motivazioni e i criteri con i quali si è sviluppata la GD in Italia. Da un lato gli impianti termoelettrici classici nascono per soddisfare richieste locali di energia elettrica e/o calore (circa il 69,4% della potenza efficiente lorda termoelettrica da GD è costituita da impianti con produzione combinata di energia elettrica e calore – [figura 2.5](#)), dall'altro, gli impianti alimentati da fonti rinnovabili nascono prevalentemente al fine di sfruttare le risorse energetiche diffuse sul territorio. Pertanto, mentre i primi trovano nella vicinanza ai consumi la loro ragion d'essere e la loro giustificazione economica, 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 all'autoconsumo: nel 2011 è stato notato che gli impianti di PG sono spesso realizzati sulle coperture di edifici o comunque in prossimità dei centri di consumo, mentre impianti fotovoltaici di potenza maggiore sono stati installati al fine di immettere in rete e vendere l'energia elettrica prodotta.

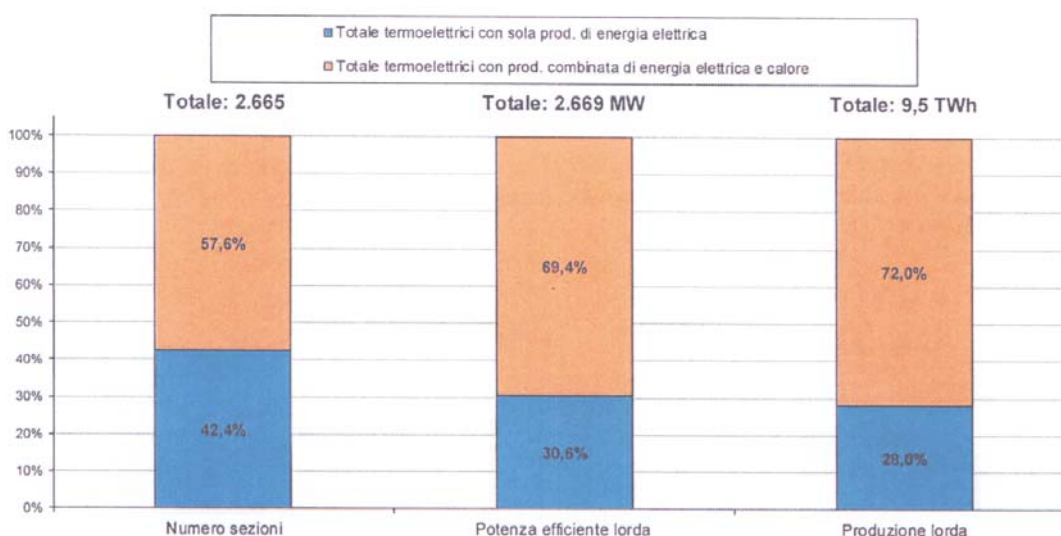


Figura 2.5: Impianti termoelettrici nell'ambito della GD

Con riferimento alla destinazione dell'energia elettrica prodotta (figura 2.6), si osserva che circa il 74,5% è stata immessa in rete; più in dettaglio, il 23,9% del totale dell'energia elettrica prodotta è stata ceduta direttamente sul mercato, l'1,4% è stata ritirata ai sensi del provvedimento Cip n. 6/92 (confermando il trend di riduzione verificatosi negli ultimi anni imputabile al termine del periodo di diritto di ritiro dell'energia elettrica per alcuni impianti di GD che accedevano al regime incentivante previsto da tale provvedimento), il 7,6% è stata ritirata dal GSE nell'ambito del regime incentivante in tariffa fissa onnicomprensiva previsto dalla legge n. 244/07 e dal decreto ministeriale 18 dicembre 2008 e il 41,6% è stata ritirata dal GSE ai sensi dei regimi amministrati previsti dalla deliberazione n. 280/07 (ritiro dedicato) e dalla deliberazione ARG/elt 74/08 (scambio sul posto).

Autorità per l'energia elettrica e il gas

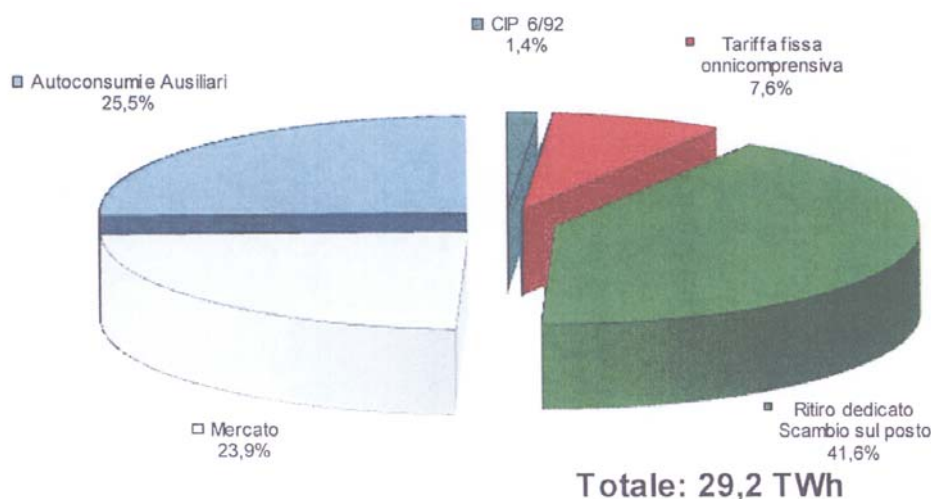


Figura 2.6: Ripartizione dell'energia elettrica lorda prodotta nell'ambito della GD fra mercato, autoconsumi e regimi di ritiro amministrato



Nelle figure seguenti ([figura 2.7](#), [figura 2.8](#) e [figura 2.9](#)) si riporta la ripartizione per fonte utilizzata per la produzione di energia elettrica nel caso di impianti che accedono al regime incentivante previsto dal provvedimento Cip n. 6/92, impianti che accedono al regime incentivante in tariffa fissa onnicomprensiva previsto dalla legge n. 244/07 e dal decreto ministeriale 18 dicembre 2008 e impianti che accedono ai regimi amministrati previsti dalla deliberazione n. 280/07 e dalla deliberazione ARG/elt 74/08.

Autorità per l'energia elettrica e il gas

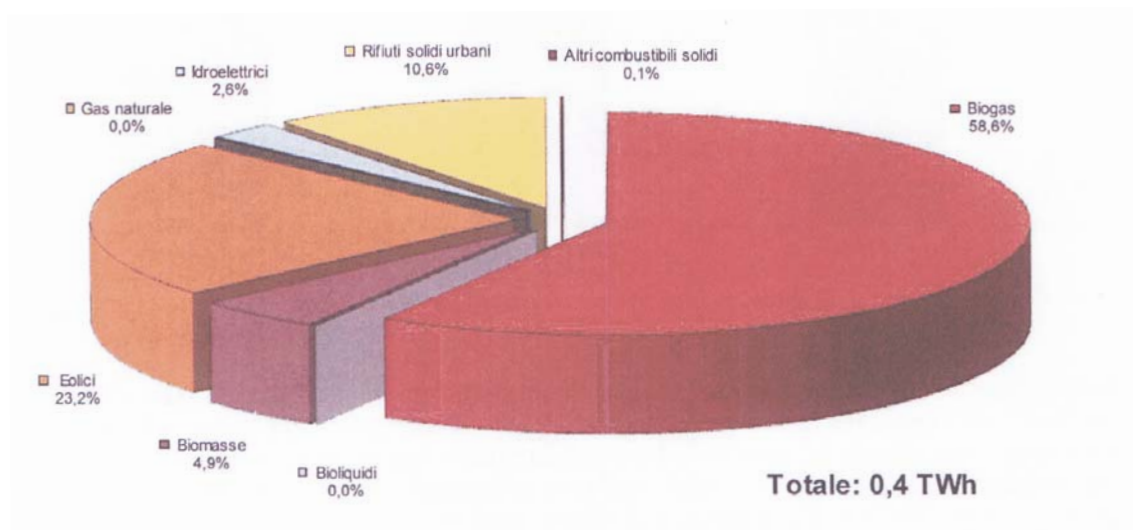


Figura 2.7: Ripartizione per fonte dell'energia elettrica ritirata da impianti che accedono al regime incentivante previsto dal provvedimento Cip n. 6/92 rientranti nella GD

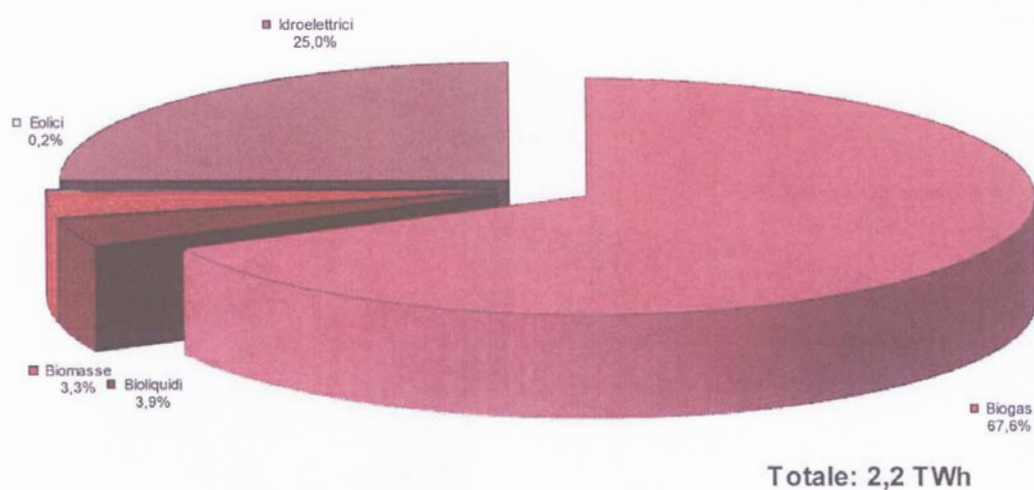


Figura 2.8: Ripartizione per fonte dell'energia elettrica ritirata da impianti che accedono al regime incentivante in tariffa fissa onnicomprensiva previsto dalla legge n. 244/07 e dal decreto ministeriale 18 dicembre 2008 rientranti nella GD

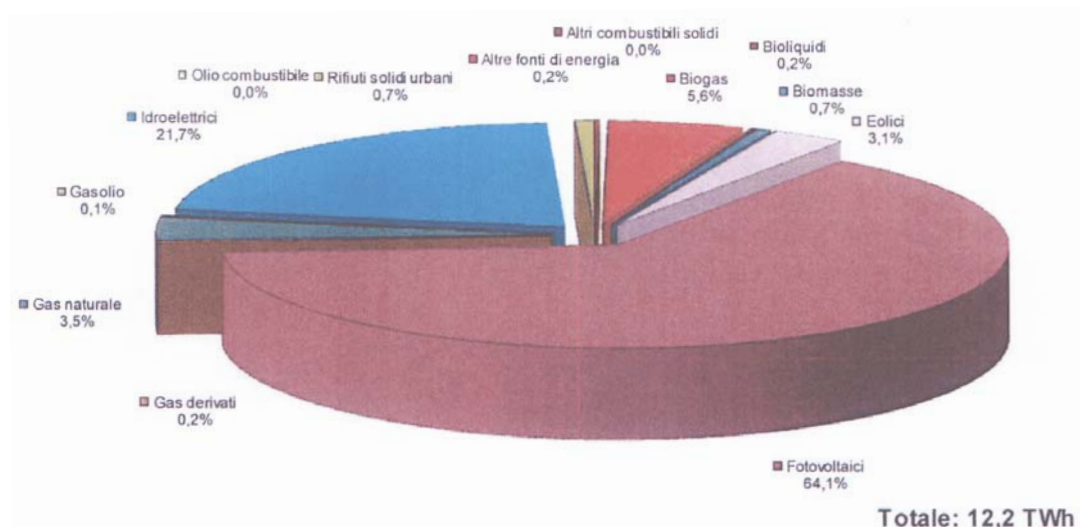


Figura 2.9: Ripartizione per fonte dell'energia elettrica ritirata da impianti che accedono ai regimi amministrati previsti dalla deliberazione n. 280/07 e dalla deliberazione ARG/elt 74/08 rientranti nella GD

Autorità per l'energia elettrica e il gas

Nei grafici seguenti si fa riferimento al livello di tensione a cui sono connessi gli impianti di produzione in GD, distinguendo tra numero di sezioni<sup>8</sup> (figura 2.10) e potenza connessa (figura 2.11), mentre nel grafico di figura 2.12 si riporta la quantità di energia elettrica immessa in funzione del livello di tensione a cui viene immessa.

Confrontando i dati relativi al numero di sezioni connesse per livello di tensione con i dati relativi alla potenza installata per livello di tensione e all'energia elettrica immessa ai medesimi livelli di tensione, si nota che il 94,1% degli impianti risultano connessi in bassa tensione e che la loro produzione incide solo per l'8,5% del totale. Ciò deriva dal fatto che gli impianti (spesso di taglia media molto ridotta) connessi in bassa tensione sono per lo più fotovoltaici, caratterizzati da un numero di ore equivalenti di produzione inferiore rispetto alle altre tipologie. 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, di nuovo per effetto del repentino sviluppo degli impianti fotovoltaici.

<sup>8</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.

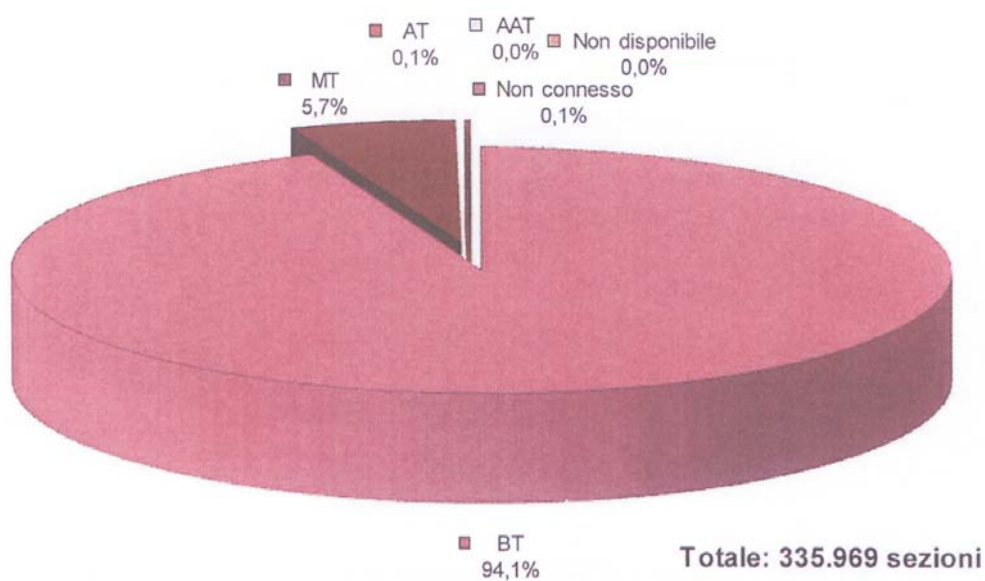


Figura 2.10: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, del numero di sezioni di impianti di produzione in GD

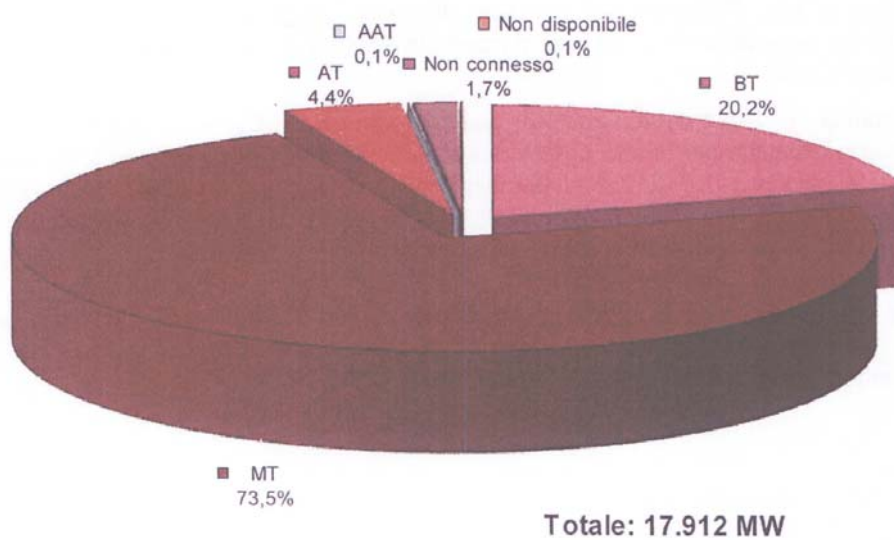


Figura 2.11: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, della potenza degli impianti di produzione in GD

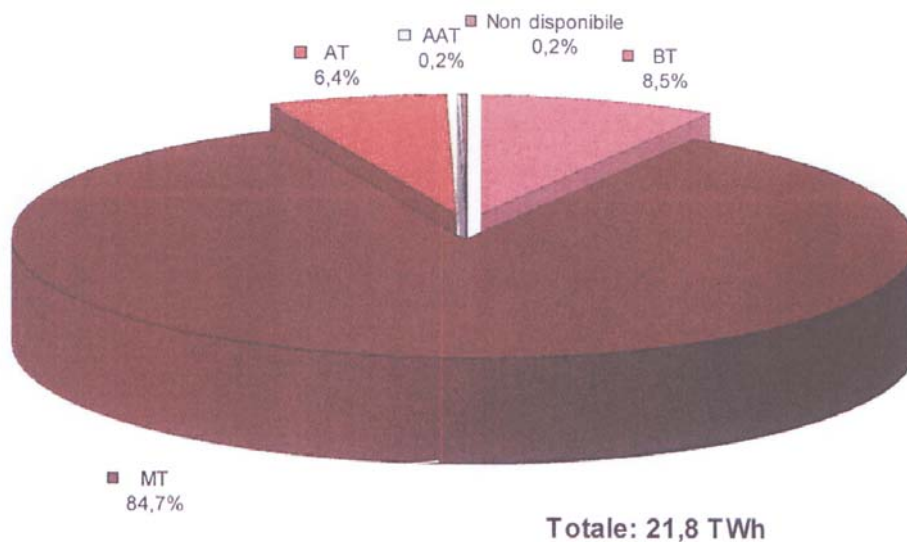


Figura 2.12: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, dell'energia elettrica immessa dagli impianti di produzione in GD

Dai seguenti grafici si osserva la distribuzione del totale degli impianti di GD in Italia in termini di potenza e di energia (figura 2.13) e degli impianti di GD alimentati da fonti rinnovabili in Italia in termini di potenza e di energia (figura 2.14).



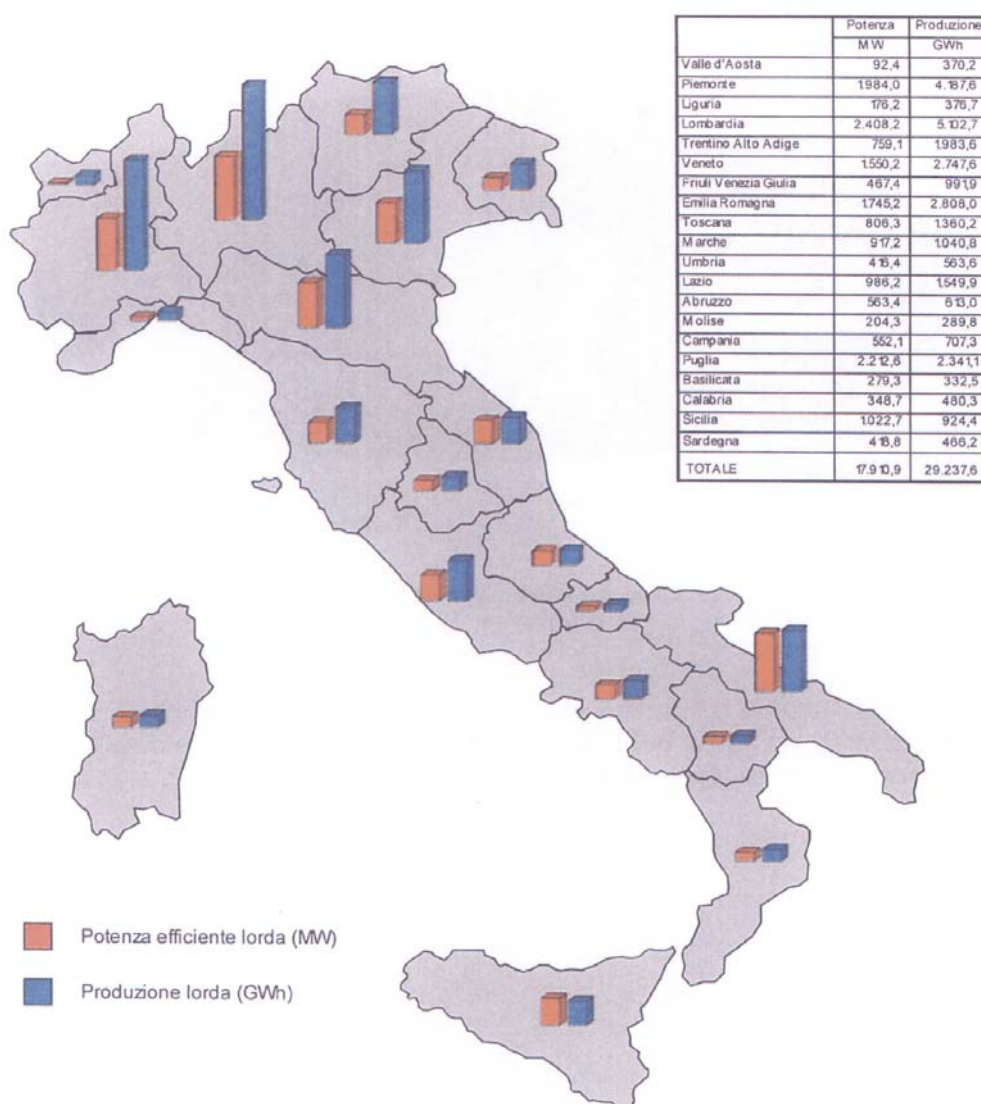


Figura 2.13: Dislocazione degli impianti di GD per regione (Potenza efficiente lorda totale: 17.911 MW; Produzione lorda totale: 29.238 GWh)

In particolare si nota un'elevata differenziazione, sia in termini di potenza efficiente lorda che in termini di produzione, fra le regioni del nord Italia e le regioni del centro-sud. Questa differenza, già evidenziata nei precedenti rapporti, sembra essere notevolmente correlata al differente livello di industrializzazione delle varie regioni, per lo più con riferimento allo sviluppo della generazione termoelettrica. Tale differenza risulta ormai meno marcata in Puglia, 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 2.14](#) da cui si nota che la potenza e l'energia elettrica prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili è notevole, oltre che nelle regioni del nord e del centro Italia, in Puglia, proprio per effetto delle rilevanti installazioni di impianti fotovoltaici ed eolici.

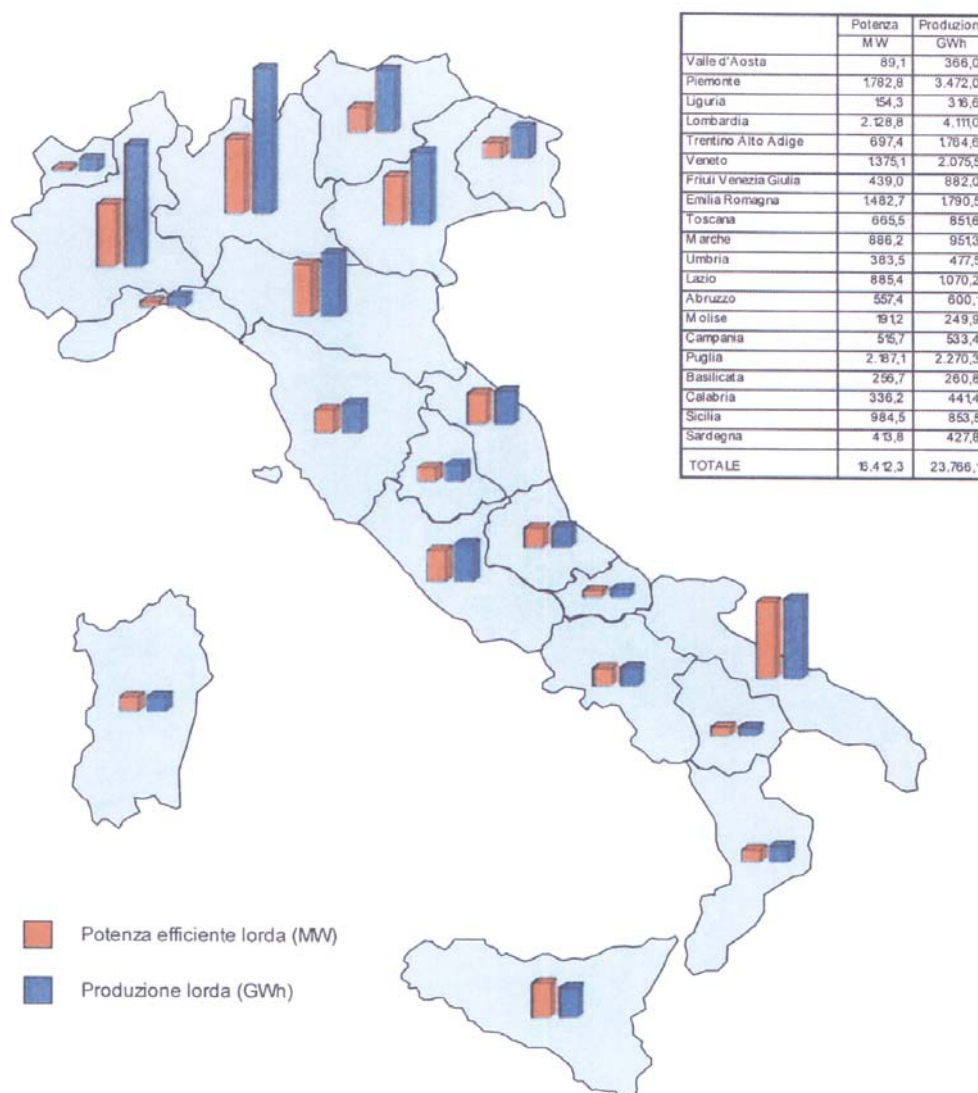


Figura 2.14<sup>9</sup>: Dislocazione degli impianti di GD alimentati da fonti rinnovabili (Potenza efficiente lorda totale: 16.412 MW; Produzione lorda totale: 23.766 GWh)

Infine, la figura 2.15 rappresenta, in termini di potenza efficiente lorda e di energia, la percentuale di penetrazione della GD rispetto al totale nazionale, confrontando i dati su base regionale.

<sup>9</sup> Con riferimento a questa figura si è considerato:

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

*Autorità per l'energia elettrica e il gas*

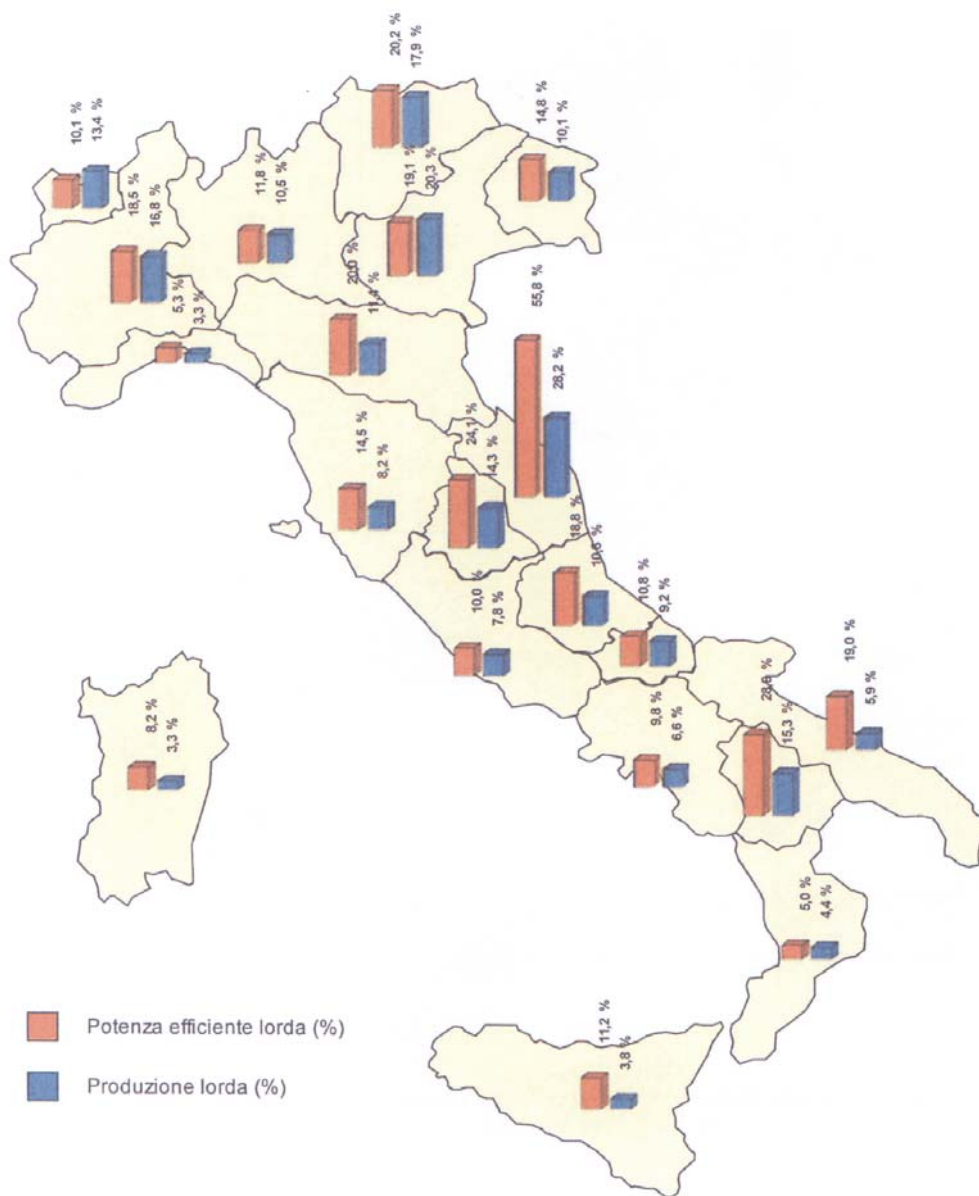


Figura 2.15: Penetrazione della GD in termini di potenza e di produzione sul totale regionale

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

Nel 2011 la fonte idrica ha rappresentato la terza fonte di energia per la produzione di energia elettrica nell'ambito della GD con 8,6 TWh di energia elettrica prodotta (circa il 29,3% dell'intera produzione da impianti di GD e il 17,9% dell'intera produzione idroelettrica italiana). Rispetto al 2010 è stata riscontrata una riduzione della produzione di energia elettrica da impianti idroelettrici pari a 0,8 TWh, in linea con il *trend* nazionale di riduzione (54,4 TWh prodotti nel 2010 contro i 47,8 TWh nel 2011) di energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici. La produzione idroelettrica nell'ambito della GD deriva per l'88,3% da impianti ad acqua fluente (2.421 impianti dei 2.549 impianti idroelettrici di GD), mentre la rimanente produzione è dovuta per l'8,4% a 77 impianti a bacino, per il rimanente 3,3% a 50 impianti a serbatoio mentre il contributo dell'unico impianto idroelettrico di pompaggio di gronda non è rilevante rispetto al totale della produzione da GD idroelettrica (figura 2.16).

Seguendo la tendenza riscontrata anche negli anni precedenti, il mix di produzione idroelettrica in GD è stato molto diverso da quello nazionale dove si riscontra una più equa ripartizione della produzione elettrica fra gli impianti a serbatoio, a bacino e ad acqua fluente, inoltre nella produzione nazionale da impianti idroelettrici vi è anche la presenza di produzione da pompaggi.

Autorità per l'energia elettrica e il gas

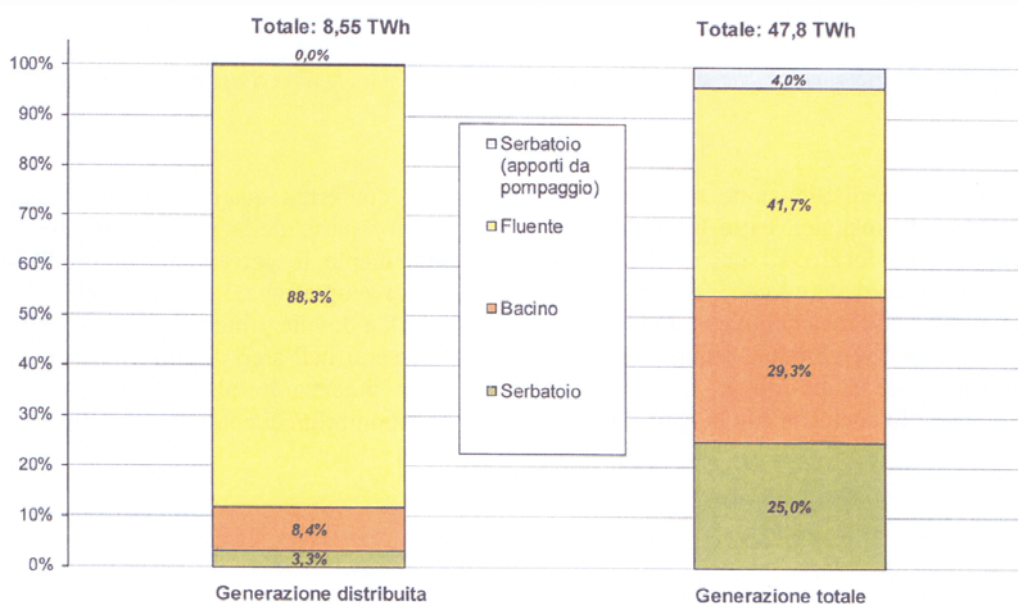


Figura 2.16: Energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici nella GD e nella generazione totale

Con riferimento alla distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente (94,8% del totale degli impianti idroelettrici in GD) in funzione delle classi di potenza si nota dalla figura 2.17 che il 75,2% del numero degli impianti è di potenza fino a 1 MW e la quasi totalità è di potenza fino a 3 MW; tale distribuzione è stata evidenziata anche nei precedenti monitoraggi. I fattori di utilizzo nel 2011 si sono ridotti rispetto al 2010, attestandosi mediamente intorno alle 4.000 ore per gli impianti ad acqua fluente, contro le 2.750 ore degli impianti a bacino e le 2.500 ore degli impianti a serbatoio. Naturalmente a fronte di un minore utilizzo, la capacità di regolazione degli impianti a bacino e serbatoio garantisce loro la possibilità di un utilizzo programmato e concentrato nelle ore con una maggiore remunerazione dell'energia elettrica prodotta e immessa in rete.



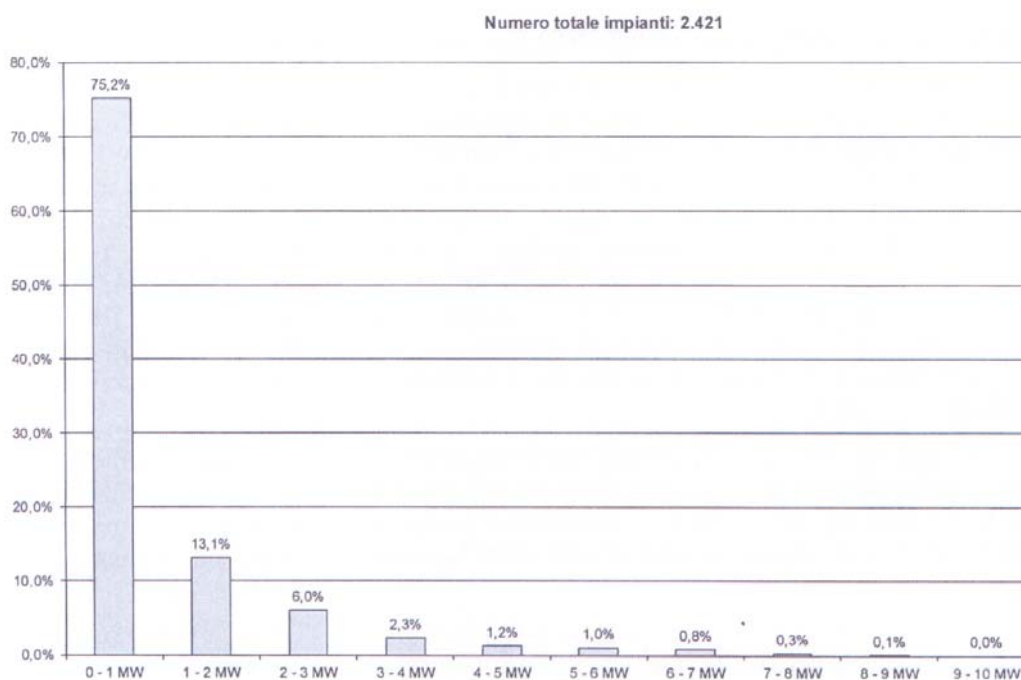


Figura 2.17: Distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

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. La produzione in tali zone geografiche, in allineamento con il dato nazionale della GD, 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 2.18).

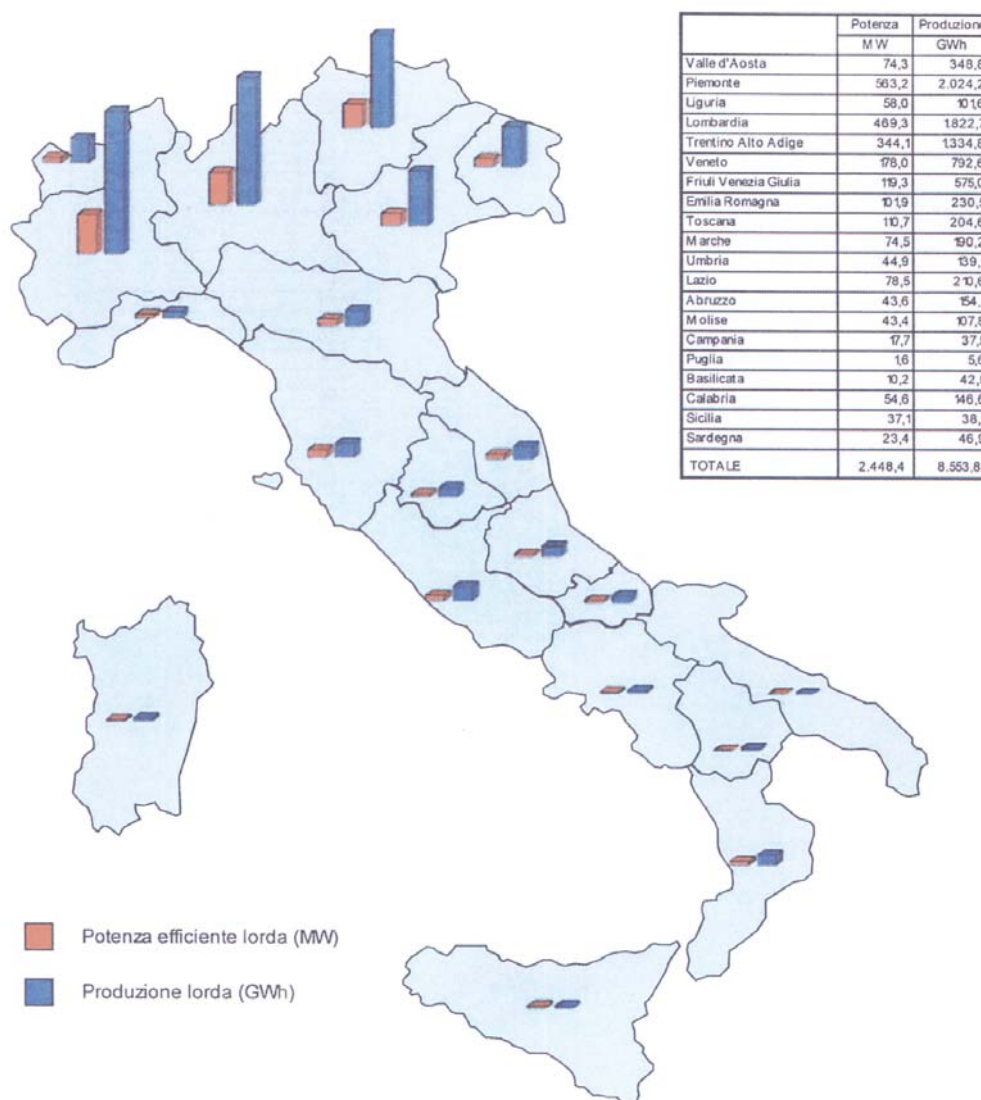


Figura 2.18: Dislocazione degli impianti idroelettrici di GD in termini di energia (Potenza efficiente lorda totale: 2.448 MW; Produzione lorda totale: 8.554 GWh)

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

Gli impianti eolici di GD, come verificato negli anni precedenti, risultano essere poco diffusi perché generalmente gli impianti eolici tendono ad avere dimensioni (in termini di potenza installata) superiori a quelle caratteristiche della GD. Analizzando la figura 2.19, 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 Liguria, Toscana, Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia e Sardegna.

Autorità per l'energia elettrica e il gas

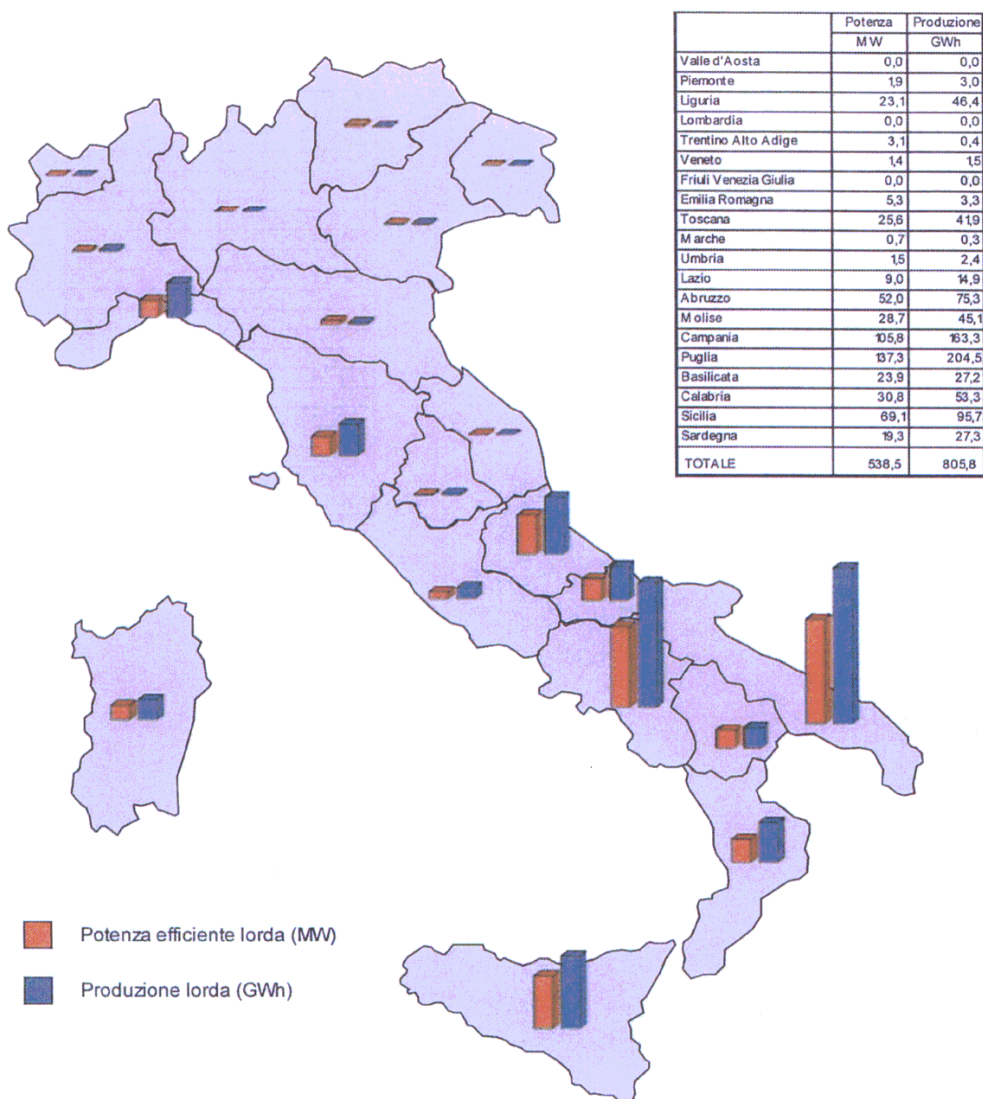


Figura 2.19: Dislocazione degli impianti eolici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 539 MW; Produzione lorda totale: 806 GWh)

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

L'analisi dei dati relativi agli impianti fotovoltaici di GD evidenzia una crescita esponenziale del numero di impianti fotovoltaici installati nel 2011, pari a circa il doppio del numero degli impianti installati nell'anno precedente, passando dai 155.977 impianti in esercizio nel 2010 ai 330.168 nel 2011; la potenza installata nel 2011 è più che triplicata rispetto all'anno precedente (da 3.277 MW nel 2010 a 12.255 MW nel 2011) e l'energia elettrica prodotta è più di cinque volte quella prodotta nel 2010 (da 1.853 GWh nel 2010 a 10.346 GWh nel 2011). Lo sviluppo degli impianti fotovoltaici in questi ultimi anni è dovuto principalmente al meccanismo di incentivazione in "conto energia", previsto dai decreti interministeriali 28 luglio 2005, 6 febbraio 2006, 19 febbraio 2007, 6 agosto 2010, 5 maggio 2011 e 5 luglio 2012.

Nella tabella 2.B sono riportati i dati, 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>10</sup>, mentre nella figura 2.20 è rappresentata la distribuzione regionale della potenza efficiente lorda, della produzione netta consumata in loco e della produzione netta immessa in rete.

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, nel 2011, solo il 23,6% dell'energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici in GD è stata consumata in loco, mentre nel 2010 tale rapporto si attestava al 38%. Da ciò appare evidente che numerosi impianti fotovoltaici sono stati realizzati, anche per effetto degli incentivi molto generosi, per immettere la propria produzione e non per soddisfare i consumi in loco. Considerando tale rapporto per le singole regioni, si evince che la maggior parte delle regioni che superano il valore medio nazionale del 23,6% sono le regioni del nord Italia, con il picco nella Valle d'Aosta (in cui tale rapporto è pari al 67,4%), mentre la maggior parte delle regioni del centro e del sud Italia hanno valori inferiori al dato nazionale, con il valore più basso nella Puglia pari al 7,9% (proprio in Puglia, infatti, sono stati realizzati molti impianti fotovoltaici a terra). Dai dati sopra descritti si nota, con più evidenza rispetto all'anno 2010, che in alcune regioni del nord e del centro-nord l'installazione degli impianti fotovoltaici avviene frequentemente con l'obiettivo di consumare in loco una parte rilevante dell'energia elettrica prodotta (verosimilmente con l'installazione di impianti fotovoltaici di potenza prossima a quella necessaria ai consumi), mentre in alcune regioni del centro-sud e del sud Italia l'installazione degli impianti fotovoltaici avviene più spesso con l'obiettivo di immettere in rete una quota rilevante dell'energia elettrica prodotta, anche tramite impianti fotovoltaici di taglia medio-grande. Ciò appare evidente anche dall'analisi delle taglie medie per impianto, che risultano minori nelle regioni del nord e maggiori nelle regioni del sud.

Autorità per l'energia elettrica e il gas

<sup>10</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/Conto%20Energia/Risultati%20incentivazione/Pages/default.aspx](http://www.gse.it/it/Conto%20Energia/Risultati%20incentivazione/Pages/default.aspx).

Si evidenzia che potrebbero presentarsi delle differenze tra i dati riportati nel presente monitoraggio e quelli pubblicati dal GSE per possibili aggiornamenti successivi dei dati.



Regione	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (kW)	Produzione lorda (kWh)	Produzione netta (kWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Valle d'Aosta	1.118	13.933	11.126.941	7.500.418	3.598.634
Piemonte	24.095	1.070.509	830.296.143	185.251.987	635.594.586
Liguria	3.212	53.589	43.695.688	20.334.972	23.056.761
Lombardia	48.692	1.321.603	995.278.340	420.690.336	566.279.146
Trentino Alto Adige	14.968	299.824	277.843.512	116.089.085	160.372.834
Veneto	44.994	1.062.303	789.999.075	329.816.522	454.003.759
Friuli Venezia Giulia	17.291	295.785	246.077.194	121.086.968	123.017.207
Emilia Romagna	31.008	1.230.747	1.070.281.839	245.046.829	812.975.533
Toscana	17.478	457.993	414.357.868	133.205.777	277.012.933
Marche	12.048	786.593	658.383.713	83.612.429	566.344.969
Umbria	8.007	318.604	286.057.624	54.456.543	228.181.304
Lazio	17.948	751.209	693.424.551	115.129.949	568.536.669
Abruzzo	7.746	451.540	328.985.995	56.616.322	268.373.250
Molise	1.605	116.971	84.223.262	13.373.496	69.732.037
Campania	10.070	355.623	271.264.699	72.944.001	195.375.775
Puglia	22.916	2.017.401	1.976.204.070	155.408.682	1.791.272.651
Basilicata	3.716	221.947	189.588.087	22.374.693	165.070.944
Calabria	8.770	237.151	196.113.333	54.173.577	140.085.918
Sicilia	19.860	832.928	645.197.062	129.397.105	507.929.077
Sardegna	14.626	359.111	337.840.575	101.706.587	232.494.837
<b>TOTALE</b>	<b>330.168</b>	<b>12.255.362</b>	<b>10.346.239.570</b>	<b>2.438.216.278</b>	<b>7.789.308.825</b>

Tabella 2.B: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di GD

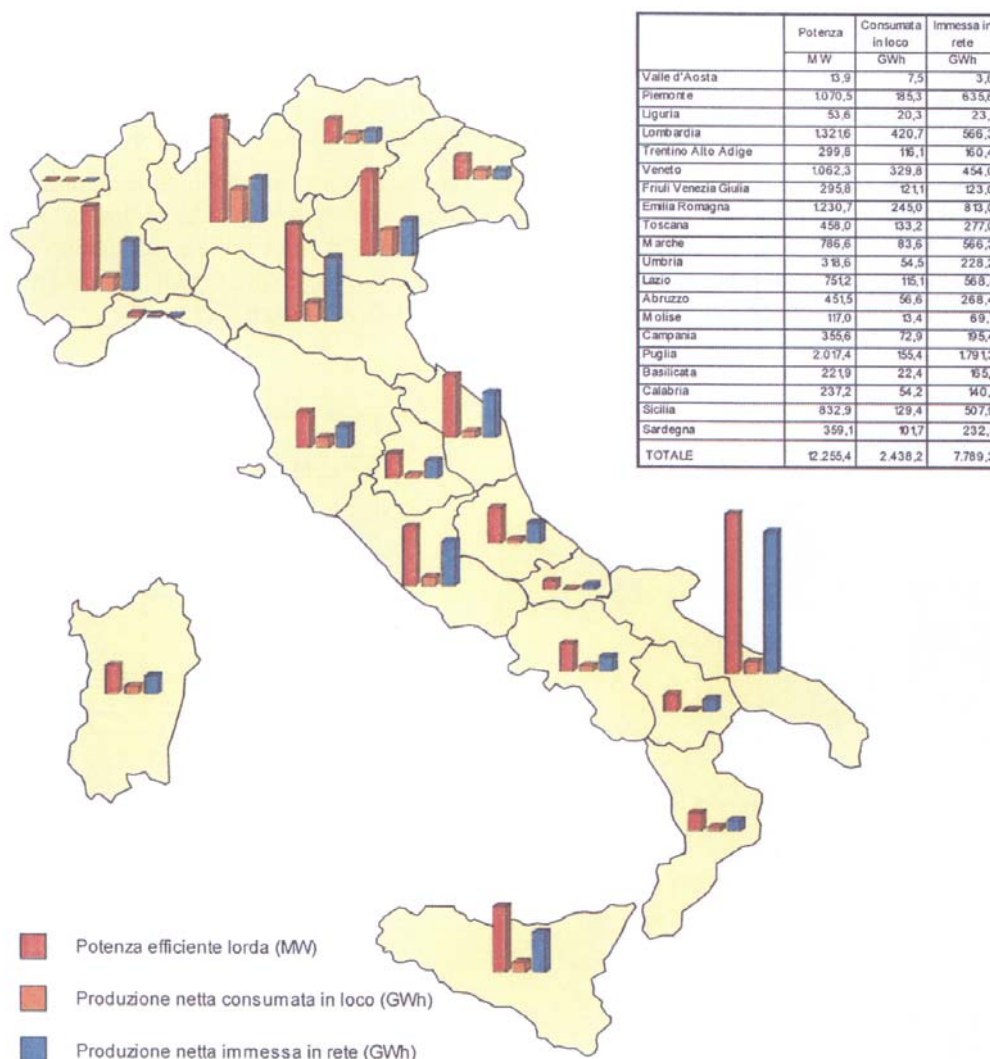


Figura 2.20: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 12.255 MW; Produzione netta totale consumata in loco: 2.438 GWh; Produzione netta totale immessa in rete: 7.789 GWh)

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

La produzione da GD termoelettrica nel 2011 è risultata essere pari a 9,5 TWh con 2.014 impianti in esercizio per 2.665 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 2.669 MW. I 2.014 impianti, differenziando per tipologia di combustibile, sono distribuiti nel seguente modo: 1.088 impianti (per una potenza pari a 1.005 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 37 impianti (per una potenza pari a 120 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani (tra questi 2, per una potenza pari a 3,6 MW, non sono alimentati esclusivamente con rifiuti solidi urbani), 872 impianti (per una potenza pari a 1.499 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 17 impianti (per una potenza pari a 45 MW) sono ibridi.

Come già descritto nel paragrafo 1.3 e come avvenuto nei precedenti monitoraggi, nel caso di impianti termoelettrici risulta più opportuno effettuare l'analisi considerando le singole sezioni

dell'impianto, piuttosto che l'impianto medesimo nella sua interezza. Questo perché esistono impianti termoelettrici con più sezioni tra loro diverse sia per tecnologia impiantistica, sia per combustibile di alimentazione utilizzato; questo è ancor più vero nel caso degli impianti ibridi. Proprio in virtù di queste considerazioni nel caso dell'analisi di dettaglio effettuata per il termoelettrico si sono prese in esame le sezioni degli impianti e non i singoli impianti.

Analizzando la distribuzione degli impianti sul territorio nazionale si nota che, analogamente con quanto evidenziato 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 è localizzata la maggior parte della potenza installata e nelle medesime regioni si riscontra la maggiore produzione di energia elettrica con impianti termoelettrici (figura 2.21).

Autorità per l'energia elettrica e il gas

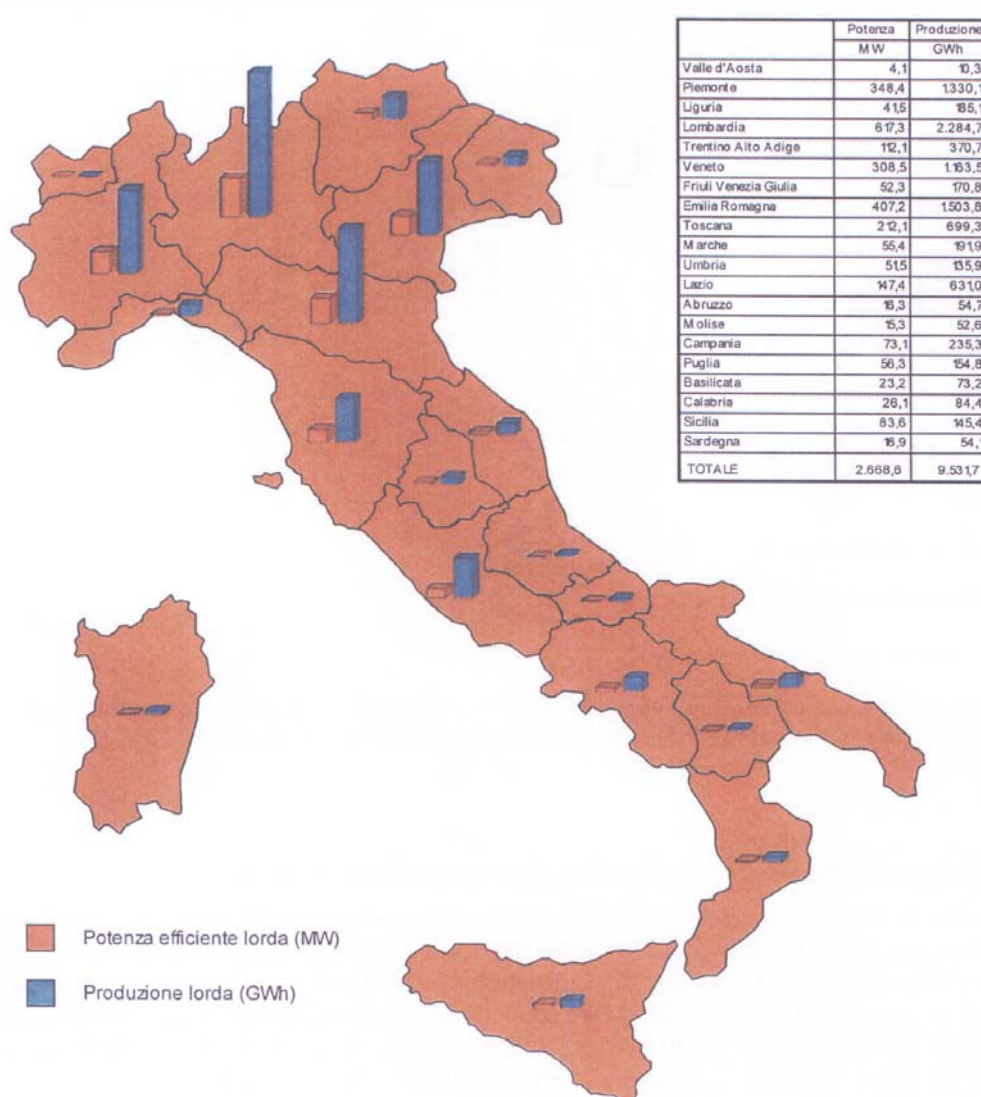


Figura 2.21: Dislocazione degli impianti termoelettrici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 2.669 MW; Produzione lorda totale: 9.532 GWh)

Con riferimento alla produzione di energia elettrica si può osservare che vi è una forte dipendenza dall'utilizzo di gas naturale (51,7%), mentre la produzione da fonti rinnovabili rappresenta il 42,6% del totale di energia termoelettrica da GD (figura 2.22). Un mix di fonti primarie, quindi, molto diverso da quello che caratterizza l'intera produzione termoelettrica italiana dove il 63,2% dell'energia elettrica è prodotta utilizzando gas naturale, il 19,6% utilizzando carbone, circa il 4,8% utilizzando fonti rinnovabili e la rimanente parte utilizzando altre fonti non rinnovabili, quali ad esempio prodotti petroliferi (figura 2.23).

Autorità per l'energia elettrica e il gas

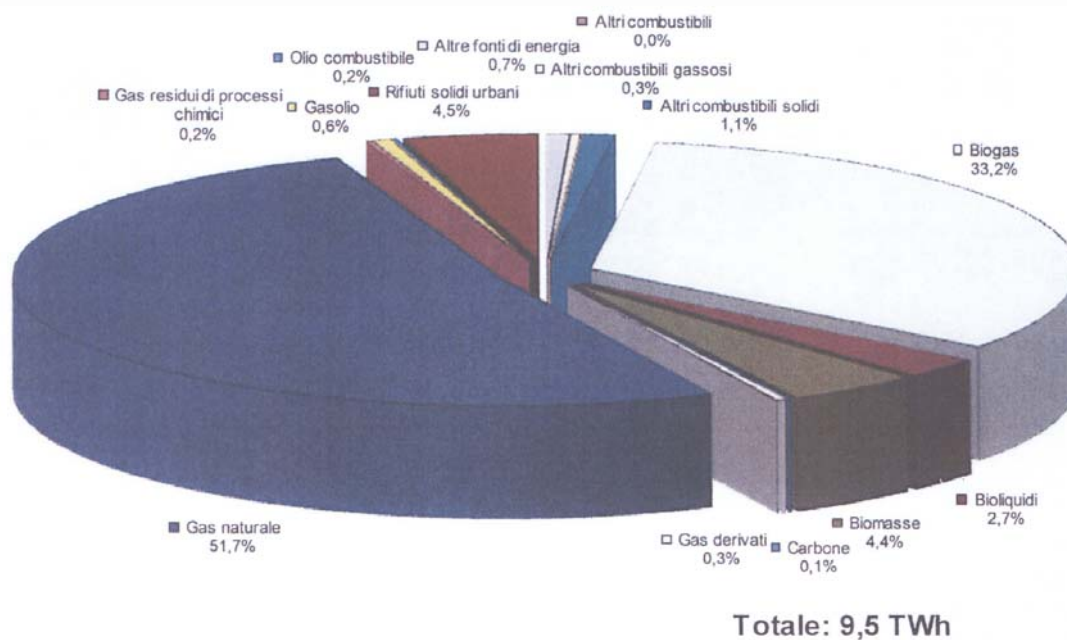


Figura 2.22<sup>11</sup>: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della generazione termoelettrica distribuita

<sup>11</sup> Nelle figure riportate nel presente paragrafo con il termine "altri combustibili gassosi" si intendono il gas di petrolio liquefatto e il gas di raffineria, con il termine "altri combustibili solidi" si intendono i rifiuti industriali non biodegradabili, con il termine "biogas" si intendono i biogas da attività agricole e forestali, i biogas da deiezioni animali, i biogas da fanghi di depurazione, i biogas da FORSU, i biogas da pirolisi o gassificazione di biomasse e/o rifiuti, i biogas da rifiuti diversi dai rifiuti solidi urbani e i biogas da rifiuti solidi urbani, con il termine "bioliquidi" si intendono i bioliquidi non meglio identificati, il biodiesel, gli oli vegetali grezzi e i rifiuti liquidi biodegradabili, con il termine "biomasse" si intendono le biomasse solide e le biomasse da rifiuti completamente biodegradabili, con il termine "gas derivati" si intendono il gas di cokeria e il gas da estrazione, e con il termine "rifiuti solidi urbani" si intendono i rifiuti solidi urbani e i rifiuti generici CER non altrove classificati. I singoli apporti di tali combustibili nell'ambito della GD sono esplicitati nelle tabelle in Appendice.



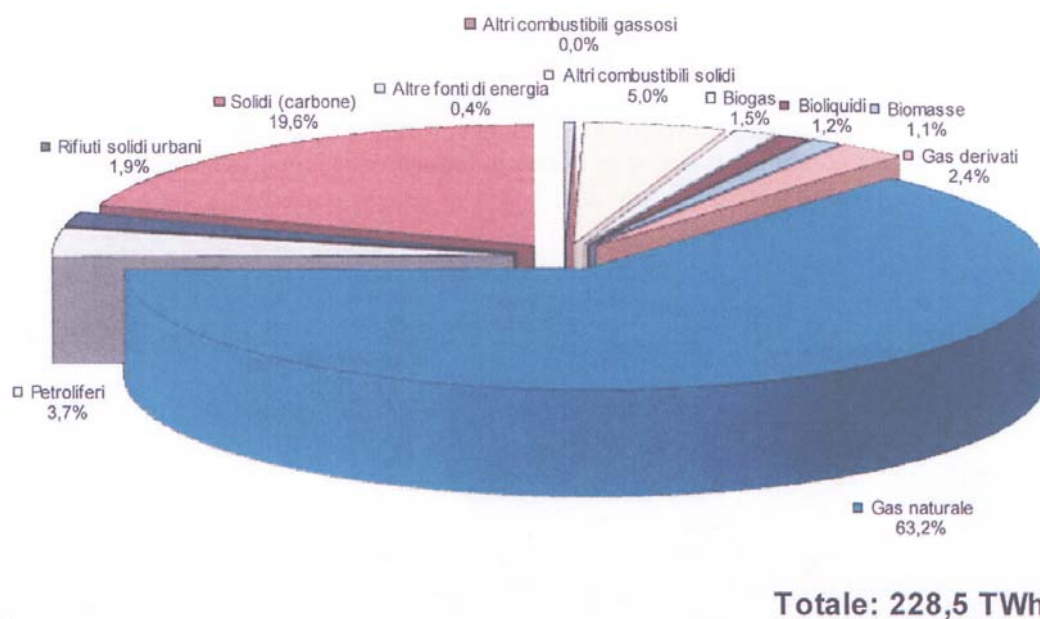


Figura 2.23: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della generazione termoelettrica nazionale totale

Autorità per l'energia elettrica e il gas

Con riferimento all'analisi delle differenze riscontrabili fra gli impianti di produzione di sola energia elettrica e gli impianti di cogenerazione si confermano ancora le differenze riscontrate negli anni scorsi con i precedenti monitoraggi relativamente al diverso mix di fonti primarie utilizzato. Infatti, mentre nel caso di sola produzione di energia elettrica l'81% della produzione lorda da questi impianti termoelettrici è ottenuta tramite l'utilizzo di fonti rinnovabili (per lo più biogas con il 67,6% della totale produzione), nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore il mix è molto più spostato verso le fonti non rinnovabili (il 72,3%), per lo più gas naturale che incide per il 69,5% della totale produzione (figura 2.24 e figura 2.25).



Autorità per l'energia elettrica e il gas

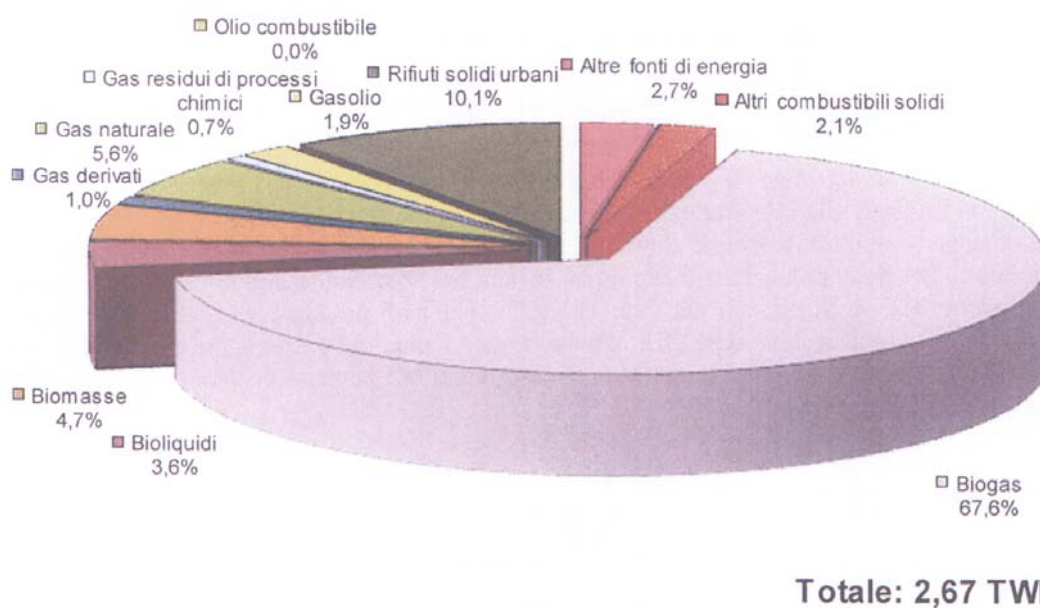


Figura 2.24<sup>11</sup>: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della generazione termoelettrica distribuita per la sola produzione di energia elettrica

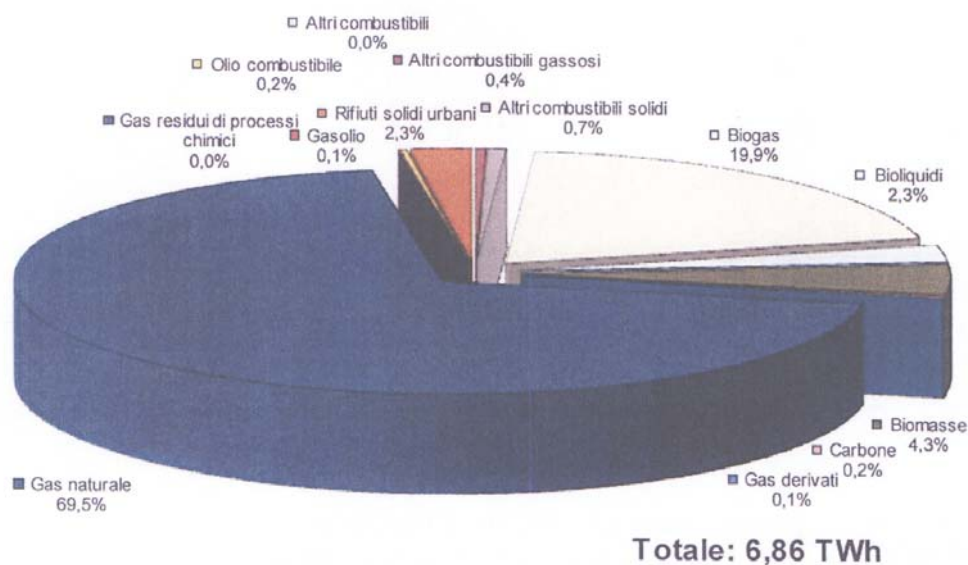


Figura 2.25<sup>11</sup>: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della generazione termoelettrica distribuita per la produzione combinata di energia elettrica e calore

Esaminando il rapporto fra la produzione consumata in loco e quella immessa in rete, sostanzialmente la situazione resta simile a quella registrata negli anni precedenti, con un consumo in loco dell'energia prodotta complessivamente pari al 40,7% dell'intera produzione termoelettrica lorda di GD e con una forte riduzione di questa quota nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili.

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: da un lato soddisfare le richieste locali di energia elettrica (ed eventualmente anche di calore) e dall'altro sfruttare le risorse energetiche diffuse (in particolare le fonti rinnovabili) non altrimenti sfruttabili con impianti di maggiori dimensioni.

Ancor più evidenti appaiono le differenziazioni se si analizzano separatamente gli impianti termoelettrici destinati alla sola produzione di energia elettrica e gli impianti termoelettrici destinati alla produzione combinata di energia elettrica e termica. Nel primo caso infatti l'energia consumata in loco è il 13,2% della produzione totale lorda, mentre nel secondo caso rappresenta il 51,4% 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 2.26).

Autorità per l'energia elettrica e il gas

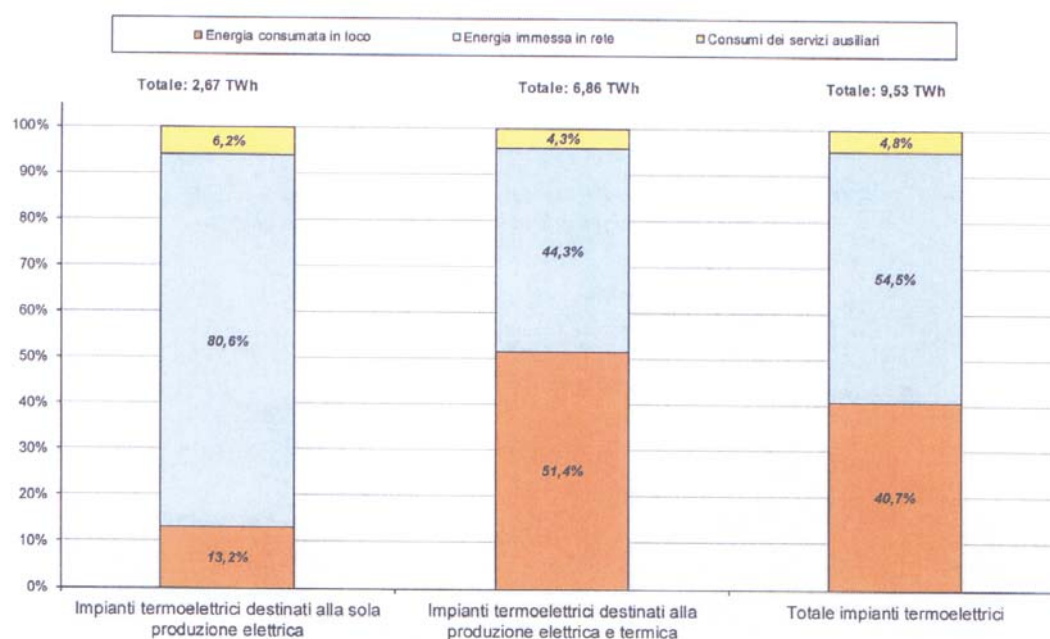


Figura 2.26: Ripartizione della produzione da impianti termoelettrici tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata nell'ambito della GD

Anche per quanto riguarda i fattori di utilizzo, le differenziazioni riscontrate negli anni precedenti continuano a presentarsi, così come la diversità di utilizzo dell'impianto in funzione della fonte primaria utilizzata. Si nota che, mentre nel caso degli impianti termoelettrici alimentati da fonti rinnovabili i fattori di utilizzo si attestano tra le 4.000 e le 5.000 ore annue senza alcuna sensibile differenza tra le diverse fonti e tra l'utilizzo dell'impianto per la sola produzione di energia elettrica o per la produzione combinata di energia elettrica e calore, nel caso di impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili esistono forti differenze a seconda del combustibile utilizzato e del tipo di produzione realizzata. In particolare si osserva che, nel caso di impianti con produzione combinata di energia elettrica e calore, i fattori di utilizzo risultano molto elevati (dalle 3.000 alle 6.000 ore annue) e si osserva anche l'indipendenza dal tipo di fonte primaria utilizzata. Viceversa, nel caso di impianti con produzione di sola energia elettrica da fonte non rinnovabile, i fattori di utilizzo si riducono fortemente attestandosi intorno alle 1.000 – 2.500 ore.

Concentrandosi sui motori primi impiegati nella GD si nota che quasi l'87% delle sezioni degli impianti utilizzano motori a combustione interna. Ancor più interessante è notare che, di queste sezioni, la maggior parte è costituita da motori con taglia fino a 1 MW (l'84,6% nel caso di produzione di sola energia elettrica e il 74,9% nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore - [figura 2.27](#) e [figura 2.28](#)) e che è maggiore di circa 250 unità il numero di sezioni installate per la produzione combinata di energia elettrica e termica rispetto a quelle per la sola produzione di energia elettrica, mentre la potenza installata e la produzione dei motori a combustione interna sono maggiori nel caso degli impianti per la produzione combinata di energia elettrica e calore rispetto agli impianti per la sola produzione di energia elettrica.

Nel caso di impianti per la produzione combinata di energia elettrica e termica risulta diffuso, oltre l'impiego dei motori a combustione interna, l'impiego delle turbine, nelle configurazioni di impianti con turbine a vapore in contropressione (52 sezioni) con taglie dei motori primi per lo più sotto i 4 MW ([figura 2.29](#)) e soprattutto impianti turbogas (120 sezioni) con taglie dei motori primi per lo più fino a 6 MW ma con un picco nel "range" fino a 1 MW ([figura 2.30](#)).

Autorità per l'energia elettrica e il gas

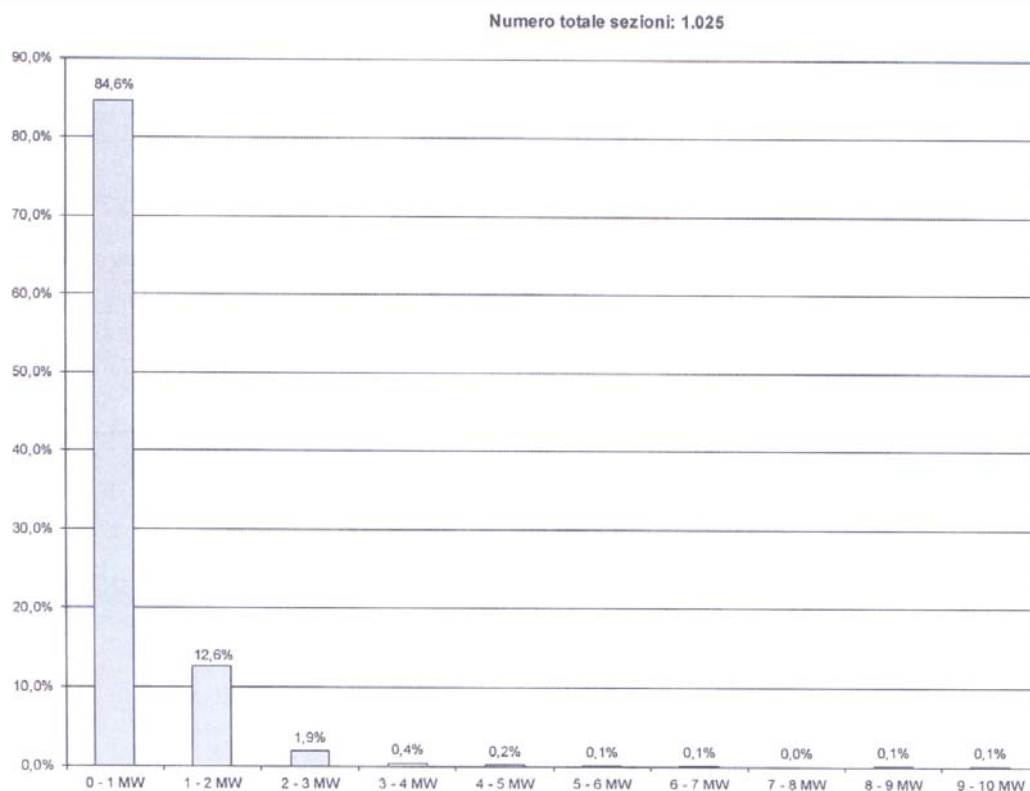


Figura 2.27: Distribuzione delle sezioni con motori a combustione interna per la sola produzione di energia elettrica tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

Autorità per l'energia elettrica e il gas

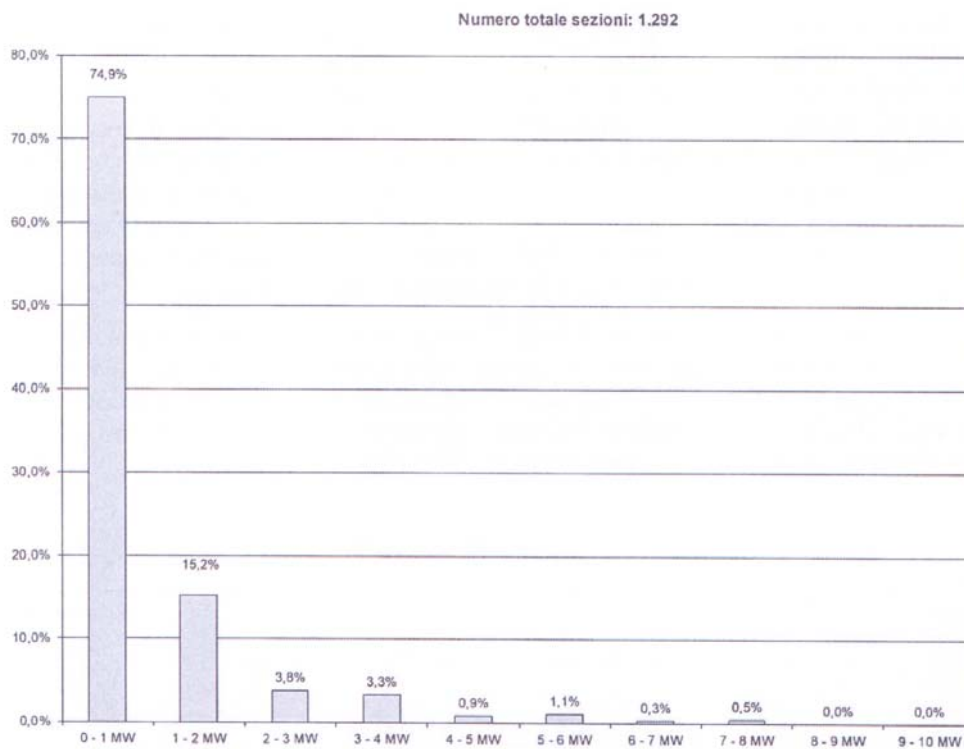


Figura 2.28: Distribuzione delle sezioni con motori a combustione interna per la produzione combinata di energia elettrica e calore tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

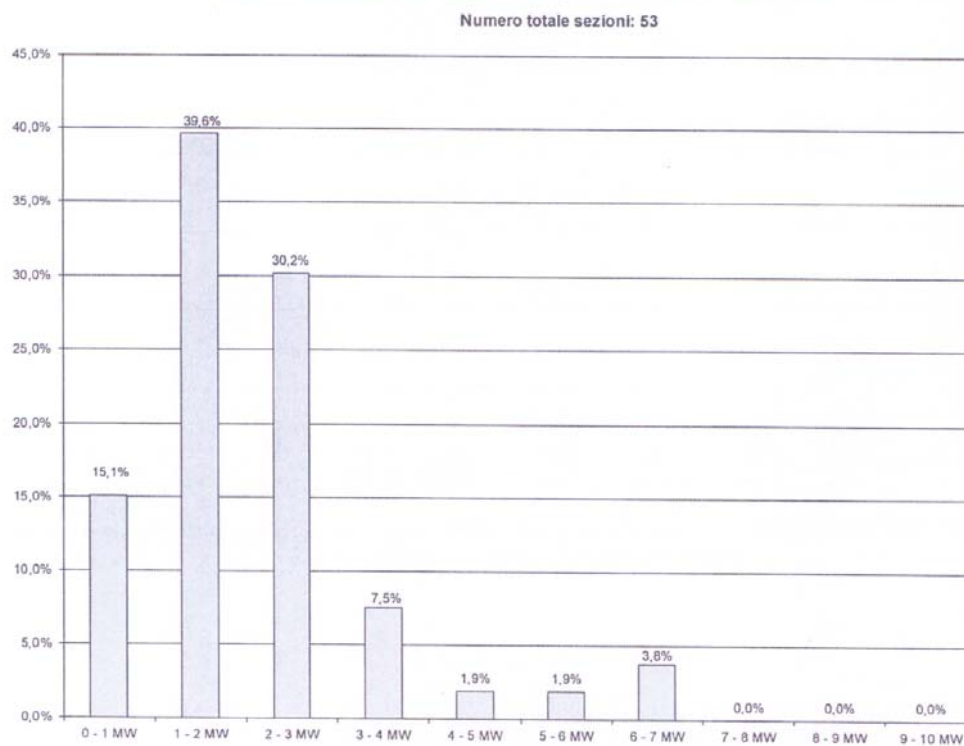


Figura 2.29: Distribuzione delle sezioni con turbine a vapore in contropressione per la produzione combinata di energia elettrica e calore tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD



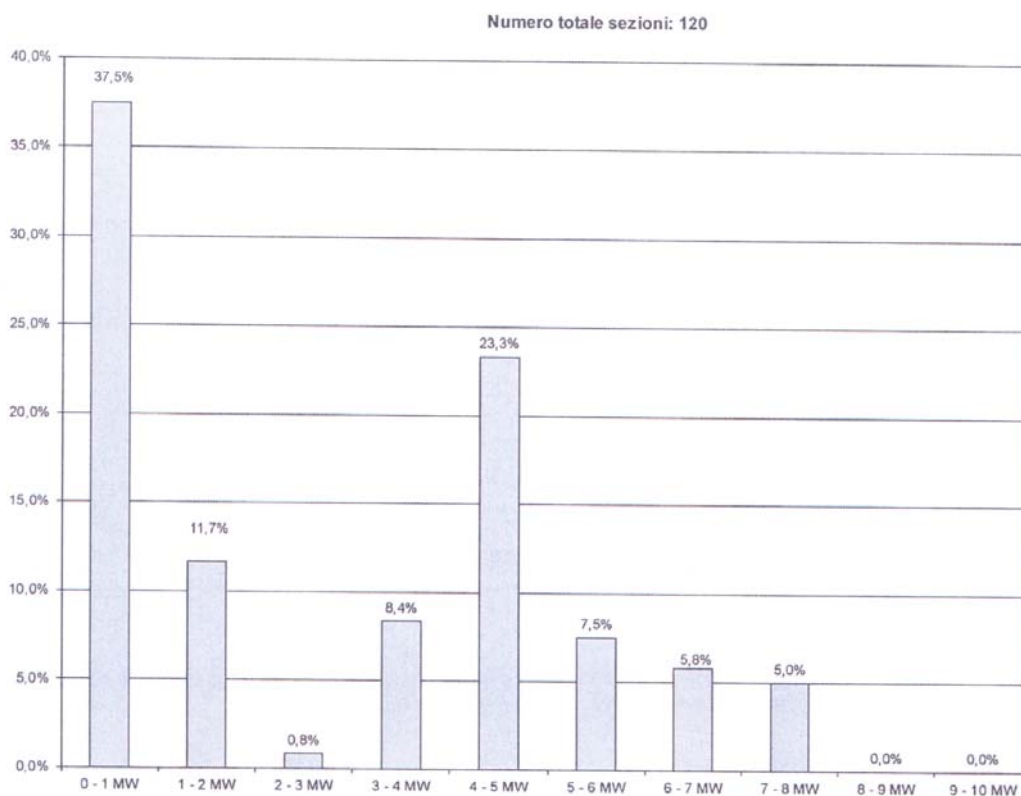


Figura 2.30: Distribuzione delle sezioni con turbine a gas per la produzione combinata di energia elettrica e calore tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

Sono leggermente minori, rispetto agli impianti con turbine a vapore in contropressione, le installazioni di impianti a ciclo combinato o di impianti a condensazione e spillamento per la produzione combinata di energia elettrica e termica.

Le seguenti figure (figura 2.31 e figura 2.32) riassumono, in percentuali, la ripartizione del numero di sezioni, della potenza installata e della produzione tra le varie tipologie impiantistiche, nel caso di produzione di sola energia elettrica e nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore.



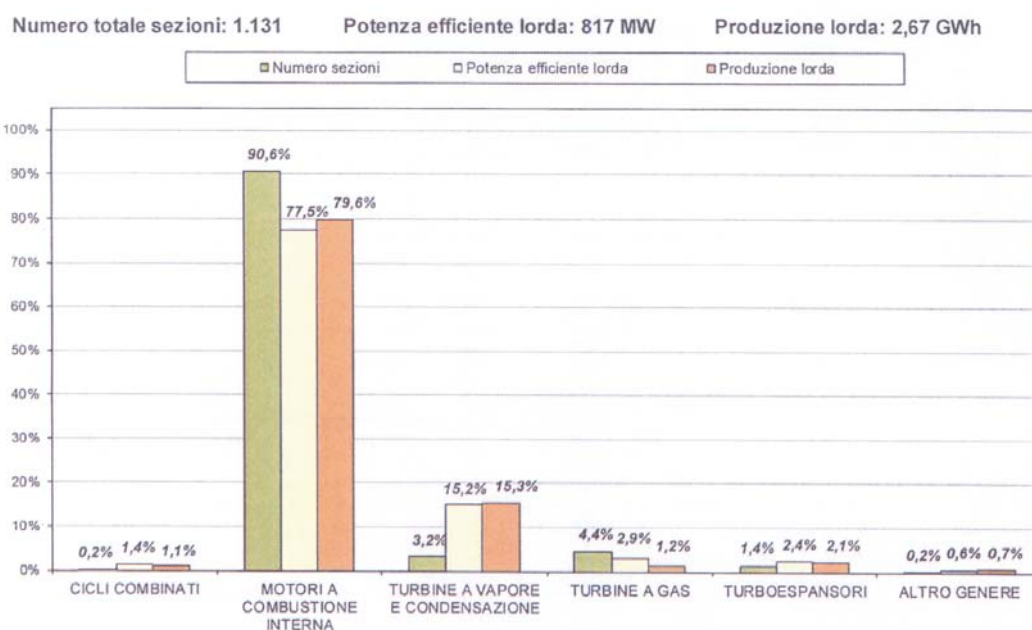


Figura 2.31: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la sola produzione di energia elettrica nell'ambito della GD

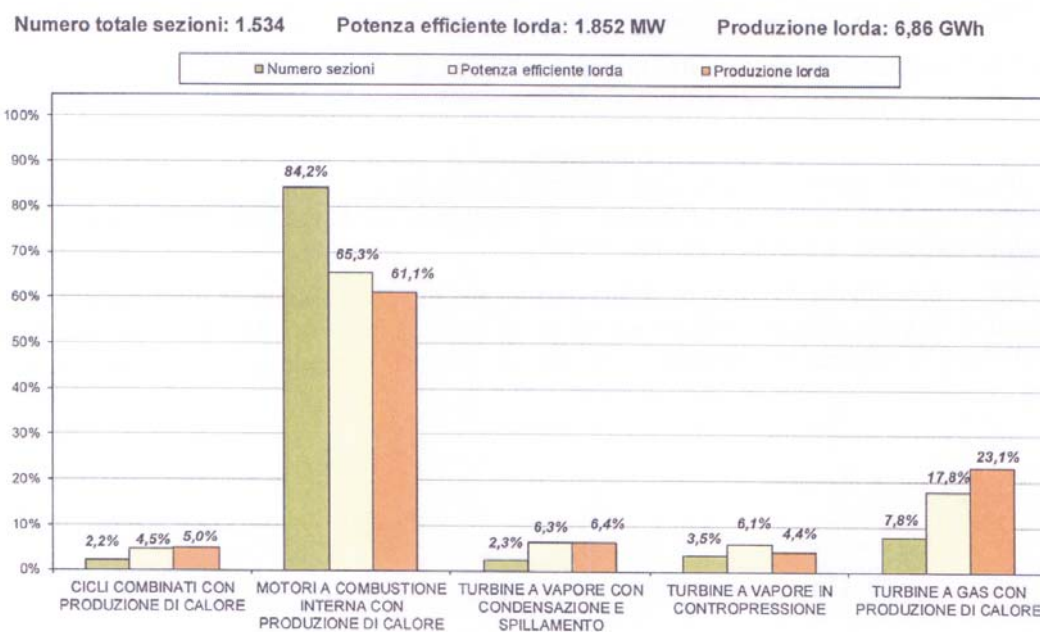


Figura 2.32: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD

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 2.33) dalla quale emerge la presenza di cicli combinati con recupero termico di elevata taglia.

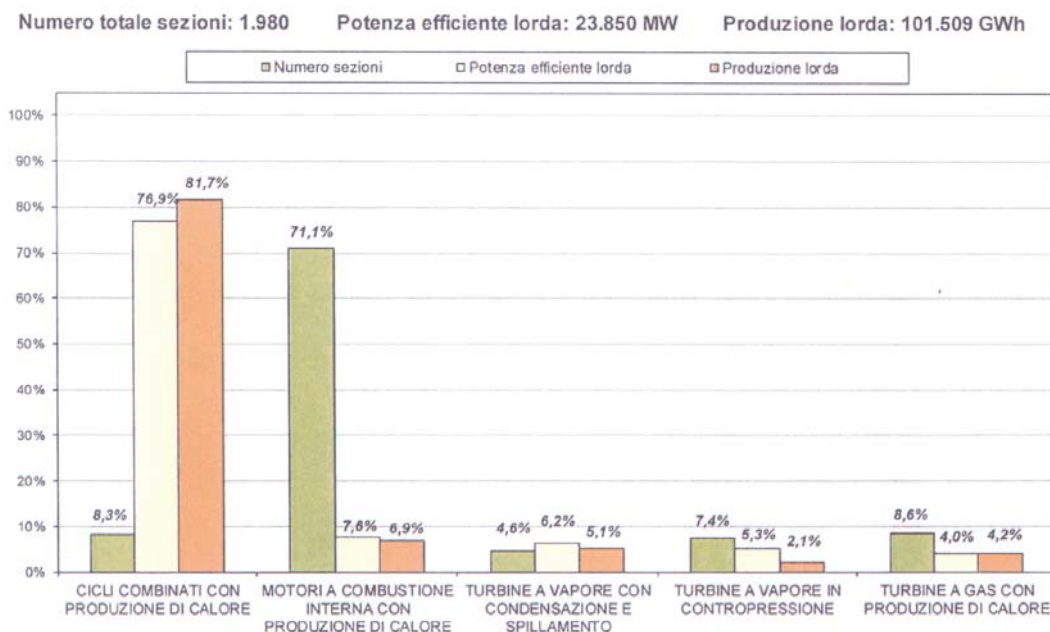


Figura 2.33: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito del complessivo parco termoelettrico italiano

Autorità per l'energia elettrica e il gas

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 2.34) e nel caso globale nazionale (figura 2.35).

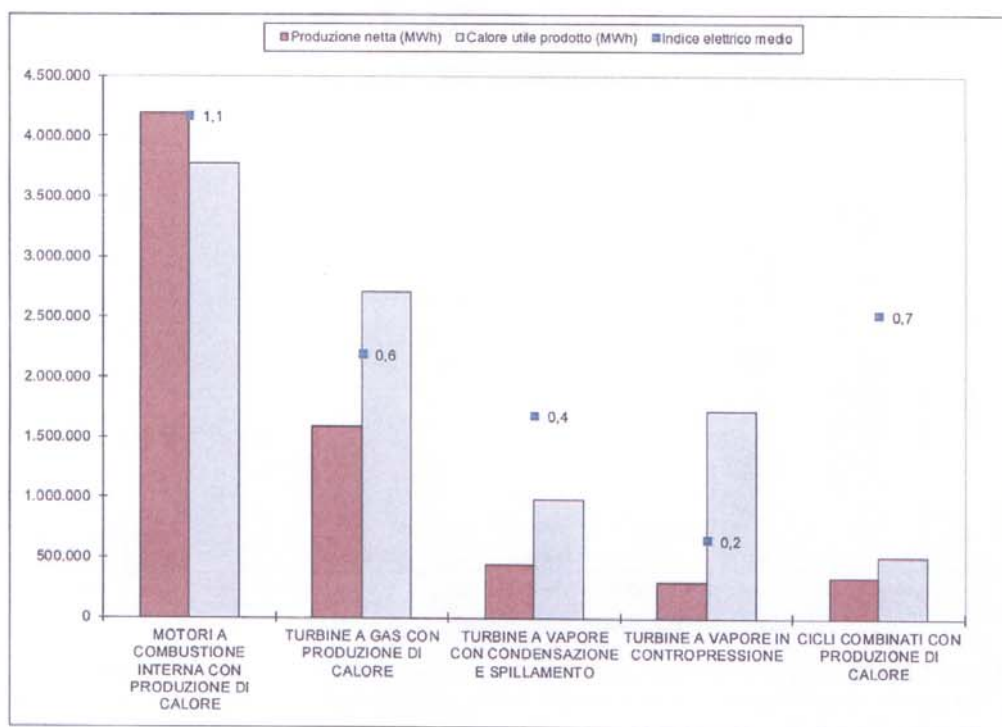


Figura 2.34: Indici elettrici medi per le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD

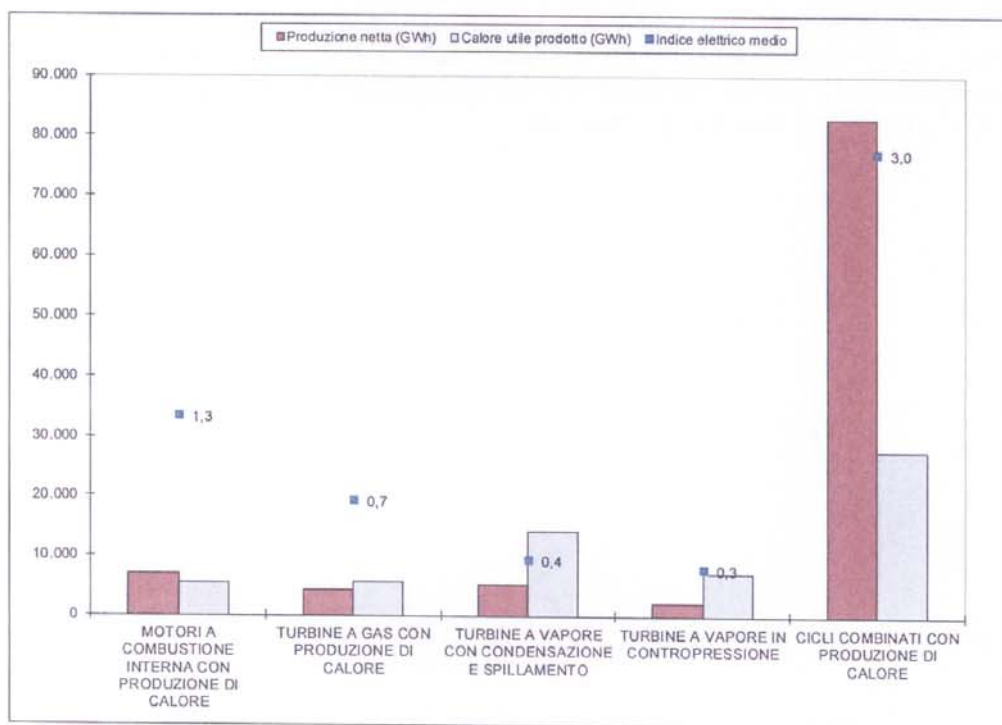


Figura 2.35: Indici elettrici medi per le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito del parco termoelettrico complessivo italiano

Con riferimento agli impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore, sulla base dei dati disponibili, è possibile formulare alcune considerazioni in termini di efficienza e di risparmio energetico. Nel caso di impianti alimentati da gas naturale (le cui produzioni di energia elettrica sono circa pari al 69,5% del totale termoelettrico per la produzione combinata in GD), si evidenzia che:

- a) nell'ipotesi di considerare un rendimento elettrico di riferimento ( $\eta_{es}$ ) pari al 51% e un rendimento termico di riferimento ( $\eta_{ts}$ ) dell'85%, si ottiene un PES medio pari a 8,5%, nel caso in cui si consideri l'energia elettrica prodotta netta, ovvero pari a 10,1%, nel caso in cui si consideri l'energia elettrica prodotta lorda;
- b) nell'ipotesi di considerare un rendimento elettrico di riferimento ( $\eta_{es}$ ) pari al 41% e un rendimento termico di riferimento ( $\eta_{ts}$ ) dell'85%, si ottiene un PES medio pari a 19%, nel caso in cui si consideri l'energia elettrica prodotta netta, ovvero pari a 20,5%, nel caso in cui si consideri l'energia elettrica prodotta lorda.

Si noti tuttavia che tali considerazioni si basano su dati medi e potrebbero risentire di errori derivanti dalla quantificazione dell'energia termica utile. Infatti, tale quantificazione è oggetto di più accurate analisi e verifiche solo nel caso in cui venga richiesta la qualifica di cogenerazione ad alto rendimento al fine di ottenere i conseguenti benefici.

Sulla base dei dati disponibili, non si ritiene opportuno effettuare valutazioni simili nel caso degli impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore alimentati da combustibili diversi da quelli fossili commerciali poiché i risultati ottenuti risentirebbero notevolmente delle approssimazioni relative alla quantificazione dell'energia termica utile e anche del contenuto energetico dei combustibili.

## CAPITOLO 3

## ANALISI DEI DATI RELATIVI ALLA PICCOLA GENERAZIONE NELL'ANNO 2011 IN ITALIA

## 3.1 Quadro generale

La produzione lorda di energia elettrica da impianti di PG nel 2011 è stata pari a 12.888 GWh (circa il 44,1% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD), con un incremento, rispetto al 2010, di 7.908 GWh imputabile prevalentemente alla produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici; nel 2011 risultavano installati 332.919 impianti di PG per una potenza efficiente lorda di 10.907 MW, con un evidente aumento, dal 2010 al 2011, del numero di impianti installati da imputare, come già evidenziato per la GD, principalmente agli impianti alimentati da fonte solare (nello specifico impianti fotovoltaici che sono aumentati da 155.759 a 329.226), mentre gli impianti idroelettrici sono aumentati da 1.736 a 1.858, gli impianti termoelettrici da 622 a 1.356 e gli impianti eolici da 191 a 479.

Differenziando per tipologia di impianti, nel 2011 risultavano installati 568 MW da impianti idroelettrici che hanno prodotto 2.191 GWh (17% della produzione da PG), 680 MW da impianti termoelettrici che hanno prodotto 2.453 GWh (19% della produzione da PG), 74 MW da impianti eolici che hanno prodotto 77 GWh (0,6% della produzione da PG) e 9.585 MW da impianti fotovoltaici che hanno prodotto 8.167 GWh (63,4% della produzione da PG).

Nella tabella 3.A vengono riportati, per ogni tipologia di impianti di produzione di energia elettrica (nel caso degli impianti termoelettrici vengono suddivisi in base alla tipologia di combustibile utilizzato: biomasse, biogas e bioliquidi, rifiuti solidi urbani, fonti non rinnovabili e impianti ibridi), 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>	1.858	568	2.190.686	59.370	2.089.177
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	902	525	2.124.433	88.816	1.903.527
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	8	4	10.299	1.905	7.688
<i>Fonti non rinnovabili</i>	439	144	297.995	164.207	122.570
<i>Ibridi</i>	7	6	20.114	4.257	14.090
<b>Totale termoelettrici</b>	1.356	680	2.452.840	259.186	2.047.875
<b>Geotermoelettrici</b>	0	0	0	0	0
<b>Eolici</b>	479	74	76.760	89	76.108
<b>Fotovoltaici</b>	329.226	9.585	8.167.437	2.438.216	5.654.082
<b>TOTALE</b>	<b>332.919</b>	<b>10.907</b>	<b>12.887.723</b>	<b>2.756.862</b>	<b>9.867.242</b>

Tabella 3.A: Impianti di PG

In relazione alla fonte di energia utilizzata si nota che il 97,6% dell'energia elettrica prodotta dagli impianti di PG è di origine rinnovabile<sup>12</sup> (figura 3.1) e, tra le fonti rinnovabili, la principale è la

<sup>12</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



fonte solare, la cui incidenza è aumentata dal 33,7% nel 2010 al 63,4% nel 2011; a seguire la fonte idrica (dal 45,1% nel 2010 al 17% nel 2011), le biomasse, i biogas e i bioliquidi (dal 15,4% del 2010 al 16,6% del 2011) e la fonte eolica che si mantiene su valori molto bassi (dallo 0,4% del 2010 allo 0,6% del 2011).

Si osserva un mix molto diverso da quello che caratterizza la GD ([figura 2.1](#)) 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.

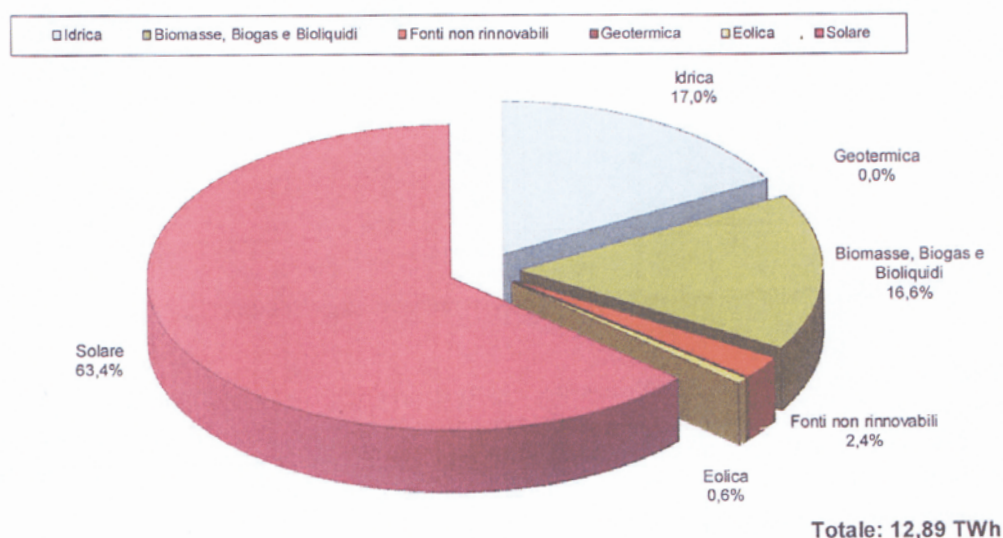


Figura 3.1: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della PG

Differenziando per tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate ([figura 3.2](#)), si nota che il 97,5% 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.

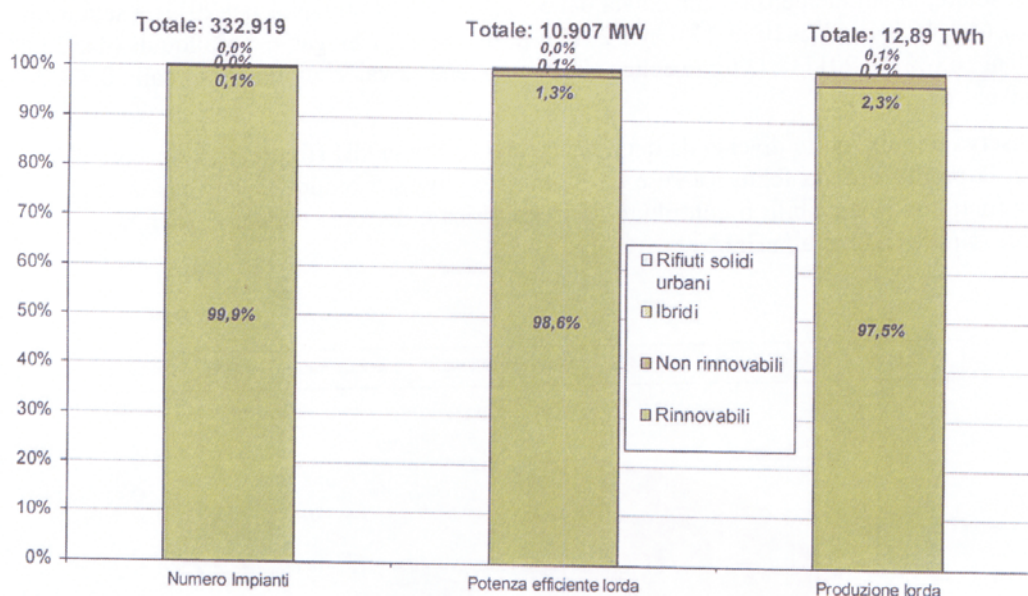


Figura 3.2: Impianti da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella PG

Autorità per l'energia elettrica e il gas

Considerando la destinazione dell'energia elettrica prodotta, il 21,4% della produzione lorda di energia elettrica da impianti di PG è stato consumato in loco, il 76,6% di energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 2% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione (servizi ausiliari di centrale e perdite nei trasformatori di centrale).

In particolare, con riferimento alle singole tipologie impiantistiche utilizzate, si nota che, come evidenziato negli anni precedenti, la percentuale di energia elettrica prodotta e consumata in loco risulta essere prevalente nel caso di impianti termoelettrici (soprattutto quelli alimentati da fonti non rinnovabili), mentre la produzione da fonti rinnovabili, sia essa termoelettrica o no, presenta percentuali di consumo in loco molto basse (considerando tutte le tipologie impiantistiche che sfruttano fonti rinnovabili, mediamente pari al 17,4%), se non addirittura nulle per numerosi impianti, ad eccezione degli impianti fotovoltaici ([tabella 3.A](#) e [figura 3.3](#)).

Autorità per l'energia elettrica e il gas

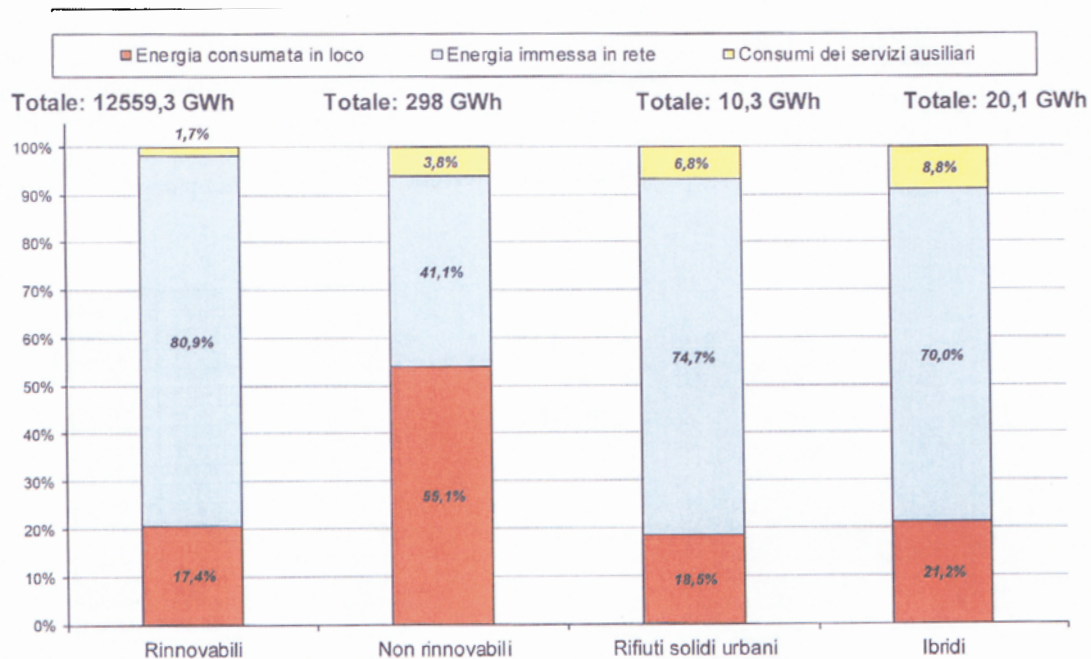


Figura 3.3: Ripartizione della produzione lorda da PG tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti urbani e per impianti ibridi)

Come già evidenziato nel capitolo 2, questo dato mette in luce in maniera chiara che le motivazioni e i criteri con i quali si sono sviluppate la GD e la PG in Italia fino al 2011 sono essenzialmente di soddisfare richieste locali di energia elettrica e/o calore (confrontando la [figura 3.4](#) con la [figura 2.5](#) si nota, nel caso della PG e come verificatosi negli anni precedenti, una distribuzione più equa degli impianti termoelettrici con sola produzione di energia elettrica e degli impianti termoelettrici in assetto cogenerativo), e sfruttare le risorse energetiche locali, generalmente di tipo rinnovabile.

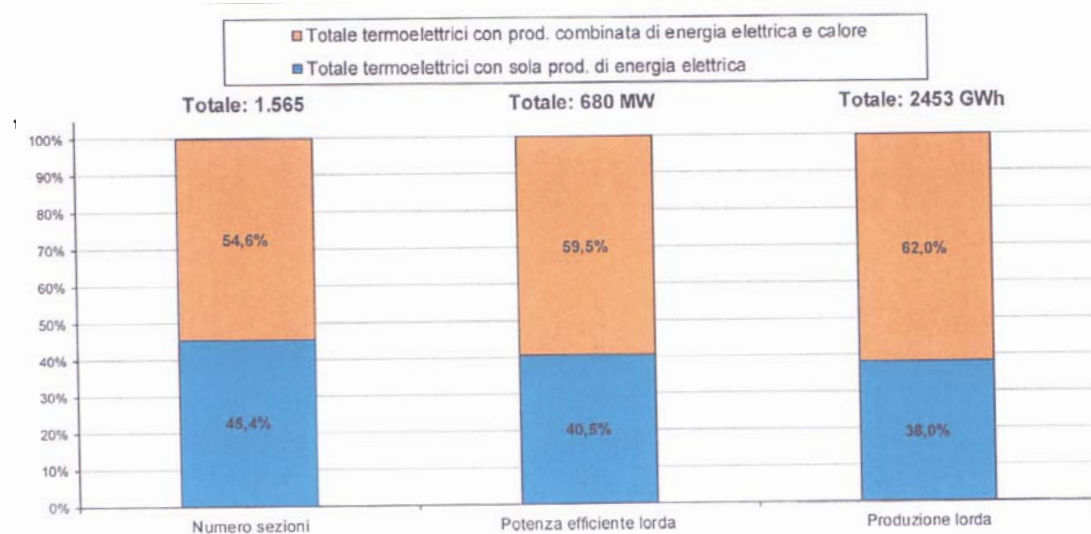


Figura 3.4: Impianti termoelettrici nell'ambito della PG

Di seguito si riportano i grafici che evidenziano la distribuzione degli impianti di PG in Italia in termini di potenza e di energia (figura 3.5) e degli impianti di PG alimentati da fonti rinnovabili in Italia in termini di potenza e di energia (figura 3.6). 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 nella quale 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).

Autorità per l'energia elettrica e il gas

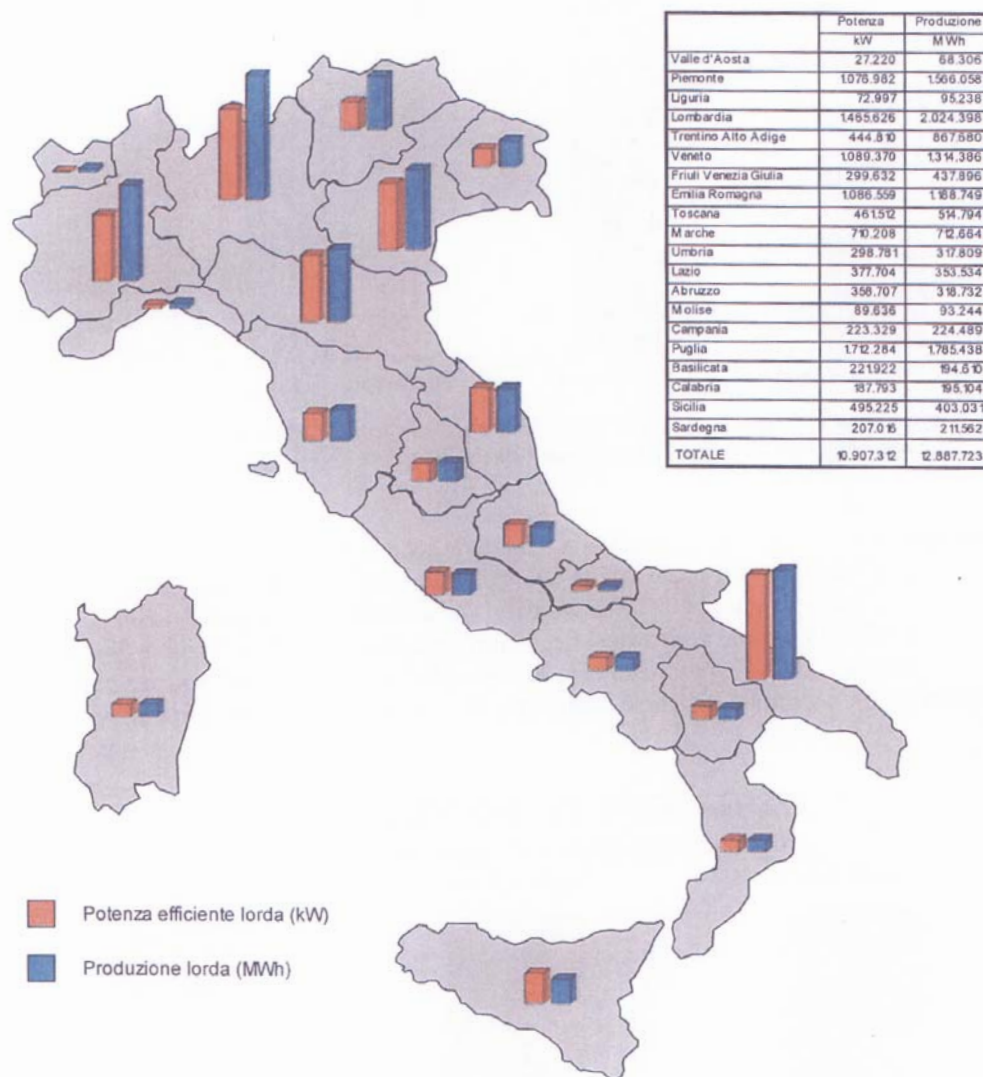


Figura 3.5: Dislocazione degli impianti di PG (Potenza efficiente lorda totale: 10.907 MW; Produzione lorda totale: 12.888 GWh)



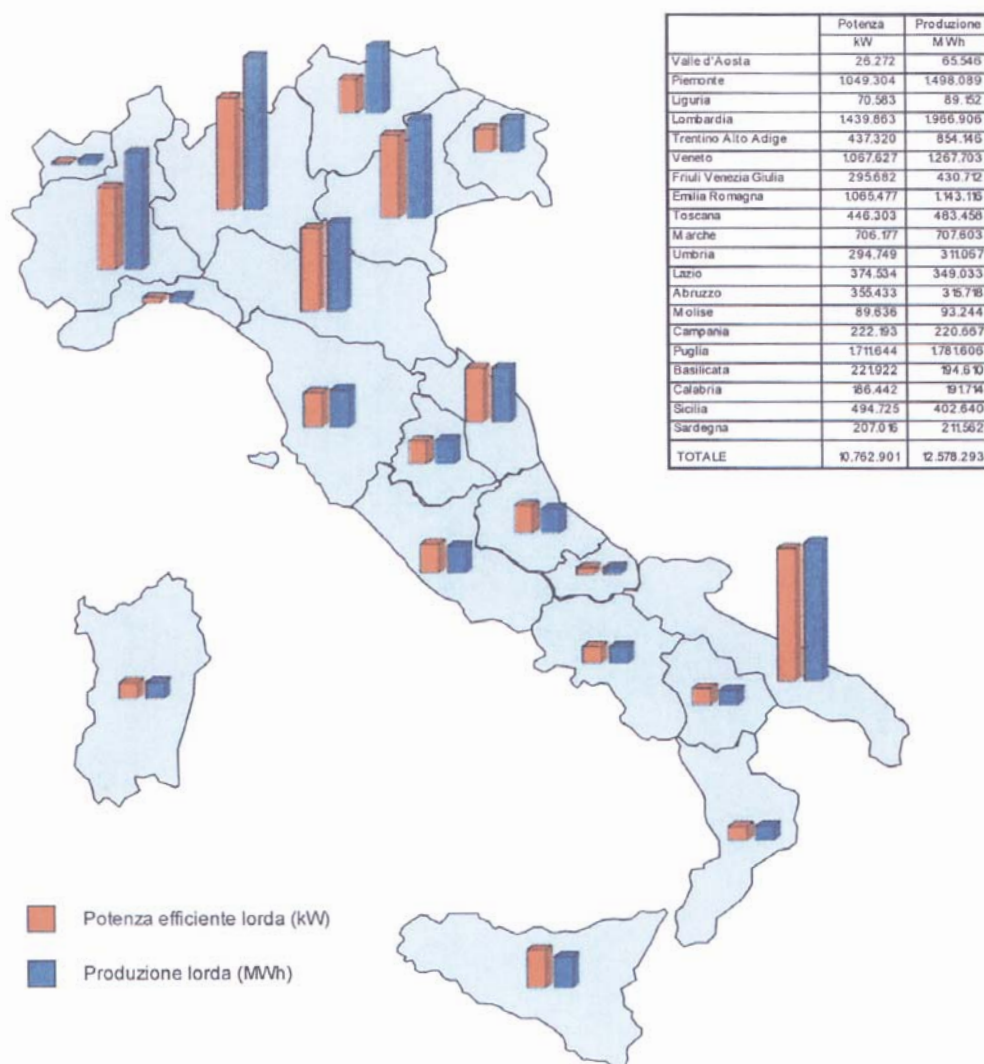


Figura 3.6<sup>13</sup>: Dislocazione degli impianti di PG alimentati da fonti rinnovabili (Potenza efficiente lorda totale: 10.763 MW; Produzione lorda totale: 12.578 GWh)

Infine la [figura 3.7](#) descrive, in termini di potenza efficiente lorda e di energia, la percentuale di penetrazione della PG rispetto al totale nazionale, confrontando i dati su base regionale.

<sup>13</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.



*Autorità per l'energia elettrica e il gas*

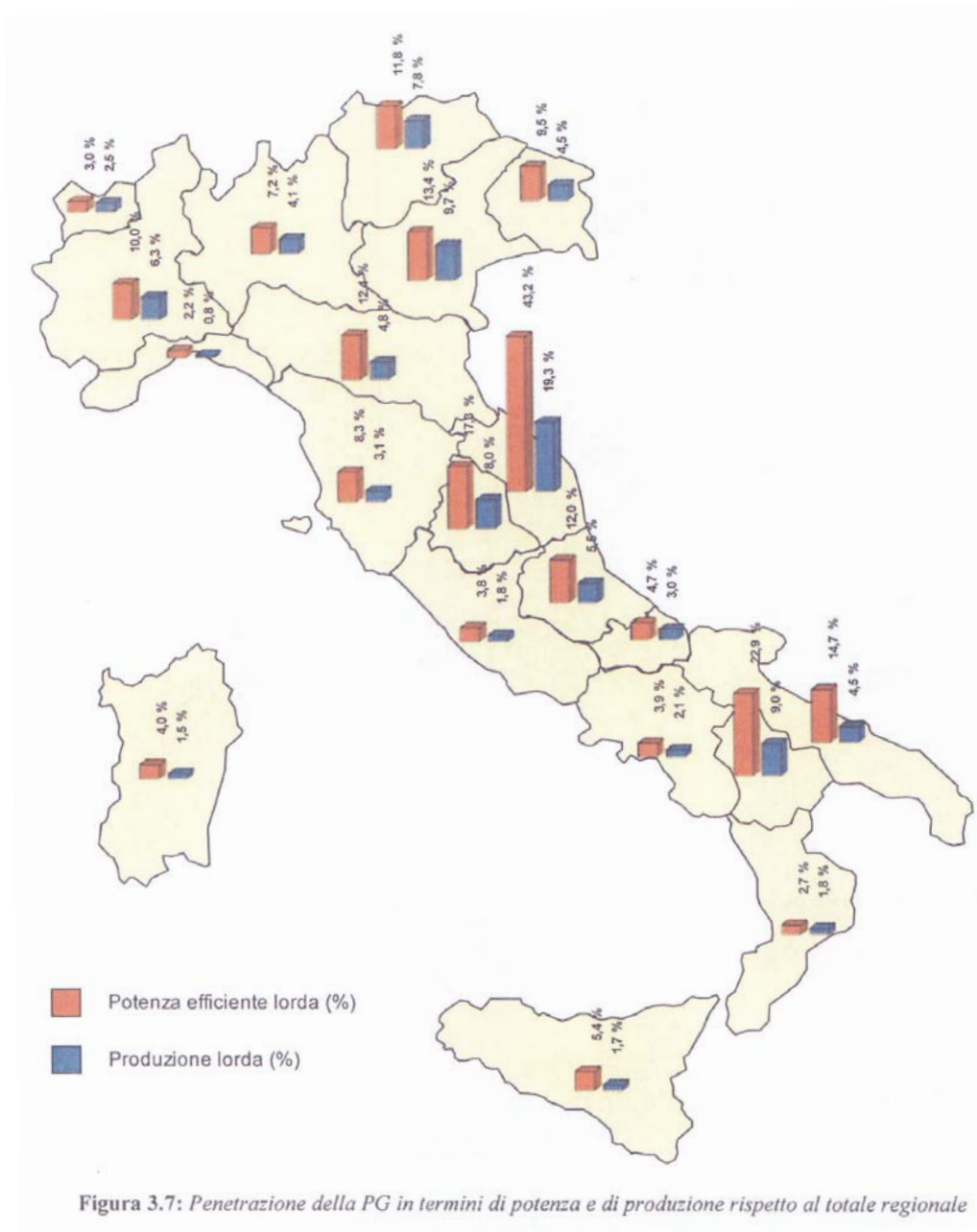


Figura 3.7: Penetrazione della PG in termini di potenza e di produzione rispetto al totale regionale

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

Nel 2010 la fonte idrica ha rappresentato la prima fonte di energia per la produzione di energia elettrica nell'ambito della PG e della GD, mentre nel 2011, come già evidenziato per la GD, il contributo della produzione di energia elettrica da impianti idroelettrici rispetto al totale della PG si è ridotto notevolmente in termini percentuali, dal 45,6% del 2010 al 17% del 2011; in termini assoluti si è ridotto da 2.245 GWh prodotti nel 2010 a 2.191 GWh nel 2011, pur aumentando il numero di impianti installati (1.858 nel 2011 contro i 1.736 nel 2010) e la potenza installata (568 MW nel 2011 rispetto ai 526 MW nel 2010).

Analizzando la [figura 3.8](#) 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. Infatti circa il 97,6% degli impianti sono ad acqua fluente (1.820 impianti), mentre il 2,4% degli impianti idroelettrici rientrano nelle restanti tipologie impiantistiche (20 impianti a bacino e 18 impianti a serbatoio). Inoltre, con riferimento alle taglie impiantistiche maggiormente utilizzate, la maggior parte degli impianti ad acqua fluente è concentrata sotto i 400 kW.

Autorità per l'energia elettrica e il gas

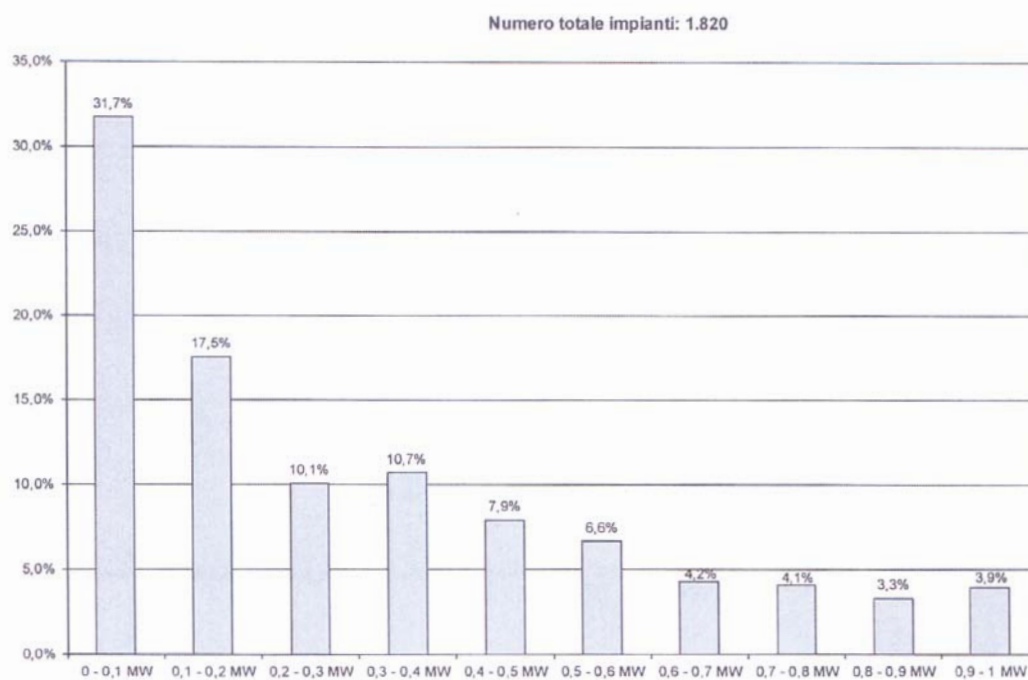


Figura 3.8: Distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente tra le varie classi di potenza nell'ambito della PG

Passando ad analizzare la distribuzione sul territorio nazionale si nota che, come già evidenziato nel caso della GD, nel nord Italia è localizzata la maggior parte degli impianti e la maggior parte della potenza efficiente lorda installata, con una conseguente percentuale elevata della produzione nazionale da idroelettrico fino a 1 MW. Questa produzione nel nord è essenzialmente dovuta, come evidenziato prima, ad impianti ad acqua fluente ed è fortemente concentrata lungo l'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 3.9](#)).

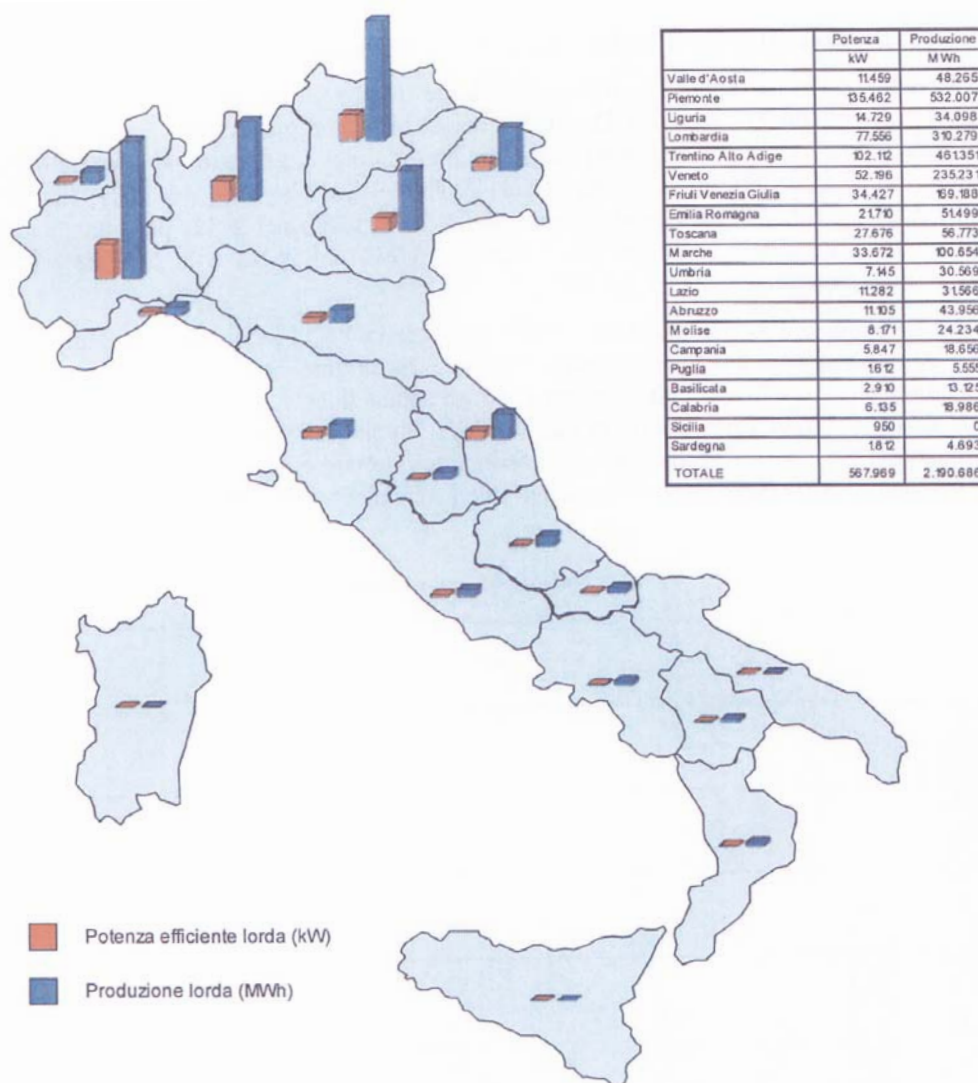


Figura 3.9: Dislocazione degli impianti idroelettrici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 568 MW; Produzione lorda totale: 2.191 GWh)

### 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 il numero degli impianti eolici fino a 1 MW è l'81,6% del totale eolico da GD, la potenza eolica installata in PG è il 13,7% di quella installata in GD e la produzione circa il 9,5% della produzione lorda da eolico sotto i 10 MVA; tali dati dimostrano 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 di potenza superiore a 1 MW.

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 la Puglia, con i suoi 177 impianti eolici rispetto ai 479 della PG, ha una potenza media installata per impianto pari a circa 260 kW a

fronte di una potenza media installata nelle altre regioni di Italia pari a circa 90 kW; pertanto risulta essere la regione con la maggiore potenza installata e conseguentemente la maggiore produzione di energia elettrica da impianti eolici di PG.

Autorità per l'energia elettrica e il gas

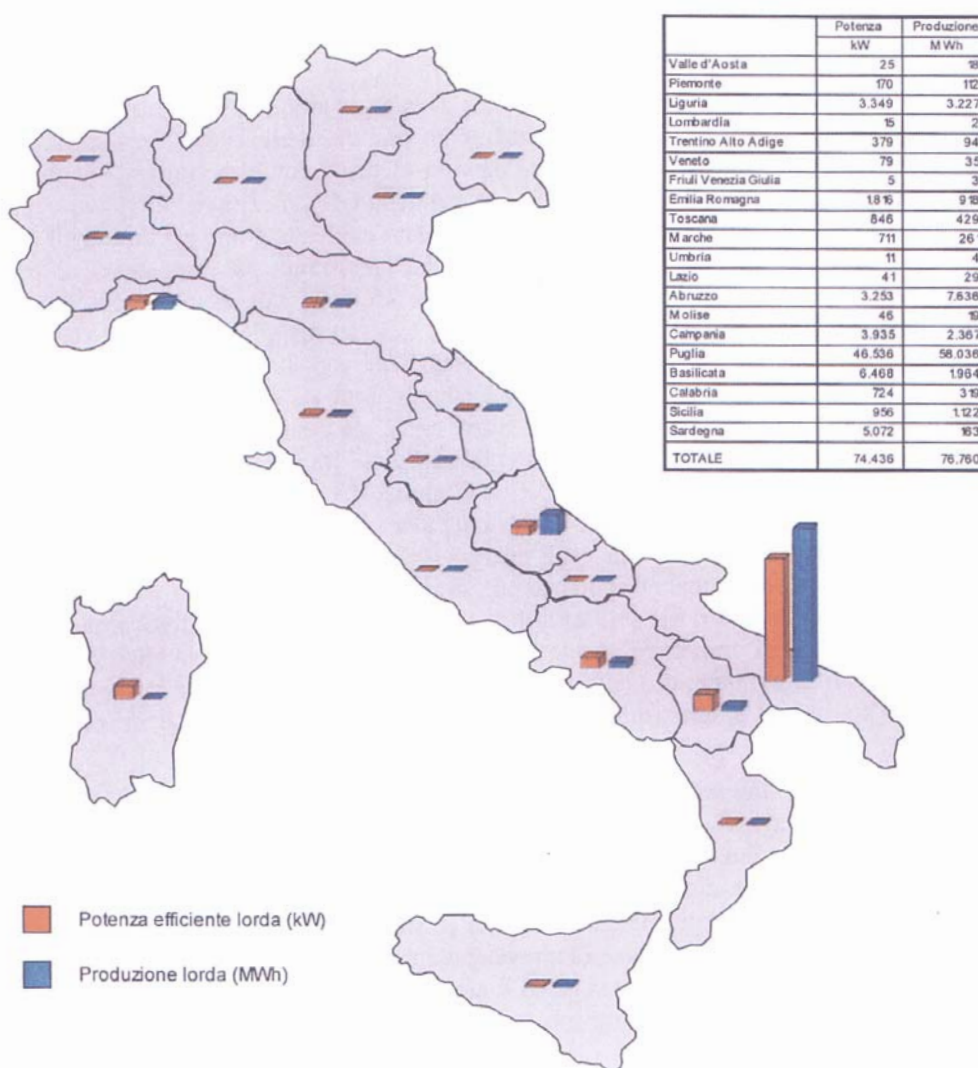


Figura 3.10: Dislocazione degli impianti eolici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 74 MW; Produzione lorda totale: 77 GWh)

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

L'analisi dei dati relativi agli impianti fotovoltaici di PG evidenzia, come rilevato anche per la GD, una crescita esponenziale del numero di impianti fotovoltaici installati nel 2011, pari a circa il doppio del numero degli impianti installati nell'anno precedente, dai 155.759 impianti in esercizio nel 2010 ai 329.226 nel 2011; in maniera rilevante è aumentata sia la potenza installata (da



2.745 MW nel 2010 a 9.585 MW nel 2011) che l'energia elettrica prodotta (da 1.680 GWh nel 2010 a 8.167 GWh nel 2011).

Nella tabella 3.B sono riportati i dati, 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>14</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.

Analizzando i dati relativi al rapporto tra la quantità di energia elettrica consumata in loco e la quantità di energia elettrica prodotta, si nota un andamento simile a quello rilevato nell'ambito della GD; in particolare, nel 2011, solo il 29,9% dell'energia elettrica complessivamente prodotta da impianti di PG è stata consumata in loco (23,6% nel caso della GD), mentre nel 2010 tale rapporto si attestava al 40,4% (38% nel caso della GD). Da ciò appare evidente, come già detto nell'ambito della GD, che numerosi impianti fotovoltaici sono stati realizzati per immettere la propria produzione e non per soddisfare i consumi in loco. Considerando tale rapporto per le singole regioni, si evince, a differenza di quanto verificato nella GD, un maggior numero di regioni che superano il valore medio nazionale del 29,9%, in prevalenza nel nord Italia, con il picco nella Valle d'Aosta (in cui tale rapporto è pari al 67%), mentre alcune regioni del centro e del sud Italia hanno valori inferiori al dato nazionale, con il valore più basso, come già verificato per la GD, nella Puglia pari al 9,3% (proprio in Puglia, infatti, sono stati realizzati molti impianti fotovoltaici a terra). Dai dati sopra descritti si nota, con più evidenza rispetto all'anno 2010, che in alcune regioni del nord e del centro-nord l'installazione degli impianti fotovoltaici avviene frequentemente con l'obiettivo di consumare in loco una parte rilevante dell'energia elettrica prodotta (verosimilmente con l'installazione di impianti fotovoltaici di potenza prossima a quella necessaria ai consumi), mentre in alcune regioni del centro-sud e del sud Italia l'installazione degli impianti fotovoltaici avviene più spesso con l'obiettivo di immettere in rete una quota rilevante dell'energia elettrica prodotta, anche tramite impianti fotovoltaici di taglia medio-grande. Ciò appare evidente anche dall'analisi delle taglie medie per impianto, che risultano minori nelle regioni del nord e maggiori nelle regioni del sud.

Analizzando gli impianti fotovoltaici di MG si riscontra che circa il 91,3% degli impianti fotovoltaici di GD rientrano nella MG (301.502 impianti), per una potenza installata pari a circa il 17,9% (2.199 MW) dell'intera potenza di GD fotovoltaica e una produzione pari al 20,4% (2.107 GWh) del totale della produzione GD fotovoltaica; questi dati dimostrano, anche per il 2011, che lo sviluppo predominante degli impianti fotovoltaici, in termini di numerosità, è nel *range* di potenza inferiore a 50 kW, per installazioni prevalentemente nei pressi di siti di consumo per soddisfare parte dei consumi con la produzione da fonte solare, anche se con produzione contenuta. Non è così in termini di potenza e di produzione, per cui valgono le considerazioni sopra esposte.

Autorità per l'energia elettrica e il gas

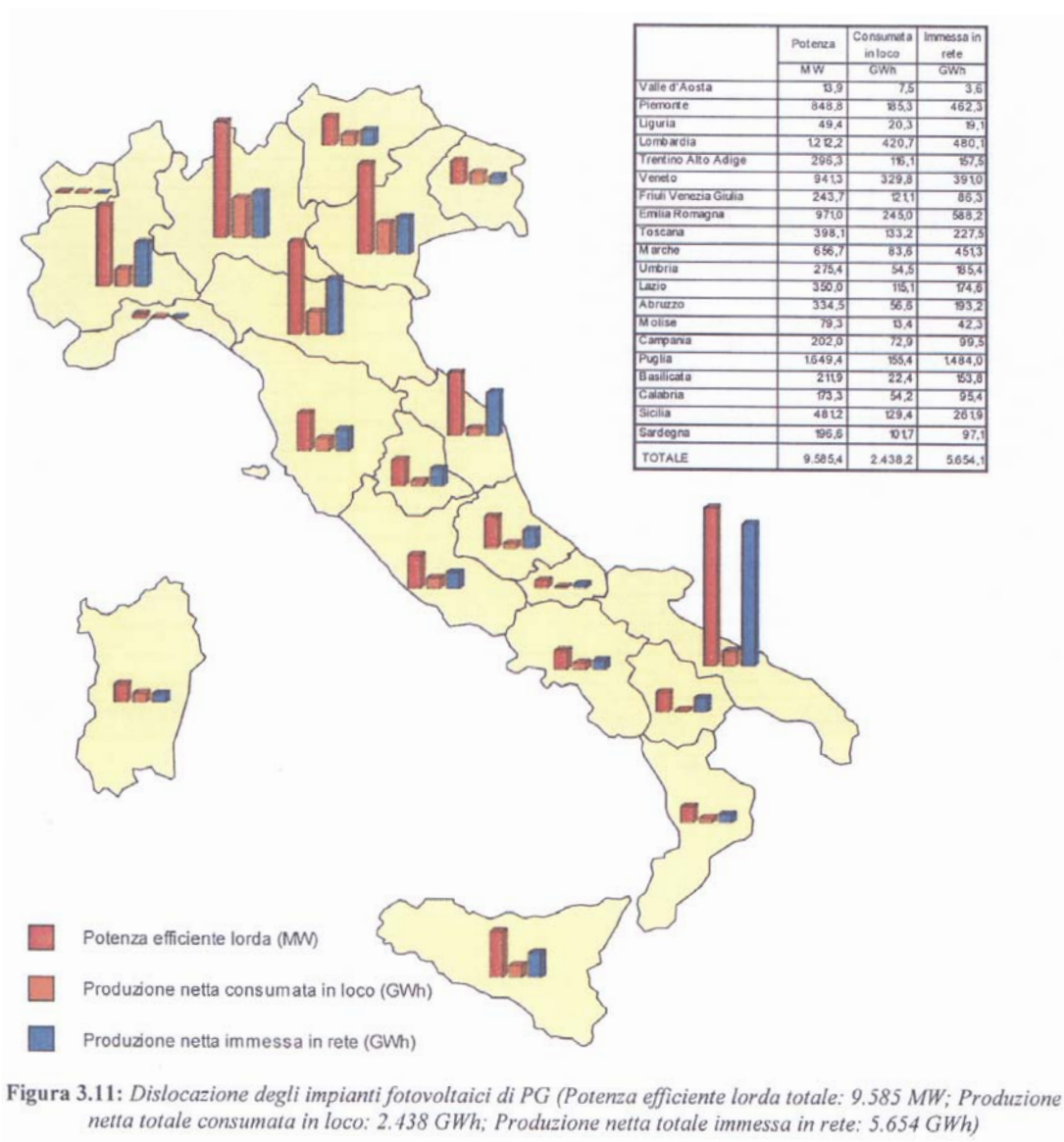
<sup>14</sup> Per un maggiore dettaglio relativo agli impianti incentivati in "conto energia" si rimanda ai dati statistici pubblicati dal GSE sul proprio sito internet all'indirizzo [www.gse.it/it/Conto%20Energia/Risultati%20incentivazione/Pages/default.aspx](http://www.gse.it/it/Conto%20Energia/Risultati%20incentivazione/Pages/default.aspx).

Si evidenzia che potrebbero presentarsi delle differenze tra i dati riportati nel presente monitoraggio e quelli pubblicati dal GSE per possibili aggiornamenti successivi dei dati.



Regione	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (kW)	Produzione lorda (kWh)	Produzione netta (kWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Valle d'Aosta	1.118	13.933	11.126.941	7.500.418	3.598.634
Piemonte	24.001	848.846	653.416.507	185.251.987	462.252.543
Liguria	3.209	49.422	39.703.880	20.334.972	19.144.789
Lombardia	48.635	1.212.216	907.314.955	420.690.336	480.075.029
Trentino Alto Adige	14.966	296.334	274.949.200	116.089.085	157.536.408
Veneto	44.944	941.289	725.675.417	329.816.522	390.966.574
Friuli Venezia Giulia	17.275	243.681	208.639.747	121.086.968	86.328.509
Emilia Romagna	30.872	971.045	840.938.533	245.046.829	588.219.093
Toscana	17.451	398.099	363.822.226	133.205.777	227.488.004
Marche	11.997	656.748	540.970.380	83.612.429	451.279.903
Umbria	7.987	275.401	242.413.006	54.456.543	185.409.578
Lazio	17.835	350.014	291.465.790	115.129.949	174.617.084
Abruzzo	7.694	334.528	252.230.440	56.616.322	193.152.806
Molise	1.594	79.286	56.243.756	13.373.496	42.312.122
Campania	10.023	201.986	173.440.709	72.944.001	99.508.264
Puglia	22.834	1.649.424	1.662.681.393	155.408.682	1.484.020.428
Basilicata	3.712	211.903	178.038.464	22.374.693	153.752.313
Calabria	8.744	173.343	150.474.288	54.173.577	95.359.654
Sicilia	19.768	481.236	394.184.136	129.397.105	261.936.409
Sardegna	14.567	196.633	199.707.241	101.706.587	97.124.169
<b>TOTALE</b>	<b>329.226</b>	<b>9.585.366</b>	<b>8.167.437.009</b>	<b>2.438.216.278</b>	<b>5.654.082.314</b>

Tabella 3.B: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di PG



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

La produzione termoelettrica italiana, nell'ambito della PG, è risultata essere pari a 2.453 GWh (nel 2010 la produzione termoelettrica da PG è stata 1.035 GWh) con 1.356 impianti in esercizio per 1.565 sezioni (nel 2010 erano installati 622 impianti per 739 sezioni) e una potenza efficiente lorda totale pari a 680 MW (la potenza termoelettrica da PG installata nel 2010 era pari a 306 MW). I 1.356 impianti, differenziando per tipologia di combustibile, sono distribuiti nel seguente modo: 902 impianti (per una potenza pari a poco più di 525 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 8 impianti (per una potenza pari a circa 4 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 439 impianti (per una potenza pari a poco più di 144 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 7 impianti (per una potenza pari a circa 6 MW) sono ibridi.

Analizzando la distribuzione degli impianti sul territorio nazionale si nota che, analogamente a quanto evidenziato nella GD, 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).

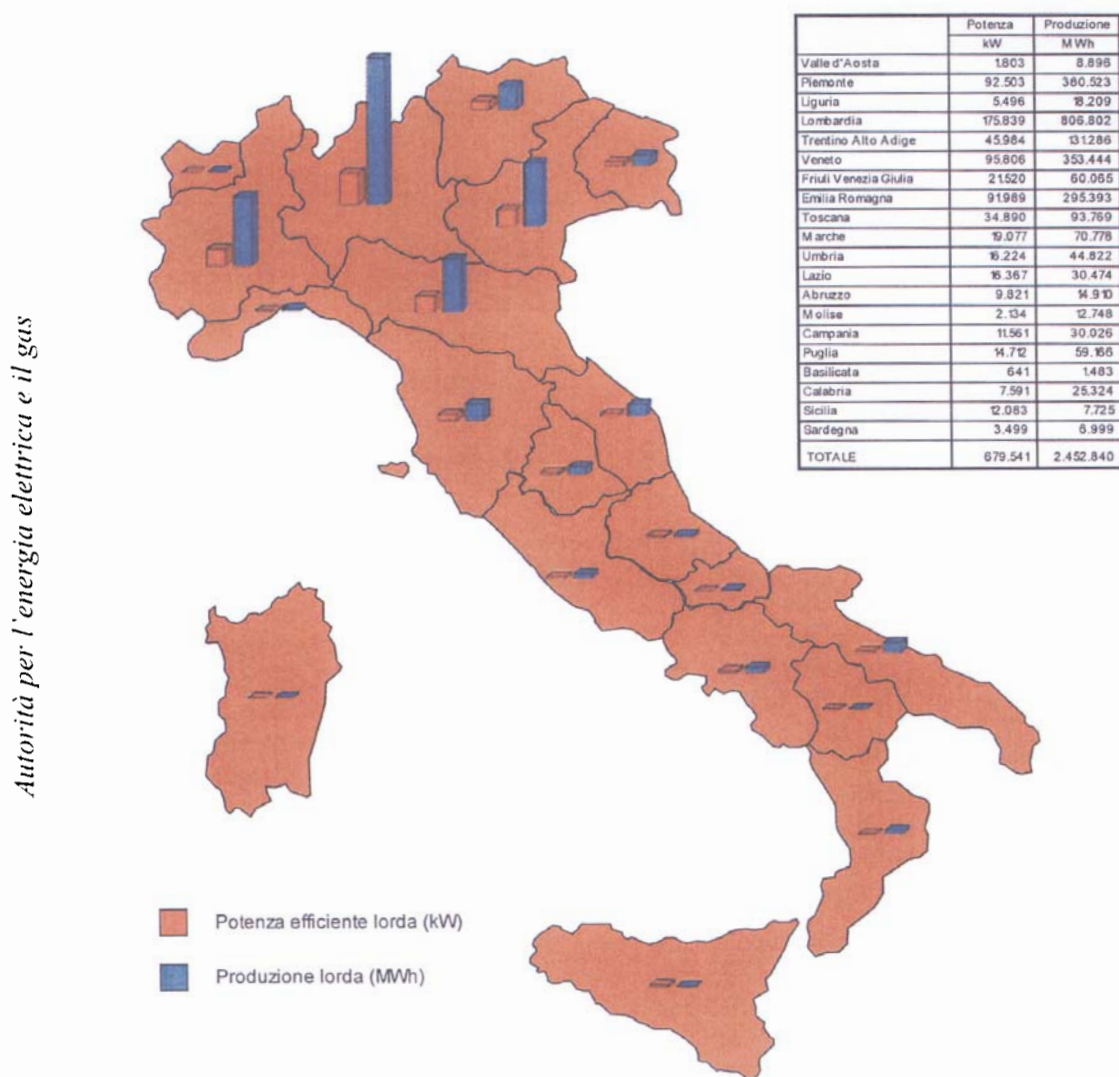


Figura 3.12: Dislocazione degli impianti termoelettrici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 680 MW; Produzione lorda totale: 2.453 GWh)

Considerando le fonti di energia primaria utilizzate per la produzione di energia elettrica (figura 3.13) si può osservare che, dei complessivi 2.453 GWh lordi prodotti dal termoelettrico da PG, l'87,3% è prodotto da fonti rinnovabili, mentre la maggior parte della rimanente produzione (12,7%) è ottenuto mediante l'utilizzo di gas naturale (11,6%); un mix di fonti primarie, come verificato anche negli anni precedenti, diverso da quello che caratterizza la produzione

termoelettrica da GD in Italia con un maggiore contributo derivante dalle fonti rinnovabili (figura 2.22).

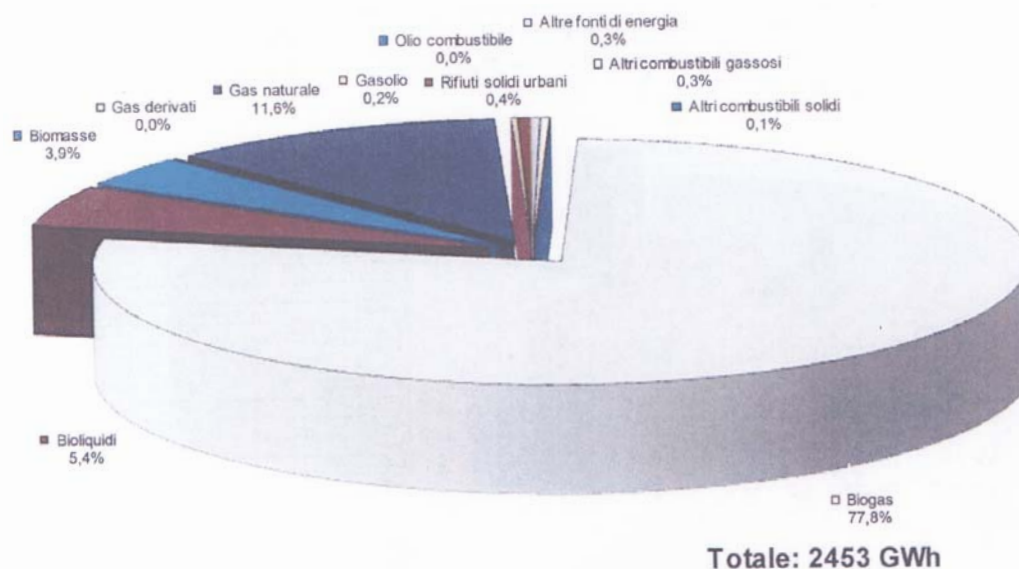


Figura 3.13<sup>15</sup>: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della PG termoelettrica

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 (figura 3.14) il 96,7% della produzione lorda è ottenuto tramite l'utilizzo di combustibili rinnovabili (per la maggior parte biogas), nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore (figura 3.15) l'apporto delle fonti rinnovabili è più limitato seppur si attesti su valori considerevoli (81,7%, di cui principalmente biogas); il gas naturale viene utilizzato per produrre il 17,6% del totale da impianti termoelettrici di PG per la produzione combinata di energia elettrica e calore. Confrontando con gli anni precedenti si nota che negli ultimi anni, mentre la ripartizione dei combustibili utilizzati per la sola produzione di energia elettrica è rimasta pressoché costante, nel caso della produzione combinata di energia elettrica e calore è diminuita la percentuale di utilizzo del gas naturale a favore dell'utilizzo di biogas.

Si possono quindi presentare considerazioni analoghe a quelle fatte in riferimento al diverso mix tra sola produzione di energia elettrica e produzione combinata nell'ambito della GD. Inoltre confrontando i dati relativi alla GD e alla PG con riferimento alle fonti utilizzate nella produzione termoelettrica per la sola produzione di energia elettrica e quelli relativi alla produzione combinata di energia elettrica e calore, si nota che per gli impianti di PG si ha un più consistente utilizzo di

<sup>15</sup> Nelle figure riportate nel presente paragrafo con il termine "altri combustibili gassosi" si intendono i combustibili fossili gassosi non meglio identificati e il gas di petrolio liquefatto, con il termine "altri combustibili solidi" si intendono i combustibili fossili solidi non meglio identificati, 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 rifiuti diversi dai rifiuti solidi urbani, i biogas da rifiuti solidi urbani e i biogas da rifiuti solidi urbani smaltiti in discarica, con il termine "bioliqidi" si intendono 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, con il termine "gas derivati" si intendono il gas d'altoforno e il gas da estrazione, e con il termine "rifiuti solidi urbani" si intendono i rifiuti solidi urbani, i CDR e i rifiuti generici CER non altrove classificati. I singoli apporti di tali combustibili nell'ambito della PG sono esplicitati nelle tabelle in Appendice.



combustibili rinnovabili rispetto agli impianti di GD (in particolare nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore).

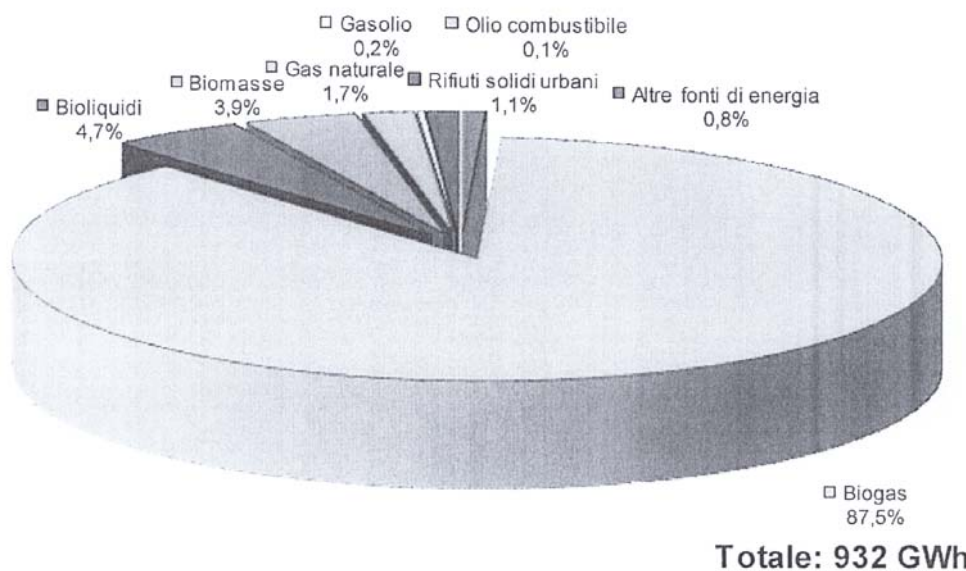


Figura 3.14<sup>15</sup>: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della PG termoelettrica per la sola produzione di energia elettrica

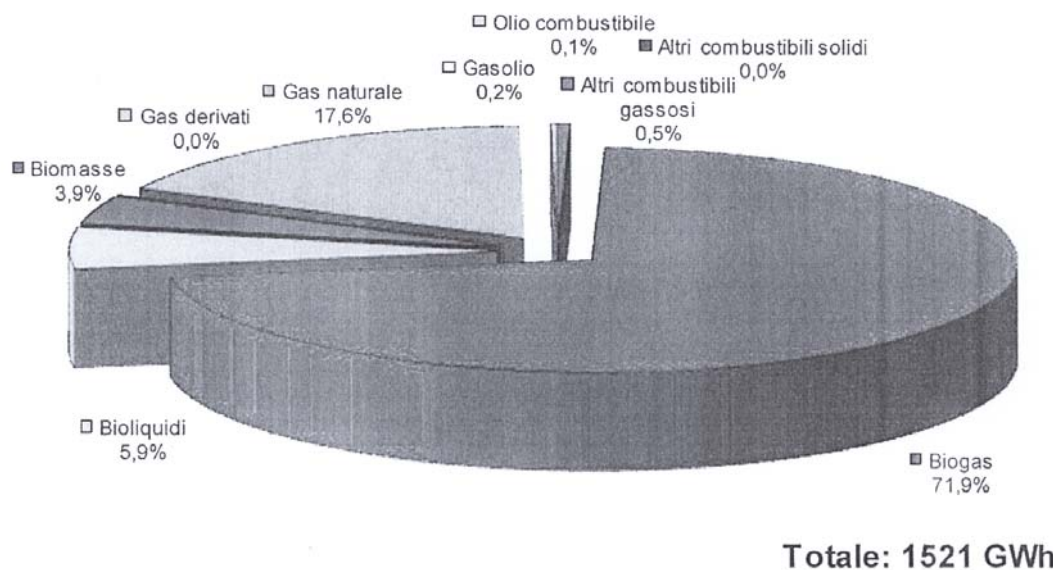


Figura 3.15<sup>15</sup>: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della PG termoelettrica per la produzione combinata di energia elettrica e calore

Con riferimento al rapporto fra la produzione consumata in loco e quella immessa in rete, nel termoelettrico da PG si registra un consumo in loco dell'energia prodotta pari al 10,6% dell'intera



produzione termoelettrica lorda ([figura 3.16](#)), mentre nel 2010 tale rapporto era pari al 21,5%; considerando gli impianti termoelettrici destinati alla sola produzione di energia elettrica il consumo in loco dell'energia elettrica prodotta è pari a circa il 5% (8,8% nel 2010), mentre gli impianti termoelettrici destinati alla produzione combinata di energia elettrica e termica consumano in loco una percentuale maggiore dell'energia elettrica prodotta (14% nel 2011 e 32,8% nel 2010). Confrontando con gli anni precedenti la destinazione dell'energia elettrica prodotta da impianti termoelettrici di PG, si nota che è diminuita la percentuale di energia elettrica consumata in loco; tale diminuzione può essere imputata all'aumento dell'utilizzo di fonti rinnovabili, a conferma del fatto che uno dei motivi dello sviluppo degli impianti di piccola taglia distribuiti sul territorio è l'utilizzo delle fonti rinnovabili diffuse sul territorio non altrimenti sfruttabili.

Analogamente a quanto detto sopra e negli anni precedenti, facendo un confronto sul complessivo parco termoelettrico, si nota che, nel caso della PG, la percentuale di energia elettrica consumata in loco diminuisce rispetto a quella registrata nell'ambito della GD e al tempo stesso la percentuale di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili è maggiore rispetto alla GD.

Autorità per l'energia elettrica e il gas

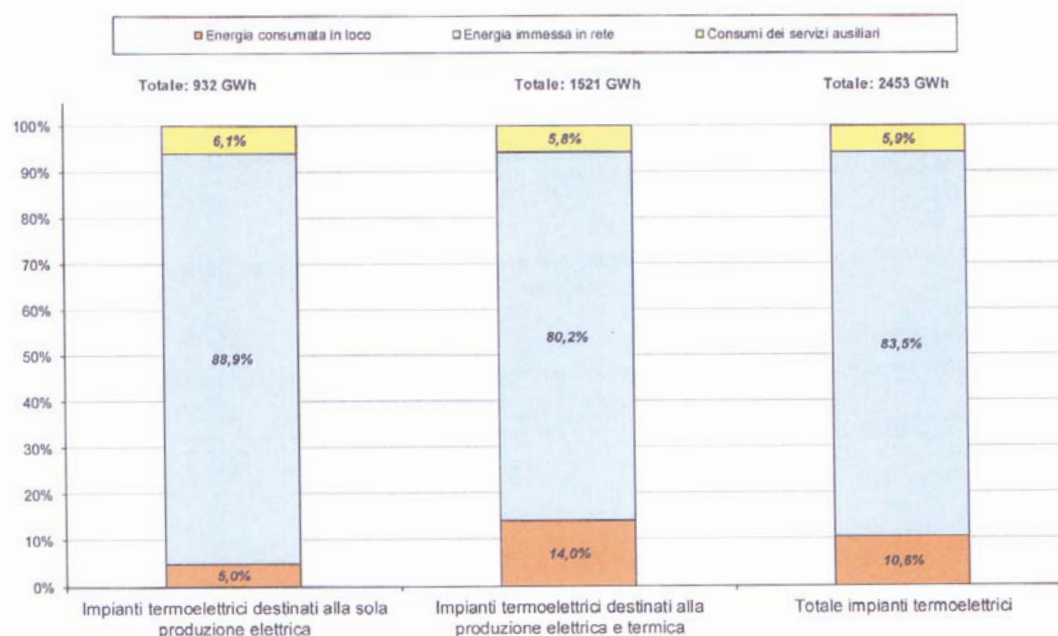


Figura 3.16: Ripartizione della produzione da impianti termoelettrici tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata nell'ambito della PG

Concentrandosi sull'analisi della tipologia di motori primi utilizzati risulta evidente, come verificato anche negli anni precedenti, che quasi la totalità degli impianti termoelettrici di potenza fino a 1 MW utilizzano motori a combustione interna; 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 e di turbine a gas. Le figure seguenti ([figura 3.17](#) e [figura 3.18](#)) riassumono, in 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 nel 2011 esiste una differenza tra la diffusione delle tipologie impiantistiche nell'ambito più generale della GD ([figura 2.31](#) e [figura 2.32](#)) e quella

Autorità per l'energia elettrica e il gas

riscontrabile nell'ambito della PG termoelettrica, dove sono presenti quasi esclusivamente motori a combustione interna.

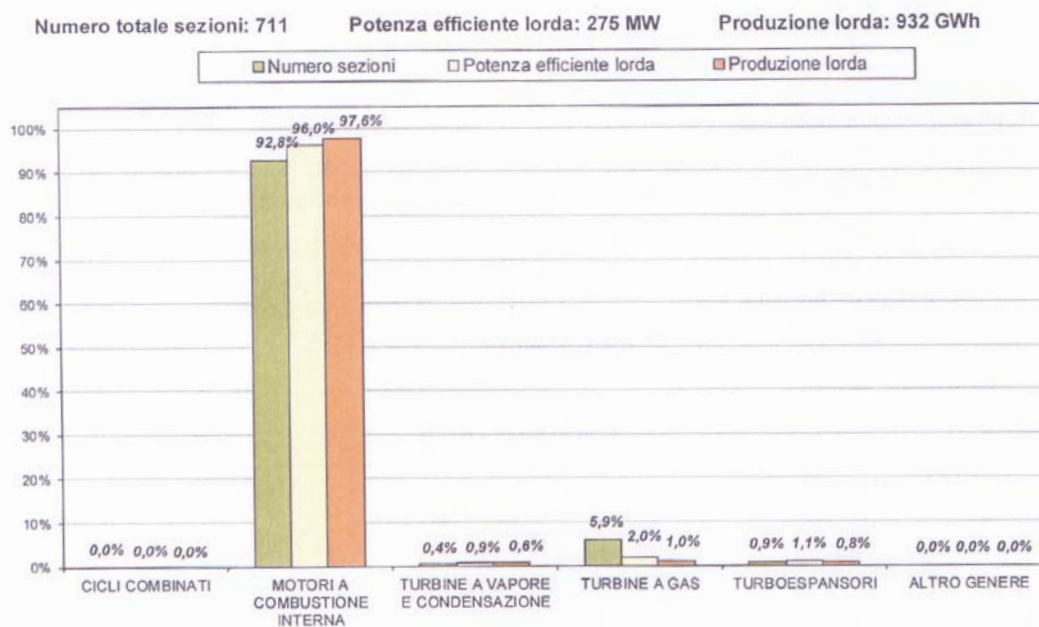


Figura 3.17: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione di energia elettrica nell'ambito della PG

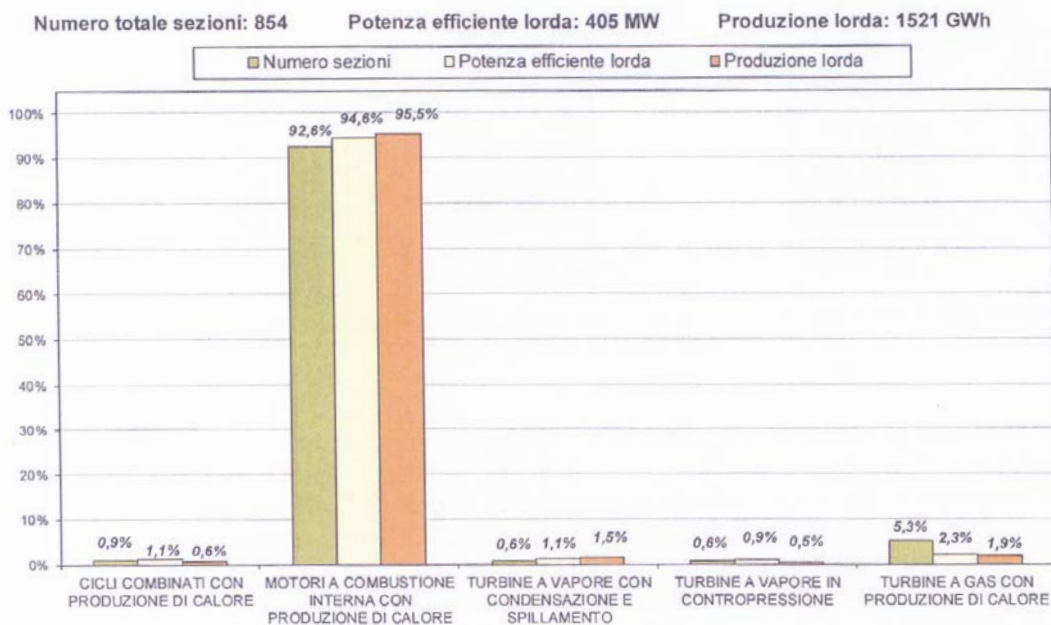


Figura 3.18: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della PG

## CAPITOLO 4

### CONFRONTO DELL'ANNO 2011 CON GLI ANNI PRECEDENTI

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

Confrontando l'anno 2011 con gli anni precedenti (dal 2004, anno a cui si riferisce il primo monitoraggio dell'Autorità, al 2010) 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 GD, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto al 2010 è stato pari al 109,7%, per lo più imputabile allo sviluppo degli impianti fotovoltaici (incremento del 111,7% rispetto agli impianti fotovoltaici installati nel 2010) e a seguire degli impianti eolici (incremento del 102,4% rispetto agli impianti eolici installati nel 2010), degli impianti termoelettrici (incremento del 64,5% rispetto agli impianti termoelettrici installati nel 2010) e degli impianti idroelettrici (incremento del 6,9% rispetto agli impianti idroelettrici installati nel 2010).

L'incremento della potenza installata rispetto al 2010 è stato pari al 117,8%, dovuto principalmente agli impianti fotovoltaici (incremento del 274% rispetto alla potenza fotovoltaica installata nel 2010), e in parte residuale agli impianti termoelettrici (incremento del 21,8% rispetto alla potenza termoelettrica installata nel 2010, in prevalenza relativa a impianti termoelettrici alimentati da biomasse, biogas e bioliquidi), agli impianti eolici (incremento del 17,7% rispetto alla potenza eolica installata nel 2010) e agli impianti idroelettrici (incremento del 6,5% rispetto alla potenza idroelettrica installata nel 2010).

Infine, l'incremento della produzione di energia elettrica è stato pari al 47,4%, da imputare principalmente agli impianti fotovoltaici (incremento del 458,3% rispetto alla produzione fotovoltaica nel 2010), e in parte residuale agli impianti termoelettrici (incremento del 21,7% rispetto alla produzione termoelettrica nel 2010) e agli impianti eolici (incremento del 4% rispetto alla produzione eolica nel 2010), mentre gli impianti idroelettrici hanno ridotto la produzione rispetto al 2010 (decremento del -8,7% rispetto alla produzione idroelettrica nel 2010). Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della GD nel periodo compreso tra l'anno 2004 e l'anno 2011 (figura 4.1), si nota in particolare nell'anno 2011 la crescita della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e la crescita esponenziale della produzione da fonte solare.

Nella figura 4.2 viene riportato l'andamento, con riferimento al periodo compreso tra l'anno 2004 e l'anno 2011, 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).

Autorità per l'energia elettrica e il gas

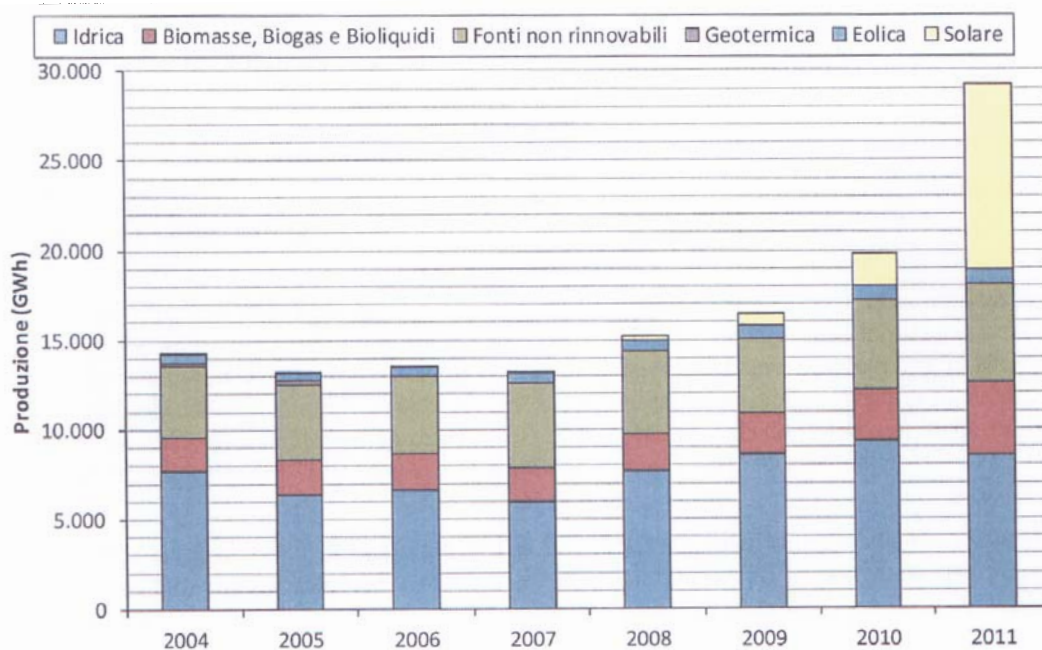


Figura 4.1: Produzione lorda di GD per le diverse fonti dall'anno 2004 all'anno 2011

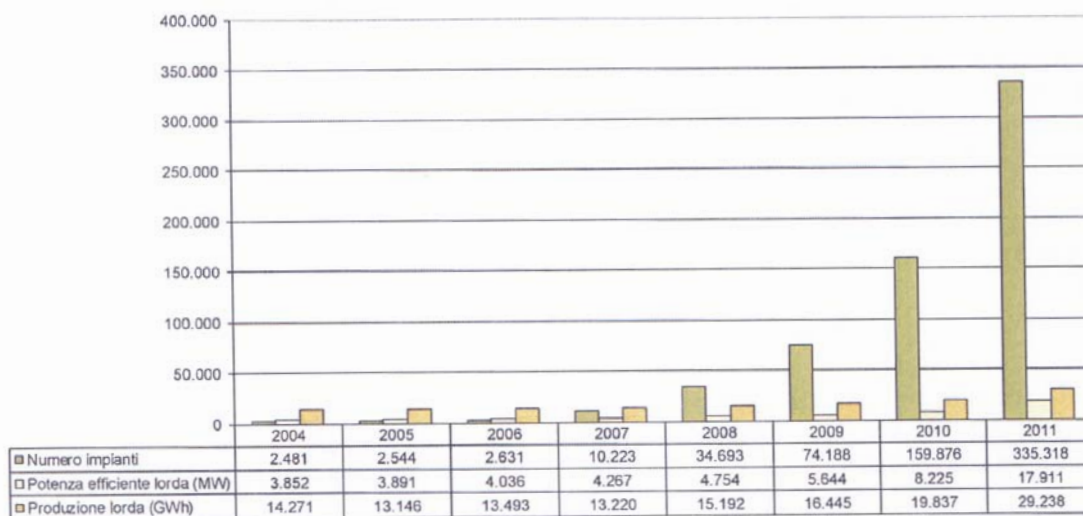


Figura 4.2: Numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda di GD dall'anno 2004 all'anno 2011



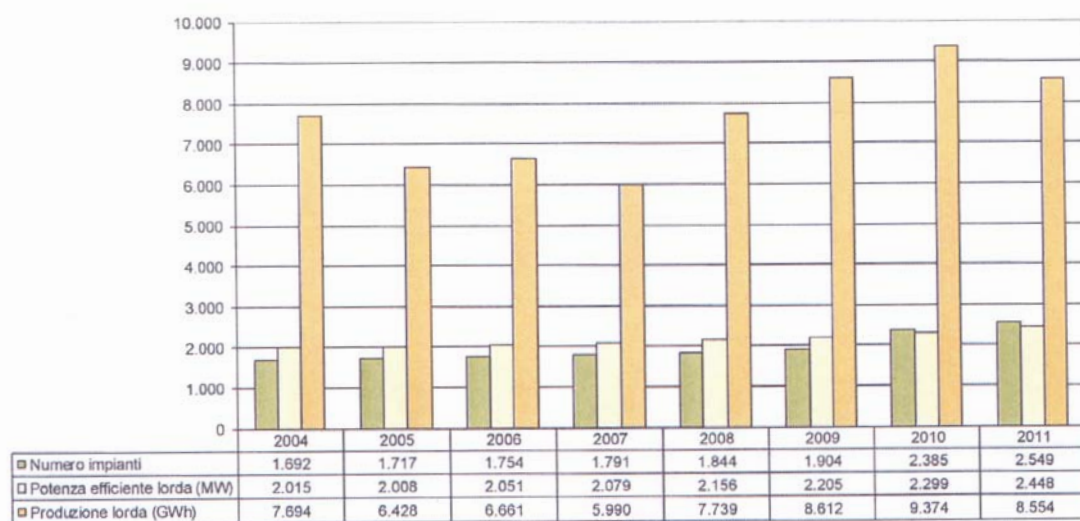


Figura 4.3: Impianti idroelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2004 all'anno 2011

Autorità per l'energia elettrica e il gas

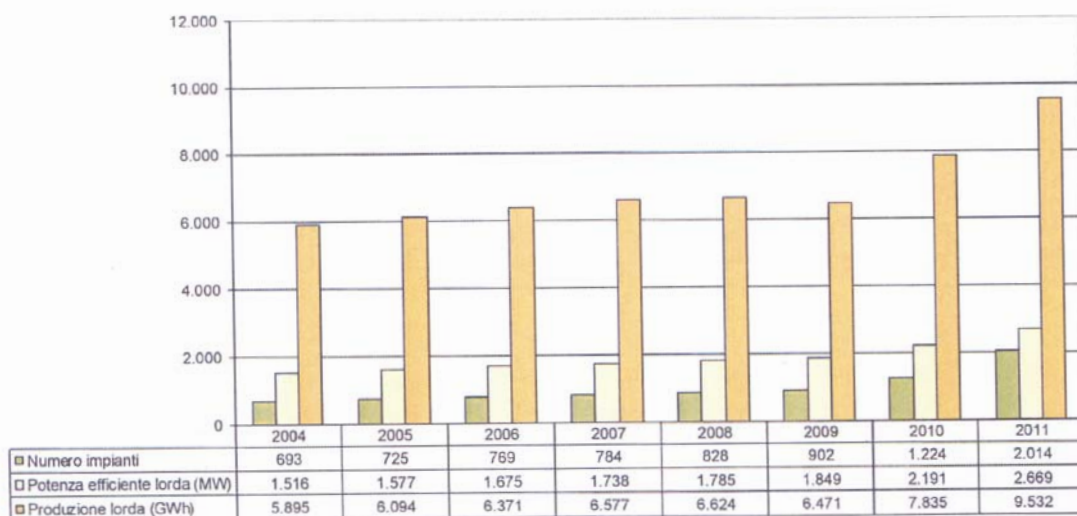


Figura 4.4: Impianti termoelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2004 all'anno 2011



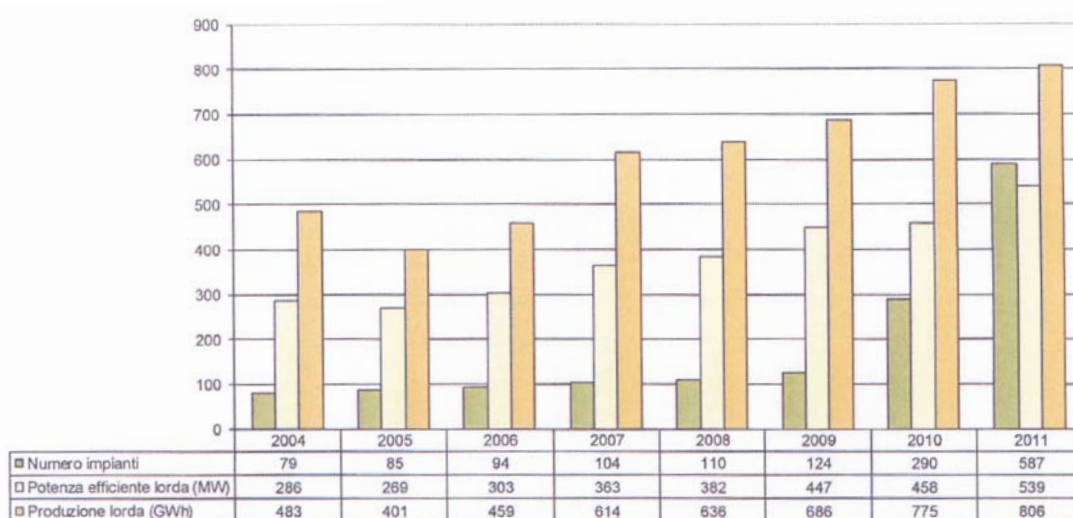


Figura 4.5: Impianti eolici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2004 all'anno 2011

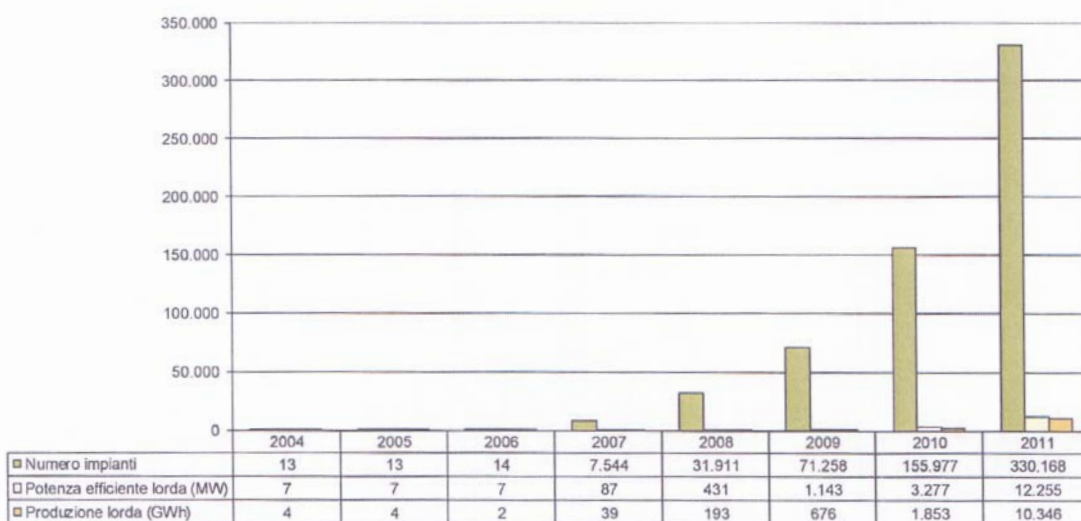


Figura 4.6: Impianti fotovoltaici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2004 all'anno 2011

Dalle figure sopra riportate, appare evidente il notevole sviluppo negli ultimi anni degli impianti di piccola taglia (per lo più fotovoltaici); ciò ha fatto sì che il rapporto tra la potenza complessivamente installata in GD e il numero degli impianti (potenza media installata per impianto) si è ridotto da 0,42 MW/impianto nel 2007 a 0,08 MW/impianto nel 2009 fino a 0,05 MW/impianto nel 2011.

Il rapporto tra la produzione di energia elettrica lorda da impianti di GD e il numero degli impianti (produzione media per impianto) si è ridotto da 1,29 GWh/impianto nel 2007 a 0,22 GWh/impianto nel 2009 a 0,12 GWh/impianto nel 2010, fino a 0,09 GWh/impianto nel 2011.

Le informazioni sopra riportate evidenziano la transizione in corso, soprattutto negli ultimi anni, in termini di installazione degli impianti di produzione, da pochi impianti di più elevata taglia a una moltitudine di impianti di taglia ridotta, principalmente imputabile alle numerose installazioni di impianti fotovoltaici.

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

Confrontando l'anno 2011 con gli anni precedenti (dal 2004 al 2010) si nota un *trend* di crescita con riferimento sia al numero di impianti che alla potenza installata e alla produzione lorda, in linea con quanto verificatosi nell'ambito più esteso della GD.

Analizzando nello specifico lo sviluppo della PG, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto al 2010 è stato pari al 110,3%, associato in maniera sostanziale allo sviluppo degli impianti eolici (incremento del 150,8% rispetto agli impianti eolici installati nel 2010), degli impianti termoelettrici (incremento del 112% rispetto agli impianti termoelettrici installati nel 2010) e degli impianti fotovoltaici (incremento del 111,4% rispetto agli impianti fotovoltaici installati nel 2010) e in maniera ridotta degli impianti idroelettrici (incremento del 7% rispetto agli impianti idroelettrici installati nel 2010).

L'incremento della potenza installata rispetto al 2010 è stato pari al 202,6%, dovuto principalmente agli impianti fotovoltaici (incremento del 249,2% rispetto alla potenza fotovoltaica installata nel 2010), a seguire agli impianti eolici (incremento del 174,1% rispetto alla potenza eolica installata nel 2010) e agli impianti termoelettrici (incremento del 122,2% rispetto alla potenza termoelettrica installata nel 2010) e in termini residuali agli impianti idroelettrici (incremento dell'8% rispetto alla potenza idroelettrica installata nel 2010).

Infine, l'incremento della produzione di energia elettrica è stato pari al 158,8%, da imputare principalmente agli impianti fotovoltaici (incremento del 386,1% rispetto alla produzione fotovoltaica nel 2010), a seguire agli impianti termoelettrici (incremento del 137% rispetto alla produzione termoelettrica nel 2010) e agli impianti eolici (incremento del 74% rispetto alla produzione eolica nel 2010), mentre gli impianti idroelettrici, così come avvenuto nell'ambito della GD, hanno ridotto la produzione rispetto al 2010 (decremento del -2,4% rispetto alla produzione idroelettrica nel 2010). Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della PG nel periodo compreso tra l'anno 2004 e l'anno 2011 ([figura 4.7](#)), si nota in particolare nell'anno 2011 la crescita della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e la crescita esponenziale della produzione da fonte solare.

Nella [figura 4.8](#) viene riportato l'andamento, con riferimento al periodo compreso tra l'anno 2004 e l'anno 2011, del numero totale di impianti installati in PG e delle relative potenze e produzioni lorde, mentre nei successivi grafici ([figura 4.9](#), [figura 4.10](#), [figura 4.11](#) e [figura 4.12](#)) viene rappresentato l'andamento dello sviluppo degli impianti di PG per le singole tipologie impiantistiche (impianti idroelettrici, termoelettrici, eolici e fotovoltaici).

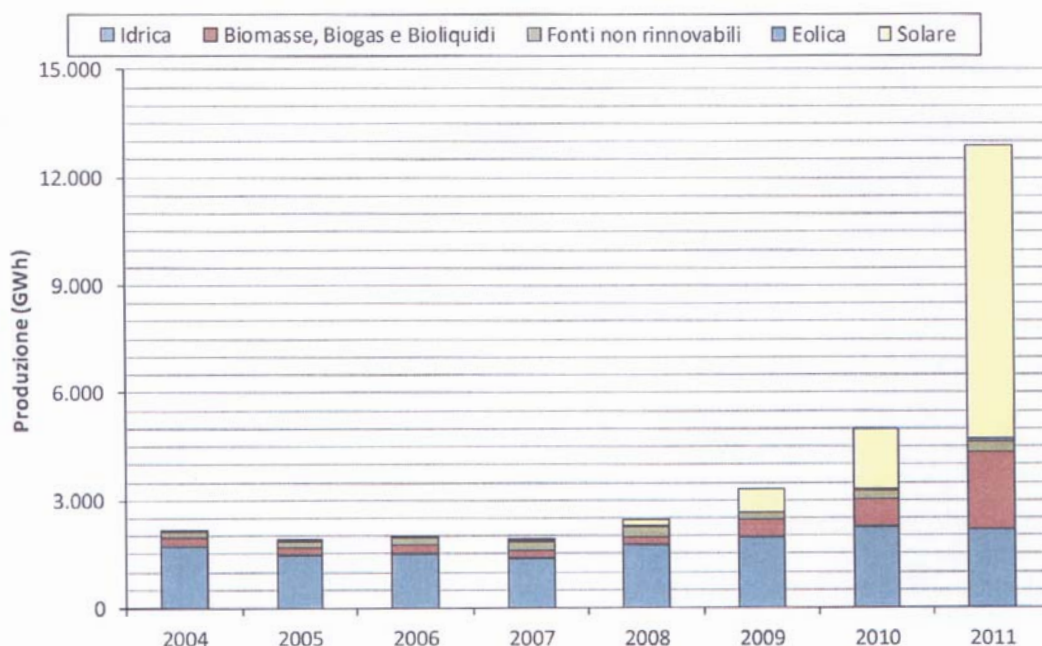


Figura 4.7: Produzione lorda di PG per le diverse fonti dall'anno 2004 all'anno 2011

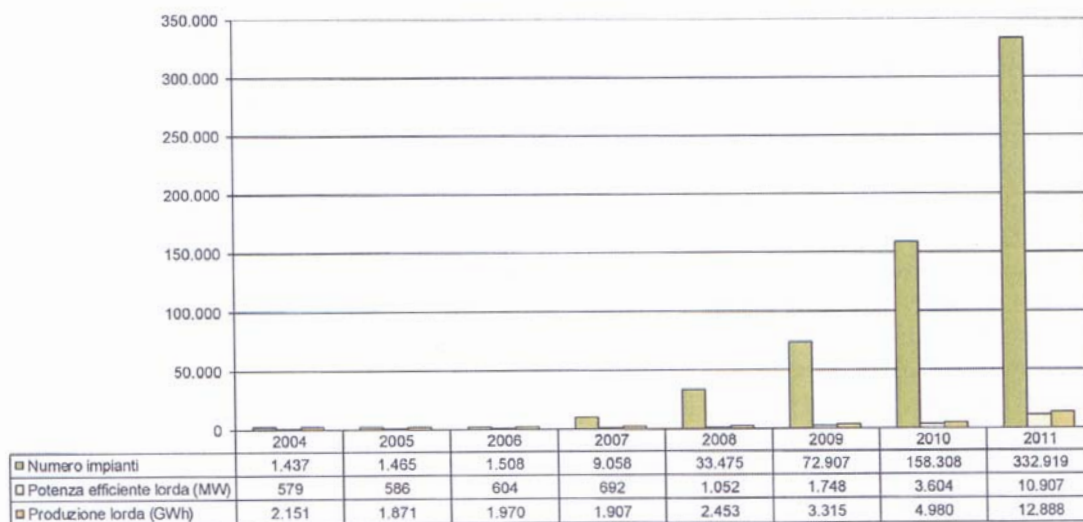


Figura 4.8: Numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda di PG dall'anno 2004 all'anno 2011

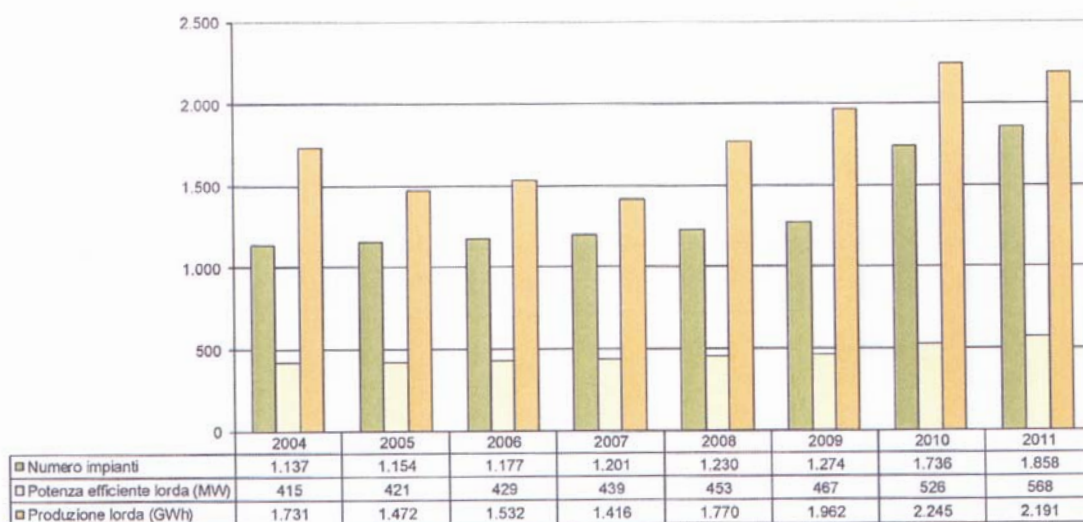


Figura 4.9: Impianti idroelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2004 all'anno 2011

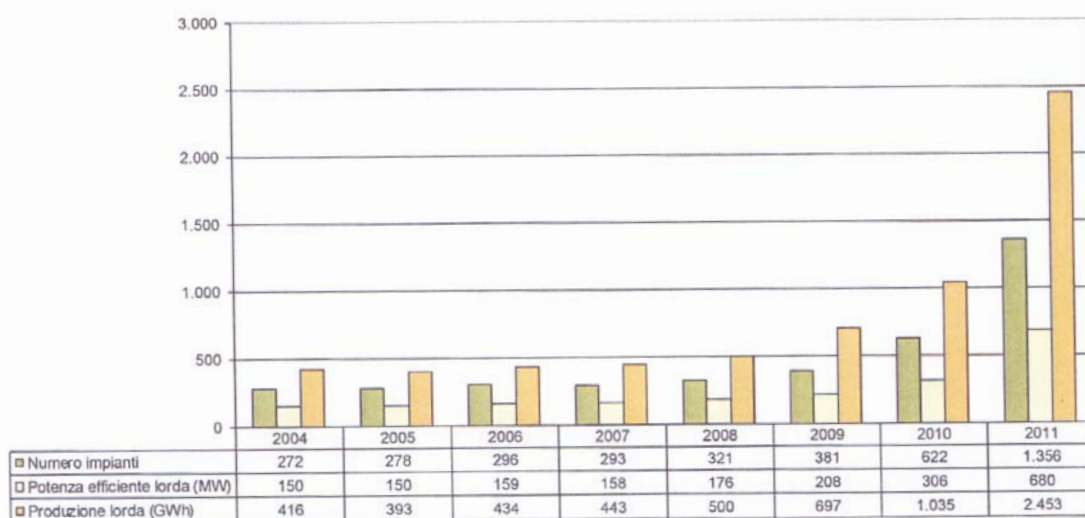


Figura 4.10: Impianti termoelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2004 all'anno 2011



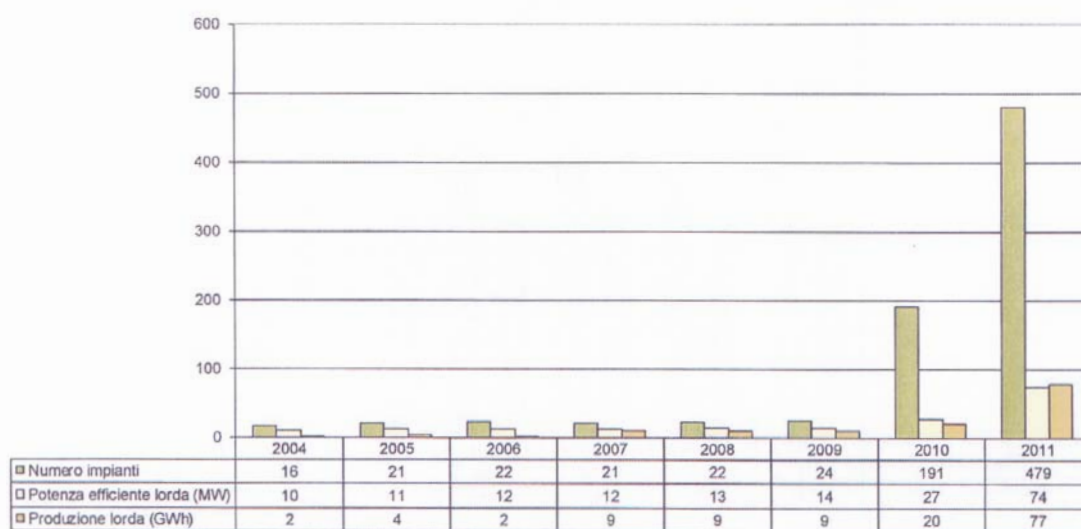


Figura 4.11: Impianti eolici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2004 all'anno 2011

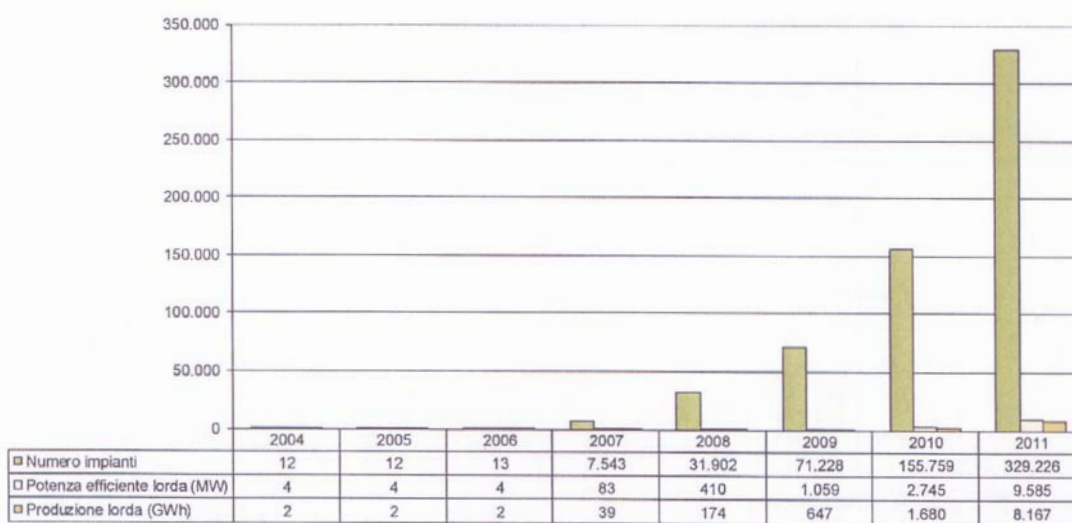


Figura 4.12: Impianti fotovoltaici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2004 all'anno 2011

Dalle figure sopra riportate, appare evidente il notevole sviluppo negli ultimi anni degli impianti di piccola taglia (per lo più fotovoltaici); ciò ha fatto sì che il rapporto tra la potenza complessivamente installata in PG e il numero degli impianti (potenza media installata per impianto) si è ridotto da 76 kW/impianto nel 2007 a 24 kW/impianto nel 2009, mentre nel 2011 è aumentata portandosi a 33 kW/impianto.



Il rapporto tra la produzione di energia elettrica lorda da impianti di PG e il numero degli impianti (produzione media per impianto) si è ridotto da 211 MWh/impianto nel 2007 a 45 MWh/impianto nel 2009 fino a 38 MWh/impianto nel 2011.

Le informazioni sopra riportate evidenziano, come riscontrato nella GD, che i nuovi impianti installati in PG sono di taglia maggiormente ridotta rispetto agli anni precedenti, principalmente impianti fotovoltaici.

*Autorità per l'energia elettrica e il gas*

## APPENDICE

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

#### NELL'ANNO 2011 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 con potenza nominale inferiore a 10 MVA e connessi, di norma, alla rete 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 Spa 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".

Tali dati non includono la totalità degli impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza fino a 20 kW per i quali l'articolo 10, comma 7, della legge n. 133/99 prevede l'esonero dagli obblighi di cui all'articolo 53, comma 1, del testo unico approvato con decreto legislativo n. 504/95 (denuncia all'ufficio tecnico di finanza dell'officina elettrica).

Per l'analisi sono state adottate le definizioni dell'Unione Internazionale dei Produttori e Distributori di Energia Elettrica (UNIPEDE), la cui ultima edizione risale al giugno 1999, nonché le definizioni di cui al decreto legislativo n. 387/03<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> L'Ufficio statistiche di Terna era già parte del Gestore della rete di trasmissione nazionale Spa ed è stato accorpato in Terna a seguito dell'entrata in vigore del DPCM 11 maggio 2004, recante criteri, modalità e condizioni per l'unificazione della proprietà e della gestione della rete elettrica nazionale di trasmissione.

<sup>2</sup> Il decreto legislativo n. 387/03, che recepisce la direttiva 2001/77/CE, definisce le fonti energetiche rinnovabili come "le fonti energetiche rinnovabili non fossili (eolica, solare, geotermica, del moto ondoso, maremotrice, idraulica, biomasse, gas di discarica, gas residui dai processi di depurazione e biogas). In particolare, per biomasse si intende: la parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali) e dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani." L'articolo 17 del medesimo decreto legislativo include i rifiuti tra le fonti energetiche ammesse a beneficiare del regime riservato alle fonti rinnovabili. L'articolo 1120, lettera a) della legge n. 296/06 ha abrogato i commi 1, 3 e 4 dell'art. 17, del decreto legislativo n. 387/03. Pertanto, a partire dal 1

*Autorità per l'energia elettrica e il gas*

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.

L'unico impianto idroelettrico di pompaggio di gronda misto presente nella GD è stato comunque incluso tra gli impianti alimentati da fonti rinnovabili in quanto la sua produzione da apporti da pompaggio è trascurabile sul totale.

Gli **impianti termoelettrici** sono analizzati considerando le singole sezioni<sup>3</sup> che costituiscono l'impianto medesimo. Naturalmente il limite di 10 MVA utilizzato per definire la GD è riferito alla potenza apparente dell'intero impianto, così come il limite di 1 MW per la PG è riferito alla potenza elettrica dell'intero impianto.

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

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

---

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.

<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.

*Autorità per l'energia elettrica e il gas*

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 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);

---

<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.



*Autorità per l'energia elettrica e il gas*

- 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;
- 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);



*Autorità per l'energia elettrica e il gas*

- 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).

Autorità per l'energia elettrica e il gas

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

Classificazione per fonte	Vallée d'Aoste		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino		Veneto		Friuli V. Giulia		Emilia Romagna	
	Numero sezioni o impianti (*)	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni o impianti (*)	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni o impianti (*)	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni o impianti (*)	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni o impianti (*)	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni o impianti (*)	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni o impianti (*)	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni o impianti (*)	Potenza efficiente lorda (kW)
<b>Combustibili</b>																
Altri combustibili solidi	2	6.840														
Gas da estrazione																
Gas di petrolio liquefatto	145	183.097	15	18.960	221	275.287	43	50.371	135	164.382	19	21.577	206	255.070		
Gas naturale	2	2.530	9	8.653	3	2.000	11	4.818	8	2.239	5	3.238				
Gasolio			1	1.830												
Chio combustibile																
Rifiuti industriali non biodegradabili	2	2.530	157	187.820	15	18.960	218	275.287	57	67.567	143	164.382	24	28.833	207	255.070
<b>Totale</b>																
<b>Poli-combustibili</b>																
Gas di coke+Gas naturale			1	2.935												
Gas di raffinazione+Chio combustibile																
Gas di raffinazione+Gas tender di processi chimici			2	3.400												
Gas naturale+Gas tender di processi chimici																
Gas naturale+Gas di coke+Gas naturale																
Gas naturale+Chio combustibile+Gas di coke+Gas naturale																
Gas naturale+Chio combustibile+Gas di coke+Gas naturale+Gas di raffinazione+Gas tender di processi chimici																
<b>Fonti</b>	0	0	2	3.400	1	2.935	1	819	0	0	0	0	0	0	1	4.200
Altre fonti di energia	1	718	2	234												4.200
<b>TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	3	3.248	181	201.458	16	21.895	228	278.263	58	63.137	148	173.870	29	33.333	212	264.430
<b>Biomasse, biogas e bioliquidi</b>																
Altri bioliquidi																
Altri biogas																
Biomasse da colture e rifiuti agroindustriali	42	32.417														
Biomasse da colture e rifiuti agroindustriali+Altri biogas	1	55	19	10.952												
Biomasse da colture e rifiuti agroindustriali+Altri biogas+Altri bioliquidi			7	1.348												
Biomasse da rifiuti	1	800	47	42.665	21	18.903	65	50.121	3	2.325	48	30.994	4	1.910	51	35.568
Biomasse da rifiuti+Altri biogas+Altri bioliquidi			2	970												
Biomasse da rifiuti+Altri biogas+Altri bioliquidi+Altri biogas			10	20.803												
Biomasse da rifiuti+Altri biogas+Altri bioliquidi+Altri biogas+Altri bioliquidi			5	2.716												
Chio vegetali grezzi	21	1.029														
Chio vegetali grezzi+Altri biogas			1	103												
Chio vegetali grezzi+Altri biogas+Altri bioliquidi			2	2.016												
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Altri biogas																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Altri biogas+Altri bioliquidi																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Altri biogas+Altri bioliquidi+Altri biogas																
<b>TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	2	855	157	138.680	32	19.043	307	202.890	118	42.754	161	117.805	33	18.690	178	124.403
<b>Poli-combustibili ibridi</b>																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Gas naturale																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Gas naturale+Altri biogas																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Gas naturale+Altri biogas+Altri bioliquidi																
Gas naturale+Chio vegetali grezzi																
Gas naturale+Chio vegetali grezzi+Altri biogas																
Gas naturale+Chio vegetali grezzi+Altri biogas+Altri bioliquidi																
<b>TOTALE (BRUI)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Rifiuti solidi urbani</b>																
Rifiuti solidi urbani	3	8.266	1	511	5	22.630	2	5.860	6	14.400	1	3.240	4	18.050		
Rifiuti solidi urbani+Rifiuti liquidi biodegradabili																
<b>TOTALE RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	0	0	3	8.266	1	511	5	22.630	2	5.860	6	14.400	2	5.240	4	18.050
<b>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A + B) + (C) + (D)</b>	5	4.103	321	348.409	39	41.451	936	617.743	179	112.087	317	308.476	60	52.864	394	406.891
<b>TOTALE IDRICA</b>	61	74.313	555	693.228	54	58.013	347	483.272	354	344.137	248	178.010	159	119.303	96	101.938
<b>TOTALE EOLICA</b>	1	25	8	1.870	23	23.106	3	15	8	3.078	0	1.439	2	5	28	5.318
<b>TOTALE SOLARE</b>	1.118	13.833	24.095	1.076.508	3.212	53.969	48.892	1.371.603	14.988	298.824	44.988	1.092.303	17.281	295.183	31.008	1.230.747
<b>TOTALE GEOTERMICA</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI (H) + (I) + (F) + (G) + (H)</b>	88.126	1.774.294			153.754	2.088.786		889.784		1.389.247		1.389.247		433.784		1.482.406
<b>TOTALE (A) + (B) + (C) + (D) + (E) + (F) + (G) + (H)</b>	92.374	1.884.014			176.100	2.408.633		759.117		1.550.217		1.550.217		487.359		1.744.892

(\*) Viene riportato il numero delle sezioni nel caso degli impianti di produzione termoelettriche e il numero di impianti nel caso di produzione che utilizzano le fonti eolica, idrica, solare e geotermica.











Autorità per l'energia elettrica e il gas

**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 (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 solidi																			
Carbone estero																			
Gas da estrazione																			
Gas di cokiera																			
Gas di petrolio liquefatto																			
Gas di raffineria																			
Gas naturale	480.809	381.405	68.653	86.029	56.604	24.749	86.011	48.595	33.893	424.440	324.794	90.461	12.753	9.617	2.705	39.844	29.374	8.323	
Gas residui di processi chimici																			
Gasolio	2.863	1.377	0	313	0	0	5	0	0	15.776	4	15.181	0	0	25				
Oil combustibile	76	0	0	0	0	0	0	0	0	14.272	12.560	0	0	0	0				
Rifiuti industriali non biodegradabili	463.748	382.858	70.021	86.342	56.917	24.749	86.016	48.600	33.893	474.676	355.173	105.642	12.778	9.617	2.730	39.844	29.374	8.323	
<b>Totale</b>																			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Altre fonti di energia</b>																			
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	463.748	382.858	70.021	86.342	56.917	24.749	86.016	48.600	33.893	474.676	355.173	105.642	12.778	9.617	2.730	39.844	29.374	8.323	
<b>Biomasse e biogas</b>																			
Airi bioliquidi																			
Biodiesel	1.670	22	1.553	5	0	5	899	0	899										
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	14.230	0	13.160	5.207	0	5.129	12.812	6.845	5.663	12.808	0	12.255	1.956	0	1.927				
Biogas da deiezioni animali	4.009	0	3.622	10.172	0	9.603	7.726	0	7.079										
Biogas da fanghi	2.801	1.297	1.430	368	0	348				10.396	10.084	0	0	0	0				
Biogas da rifiuti	110.869	14.344	89.915	79.902	13	74.797	25.469	910	23.688	120.638	1.681	112.769	35.326	0	34.205	8.338	0	8.042	
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																			
Biomasse solide	5.385	1.730	3.418				0	0	0	1.447	0	1.372	0	0	0	4.409	0	4.343	
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti																			
Oil vegetali grezzi	7.357	2.287	4.734	3.654	1.573	1.952	3.028	0	2.938	649	0	635	41	0	40				
Rifiuti liquidi biodegradabili																			
H) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	146.822	19.880	117.831	99.299	1.686	91.834	49.933	7.755	40.267	146.138	11.946	127.031	41.483	4.066	36.196	12.748	0	12.386	
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	89.780	4.942	73.884	6.307	2.385	3.681	0	0	0	10.211	2.853	8.511	432	432	0	0	0	0	
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + B) + C)	899.330	407.480	261.416	191.948	60.897	120.163	136.949	66.365	74.169	631.024	370.071	239.184	54.693	14.114	36.926	52.591	29.374	20.708	
D) TOTALE IDRICA	204.625	302	200.373	190.214	15.436	171.452	139.123	61	137.517	210.632	5.015	201.894	154.079	42.841	109.502	107.825	0	105.529	
E) TOTALE EOLICA	41.801	0	41.246	261	0	259	2.425	0	2.413	14.867	0	14.667	75.292	0	75.038	45.140	0	44.796	
F) TOTALE SOLARE	414.358	133.206	277.013	636.364	83.612	566.345	296.058	54.457	228.191	693.425	115.130	568.537	328.986	56.616	288.373	84.223	13.373	69.732	
G) TOTALE GEOTERMICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI (B) + D) + E) + F) + G)	806.706	163.187	636.463	948.168	100.634	829.890	477.639	62.272	406.378	1.066.062	132.091	912.329	699.839	103.622	489.109	249.936	13.373	232.446	
TOTALE (A) + B) + C) + D) + E) + F) + G)	1.360.214	540.988	790.048	1.360.214	159.946	1.360.214	1.360.214	110.872	442.270	1.549.948	490.217	1.024.482	613.049	113.671	491.839	289.779	42.747	240.768	





Autorità per l'energia elettrica e il gas

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

Classificazione per fonte. Sezioni termoelettriche destinate alla sola produzione di energia elettrica	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino		Veneto		Friuli V. Giulia		Emilia Romagna	
	Numero sezioni	Potenza 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)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)
<b>Combustibili</b>																
Altri combustibili solidi																
Gas da estrazione																
Gas di petrolio liquefatto																
Gas naturale	13	4.772	5	5.208	24	3.937	4	376	17	11.476	4	634	8	2.854		
Gasolio	4	1.687			1	1.100	7	3.533	6	1.869	5	5.258				
Oil combustibile																
Rifiuti industriali non biodegradabili																
<b>Totale</b>	0	0	17	6.459	5	5.208	25	5.037	19	10.309	23	17.365	9	5.892	8	2.854
<b>Policombustibili</b>																
Gas di coxena+Gas naturale																
Gas di raffineria+Oil combustibile																
Gas naturale+Gas residui di processi chimici	2	3.400														
Gas naturale+Gasolio																
Gas naturale+Rifiuti industriali non biodegradabili																
<b>Totale</b>	0	0	2	3.400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.200
Altre fonti di energia	1	718	2	234			1	600			1	550	6	9.149	1	4.780
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	1	718	21	10.093	6	5.208	26	5.637	14	10.859	29	22.514	10	7.392	13	11.834
<b>Biomasse, biogas e bioliquidi</b>																
Altri bioliquidi																
Biodiesel																
Biogas da colture e rifiuti agricoli industriali																
Biogas da colture e rifiuti agricoli industriali	18	12.880			56	31.003	8	930	17	12.490	11	5.530	31	18.623		
Biogas da deiezioni animali	1	55	11	5.009	44	12.833	13	1.587	10	5.090	12	1.509				
Biogas da fanghi			6	1.140			4	775	13	1.243	3	427	3	1.007		
Biogas da rifiuti	43	33.755	20	17.805	59	45.396	2	1.459	37	18.306	4	1.910	46	30.340		
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili	1	2.100					1	963								
Biomasse solide	6	9.483			10	20.564	10	2.813	2	1.115	1	560	4	505		
Gas da pirrolo o gassificazione di biomasse/rifiuti																
Oil vegetali grezzi	3	4.421			17	7.188	31	10.153	11	7.525	2	1.994	15	12.889		
Rifiuti liquidi biodegradabili	1	103														
Biogas da colture e rifiuti agricoli industriali+Biogas da deiezioni animali																
Gas da pirrolo o gassificazione di biomasse/rifiuti+oil vegetali grezzi																
<b>D) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	1	65	89	88.891	20	17.805	200	131.135	76	19.178	80	44.893	18	9.994	112	65.842
<b>Policombustibili ibridi</b>																
Biogas da colture e rifiuti agricoli industriali+Gasolio																
Biogas da fanghi+Gas naturale					1	1.106										
Biogas da rifiuti+Gas naturale																
Gas naturale+Oil vegetali grezzi																
Biomasse solide+Carbone estero+Rifiuti liquidi biodegradabili																
<b>C) TOTALE IBRIDI</b>	0	0	0	0	0	0	1	1.106	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Rifiuti solidi urbani</b>																
Rifiuti solidi urbani			2	5.538	1	511	3	15.040	2	5.800	2	2.490	1	3.240	3	13.750
Rifiuti solidi urbani+Rifiuti liquidi biodegradabili																
<b>D) TOTALE RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	0	0	2	5.538	1	511	3	15.040	2	5.800	2	2.490	1	3.240	3	13.750
<b>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A + B) + (C) + (D)</b>	2	773	112	84.522	26	23.524	230	162.918	92	35.837	111	69.897	29	20.826	128	91.426



Autorità per l'energia elettrica e il gas

Tabella GD C2 - Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD in Italia centrale (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)

Classificazione per fonte. Sezioni termoelettriche destinate alla sola produzione di energia elettrica	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Numero sezioni	Potenza lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza lorda (kW)
<b>Combustibili</b>												
Altri combustibili solidi												
Gas da estrazione												
Gas di petrolio liquefatto												
Gas naturale	7	398	5	436	2	4.612	8	3.750	1	100	5	6.750
Gasolio	9	2.228	5	1.540			15	13.938				
Olio combustibile	1	356										
Rifiuti industriali non biodegradabili												
<b>Totale</b>	<b>17</b>	<b>2.978</b>	<b>10</b>	<b>1.976</b>	<b>2</b>	<b>4.612</b>	<b>23</b>	<b>17.688</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>6.750</b>
<b>Policombustibili</b>												
Gas di cokena*Gas naturale												
Gas di raffineria*Olio combustibile												
Gas naturale*Gas residui di processi chimici												
Gas naturale*Gasolio												
Gas naturale*Rifiuti industriali non biodegradabili												
<b>Totale</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>
Altre fonti di energia	1	1.250										
<b>(A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	<b>18</b>	<b>4.228</b>	<b>10</b>	<b>1.976</b>	<b>2</b>	<b>4.612</b>	<b>23</b>	<b>17.688</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>5</b>	<b>6.750</b>
<b>Biomasse, biogas e bioliquidi</b>												
Altri bioliquidi												
Biodiesel	2	705	1	5								
Biogas da colture e rifiuti agricoli industriali			1	300	5	2.208	4	1.032				
Biogas da sezioni animali			1	100	2	414						
Biogas da fanghi	3	870	3	148								
Biogas da rifiuti	27	18.992	23	15.312	11	5.532	27	29.236	8	5.377	2	1.135
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili												
Biomasse solide	4	6.060										
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti												
Oli vegetali grezzi	4	1.296	2	1.359	6	6.270	8	4.575	2	960		
Rifiuti liquidi biodegradabili												
Biogas da colture e rifiuti agricoli industriali*Biogas da sezioni animali												
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti*oli vegetali (prezzi)												
<b>(B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	<b>40</b>	<b>27.323</b>	<b>31</b>	<b>17.224</b>	<b>24</b>	<b>14.424</b>	<b>39</b>	<b>34.843</b>	<b>11</b>	<b>6.571</b>	<b>2</b>	<b>1.135</b>
<b>Policombustibili ibridi</b>												
Biogas da colture e rifiuti agricoli industriali*Gasolio												
Biogas da fanghi*Gas naturale												
Biogas da rifiuti*Gas naturale												
Gas naturale*Oli vegetali grezzi												
Biomasse solide*Carbone estero*Rifiuti liquidi biodegradabili												
<b>(C) TOTALE IBRIDI</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>Rifiuti solidi urbani</b>												
Rifiuti solidi urbani	5	18.778	3	3.330			2	3.501	1	340		
Rifiuti solidi urbani*Rifiuti liquidi biodegradabili												
<b>(D) TOTALE RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	<b>5</b>	<b>18.778</b>	<b>3</b>	<b>3.330</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>3.501</b>	<b>1</b>	<b>340</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A + B) + (C) + (D)</b>	<b>63</b>	<b>60.329</b>	<b>44</b>	<b>22.630</b>	<b>26</b>	<b>19.036</b>	<b>64</b>	<b>66.032</b>	<b>13</b>	<b>7.011</b>	<b>7</b>	<b>7.886</b>

Autorità per l'energia elettrica e il gas

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

Classificazione per fonte. Sezioni termoelettriche destinate alla sola produzione di energia elettrica	Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna		Totale Italia	
	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)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)
<b>Combustibili</b>														
Altri combustibili solidi														0
Gas da estrazione									5	7.500				5
Gas di petrolio liquefatto														0
Gas naturale	3	4.914	1	350	6	15.344	1	1.085					114	66.964
Gasolio	2	1.448	8	5.464					51	26.000			113	64.083
Olio combustibile													1	356
Rifiuti industriali non biodegradabili													2	6.400
<b>Totale</b>	<b>5</b>	<b>6.362</b>	<b>9</b>	<b>5.814</b>	<b>6</b>	<b>15.344</b>	<b>1</b>	<b>1.085</b>	<b>56</b>	<b>31.500</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>235</b>	<b>145.333</b>
<b>Poicombustibili</b>														
Gas di cokener+Gas naturale														0
Gas di raffineria+Olio combustibile														0
Gas naturale+Gas residui di processi chimici														2
Gas naturale+Gasolio														0
Gas naturale+Rifiuti industriali non biodegradabili														1
<b>Totale</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>3</b>	<b>7.600</b>
<b>Altre fonti di energia</b>														
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	<b>5</b>	<b>6.362</b>	<b>9</b>	<b>5.814</b>	<b>6</b>	<b>15.344</b>	<b>1</b>	<b>1.085</b>	<b>56</b>	<b>31.500</b>	<b>1</b>	<b>5.000</b>	<b>236</b>	<b>176.714</b>
<b>Biomasse, biogas e bioliquidi</b>														
Altri bioliquidi														27
Biodiesel														3
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali														155
Biogas da elezioni animali														100
Biogas da rifiuti														36
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili														361
Biomasse solide														3
Gas da pirrolisi o gasificazione di biomasse/rifiuti														41
Oli vegetali, greszi														1
Rifiuti liquidi biodegradabili														109
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Biogas da elezioni animali														1
Gas da pirrolisi o gasificazione di biomasse/rifiuti vegetali greszi														7
<b>H) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	<b>21</b>	<b>24.616</b>	<b>18</b>	<b>20.213</b>	<b>4</b>	<b>266</b>	<b>12</b>	<b>5.656</b>	<b>34</b>	<b>42.742</b>	<b>12</b>	<b>5.356</b>	<b>644</b>	<b>558.163</b>
<b>Poicombustibili Ibridi</b>														
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Gasolio														0
Biogas da rifiuti+Gas naturale														1
Biogas da rifiuti+Gas naturale														0
Gas naturale+Oli vegetali greszi														0
Biomasse solide+Carbone estero+Rifiuti liquidi biodegradabili														0
<b>C) TOTALE IBRIDI</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>1</b>	<b>1.106</b>
<b>Rifiuti solidi urbani</b>														
Rifiuti solidi urbani														30
Rifiuti solidi urbani+Rifiuti liquidi biodegradabili														0
<b>D) TOTALE RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	<b>1</b>	<b>400</b>	<b>3</b>	<b>4.926</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>3.520</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>81.164</b>
<b>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + B) + C) + D)</b>	<b>27</b>	<b>31.378</b>	<b>30</b>	<b>30.963</b>	<b>10</b>	<b>16.610</b>	<b>14</b>	<b>10.261</b>	<b>90</b>	<b>76.242</b>	<b>13</b>	<b>10.366</b>	<b>1.131</b>	<b>817.147</b>











*Autorità per l'energia elettrica e il gas*

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

Classificazione per fonte. Sezioni termoelettriche destinate alla produzione combinata di energia elettrica e termica	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	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)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)
<b>Combustibili</b>												
Altri combustibili solidi												
Gas da estrazione												
Gas di petrolio liquefatto	76	138.143	21	29.066	20	27.456	37	78.749	5	3.925	3	6.368
Gas naturale					2	900						
Gasolio												
Olio combustibile												
Rifiuti industriali non biodegradabili												
<b>Totale</b>	<b>76</b>	<b>138.143</b>	<b>21</b>	<b>29.066</b>	<b>22</b>	<b>28.356</b>	<b>37</b>	<b>78.749</b>	<b>6</b>	<b>5.899</b>	<b>3</b>	<b>6.368</b>
<b>Policombustibili</b>												
Gas di coke+Gas naturale												
Gas di raffina+Olio combustibile							1	4.400				
Gas naturale+Gas residui di processi chimici												
Gas naturale+Gasolio												
Gas naturale+Rifiuti industriali non biodegradabili												
<b>Totale</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>4.400</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Altre fonti di energia</b>												
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	<b>76</b>	<b>138.143</b>	<b>21</b>	<b>29.066</b>	<b>22</b>	<b>28.356</b>	<b>38</b>	<b>83.149</b>	<b>6</b>	<b>5.899</b>	<b>3</b>	<b>6.368</b>
<b>Biomasse, biogas e bioliquidi</b>												
Altri bioliquidi					1	990						
Biodiesel												
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	3	1.950	1	999			2	1.425	1	998		
Biogas da deiezioni animali	2	1.248	2	1.248	1	988						
Biogas da fanghi	1	864					2	1.722	1	320		
Biogas da rifiuti	4	6.479										
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili												
Biomasse solide	1	800					1	970	1	800	1	999
Gas da pralisi o gasificazione di biomasse/rifiuti					9	1.080						
Gas da pralisi o gasificazione di biomasse/rifiuti	15	7.530	4	1.578	1	1.000	6	4.130	2	1.320		
Oli vegetali grezzi												
Rifiuti liquidi biodegradabili												
Rifiuti liquidi biodegradabili												
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Biogas da deiezioni animali												
Gas da pralisi o gasificazione di biomasse/rifiuti+oli vegetali grezzi												
<b>B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	<b>26</b>	<b>18.621</b>	<b>7</b>	<b>3.028</b>	<b>12</b>	<b>4.058</b>	<b>13</b>	<b>8.247</b>	<b>6</b>	<b>3.438</b>	<b>1</b>	<b>999</b>
<b>Policombustibili ibridi</b>												
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Gasolio												
Biogas da fanghi+Gas naturale												
Biogas da rifiuti+Gas naturale												
Gas naturale+Oli vegetali grezzi												
Biomasse solide+Carbone estero+Rifiuti liquidi biodegradabili												
<b>C) TOTALE IBRIDI</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>Rifiuti solidi urbani</b>												
Rifiuti solidi urbani	1	5.000										
Rifiuti solidi urbani+Rifiuti liquidi biodegradabili												
<b>D) TOTALE RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	<b>1</b>	<b>5.000</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>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C) + (D)</b>	<b>103</b>	<b>161.764</b>	<b>28</b>	<b>32.891</b>	<b>34</b>	<b>32.414</b>	<b>51</b>	<b>91.396</b>	<b>13</b>	<b>9.337</b>	<b>4</b>	<b>7.367</b>

Autorità per l'energia elettrica e il gas

Tabella GD E3 - Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD in Italia meridionale e isole (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)

Classificazione per fonte Sezioni termoelettriche ordinate alla produzione combinata di energia elettrica e termica	Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna		Totale Italia	
	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)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)
<b>Combustibili</b>														
Altri combustibili solidi														
Gas da estrazione														
Gas di petrolio liquefatto														
Gas naturale	15	30.073	8	19.696	6	7.254	5	11.441	4	4.700			909	1.296.538
Gasolio													17	10.391
Olio combustibile													4	3.804
Rifiuti industriali non biodegradabili													1	667
<b>Totale</b>	<b>15</b>	<b>30.073</b>	<b>8</b>	<b>19.696</b>	<b>6</b>	<b>7.254</b>	<b>7</b>	<b>11.507</b>	<b>4</b>	<b>4.700</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>938</b>	<b>1.315.664</b>
<b>Pollicombustibili</b>														
Gas di coke/na+Gas naturale														
Gas di raffineria+Olio combustibile														
Gas naturale+Gas residui di processi chimici														
Gas naturale+Gasolio														
Gas naturale+Rifiuti industriali non biodegradabili														
<b>Totale</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>3</b>	<b>8.154</b>
<b>Altre fonti di energia</b>														
<b>Altre fonti di energia</b>														
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	<b>15</b>	<b>30.073</b>	<b>8</b>	<b>19.696</b>	<b>6</b>	<b>7.254</b>	<b>7</b>	<b>11.501</b>	<b>4</b>	<b>4.700</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>941</b>	<b>1.327.818</b>
<b>Biomasse, biogas e bioliquidi</b>														
Altri bioliquidi	1	640												
Biodiesel														
Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali	2	1.550	2	1.616			3	2.621					201	148.265
Biogas da deiezioni animali							2	795					76	37.408
Biogas da rifiuti	4	4.192	3	2.172			2	956					28	15.235
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili					1	375							41	47.648
Biomasse solide	1	2.620	2	1.849									2	7.975
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti													38	64.952
Oli vegetali grezzi	4	2.598											20	5.704
Rifiuti liquidi biodegradabili													142	113.959
Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali+Biogas da deiezioni animali													0	0
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti+oli vegetali grezzi													16	14.905
<b>B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	<b>12</b>	<b>11.601</b>	<b>7</b>	<b>6.637</b>	<b>1</b>	<b>375</b>	<b>7</b>	<b>4.372</b>	<b>4</b>	<b>2.670</b>	<b>7</b>	<b>2.268</b>	<b>574</b>	<b>486.148</b>
<b>Pollicombustibili ibridi</b>														
Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali+Gasolio														
Biogas da rifiuti+Gas naturale														
Biogas da rifiuti+Gas naturale														
Gas naturale+Oli vegetali grezzi														
Biomasse solide+Carbone+astero+Rifiuti liquidi biodegradabili														
<b>C) TOTALE IBRIDI</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>7</b>	<b>19.714</b>
<b>Rifiuti solidi urbani</b>														
Rifiuti solidi urbani														
Rifiuti solidi urbani+Rifiuti liquidi biodegradabili														
<b>D) TOTALE RIFIUTI SOLIDI URBANI</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>12</b>	<b>37.834</b>
<b>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C) + D)</b>	<b>27</b>	<b>41.674</b>	<b>15</b>	<b>26.333</b>	<b>7</b>	<b>7.629</b>	<b>14</b>	<b>16.873</b>	<b>8</b>	<b>7.370</b>	<b>9</b>	<b>6.664</b>	<b>1.634</b>	<b>1.861.612</b>









*Autorità per l'energia elettrica e il gas*

**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		Veneto		Friuli V. Giulia		E. 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)	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	1	55	95	66.374	25	18.577	210	118.748	82	19.899	100	57.702	28	19.126	114	66.576
Condensazione			7	17.062			7	32.650	6	14.200	1	2.300			5	18.275
Turbina a gas			8	852	1	4.947	12	920	3	1.188	4	746			5	1.795
Turboespansore	1	718	2	234			1	600	1	550	4	4.849	1	1.500	4	4.780
<b>A) TOTALE</b>	<b>2</b>	<b>773</b>	<b>112</b>	<b>84.522</b>	<b>26</b>	<b>23.524</b>	<b>230</b>	<b>152.918</b>	<b>92</b>	<b>35.837</b>	<b>111</b>	<b>69.897</b>	<b>29</b>	<b>20.626</b>	<b>128</b>	<b>91.426</b>
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>																
Ciclo combinato con prod. calore			3	2.040	1	1.127	9	27.944	6	6.361	3	9.570	2	4.433	4	12.884
Combustione interna con prod. calore	2	2.530	184	198.133	7	5.958	348	331.708	74	54.063	176	162.915	25	14.535	216	174.965
Condensazione e spillamento			3	15.948	2	5.600	9	33.030	1	5.040	11	25.585	1	570	1	4.300
Contropressione con prod. calore	1	800	9	21.380			13	28.715	2	3.392	7	13.650	2	7.250	7	13.590
Turbina a gas con prod. calore			10	26.386	3	5.242	27	43.428	4	7.394	9	26.858	1	4.850	38	109.726
<b>B) TOTALE</b>	<b>3</b>	<b>3.330</b>	<b>209</b>	<b>263.887</b>	<b>13</b>	<b>17.927</b>	<b>406</b>	<b>464.825</b>	<b>87</b>	<b>76.250</b>	<b>206</b>	<b>238.578</b>	<b>31</b>	<b>31.638</b>	<b>266</b>	<b>315.465</b>
<b>TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)</b>	<b>5</b>	<b>4.103</b>	<b>321</b>	<b>348.409</b>	<b>39</b>	<b>41.451</b>	<b>636</b>	<b>617.743</b>	<b>179</b>	<b>112.087</b>	<b>317</b>	<b>308.475</b>	<b>60</b>	<b>52.264</b>	<b>394</b>	<b>406.891</b>



*Autorità per l'energia elettrica e il gas*

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

	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	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)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)
<b>Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia</b>												
<b>Sola produzione di en. elettrica</b>												
Altro genere												
Ciclo combinato			1	4.500								
Combustione interna	54	25.484	43	22.430	25	14.536	60	46.642	11	6.571	2	1.135
Condensazione	4	23.210					2	4.100	1	340		
Turbina a gas	4	385	1	100			2	5.290	1	100	5	6.750
Turboespansore	1	1.250										
<b>A) TOTALE</b>	<b>63</b>	<b>50.329</b>	<b>44</b>	<b>22.530</b>	<b>26</b>	<b>19.036</b>	<b>64</b>	<b>56.032</b>	<b>13</b>	<b>7.011</b>	<b>7</b>	<b>7.885</b>
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>												
Ciclo combinato con prod. calore	2	12.880										
Combustione interna con prod. calore	86	93.532	19	17.371	31	23.014	41	49.401	13	9.337	3	6.017
Condensazione e spillamento	3	15.350	1	2.000			1	3.500				
Contropressione con prod. calore	1	1.750	3	3.520	2	5.400	3	11.115			1	1.350
Turbina a gas con prod. calore	11	38.252	5	10.000	1	4.000	6	27.380				
<b>B) TOTALE</b>	<b>103</b>	<b>161.764</b>	<b>28</b>	<b>32.891</b>	<b>34</b>	<b>32.414</b>	<b>51</b>	<b>91.396</b>	<b>13</b>	<b>9.337</b>	<b>4</b>	<b>7.367</b>
<b>TOTALE TERMOELETTTRICO A) + B)</b>	<b>166</b>	<b>212.093</b>	<b>72</b>	<b>55.421</b>	<b>60</b>	<b>51.450</b>	<b>115</b>	<b>147.428</b>	<b>26</b>	<b>16.348</b>	<b>11</b>	<b>15.252</b>

## Autorità per l'energia elettrica e il gas

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)	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)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)
<b>Sola produzione di en. elettrica</b>														
Altro genere														
Ciclo combinato					1	7.300							2	4.300
Combustione interna	26	30.978	28	22.253	9	8.310	10	6.441	90	76.242	12	5.356	1.025	633.436
Condensazione			2	8.700			1	3.520					36	124.357
Turbina a gas	1	400					3	300					50	23.773
Turboespansore											1	5.000	16	19.481
<b>A) TOTALE</b>	<b>27</b>	<b>31.378</b>	<b>30</b>	<b>30.953</b>	<b>10</b>	<b>15.610</b>	<b>14</b>	<b>10.261</b>	<b>90</b>	<b>76.242</b>	<b>13</b>	<b>10.356</b>	<b>1.131</b>	<b>817.147</b>
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>														
Ciclo combinato con prod. calore	3	6.240											33	83.479
Combustione interna con prod. calore	22	28.469	11	9.044	6	7.539	12	7.323	8	7.370	8	4.964	1.292	1.208.189
Condensazione e spillamento	1	2.620	1	999							1	1.600	36	116.142
Contropressione con prod. calore			1	850	1	90							53	112.852
Turbina a gas con prod. calore	1	4.345	2	14.440			2	8.550					120	330.851
<b>B) TOTALE</b>	<b>27</b>	<b>41.674</b>	<b>15</b>	<b>25.333</b>	<b>7</b>	<b>7.629</b>	<b>14</b>	<b>15.873</b>	<b>8</b>	<b>7.370</b>	<b>9</b>	<b>6.564</b>	<b>1.534</b>	<b>1.851.512</b>
<b>TOTALE TERMOELETRICO A) + B)</b>	<b>54</b>	<b>73.052</b>	<b>45</b>	<b>56.286</b>	<b>17</b>	<b>23.239</b>	<b>28</b>	<b>26.134</b>	<b>98</b>	<b>83.612</b>	<b>22</b>	<b>16.920</b>	<b>2.665</b>	<b>2.668.659</b>







Autorità per l'energia elettrica e il gas

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna		
	En. elettrica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. elettrica (MWh)		
	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco
<b>Produzione di en. elettrica</b>																		
Sola produzione di en. elettrica																		
Alto genere																		
Ciclo combinato																		
Combustione interna																		
Condensazione e spilloamento																		
Condensazione																		
Turbina a gas																		
Turbina a gas con prod. calore																		
Turbopompatori																		
<b>A) TOTALE</b>	51.650	2.865	45.230	68.238	2.803	62.179	62.235	0	60.887	35.802	4.232	29.843	137.739	353	122.839	48.813	35.217	11.828
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>																		
Ciclo combinato con prod. calore	24.367	21.872	1.360	23.159														
Combustione interna con prod. calore	126.303	65.754	35.115	128.347	33.175	13.922	17.156	19.320	20.840	13.906	4.726	8.360	26.209	3.455	22.265	21.263	17.672	0.491
Condensazione e spilloamento	3.449	0	2.788	25.521	6.489	0	6.046	23.775	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Condensazione con prod. calore																		
Turbina a gas con prod. calore	29.518	21.207	7.901	58.785	48.888	45.206	167	51.522										
<b>B) TOTALE</b>	183.781	128.833	47.263	235.811	68.532	69.217	23.369	93.626	20.840	13.906	4.726	8.360	48.603	20.418	27.464	87.487	17.672	0.491
<b>TOTALE TERMOELETTRICO (A) + (B)</b>	235.258	131.688	92.642	235.811	164.748	82.120	86.549	93.626	73.165	13.906	65.613	8.360	84.405	24.648	97.307	87.487	146.215	9.900
<b>Produzione di en. elettrica e termica</b>																		
Ciclo combinato con prod. calore	339.819	210.867	116.796	504.427														
Combustione interna con prod. calore	4.196.117	1.745.088	2.206.140	3.770.114														
Condensazione e spilloamento	441.229	97.159	288.731	960.395														
Condensazione con prod. calore	289.133	259.959	14.708	1.722.300														
Turbina a gas con prod. calore	1.597.061	1.209.487	343.461	2.713.574														
<b>B) TOTALE</b>	6.863.359	3.626.659	3.041.928	6.881.010														
<b>TOTALE TERMOELETTRICO (A) + (B)</b>	9.531.680	3.878.122	6.192.415	8.991.010														

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Tabelle Italia		
	En. elettrica (MWh)		
	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco
Sola produzione di en. elettrica			
Alto genere	16.037	10.226	4.743
Ciclo combinato	28.862	0	29.121
Combustione interna	2.123.987	145.769	1.859.493
Condensazione	409.422	155.862	212.410
Turbina a gas	32.684	5.238	25.644
Turbopompatori	59.017	35.468	10.070
<b>A) TOTALE</b>	2.688.311	352.863	2.160.487
Produzione combinata di en. elettrica e termica			
Ciclo combinato con prod. calore	339.819	210.867	116.796
Combustione interna con prod. calore	4.196.117	1.745.088	2.206.140
Condensazione e spilloamento	441.229	97.159	288.731
Condensazione con prod. calore	289.133	259.959	14.708
Turbina a gas con prod. calore	1.597.061	1.209.487	343.461
<b>B) TOTALE</b>	6.863.359	3.626.659	3.041.928
<b>TOTALE TERMOELETTRICO (A) + (B)</b>	9.531.680	3.878.122	6.192.415

## Autorità per l'energia elettrica e il gas

Tabella GD 1 - Classificazione per tipologia degli impianti idroelettrici di GD in Italia (numero di impianti e potenza efficiente lorda)

	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino		Veneto		Friuli V. Giulia		E. 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)
<b>Impianti idroelettrici</b>																
Bacino			9	35.710	3	6.670	14	47.190	12	26.400	5	28.381	2	153	4	15.149
Fluente	60	74.153	537	509.962	45	26.627	320	390.570	535	297.516	240	144.839	157	119.153	89	74.732
Pompaggio misto							1	2.850								
Serbatoio	1	160	9	17.554	6	24.714	12	28.662	7	20.212	3	4.790			3	12.058
<b>Totale idroelettrico</b>	<b>61</b>	<b>74.313</b>	<b>555</b>	<b>563.226</b>	<b>54</b>	<b>58.011</b>	<b>347</b>	<b>469.272</b>	<b>554</b>	<b>344.127</b>	<b>248</b>	<b>178.010</b>	<b>159</b>	<b>119.305</b>	<b>96</b>	<b>101.939</b>

	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)
<b>Impianti idroelettrici</b>												
Bacino	5	23.096	7	23.797	1	4.857	3	5.477	1	5.067	1	7.200
Fluente	110	84.764	112	50.715	26	40.023	50	67.468	42	38.500	23	28.411
Pompaggio misto												
Serbatoio	1	2.800					2	5.600			1	7.800
<b>Totale idroelettrico</b>	<b>116</b>	<b>110.660</b>	<b>119</b>	<b>74.512</b>	<b>27</b>	<b>44.880</b>	<b>55</b>	<b>78.545</b>	<b>43</b>	<b>43.567</b>	<b>25</b>	<b>43.411</b>

	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)
<b>Impianti idroelettrici</b>												
Bacino	2	5.122					3	13.851	3	14.428	2	11.300
Fluente	22	11.995	4	1.612	7	7.563	30	38.082	7	16.240	5	8.112
Pompaggio misto												
Serbatoio	1	580			1	2.640	1	2.707	1	6.400	1	4.000
<b>Totale idroelettrico</b>	<b>25</b>	<b>17.697</b>	<b>4</b>	<b>1.612</b>	<b>8</b>	<b>10.203</b>	<b>34</b>	<b>54.640</b>	<b>11</b>	<b>37.068</b>	<b>8</b>	<b>23.412</b>

Totale Italia	
Numero impianti	2.421
Potenza eff. lorda (kW)	273.847
Numero impianti	2.031.037
Potenza eff. lorda (kW)	2.850
Numero impianti	50
Potenza eff. lorda (kW)	140.677
<b>Numero impianti</b>	<b>2.549</b>
<b>Potenza eff. lorda (kW)</b>	<b>2.448.411</b>

*Autorità per l'energia elettrica e il gas*

**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			Veneto			Friuli V. Giulia			E. Romagna		
	Produzione ne lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione ne lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione ne lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione ne lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione ne lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione ne lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione ne lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione ne lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)
Bacino	0	0	97.458	0	95.602	12.546	0	12.478	152.379	90	149.672	81.066	118	80.139	111.785	0	110.484	51	0	50	36.092	0	35.337	
Fuente	346.519	4.691	337.266	1.891.545	38.276	1.821.770	72.826	279	72.087	1.568.190	164.943	1.375.140	1.192.990	25.493	1.152.912	671.358	3.649	655.723	574.980	47.044	516.805	176.970	3.534	170.040
Pompaggio misto	245	0	240	35.237	144	34.113	16.199	449	15.406	100.913	47.174	51.240	1.024	0	59.516	9.408	0	9.011	0	0	17.483	0	16.812	
Serbiaio	343.764	4.691	337.638	2.026.241	38.421	1.851.486	101.072	778	98.970	1.822.712	212.207	1.577.075	1.334.768	25.611	1.292.567	782.861	3.649	776.218	575.031	47.044	516.853	230.848	3.534	222.189

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Toscana			Marche			Umbria			Lazio			Abruzzo			Molise		
	Produzione ne lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione ne lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione ne lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione ne lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione ne lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione ne lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)
Bacino	37.020	0	36.300	43.672	0	42.920	6.972	0	8.379	15.071	0	14.739	25.968	23.468	0	27.497	0	27.273
Fuente	166.124	302	162.748	146.542	15.438	128.633	130.551	61	129.138	191.029	5.015	182.863	128.510	17.352	109.502	74.085	0	72.378
Pompaggio misto	1.480	0	1.327	0	0	0	0	0	4.332	0	4.292	0	0	0	6.262	0	5.879	
Serbiaio	204.625	302	200.373	190.214	15.438	171.482	139.123	61	137.617	210.632	6.015	201.894	154.078	42.841	109.802	107.825	0	106.529

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna		
	Produzione ne lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione ne lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione ne lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione ne lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione ne lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione ne lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)
Bacino	7.151	0	6.842	0	0	0	24.305	0	24.095	21.438	0	21.037	20.582	0	20.308	0	20.308	
Fuente	29.150	0	28.286	5.555	0	5.469	30.098	0	29.955	118.227	0	118.752	11.355	0	11.116	19.727	0	19.326
Pompaggio misto	1.156	0	1.139	0	0	12.430	0	12.246	3.849	0	3.936	5.347	0	5.310	6.599	0	6.486	
Serbiaio	37.458	0	36.269	5.655	0	5.469	42.528	0	41.801	146.556	0	144.793	38.138	0	37.463	46.909	0	46.119

Totale Italia			
Produzione lorda (MWh)	722.330	25.686	685.553
Consumata in loco (MWh)	7.946.313	328.078	7.097.492
Immissa in rete (MWh)	281.948	47.768	228.951
<b>Totale</b>	<b>8.653.823</b>	<b>399.540</b>	<b>8.011.020</b>







Autorità per l'energia elettrica e il gas

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

Classificazione per fonte	Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna		Totale Italia	
	Numero sezioni o impianti (*)	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni o impianti (*)	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni o impianti (*)	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni o impianti (*)	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni o impianti (*)	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni o impianti (*)	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni o impianti (*)	Potenza efficiente lorda (kW)
<b>Combustibili</b>														
Altri combustibili solidi														
Gas da estrazione														
Gas di petrolio liquefatto														
Gas naturale	3	1.136	3	640			2	60						
Gasolio							2	1.791	3	500				
Olio combustibile														
Rifiuti industriali non biodegradabili														
<b>Totale</b>	<b>3</b>	<b>1.136</b>	<b>3</b>	<b>640</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1.331</b>	<b>3</b>	<b>500</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>500</b>	<b>141.976</b>
<b>Pollicombustibili</b>														
Gas di cochena • Gas naturale														
Gas di raffinazione • Olio combustibile														
Gas naturale • Gas residui di processi chimici														
Gas naturale • Carbone														
Gas naturale • Rifiuti industriali non biodegradabili														
<b>Totale</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>Altre fonti di energia</b>														
<b>... TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	<b>3</b>	<b>1.136</b>	<b>3</b>	<b>640</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1.331</b>	<b>3</b>	<b>500</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>513</b>	<b>145.817</b>
<b>Biomasse, biogas e bioliquidi</b>														
Altri bioliquidi														
Biodiesel														
Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali														
Biogas da fermentazione animale	2	1.550	2	1.616			1	998	22	9.020				
Biogas da rifiuti														
Biogas da rifiuti														
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili	5	3.176	12	9.381			4	2.976	2	1.069				
Biomasse solide														
Gas da piroisi • Gassificazione di biomassa/rifiuti														
Gas da piroisi • Gassificazione di biomassa/rifiuti	8	4.659					1	350	1	504				
Rifiuti liquidi biodegradabili														
Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali • Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali • Biomassa e rifiuti • Oli vegetali														
Gas da piroisi • Gassificazione di biomassa e rifiuti • Oli vegetali														
<b>... TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	<b>16</b>	<b>10.023</b>	<b>16</b>	<b>12.846</b>	<b>5</b>	<b>641</b>	<b>15</b>	<b>8.240</b>	<b>27</b>	<b>11.963</b>	<b>12</b>	<b>3.499</b>	<b>1.042</b>	<b>528.708</b>
<b>Pollicombustibili (B+C)</b>														
Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali • Carbone														
Biogas da rifiuti • Gas naturale														
Biogas da rifiuti • Gas naturale														
Gas naturale • Oli vegetali • Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali • Biomassa e rifiuti • Oli vegetali														
<b>Biomasse solide • Carbone • Rifiuti liquidi biodegradabili</b>														
<b>... TOTALE (B+C+D)</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>996</b>
<b>Rifiuti solidi urbani</b>														
Rifiuti solidi urbani	1	400	2	1.226										
Rifiuti solidi urbani • Rifiuti liquidi biodegradabili														
<b>... TOTALE RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	<b>1</b>	<b>400</b>	<b>2</b>	<b>1.226</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>4.020</b>
<b>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A + B) + (C) + (D)</b>	<b>20</b>	<b>11.561</b>	<b>21</b>	<b>14.712</b>	<b>5</b>	<b>641</b>	<b>19</b>	<b>7.591</b>	<b>30</b>	<b>12.083</b>	<b>12</b>	<b>3.499</b>	<b>1.965</b>	<b>679.541</b>
<b>... TOTALE IDRICA</b>	<b>20</b>	<b>8.847</b>	<b>4</b>	<b>1.812</b>	<b>5</b>	<b>2.910</b>	<b>18</b>	<b>8.135</b>	<b>1</b>	<b>950</b>	<b>2</b>	<b>1.812</b>	<b>1.858</b>	<b>567.899</b>
<b>... TOTALE EOLICA</b>	<b>54</b>	<b>3.935</b>	<b>177</b>	<b>48.538</b>	<b>38</b>	<b>8.468</b>	<b>24</b>	<b>724</b>	<b>22</b>	<b>956</b>	<b>15</b>	<b>5.072</b>	<b>479</b>	<b>74.435</b>
<b>... TOTALE SOLARE</b>	<b>10.023</b>	<b>201.982</b>	<b>22.834</b>	<b>1.849.424</b>	<b>3.712</b>	<b>211.903</b>	<b>8.744</b>	<b>173.342</b>	<b>19.768</b>	<b>481.236</b>	<b>14.597</b>	<b>106.033</b>	<b>329.228</b>	<b>8.393.366</b>
<b>... TOTALE GEOTERMICA</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>TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI (B) + (E) + (F) + (G) + (H)</b>	<b>221.793</b>	<b>1.710.418</b>	<b>1.710.418</b>	<b>221.922</b>	<b>188.442</b>	<b>484.725</b>	<b>207.016</b>	<b>10.756.478</b>	<b>207.016</b>	<b>207.016</b>	<b>207.016</b>	<b>207.016</b>	<b>10.756.478</b>	<b>10.756.478</b>
<b>TOTALE (A) + (B) + (C) + (D) + (E) + (F) + (G) + (H)</b>	<b>223.329</b>	<b>1.712.284</b>	<b>1.712.284</b>	<b>221.922</b>	<b>187.793</b>	<b>485.225</b>	<b>207.016</b>	<b>10.807.311</b>	<b>207.016</b>	<b>207.016</b>	<b>207.016</b>	<b>207.016</b>	<b>10.807.311</b>	<b>10.807.311</b>

(\*) Viene riportato il numero delle sezioni (nel caso di produzione che utilizzano le fonti eolica, idrica, solare e geotermica)



Autorità per l'energia elettrica e il gas

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

Classificazione per fonte	Toscana			Marche			Umbria			Lazio			Abruzzo			Molise		
	Prod lorda (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 solidi																		
Carbone estero																		
Gas da estrazione																		
Gas di cokena																		
Gas di petrolio liquefatto																		
Gas di raffineria																		
Gas naturale	28.530	20.613	7.240	4.748	1.707	2.807	6.737	3.024	3.480	4.501	2.204	1.887	2.773	0	2.691			
Gas residui di processi chimici																		
Gasolio	1.413	1.372	0	313	313	0	5	5	0				25	0	25			
Olio combustibile	76	76	0															
Rifiuti industriali non biodegradabili																		
<b>Totale</b>	<b>30.019</b>	<b>22.060</b>	<b>7.240</b>	<b>5.061</b>	<b>2.020</b>	<b>2.807</b>	<b>6.742</b>	<b>3.029</b>	<b>3.480</b>	<b>4.501</b>	<b>2.204</b>	<b>1.887</b>	<b>2.798</b>	<b>0</b>	<b>2.716</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Altre fonti di energia</b>																		
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	<b>30.019</b>	<b>22.060</b>	<b>7.240</b>	<b>5.061</b>	<b>2.020</b>	<b>2.807</b>	<b>6.742</b>	<b>3.029</b>	<b>3.480</b>	<b>4.501</b>	<b>2.204</b>	<b>1.887</b>	<b>2.798</b>	<b>0</b>	<b>2.716</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Biomasse e biogas</b>																		
Altri bioliquidi				5	0	5	898	0	898									
Biodiesel																		
Biogas da colture e rifiuti agricoli	14.230	0	13.160	5.207	0	5.129	12.812	6.845	5.663	12.808	0	12.255	1.956	0	1.927			
Biogas da deiezioni animali	4.009	0	3.622	10.172	0	9.603	7.726	0	7.079									
Biogas da fanghi	2.801	1.297	1.430	358	0	348												
Biogas da rifiuti	27.338	5.878	19.943	46.321	10	43.574	13.617	910	12.194	11.164	0	10.495	5.523	0	5.200	8.338	0	8.042
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																		
Biomasse solide	5.386	1.730	3.418							1.447	0	1.372	0	0	0	4.409	0	4.343
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti										554	0	541	41	0	40			
Oli vegetali grezzi	7.352	2.283	4.734	3.654	1.573	1.952	3.028	0	2.938									
Rifiuti liquidi biodegradabili																		
<b>H) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	<b>61.117</b>	<b>11.188</b>	<b>46.307</b>	<b>65.717</b>	<b>1.883</b>	<b>60.610</b>	<b>38.081</b>	<b>7.755</b>	<b>28.772</b>	<b>25.972</b>	<b>0</b>	<b>24.664</b>	<b>11.680</b>	<b>4.065</b>	<b>7.191</b>	<b>12.748</b>	<b>0</b>	<b>12.385</b>
<b>C) RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	<b>2.633</b>	<b>0</b>	<b>2.448</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>432</b>	<b>432</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C)</b>	<b>93.769</b>	<b>33.248</b>	<b>55.994</b>	<b>70.778</b>	<b>3.603</b>	<b>63.417</b>	<b>44.822</b>	<b>10.784</b>	<b>32.251</b>	<b>30.474</b>	<b>2.204</b>	<b>26.551</b>	<b>14.910</b>	<b>4.497</b>	<b>9.906</b>	<b>12.748</b>	<b>0</b>	<b>12.385</b>
<b>I) TOTALE IDRICA</b>	<b>56.773</b>	<b>302</b>	<b>55.468</b>	<b>100.654</b>	<b>2.587</b>	<b>96.293</b>	<b>30.569</b>	<b>61</b>	<b>30.061</b>	<b>31.566</b>	<b>0</b>	<b>30.880</b>	<b>43.956</b>	<b>2.477</b>	<b>40.882</b>	<b>24.234</b>	<b>0</b>	<b>23.670</b>
<b>E) TOTALE EOLICA</b>	<b>429</b>	<b>0</b>	<b>425</b>	<b>261</b>	<b>0</b>	<b>259</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>29</b>	<b>0</b>	<b>29</b>	<b>7.636</b>	<b>0</b>	<b>7.636</b>	<b>19</b>	<b>0</b>	<b>19</b>
<b>F) TOTALE SOLARE</b>	<b>363.922</b>	<b>135.206</b>	<b>227.488</b>	<b>540.970</b>	<b>83.812</b>	<b>451.280</b>	<b>242.413</b>	<b>54.457</b>	<b>185.410</b>	<b>291.466</b>	<b>115.130</b>	<b>174.617</b>	<b>252.230</b>	<b>56.616</b>	<b>183.153</b>	<b>56.244</b>	<b>13.373</b>	<b>42.312</b>
<b>G) TOTALE GEOTERMICA</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>TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI (B) + (D) + (E) + (F) + (G)</b>	<b>462.141</b>	<b>144.686</b>	<b>329.688</b>	<b>707.603</b>	<b>87.792</b>	<b>608.442</b>	<b>311.087</b>	<b>62.272</b>	<b>244.247</b>	<b>349.033</b>	<b>116.130</b>	<b>230.190</b>	<b>316.602</b>	<b>63.168</b>	<b>248.831</b>	<b>93.244</b>	<b>13.373</b>	<b>78.387</b>
<b>TOTALE (A) + (B) + (C) + (D) + (E) + (F) + (G)</b>	<b>614.784</b>	<b>166.766</b>	<b>338.375</b>	<b>712.664</b>	<b>89.002</b>	<b>611.249</b>	<b>317.609</b>	<b>66.301</b>	<b>247.726</b>	<b>383.634</b>	<b>117.334</b>	<b>232.077</b>	<b>318.732</b>	<b>63.690</b>	<b>251.647</b>	<b>93.244</b>	<b>13.373</b>	<b>78.387</b>



*Autorità per l'energia elettrica e il gas*

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

Classificazione per fonte	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna			Totale Italia			
	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Prod. netta (MWh)	
<b>Combustibili</b>																						
Altri combustibili solidi																						
Carbone estero																						
Gas da estrazione																						
Gas di colata																						
Gas di petrolio liquefatto																						
Gas di raffineria																						
Gas naturale	3.068	2.668	285	2.113	2.026	76																
Gas residui di processi chimici																						
Gasolio																						
Olio combustibile																						
Rifiuti industriali non biodegradabili																						
<b>Totale</b>	<b>3.068</b>	<b>2.668</b>	<b>285</b>	<b>2.113</b>	<b>2.026</b>	<b>76</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.391</b>	<b>2.803</b>	<b>751</b>	<b>334</b>	<b>10</b>	<b>334</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>284.129</b>	<b>150.573</b>	<b>116.732</b>	
<b>Altre fonti di energia</b>																						
<b>(A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	<b>3.068</b>	<b>2.668</b>	<b>285</b>	<b>2.113</b>	<b>2.026</b>	<b>76</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3.391</b>	<b>2.803</b>	<b>751</b>	<b>334</b>	<b>10</b>	<b>334</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>304.281</b>	<b>187.108</b>	<b>125.534</b>	
<b>Biomasse e biogas</b>																						
Altri bioliquidi																						
Biodiesel																						
Bioss da colture e rifiuti agroindustriali	10.599	0	10.028	12.364	0	11.457	758	0	735	3.922	0	3.851	0	0	2.237	779	1.417	1.168.198	20.241	1.085.024		
Bioss da deiezioni animali																			285.449	13.951	284.907	
Bioss da fanghi																			39.218	19.563	17.687	
Bioss da rifiuti	13.982	0	12.596	34.783	0	33.309	0	0	10.751	0	10.223	0	0	0	6.137	4.171	0	595.535	17.748	351.900		
Biomasse solide																			11.483	4.063	7.119	
Gas da pinoli o gasificazione di biomasse/rifiuti																			85.031	3.548	77.114	
Oli vegetali, grassi	867	0	838	6.469	0	6.046													10.714	0	9.979	
Rifiuti liquidi biodegradabili																			130.608	10.846	115.541	
																			676	0	656	
<b>(B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	<b>25.448</b>	<b>0</b>	<b>23.462</b>	<b>53.616</b>	<b>0</b>	<b>50.811</b>	<b>1.483</b>	<b>0</b>	<b>1.449</b>	<b>21.334</b>	<b>0</b>	<b>21.182</b>	<b>7.334</b>	<b>1.040</b>	<b>6.177</b>	<b>6.999</b>	<b>983</b>	<b>2.138.261</b>	<b>90.173</b>	<b>1.914.653</b>		
<b>(C) RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	<b>1.510</b>	<b>1.473</b>	<b>0</b>	<b>3.437</b>	<b>0</b>	<b>3.199</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>10.289</b>	<b>1.905</b>	<b>7.588</b>		
<b>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C)</b>	<b>30.026</b>	<b>4.141</b>	<b>23.747</b>	<b>59.166</b>	<b>2.026</b>	<b>54.087</b>	<b>1.483</b>	<b>0</b>	<b>1.449</b>	<b>25.324</b>	<b>2.603</b>	<b>21.913</b>	<b>7.725</b>	<b>1.050</b>	<b>6.511</b>	<b>6.999</b>	<b>983</b>	<b>2.452.840</b>	<b>289.186</b>	<b>2.047.875</b>		
<b>(D) TOTALE IDRICA</b>	<b>18.656</b>	<b>0</b>	<b>18.190</b>	<b>5.555</b>	<b>0</b>	<b>5.469</b>	<b>13.125</b>	<b>0</b>	<b>12.921</b>	<b>18.906</b>	<b>0</b>	<b>18.710</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4.693</b>	<b>0</b>	<b>2.180.686</b>	<b>59.370</b>	<b>2.089.177</b>		
<b>(E) TOTALE EOLICA</b>	<b>2.367</b>	<b>0</b>	<b>2.351</b>	<b>58.036</b>	<b>0</b>	<b>57.631</b>	<b>1.964</b>	<b>0</b>	<b>1.940</b>	<b>319</b>	<b>0</b>	<b>316</b>	<b>1.172</b>	<b>0</b>	<b>1.109</b>	<b>163</b>	<b>0</b>	<b>76.760</b>	<b>89</b>	<b>76.108</b>		
<b>(F) TOTALE SOLARE</b>	<b>173.441</b>	<b>72.944</b>	<b>99.508</b>	<b>1.662.981</b>	<b>155.409</b>	<b>1.484.020</b>	<b>170.038</b>	<b>22.375</b>	<b>155.752</b>	<b>150.474</b>	<b>54.174</b>	<b>95.360</b>	<b>394.184</b>	<b>126.397</b>	<b>261.936</b>	<b>199.707</b>	<b>101.707</b>	<b>8.167.437</b>	<b>2.438.216</b>	<b>5.654.052</b>		
<b>(G) TOTALE GEOTERMICA</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>TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI (B) + (D) + (E) + (F) + (G)</b>	<b>218.912</b>	<b>72.944</b>	<b>143.812</b>	<b>1.778.988</b>	<b>155.409</b>	<b>1.597.932</b>	<b>194.810</b>	<b>22.375</b>	<b>170.063</b>	<b>191.714</b>	<b>54.174</b>	<b>135.648</b>	<b>402.840</b>	<b>136.438</b>	<b>269.223</b>	<b>211.562</b>	<b>102.690</b>	<b>12.573.143</b>	<b>2.587.848</b>	<b>9.734.021</b>		
<b>TOTALE (A) + (B) + (C) + (D) + (E) + (F) + (G)</b>	<b>224.489</b>	<b>77.085</b>	<b>143.797</b>	<b>1.785.438</b>	<b>157.434</b>	<b>1.601.207</b>	<b>194.810</b>	<b>22.375</b>	<b>170.063</b>	<b>195.104</b>	<b>56.777</b>	<b>136.298</b>	<b>403.031</b>	<b>136.447</b>	<b>269.357</b>	<b>211.562</b>	<b>102.690</b>	<b>12.887.723</b>	<b>2.756.862</b>	<b>9.887.242</b>		

Autorità per l'energia elettrica e il gas

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

Classificazione per fonte. Sezioni termoelettriche destinate alla sola produzione di energia elettrica	Vale d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino		Veneto		Friuli V. 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)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)
<b>Combustibili</b>																
Altri combustibili solidi																
Gas da estrazione																
Gas di petrolio liquefatto	12	1.732	4	261			23	2.989	4	376	14	1.960	4	634	7	1.454
Gas naturale	3	821							5	2.003	1	265				
Gasolio																
Oil combustibile																
Rifiuti industriali non biodegradabili																
<b>Totale</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>2.553</b>	<b>4</b>	<b>261</b>	<b>23</b>	<b>2.989</b>	<b>9</b>	<b>2.379</b>	<b>15</b>	<b>2.225</b>	<b>4</b>	<b>634</b>	<b>7</b>	<b>1.454</b>
<b>Policombustibili</b>																
Gas di coxene+Gas naturale																
Gas di raffineria+Oil combustibile																
Gas naturale+Gas resti di processi chimici																
Gas naturale+Gasolio																
Gas naturale+Rifiuti industriali non biodegradabili																
<b>Totale</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>Altre fonti di energia</b>	<b>1</b>	<b>716</b>	<b>2</b>	<b>234</b>			<b>23</b>	<b>2.989</b>	<b>10</b>	<b>2.929</b>	<b>16</b>	<b>2.745</b>	<b>4</b>	<b>634</b>	<b>8</b>	<b>2.454</b>
<b>1</b>	<b>716</b>	<b>2</b>	<b>234</b>			<b>23</b>	<b>2.989</b>	<b>10</b>	<b>2.929</b>	<b>16</b>	<b>2.745</b>	<b>4</b>	<b>634</b>	<b>8</b>	<b>2.454</b>	
<b>1</b>	<b>716</b>	<b>17</b>	<b>2.787</b>	<b>4</b>	<b>261</b>	<b>47</b>	<b>5.978</b>	<b>33</b>	<b>5.858</b>	<b>26</b>	<b>5.490</b>	<b>20</b>	<b>3.368</b>	<b>12</b>	<b>2.888</b>	
<b>A1) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>																
<b>Biomasse, biogas e bioliquidi</b>																
Altri bioliquidi																
Biodiesel	14	8.657					54	28.277	8	930	16	10.680	11	5.530	25	12.151
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	55	11	5.059				37	9.276	11	1.587	10	5.090	12	1.509	12	1.509
Biogas da deiezioni animali							4	775	13	1.243	3	437			3	1.007
Biogas da fanghi							6	1.140								
Biogas da rifiuti	24	12.520	2	1.331			15	6.967	2	1.459	22	8.087	2	790	13	7.627
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili									1	993						
Biomasse solide	4	2.358					7	3.954	8	813	2	1.115	1	560	4	505
Gas da pirolisi o gassificazione di biomasse rifiuti	2	1.989					16	5.649	31	10.153	10	3.455	2	1.994	14	11.569
Oil vegetali grezzi	1	103														
Rifiuti liquidi biodegradabili																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Biogas da deiezioni animali							5	2.363								
Gas da pirolisi o gassificazione di biomasse rifiuti+oil vegetali grezzi																
<b>(b) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	<b>1</b>	<b>65</b>	<b>62</b>	<b>31.776</b>	<b>2</b>	<b>1.331</b>	<b>138</b>	<b>66.881</b>	<b>74</b>	<b>17.178</b>	<b>63</b>	<b>28.854</b>	<b>16</b>	<b>8.874</b>	<b>72</b>	<b>35.357</b>
<b>Policombustibili ibridi</b>																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Gasolio																
Biogas da fanghi+Gas naturale																
Biogas da rifiuti+Gas naturale																
Gas naturale+Oil vegetali grezzi																
Biomasse solide+Carbone attivo+Rifiuti liquidi biodegradabili																
<b>(c) TOTALE IBRIDI</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>Rifiuti solidi urbani</b>																
Rifiuti solidi urbani																
Rifiuti solidi urbani+Rifiuti liquidi biodegradabili																
<b>(d) TOTALE RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>511</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>190</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C) + (D)</b>	<b>2</b>	<b>773</b>	<b>79</b>	<b>34.563</b>	<b>7</b>	<b>2.103</b>	<b>161</b>	<b>69.770</b>	<b>84</b>	<b>20.107</b>	<b>80</b>	<b>31.789</b>	<b>20</b>	<b>9.608</b>	<b>80</b>	<b>37.811</b>

*Autorità per l'energia elettrica e il gas*

**Tabella PG C2 - Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di PG in Italia centrale (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)**

Classificazione per fonte. Sezioni termoelettriche destinate alla sola produzione di energia elettrica	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Numero sezioni	Potenza lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza lorda (kW)
<b>Combustibili</b>												
Altri combustibili solidi												
Gas da estrazione												
Gas di petrolio liquefatto												
Gas naturale	7	366	5	436	1	112	7	1.324	1	100		
Gasolio	6	240	5	1.540								
Olio combustibile	1	356										
Rifiuti industriali non biodegradabili												
<b>Totale</b>	<b>14</b>	<b>992</b>	<b>10</b>	<b>1.976</b>	<b>1</b>	<b>112</b>	<b>7</b>	<b>1.324</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Policombustibili</b>												
Gas di coke+Gas naturale												
Gas di raffineria+Olio combustibile												
Gas naturale+Gas residui di processi chimici												
Gas naturale+Gasolio												
Gas naturale+Rifiuti industriali non biodegradabili												
<b>Totale</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>Altre fonti di energia</b>												
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	<b>14</b>	<b>992</b>	<b>10</b>	<b>1.976</b>	<b>1</b>	<b>112</b>	<b>7</b>	<b>1.324</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Biomasse, biogas e bioliquidi</b>												
Altri bioliquidi			1	5								
Biodiesel			1	300	5	2.208	4	1.032				
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali			1	100	2	414						
Biogas da deiezioni animali			3	870	3	148						
Biogas da fanghi			11	6.565	17	9.309	9	3.242	4	2.105	4	1.575
Biogas da rifiuti												
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili												
Biomasse solide			3	275								
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti			4	1.296	2	1.359	4	3.350	8	4.575	2	360
Oli vegetali grezzi												
Rifiuti liquidi biodegradabili												
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Biogas da deiezioni animali												
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti+oli vegetali grezzi												
<b>B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	<b>21</b>	<b>9.006</b>	<b>28</b>	<b>11.221</b>	<b>20</b>	<b>9.214</b>	<b>16</b>	<b>7.712</b>	<b>7</b>	<b>2.769</b>	<b>2</b>	<b>1.135</b>
<b>Policombustibili ibridi</b>												
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Gasolio												
Biogas da fanghi+Gas naturale												
Biogas da rifiuti+Gas naturale												
Gas naturale+Oli vegetali grezzi												
Biomasse solide+Carbone estero+Rifiuti liquidi biodegradabili												
<b>C) TOTALE IBRIDI</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>Rifiuti solidi urbani</b>												
Rifiuti solidi urbani	2	1.353							1	340		
Rifiuti solidi urbani+Rifiuti liquidi biodegradabili												
<b>D) TOTALE RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	<b>2</b>	<b>1.353</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>1</b>	<b>340</b>
<b>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + B) + C) + D)</b>	<b>37</b>	<b>11.351</b>	<b>35</b>	<b>13.197</b>	<b>21</b>	<b>9.326</b>	<b>23</b>	<b>9.036</b>	<b>9</b>	<b>3.209</b>	<b>2</b>	<b>1.135</b>

Autorità per l'energia elettrica e il gas

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

Classificazione per fonte. Sezioni termoelettriche destinate alla sola produzione di energia elettrica	Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna		Totale Italia	
	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)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)
<b>Combustibili</b>														
Altri combustibili solidi														
Gas da estrazione														
Gas di petrolio liquefatto														
Gas naturale	1	48	1	350										
Gasolio														
Olio combustibile														
Rifiuti industriali non biodegradabili														
<b>Totale</b>	<b>1</b>	<b>48</b>	<b>1</b>	<b>350</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>500</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>115</b>	<b>17.797</b>
<b>Poicombustibili</b>														
Gas di cokeria+Gas naturale														
Gas di raffinazione+Olio combustibile														
Gas naturale+Gas residui di processi chimici														
Gas naturale+Gasolio														
Gas naturale+Rifiuti industriali non biodegradabili														
<b>Totale</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>Altre fonti di energia</b>														
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	<b>1</b>	<b>48</b>	<b>1</b>	<b>350</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>500</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>121</b>	<b>20.819</b>
<b>Biomasse, biogas e bioliquidi</b>														
Altri bioliquidi														
Biogas														
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 profiti o gassificazione di biomasse/rifiuti														
Oli vegetali grezzi														
Rifiuti liquidi biodegradabili														
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Biogas da deiezioni animali														
Gas da profiti o gassificazione di biomasse/rifiuti+di vegetali grezzi														
<b>B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	<b>9</b>	<b>5.236</b>	<b>11</b>	<b>8.459</b>	<b>4</b>	<b>266</b>	<b>10</b>	<b>3.491</b>	<b>24</b>	<b>10.089</b>	<b>6</b>	<b>1.241</b>	<b>662</b>	<b>250.146</b>
<b>Poicombustibili ibridi</b>														
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Gasolio														
Biogas da fanghi+Gas naturale														
Biogas da rifiuti+Gas naturale														
Gas naturale+Oli vegetali grezzi														
Biomasse solide+Carbone estero+Rifiuti liquidi biodegradabili														
<b>C) TOTALE IBRIDI</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>Rifiuti solidi urbani</b>														
Rifiuti solidi urbani														
Rifiuti solidi urbani+Rifiuti liquidi biodegradabili														
<b>D) TOTALE RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	<b>1</b>	<b>400</b>	<b>2</b>	<b>1.226</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>8</b>	<b>4.020</b>
<b>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C) + D)</b>	<b>11</b>	<b>5.684</b>	<b>14</b>	<b>10.036</b>	<b>4</b>	<b>266</b>	<b>10</b>	<b>3.491</b>	<b>27</b>	<b>10.089</b>	<b>6</b>	<b>1.241</b>	<b>711</b>	<b>274.985</b>



*Autorità per l'energia elettrica e il gas*

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

Crescitazione per fonte Settori della produzione di energia elettrica	Vale d'Acqua				Piemonte				Liguria				Lombardia				Trentino				Veneto				Friuli-V. Giulia				E. Romagna			
	Prod. lorda (MWh)	Consumo (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumo (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumo (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumo (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumo (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumo (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumo (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumo (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumo (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumo (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumo (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumo (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumo (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumo (MWh)				
Combustibili																																
Air combustibili solidi																																
Carbone antracite																																
Carbone lignite																																
Gas di coke																																
Gas di petrolio liquefatto																																
Gas di raffineria																																
Gas naturale																																
Gas residuo di processi chimici																																
Gasolio																																
Gas di motori																																
Altri combustibili non biodegradabili																																
<b>Totale</b>	0	0	1.851	0	1.740	0	26	5.425	0	5.150	663	0	643	1.851	0	1.740	1.250	0	1.221	661	0	637	0	0	0	0	0	0	0			
<b>Altre fonti di energia</b>	2.707	0	2.866	1.372	0	1.213	0	6.424	0	5.150	728	0	797	2.867	0	1.740	1.250	0	1.221	661	0	637	0	0	0	0	0	0	2.054			
<b>TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	2.707	0	2.866	3.223	0	3.010	0	6.424	0	5.150	863	0	654	2.876	0	2.787	1.250	0	1.221	3.025	0	2.891	0	0	0	0	0	0	2.891			
<b>Biomasse e biogas</b>																																
Alti trifolici																																
Biodiesel																																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																																
Biogas da deiezioni animali																																
Biogas da fanghi																																
Biogas da rifiuti																																
Biogas da rifiuti complementare biodegradabili																																
Biomassa solida																																
Gas da rifiuti organici/colture di biomassa/fito																																
Oil vegetali prezzati																																
Rifiuti liquidi biodegradabili																																
<b>TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	16	0	15	132.366	4.487	130.774	5.827	0	4.481	210.803	40.218	0	47.360	118.727	5.353	106.822	33.024	915	30.129	91.228	8.023	72.733	0	0	0	0	0	0	0			
<b>RIFIUTI SOLIDI URBANI</b>	0	0	0	0	0	0	1.534	0	1.334	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
<b>TOT. SECONDI TERMORELETTICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI</b>	2.723	0	2.881	141.794	4.487	141.794	7.360	0	6.825	216.823	40.160	0	48.214	123.398	5.353	110.414	34.282	915	31.150	94.253	8.023	75.823	0	0	0	0	0	0	0			





Autorità per l'energia elettrica e il gas

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

Classificazione per fonte. Sezioni termoelettriche destinate alla produzione combinata di energia elettrica e termica	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino		Veneto		Friuli V. 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)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)
<b>Combustibili</b>																
Altri combustibili solidi																
Gas da estrazione																
Gas di petrolio liquefatto																
Gas naturale	1	230	57	25.125	6	2.153	67	20.847	9	2.278	50	18.984	9	3.317	110	18.578
Gasolio							1	500	4	1.345	2	350				
Oilco combustibile																
Rifiuti industriali non biodegradabili																
<b>Totale</b>	1	230	57	25.125	6	2.153	70	22.054	14	4.561	52	19.334	9	3.317	111	18.964
<b>Policombustibili</b>																
Gas di cochenar-Gas naturale																
Gas di raffineria-Olio combustibile																
Gas naturale-Gas residui di processi Chimici							1	819								
Gas naturale-Gasolio																
Gas naturale-Rifiuti industriali non biodegradabili							1	819	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Totale</b>	0	0	0	0	0	0	1	819	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Altre fonti di energia</b>																
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	1	230	57	25.125	6	2.153	71	22.873	14	4.561	52	19.334	9	3.317	111	18.964
<b>Biomasse, biogas e bioliquidi</b>																
Altri bioliquidi							2	850					1	400		
Biodiesel							90	59.843	7	3.169	25	19.413	4	3.505	23	20.560
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	22	17.274					25	12.683	8	2.722	8	2.722	1	230	9	3.727
Biogas da deiezioni animali	8	5.043					4	1.710	5	2.977	3	1.864			1	210
Biogas da fanghi	1	208					1	325	1	866	6	5.988			1	910
Biogas da rifiuti	1	800					1	1.000								
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili							5	2.890	5	3.849	3	2.269			1	110
Biomasse solide							6	2.316			1	988				
Gas da pirolisi o gassificazione di biomasse e rifiuti	14	6.148					11	5.990	21	9.059	23	9.430	7	3.200	16	7.712
Oli vegetali grezzi																
Rifiuti liquidi biodegradabili							10	8.905	1	1.000	1	999			1	845
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Biogas da deiezioni animali	1	986														
Gas da pirolisi o gassificazione di biomasse e rifiuti+oli vegetali grezzi																
<b>Totale</b>	1	800	54	32.816	2	1.240	148	93.106	40	20.920	71	44.083	15	8.695	57	35.214
<b>B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>																
<b>Policombustibili ibridi</b>																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Gasolio																
Biogas da fanghi+Gas naturale																
Biogas da rifiuti+Gas naturale																
Gas naturale+Oli vegetali grezzi																
Biomasse solide+Carbone estero+Rifiuti liquidi biodegradabili																
<b>Totale Ibridi</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	396	1	600	0	0	0	0
<b>Rifiuti solidi urbani</b>																
Rifiuti solidi urbani																
Rifiuti solidi urbani+Rifiuti liquidi biodegradabili																
<b>Totale Rifiuti Solidi Urbani</b>	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) + (D)</b>	2	1.030	111	57.940	8	3.393	219	116.069	55	26.877	124	64.017	24	12.012	168	64.178



*Autorità per l'energia elettrica e il gas*

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

Classificazione per fonte. Sezioni termoelettriche destinate alla produzione combinata di energia elettrica e termica	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Numero sezioni	Potenza lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza lorda (kW)
<b>Combustibili</b>												
Altri combustibili solidi												
Gas da estrazione												
Gas di petrolio liquefatto												
Gas naturale	34	14.717	7	2.055	8	3.020	7	1.846	2	1.200		
Gasolio					2	900			3	1.974		
Olio combustibile												
Rifiuti industriali non biodegradabili												
<b>Totale</b>	<b>34</b>	<b>14.717</b>	<b>7</b>	<b>2.055</b>	<b>10</b>	<b>3.920</b>	<b>7</b>	<b>1.846</b>	<b>5</b>	<b>3.174</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Pollicombustibili</b>												
Gas di cochena*Gas naturale												
Gas di raffineria*Olio combustibile												
Gas naturale*Gas residui di processi chimici												
Gas naturale*Gasolio												
Gas naturale*Rifiuti industriali non biodegradabili												
<b>Totale</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>Altre fonti di energia</b>												
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	<b>34</b>	<b>14.717</b>	<b>7</b>	<b>2.055</b>	<b>10</b>	<b>3.920</b>	<b>7</b>	<b>1.846</b>	<b>5</b>	<b>3.174</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Biomasse, biogas e bioliquidi</b>												
Altri bioliquidi					1	960						
Biodiesel												
Biogas da colture e rifiuti agricoli industriali	3	1.950	1	999			2	1.425	1	998		
Biogas da deiezioni animali	2	1.248	2	1.248	1	988						
Biogas da fanghi	1	664							1	320		
Biogas da rifiuti												
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili												
Biomasse solide	1	800					1	970	1	800	1	999
Gas da pinoli o gasificazione di biomasse/rifiuti												
Oli vegetali greggi	11	4.160	4	1.578	1	1.000	7	3.090	2	1.320		
Rifiuti liquidi biodegradabili												
Biogas da colture e rifiuti agricoli industriali*Biogas da deiezioni animali												
Gas da pinoli o gasificazione di biomasse/rifiuti*oli vegetali greggi												
<b>B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	<b>18</b>	<b>8.822</b>	<b>7</b>	<b>3.826</b>	<b>3</b>	<b>2.978</b>	<b>10</b>	<b>5.486</b>	<b>6</b>	<b>3.438</b>	<b>1</b>	<b>999</b>
<b>Pollicombustibili ibridi</b>												
Biogas da colture e rifiuti agricoli industriali*Gasolio												
Biogas da fanghi*Gas naturale												
Biogas da rifiuti*Gas naturale												
Gas naturale*Oli vegetali greggi												
Biomasse solide*Carbone estero*Rifiuti liquidi biodegradabili												
<b>C) TOTALE IBRIDI</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>Rifiuti solidi urbani</b>												
Rifiuti solidi urbani												
Rifiuti solidi urbani*Rifiuti liquidi biodegradabili												
<b>D) TOTALE RIFIUTI SOLIDI URBANI</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>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + B) + C) + D)</b>	<b>52</b>	<b>23.639</b>	<b>14</b>	<b>6.880</b>	<b>13</b>	<b>6.898</b>	<b>17</b>	<b>7.331</b>	<b>10</b>	<b>6.612</b>	<b>1</b>	<b>999</b>

*Autorità per l'energia elettrica e il gas*

**Tabella PG E3 - Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di PG in Italia meridionale e isole (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)**

Classificazione per fonte, Sezioni termoelettriche destinate alla produzione combinata di energia elettrica e termica	Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna		Totale Italia	
	Numero sezioni lorda	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni lorda	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni lorda	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni lorda	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni lorda	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni lorda	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni lorda	Potenza efficiente lorda (kW)
<b>Combustibili</b>														
Altri combustibili solidi														0
Gas da estrazione														0
Gas di petrolio liquefatto														386
Gas naturale	2	1.088	2	290		60	2	1.291					4	1.038
Gasolio														372
Olio combustibile														116.789
Rifiuti industriali non biodegradabili														10
<b>Totale</b>	<b>2</b>	<b>1.088</b>	<b>2</b>	<b>290</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1.351</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>392</b>	<b>124.179</b>
<b>Policombustibili</b>														
Gas di coke+Gas naturale														0
Gas di raffineria+Olio combustibile														0
Gas naturale+Gas residui di processi chimici														0
Gas naturale+Gasolio														0
Gas naturale+Rifiuti industriali non biodegradabili														0
<b>Totale</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>1</b>	<b>819</b>
<b>Altre fonti di energia</b>														
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	<b>2</b>	<b>1.088</b>	<b>2</b>	<b>290</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1.351</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>392</b>	<b>124.998</b>
<b>Biomasse, biogas e bioliquidi</b>														
Altri bioliquidi	1	640												7
Biossedi														2
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	2	1.550	2	1.616		998	1	998					183	133.700
Biogas da deiezioni animali														61
Biogas da fanghi														29.514
Biogas da rifiuti			1	922		956	2	956					19	9.149
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili														13
Biomasse solide														1
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti			2	1.849										1
Oli vegetali grezzi														22
Rifiuti liquidi biodegradabili														15.376
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Biogas da deiezioni animali	4	2.599							2	990	2	320	11	4.624
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti+oli vegetali grezzi									1	504	1	408	123	56.198
<b>(B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	<b>7</b>	<b>4.789</b>	<b>5</b>	<b>4.387</b>	<b>1</b>	<b>376</b>	<b>5</b>	<b>2.749</b>	<b>3</b>	<b>1.494</b>	<b>7</b>	<b>2.258</b>	<b>460</b>	<b>278.562</b>
<b>Policombustibili ibridi</b>														
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Castolo														1
Biogas da fanghi+Gas naturale														0
Biogas da rifiuti+Gas naturale														0
Gas naturale+Oli vegetali grezzi														1
Biomasse solide+Carbone estero+Rifiuti liquidi biodegradabili														600
<b>(C) TOTALE IBRIDI</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>Rifiuti solidi urbani</b>														
Rifiuti solidi urbani														0
Rifiuti solidi urbani+Rifiuti liquidi biodegradabili														0
<b>(D) TOTALE RIFIUTI SOLIDI URBANI</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>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C) + D)</b>	<b>9</b>	<b>5.877</b>	<b>7</b>	<b>4.677</b>	<b>1</b>	<b>375</b>	<b>9</b>	<b>4.100</b>	<b>3</b>	<b>1.494</b>	<b>7</b>	<b>2.258</b>	<b>854</b>	<b>404.556</b>



*Autorità per l'energia elettrica e il gas*

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

Classificazione per fonte. Sezioni termoelettriche destinate alla produzione combinata di energia elettrica e termica	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
Combustibili																		
Altri combustibili solidi																		
Carbone estero																		
Gas da estrazione																		
Gas di cokera																		
Gas di petrolio liquefatto																		
Gas di raffinaria																		
Gas naturale	27.878	20.613	6.608	4.386	1.707	2.456	6.565	3.024	3.313	1.411	849	393	2.678	0	2.678			
Gas residui di processi chimici							5	5	0									
Gasolio																		
Oil combustibile																		
Rifiuti industriali non biodegradabili																		
<b>Totale</b>	<b>27.878</b>	<b>20.613</b>	<b>6.608</b>	<b>4.386</b>	<b>1.707</b>	<b>2.456</b>	<b>6.570</b>	<b>3.029</b>	<b>3.313</b>	<b>1.411</b>	<b>849</b>	<b>393</b>	<b>2.703</b>	<b>0</b>	<b>2.703</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
Altre fonti di energia																		
<b>A1 TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	<b>27.878</b>	<b>20.613</b>	<b>6.608</b>	<b>4.386</b>	<b>1.707</b>	<b>2.456</b>	<b>6.570</b>	<b>3.029</b>	<b>3.313</b>	<b>1.411</b>	<b>849</b>	<b>393</b>	<b>2.703</b>	<b>0</b>	<b>2.703</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
Biomasse e biogas																		
Altri bioliquidi							898	0	898									
Biodiesel																		
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	14.230	0	13.160	4.609	0	4.540	5.921	0	5.995	1.956	0	1.927	0	1.927				
Biogas da deiezioni animali	4.009	0	3.622	10.049	0	9.484	6.968	0	6.334									
Biogas da fanghi	1.337	1.297	0															
Biogas da rifiuti																		
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili										1.447	0	1.372	0	1.372	4.409	0	4.343	
Biomasse solide:	5.231	1.730	3.267															
Gas da piralisi o gassificazione di biomasse/rifiuti																		
Oli vegetali grezzi	7.350	2.283	4.732	3.654	1.573	1.852	1.994	0	1.926	31	0	31	0	5	0	0	0	
Rifiuti liquidi biodegradabili																		
<b>B1 TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	<b>32.157</b>	<b>5.310</b>	<b>24.781</b>	<b>18.312</b>	<b>1.573</b>	<b>15.975</b>	<b>9.860</b>	<b>0</b>	<b>9.157</b>	<b>7.399</b>	<b>1.962</b>	<b>6.999</b>	<b>1.933</b>	<b>4.409</b>	<b>0</b>	<b>4.343</b>	<b>0</b>	
<b>C1 RIFIUTI SOLIDI URBANI</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>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + B1 + C1</b>	<b>60.035</b>	<b>25.923</b>	<b>31.388</b>	<b>22.698</b>	<b>3.280</b>	<b>18.431</b>	<b>16.429</b>	<b>3.029</b>	<b>12.470</b>	<b>8.811</b>	<b>649</b>	<b>7.392</b>	<b>4.635</b>	<b>4.409</b>	<b>0</b>	<b>4.343</b>	<b>0</b>	



*Autorità per l'energia elettrica e il gas*

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

Classificazione per fonte Sezioni termoelettriche destinate alla produzione combinata di energia elettrica e termica	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna			Totale Italia					
	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)		Prod. netta (MWh)	Consumate/immesse in rete				
		Consumate in loco	Immesse in rete		Consumate in loco	Immesse in rete		Consumate in loco	Immesse in rete		Consumate in loco	Immesse in rete		Consumate in loco	Immesse in rete		Consumate in loco	Immesse in rete		Consumate in loco	Immesse in rete	Consumate in loco	Immesse in rete	
<b>Combustibili</b>																								
Altri combustibili solidi																								
Carbone estero																								
Gas da estrazione																								
Gas di cokera																								
Gas di petrolio liquefatto																								
Gas di raffineria																								
Gas naturale	3.044	2.668	262	2.062	2.026	25	3.344	2.537	751												267.884	155.218	102.575	
Gas residui di processi chimici																								
Gasolio																								
Altre combustibili																								
Rifiuti industriali non biodegradabili	3.044	2.668	262	2.062	2.026	25				3.391	2.603	751												
<b>Totale</b>																								
Altre fonti di energia																								
<b>A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI</b>	<b>3.044</b>	<b>2.668</b>	<b>262</b>	<b>2.062</b>	<b>2.026</b>	<b>25</b>	<b>3.391</b>	<b>2.603</b>	<b>751</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>Biomasse e biogas</b>																								
Altri bioliquidi																								
Biodiesel																								
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	10.599	0	10.028	12.364	0	11.457				3.434	0	3.383												
Biogas da deiezioni animali							5.351	0	5.246															
Biogas da fanghi																								
Biogas da rifiuti							2.309	0	2.193															
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili							0	0	0	725	0	714												
Biomasse solide							6.469	0	6.046															
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/fito																								
Oil vegetali/grezzi	437	0	411																					
Rifiuti liquidi biodegradabili																								
<b>B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI</b>	<b>11.036</b>	<b>0</b>	<b>10.436</b>	<b>21.142</b>	<b>0</b>	<b>19.696</b>	<b>725</b>	<b>0</b>	<b>19.696</b>	<b>725</b>	<b>0</b>	<b>8.629</b>	<b>0</b>	<b>8.629</b>	<b>753</b>	<b>7</b>	<b>1.446</b>	<b>983</b>	<b>459</b>	<b>1.242.688</b>	<b>48.787</b>	<b>1.115.713</b>		
<b>C) RIFIUTI SOLIDI URBANI</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>TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)</b>	<b>14.080</b>	<b>2.668</b>	<b>10.700</b>	<b>23.204</b>	<b>2.026</b>	<b>19.722</b>	<b>725</b>	<b>0</b>	<b>714</b>	<b>12.176</b>	<b>2.603</b>	<b>9.379</b>	<b>753</b>	<b>7</b>	<b>1.446</b>	<b>983</b>	<b>459</b>	<b>1.520.685</b>	<b>212.770</b>	<b>1.219.565</b>				

*Autorità per l'energia elettrica e il gas*

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		Veneto		Friuli V. Giulia		E. 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)	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	1	55	68	32.478	7	2.103	148	57.850	80	18.369	75	30.523	20	9.508	75	36.416
Condensazione			1	999			1	1.000								
Turbina a gas			8	852			12	920	3	1.188	4	746			4	395
Turboespansore	1	718	2	234					1	550	1	520			1	1.000
<b>A) TOTALE</b>	<b>2</b>	<b>773</b>	<b>79</b>	<b>34.563</b>	<b>7</b>	<b>2.103</b>	<b>161</b>	<b>59.770</b>	<b>84</b>	<b>20.107</b>	<b>80</b>	<b>31.789</b>	<b>20</b>	<b>9.508</b>	<b>80</b>	<b>37.811</b>
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>																
Ciclo combinato con prod. calore			2	945			2	1.190	3	1.921					1	574
Combustione interna con prod. calore	1	230	104	55.040	6	3.023	199	110.870	49	22.827	117	60.834	23	11.442	158	51.767
Condensazione e spillamento							1	1.000					2	1.985	1	570
Contropressione con prod. calore	1	800					2	1.300								
Turbina a gas con prod. calore			5	1.955	2	370	15	1.709	3	1.129	5	1.198			9	1.837
<b>B) TOTALE</b>	<b>2</b>	<b>1.030</b>	<b>111</b>	<b>57.940</b>	<b>8</b>	<b>3.393</b>	<b>219</b>	<b>116.069</b>	<b>55</b>	<b>25.877</b>	<b>124</b>	<b>64.017</b>	<b>24</b>	<b>12.012</b>	<b>168</b>	<b>54.178</b>
<b>TOTALE TERMoeLETTRICO A) + B)</b>	<b>4</b>	<b>1.803</b>	<b>190</b>	<b>92.503</b>	<b>15</b>	<b>5.496</b>	<b>380</b>	<b>175.839</b>	<b>139</b>	<b>45.984</b>	<b>204</b>	<b>95.806</b>	<b>44</b>	<b>21.520</b>	<b>248</b>	<b>91.989</b>

*Autorità per l'energia elettrica e il gas*

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)	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	33	10.966	34	13.097	21	9.326	22	8.946	7	2.769	2	1.135
Condensazione									1	340		
Turbina a gas	4	385	1	100			1	90	1	100		
Turboespansore												
<b>A) TOTALE</b>	<b>37</b>	<b>11.351</b>	<b>35</b>	<b>13.197</b>	<b>21</b>	<b>9.326</b>	<b>23</b>	<b>9.036</b>	<b>9</b>	<b>3.209</b>	<b>2</b>	<b>1.135</b>
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>												
Ciclo combinato con prod. calore												
Combustione interna con prod. calore	49	22.999	11	5.580	13	6.898	16	6.701	10	6.612	1	999
Condensazione e spillamento							1	630				
Contropressione con prod. calore												
Turbina a gas con prod. calore	3	540	3	300								
<b>B) TOTALE</b>	<b>52</b>	<b>23.539</b>	<b>14</b>	<b>5.880</b>	<b>13</b>	<b>6.898</b>	<b>17</b>	<b>7.331</b>	<b>10</b>	<b>6.612</b>	<b>1</b>	<b>999</b>
<b>TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)</b>	<b>89</b>	<b>34.890</b>	<b>49</b>	<b>19.077</b>	<b>34</b>	<b>16.224</b>	<b>40</b>	<b>16.367</b>	<b>19</b>	<b>9.821</b>	<b>3</b>	<b>2.134</b>

*Autorità per l'energia elettrica e il gas*

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)	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)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)
<b>Sola produzione di en. elettrica</b>														
Altro genere														0
Ciclo combinato														0
Combustione interna	10	5.284	14	10.035	4	266	7	3.191	27	10.589	5	1.241	660	264.148
Condensazione														3
Turbina a gas	1	400					3	300					42	5.476
Turboespansore													6	3.022
<b>A) TOTALE</b>	<b>11</b>	<b>5.684</b>	<b>14</b>	<b>10.035</b>	<b>4</b>	<b>266</b>	<b>10</b>	<b>3.491</b>	<b>27</b>	<b>10.589</b>	<b>5</b>	<b>1.241</b>	<b>711</b>	<b>274.985</b>
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>														
Ciclo combinato con prod. calore														8
Combustione interna con prod. calore	9	5.877	5	2.828	1	375	9	4.100	3	1.494	7	2.258	791	382.755
Condensazione e spillamento			1	999										5
Contropressione con prod. calore			1	850										5
Turbina a gas con prod. calore														45
<b>B) TOTALE</b>	<b>9</b>	<b>5.877</b>	<b>7</b>	<b>4.677</b>	<b>1</b>	<b>375</b>	<b>9</b>	<b>4.100</b>	<b>3</b>	<b>1.494</b>	<b>7</b>	<b>2.258</b>	<b>854</b>	<b>404.556</b>
<b>TOTALE TERMoeLETTRICO A) + B)</b>	<b>20</b>	<b>11.561</b>	<b>21</b>	<b>14.712</b>	<b>5</b>	<b>641</b>	<b>19</b>	<b>7.591</b>	<b>30</b>	<b>12.083</b>	<b>12</b>	<b>3.499</b>	<b>1.565</b>	<b>679.541</b>





Autorità per l'energia elettrica e il gas

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	Consumata in loco	Immissione in rete	Prod lorda	Consumata in loco	Immissione in rete	Prod lorda	Consumata in loco	Immissione in rete	Prod lorda	Consumata in loco	Immissione in rete	Prod lorda	Consumata in loco	Immissione in rete	Prod lorda	Consumata in loco	Immissione in rete			
<b>Sola produzione di en. elettrica</b>																					
<b>Altri generati</b>																					
Ciclo combinato	33.282	7.328	24.177	47.876	323	44.768	28.393	7.755	19.781	21.847	1.355	19.144	9.718	4.065	5.259	8.238	0	8.042			
Combustione interna																					
Condensazione	442	0	428	204	0	198				15	0	15	14	0	13						
Turbona a gas																					
Turboalternatore																					
<b>A) TOTALE</b>	<b>33.724</b>	<b>7.328</b>	<b>24.608</b>	<b>48.080</b>	<b>323</b>	<b>44.966</b>	<b>28.393</b>	<b>7.755</b>	<b>19.781</b>	<b>21.863</b>	<b>1.355</b>	<b>19.159</b>	<b>10.184</b>	<b>4.497</b>	<b>5.271</b>	<b>8.238</b>	<b>0</b>	<b>8.042</b>			
<b>Produzione combinata di en. elettrica e termica</b>																					
Ciclo combinato con poodi calore	59.180	25.281	31.217	107.813	21.328	2.036	18.347	22.285	16.428	3.028	12.470	10.033	8.811	849	7.392	5.890	4.746	0	4.343	3.792	
Combustione interna con poodi calore																					
Condensazione e spandimento																					
Condensazione con poodi calore	856	661	172	407	1.309	1.244	84	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Turbona a gas con poodi calore	80.033	25.923	31.388	108.220	22.688	3.280	18.031	22.285	16.429	3.029	12.470	10.033	8.811	849	7.392	5.890	4.746	0	4.343	3.792	
<b>B) TOTALE</b>	<b>80.033</b>	<b>25.923</b>	<b>31.388</b>	<b>108.220</b>	<b>22.688</b>	<b>3.280</b>	<b>18.031</b>	<b>22.285</b>	<b>16.429</b>	<b>3.029</b>	<b>12.470</b>	<b>10.033</b>	<b>8.811</b>	<b>849</b>	<b>7.392</b>	<b>5.890</b>	<b>4.746</b>	<b>0</b>	<b>4.343</b>	<b>3.792</b>	
<b>TOTALE TERMOELETTRICO (A) + (B)</b>	<b>93.757</b>	<b>33.251</b>	<b>55.996</b>	<b>156.300</b>	<b>70.778</b>	<b>3.603</b>	<b>46.424</b>	<b>44.514</b>	<b>32.281</b>	<b>30.474</b>	<b>2.604</b>	<b>26.551</b>	<b>14.910</b>	<b>4.497</b>	<b>9.906</b>	<b>14.128</b>	<b>4.746</b>	<b>0</b>	<b>12.385</b>	<b>3.792</b>	



## Autorità per l'energia elettrica e il gas

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		Veneto		Friuli V. Giulia		E. 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)
Bacino	1	30	2	870	3	1.885	6	650	1	944	2	153				
Fluente	39	11.299	379	134.448	36	11.609	195	73.519	455	100.445	205	50.962	116	34.275	71	21.710
Pompaggio misto	1	160	4	984	3	2.250	5	2.152	3	1.018	1	290				
Serbatoio																
<b>Totale idroelettrico</b>	<b>40</b>	<b>11.459</b>	<b>384</b>	<b>135.482</b>	<b>41</b>	<b>14.729</b>	<b>203</b>	<b>77.556</b>	<b>464</b>	<b>102.112</b>	<b>207</b>	<b>52.196</b>	<b>118</b>	<b>34.427</b>	<b>71</b>	<b>21.710</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)
Bacino	2	1.097					2	460				
Fluente	89	27.676	100	32.575	17	7.145	29	10.822	29	11.105	14	8.171
Pompaggio misto												
Serbatoio												
<b>Totale idroelettrico</b>	<b>89</b>	<b>27.676</b>	<b>102</b>	<b>33.672</b>	<b>17</b>	<b>7.145</b>	<b>31</b>	<b>11.282</b>	<b>29</b>	<b>11.105</b>	<b>14</b>	<b>8.171</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)
Bacino	1	272										
Fluente	18	4.995	4	1.612	5	2.910	16	6.135	1	950	2	1.812
Pompaggio misto												
Serbatoio	1	580										
<b>Totale idroelettrico</b>	<b>20</b>	<b>5.847</b>	<b>4</b>	<b>1.612</b>	<b>5</b>	<b>2.910</b>	<b>16</b>	<b>6.135</b>	<b>1</b>	<b>950</b>	<b>2</b>	<b>1.812</b>

Totale Italia	
Numero impianti	1.858
Potenza eff. lorda (kW)	567.969



*Autorità per l'energia elettrica e il gas*

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

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Valle d'Aosta			Piemonte			Liguria			Lombardia			Trentino			Veneto			Friuli V. Giulia			E. Romagna			
	Produzione in loco (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione in loco (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione in loco (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione in loco (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione in loco (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione in loco (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione in loco (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione in loco (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	
Bacino	48.020	471	48.566	185	0	182	1.635	4.871	90	4.767	3.334	0	3.238	1.868	0	1.819	51	0	50	0	0	1.819	51	0	50
Fiume							27.507	300.052	11.768	281.377	453.990	11.451	435.743	232.406	3.612	223.537	169.138	8.659	196.370	51.499	3.487	47.095			
Pompaggio misto	245	0	240	3.460	0	3.344	4.204	5.355	0	4.930	4.427	0	4.389	957	0	935									
Serbalzo							33.346	310.279	11.849	281.074	481.283	11.451	443.262	235.231	3.612	228.291	168.188	8.699	196.419	51.499	3.487	47.095			
<b>Totale idroelettrico</b>	<b>48.265</b>	<b>471</b>	<b>48.806</b>	<b>522.007</b>	<b>14.162</b>	<b>507.628</b>	<b>34.098</b>	<b>310.279</b>	<b>11.849</b>	<b>281.074</b>	<b>481.283</b>	<b>11.451</b>	<b>443.262</b>	<b>235.231</b>	<b>3.612</b>	<b>228.291</b>	<b>168.188</b>	<b>8.699</b>	<b>196.419</b>	<b>51.499</b>	<b>3.487</b>	<b>47.095</b>			



Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Toscana			Marche			Umbria			Lazio			Abruzzo			Molise			
	Produzione in loco (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione in loco (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione in loco (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione in loco (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione in loco (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione in loco (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	
Bacino	56.773	302	55.468	100.864	2.587	98.293	30.589	30.589	61	30.251	43.956	2.477	40.882	24.234	0	23.670			
Fiume							635	0	629	0	0	0	0	0	0	0			
Pompaggio misto							30.931	0	30.251	43.956	2.477	40.882	24.234	0	23.670				
Serbalzo																			
<b>Totale idroelettrico</b>	<b>56.773</b>	<b>302</b>	<b>55.468</b>	<b>100.864</b>	<b>2.587</b>	<b>98.293</b>	<b>31.266</b>	<b>30.589</b>	<b>61</b>	<b>30.251</b>	<b>43.956</b>	<b>2.477</b>	<b>40.882</b>	<b>24.234</b>	<b>0</b>	<b>23.670</b>			

Totale Italia			
Produzione in loco (MWh)	14.001	90	13.897
Consumata in loco (MWh)	2.156.684	59.280	2.096.300
Immissione in rete (MWh)	20.021	0	19.180
<b>Totale</b>	<b>2.190.686</b>	<b>59.370</b>	<b>2.095.177</b>

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Campania			Puglia			Basilicata			Sicilia			Sardegna		
	Produzione in loco (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione in loco (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione in loco (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione in loco (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione in loco (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)
Bacino	268	0	265	17.231	0	16.787	5.555	0	5.469	13.125	0	12.921	18.966	0	18.710
Fiume															
Pompaggio misto															
Serbalzo															
<b>Totale idroelettrico</b>	<b>18.686</b>	<b>0</b>	<b>18.190</b>	<b>5.555</b>	<b>0</b>	<b>5.469</b>	<b>13.125</b>	<b>0</b>	<b>12.921</b>	<b>18.966</b>	<b>0</b>	<b>18.710</b>	<b>18.966</b>	<b>0</b>	<b>18.710</b>

MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DEGLI IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA  
PER L'ANNO 2011

*Executive Summary*

*Autorità per l'energia elettrica e il gas*

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long vertical stroke at the end.

PAGINA BIANCA

## 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. Tuttavia ad oggi, in Europa e in Italia, non esiste ancora una definizione condivisa di generazione distribuita (GD) e non è facile poter disporre di dati omogenei relativi all'attuale livello di diffusione e penetrazione di questi impianti.

In questo contesto l'Autorità, già dal 2006, effettua annualmente un'analisi della diffusione di questi impianti in Italia (monitoraggio) con particolare riferimento alle implicazioni che il loro sviluppo ha in termini di diversificazione del mix energetico, di sviluppo sostenibile, di utilizzo delle fonti marginali e di impatto sulla rete elettrica.

L'Autorità, al fine del monitoraggio, intende la GD come l'insieme degli impianti di generazione di potenza nominale inferiore a 10 MVA. Sottinsieme della GD è la piccola generazione (PG), definita come l'insieme degli impianti per la produzione di energia elettrica, anche in assetto cogenerativo, con capacità di generazione fino a 1 MW. Inoltre un ulteriore insieme di impianti di produzione è rappresentato dalla microgenerazione (MG), definita come l'insieme degli impianti per la produzione di energia elettrica, anche in assetto cogenerativo, con capacità di generazione inferiore a 50 kW.

Rientrano pertanto 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 lo sfruttamento di 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; per "produzione" si intende la produzione lorda dell'impianto o della sezione.

### 2. Quadro generale della generazione distribuita in Italia al 31 dicembre 2011

#### Introduzione

Dai dati disponibili emerge che nel 2011 risultavano installati in Italia 335.318 impianti di GD per una potenza efficiente lorda complessiva pari a 17.911 MW (circa il 14,6% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale) ed una produzione lorda di 29,2 TWh (circa il 9,7% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica, pari a circa 303 TWh), come si nota dalla tabella A. Inoltre, all'interno della GD, circa il 44,2% della produzione lorda (12,9 TWh) è stata prodotta tramite impianti di PG (332.919 impianti per 10.907 MW installati).

Da un'analisi complessiva si può notare che nell'anno 2011 la produzione di energia elettrica da impianti di GD è aumentata rispetto agli anni precedenti e, di conseguenza, è aumentato il peso che tale produzione ha sull'intera produzione nazionale di energia elettrica; è stato confermato, quindi,



il trend di crescita nell'installazione di nuovi impianti di GD prospettato nei precedenti monitoraggi.

	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
<b>Idroelettrici</b>	2.549	2.448	8.553.823	399.540	8.011.020
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	1.088	1.005	3.788.948	316.225	3.243.570
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	37	120	441.331	85.630	299.612
<i>Fonti non rinnovabili</i>	872	1.499	5.208.036	3.440.387	1.600.522
<i>Ibridi</i>	17	45	93.365	36.879	48.711
<b>Totale termoelettrici</b>	2.014	2.669	9.531.680	3.879.122	5.192.415
<b>Geotermoelettrici</b>	0	0	0	0	0
<b>Eolici</b>	587	539	805.841	89	796.637
<b>Fotovoltaici</b>	330.168	12.255	10.346.240	2.438.216	7.789.309
<b>TOTALE</b>	<b>335.318</b>	<b>17.911</b>	<b>29.237.583</b>	<b>6.716.967</b>	<b>21.789.381</b>

Tabella A: Dati relativi agli impianti di GD

#### Mix di fonti energetiche

Particolarmente interessante appare anche l'analisi del mix di fonti energetiche utilizzate nella produzione di energia elettrica da GD che si discosta sensibilmente dal mix caratteristico dell'intero parco di generazione elettrica italiano. In particolare, si nota che, nel 2011, l'81,4% dell'energia elettrica prodotta dagli impianti di GD è di origine rinnovabile<sup>1</sup> (figura 1) e tra le fonti rinnovabili la principale, a differenza degli anni precedenti, è la fonte solare per una produzione pari al 35,4% dell'intera produzione da GD. Considerando la produzione totale di energia elettrica in Italia (figura 2) si nota una situazione molto differente rispetto alla produzione da impianti di GD; infatti, il 72,5% della produzione (inclusa la produzione degli impianti idroelettrici da apporti da pompaggio) è da fonti non rinnovabili e tra le fonti rinnovabili la fonte più utilizzata è quella idrica<sup>2</sup> con incidenza pari al 15,2% (al netto degli apporti da pompaggio).

<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, 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.

<sup>2</sup> Nella figura 2 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.

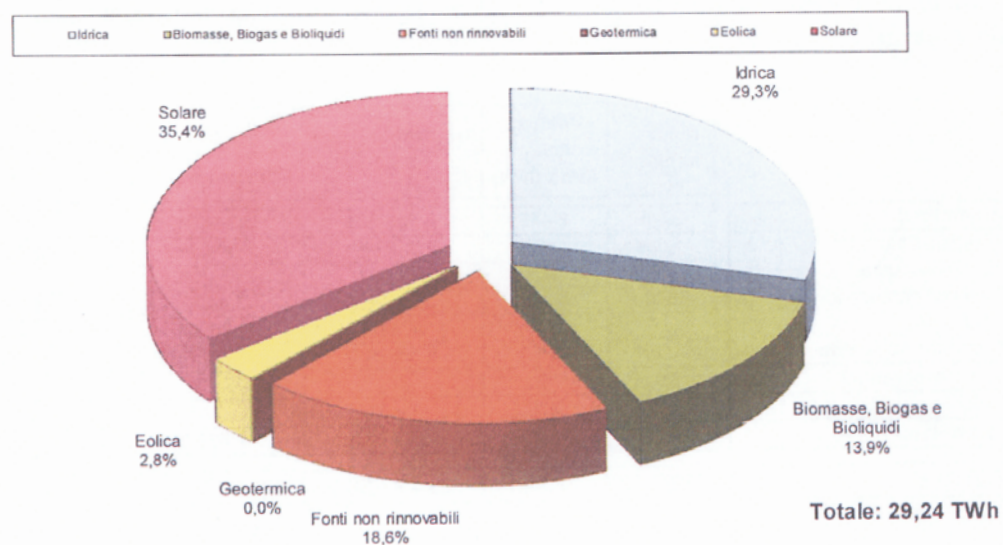


Figura 1: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della GD

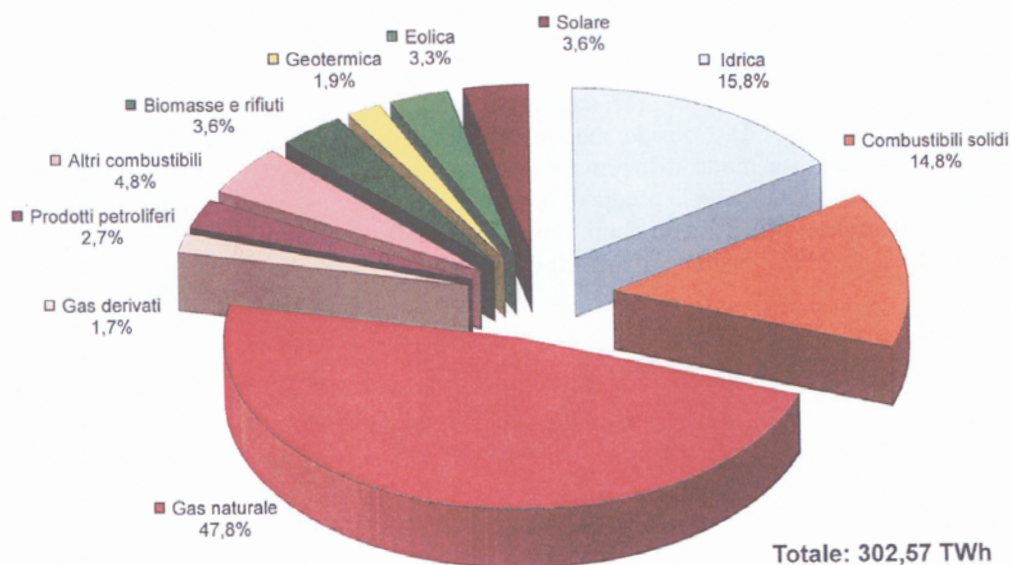


Figura 2: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della generazione nazionale totale

#### Tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate

Differenziando per tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate, si nota (figura 3) che l'80,4% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili; ne consegue che l'1% della produzione totale (differenza tra il valore derivante dalla figura 1 e quello nella figura 3) è la quota imputabile alle fonti rinnovabili degli impianti ibridi.

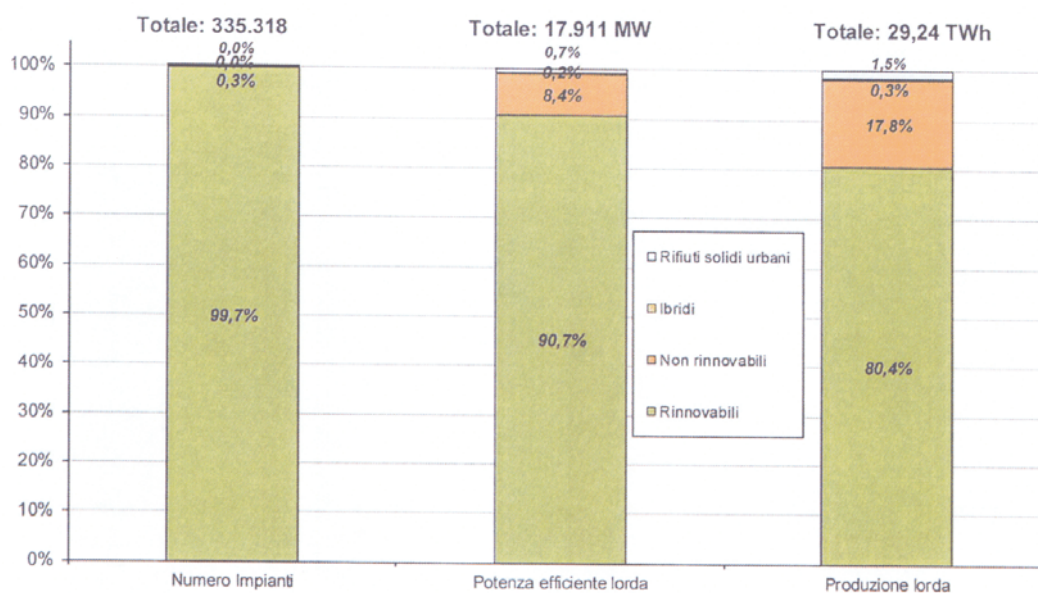


Figura 3: Impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nell'ambito della GD

#### Autoconsumo dell'energia elettrica prodotta

Altro aspetto di particolare interesse è l'elevato livello di autoconsumo registrato nell'ambito della GD (circa il 23% della produzione lorda). Si nota che nel 2011 si è verificato un aumento rispetto al 2010 della percentuale di energia elettrica immessa in rete pari a circa 0,8 punti percentuali (nel 2010, il 73,7% dell'energia elettrica prodotta è stata immessa in rete), probabilmente imputabile all'installazione di nuovi impianti realizzati principalmente per produrre ed immettere energia elettrica nella rete, e una conseguente riduzione dell'energia elettrica consumata in loco pari anch'essa a circa 0,8 punti percentuali (nel 2010 il 23,8% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco), rimanendo pressoché invariati i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione (anche nel 2010 il 2,5% dell'energia elettrica prodotta è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione).

In particolare, con riferimento alle singole tipologie impiantistiche utilizzate, si nota che la percentuale di energia prodotta e consumata in loco risulta essere prevalente nel caso di impianti termoelettrici, soprattutto alimentati da fonti non rinnovabili e ibridi, mentre nel caso di impianti alimentati con rifiuti solidi urbani la percentuale di autoconsumo è circa il 19,4% della produzione, a conferma del fatto che tali impianti nascono soprattutto per utilizzare i rifiuti come combustibile piuttosto che produrre energia elettrica per consumo in sito; tra gli impianti non termoelettrici la maggior parte dell'energia elettrica prodotta viene immessa in rete (pari a circa l'84,5%), a conferma del fatto che tali impianti nascono per sfruttare le fonti di tipo rinnovabile diffuse sul territorio, eccetto il caso degli impianti fotovoltaici per i quali circa il 23,6% viene consumata in loco (figura 4).

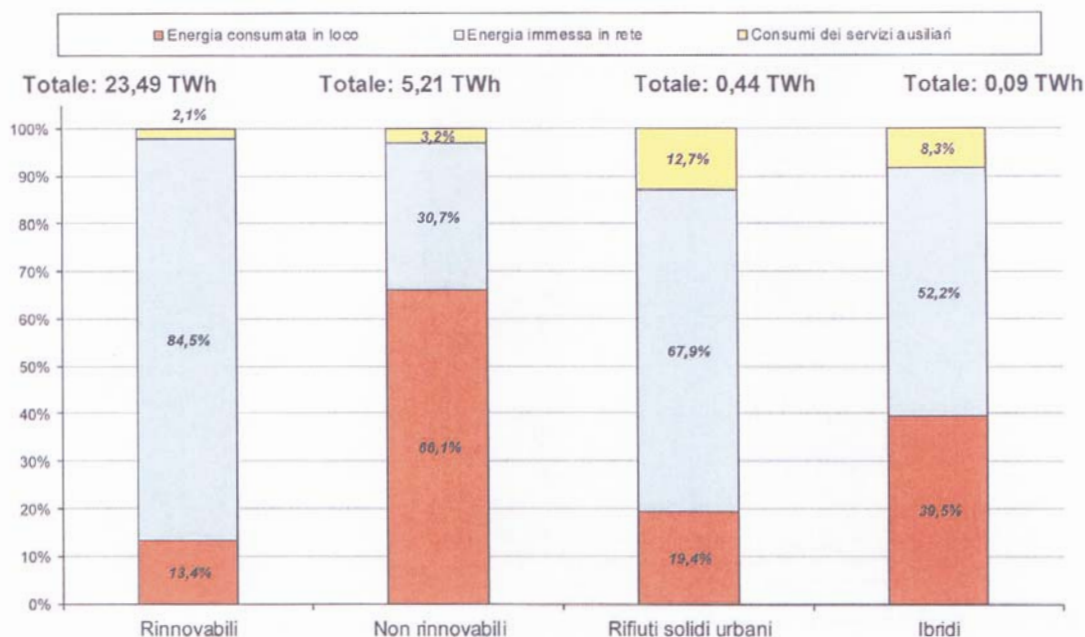


Figura 4: Ripartizione della produzione lorda da GD tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

Autorità per l'energia elettrica e il gas

#### Criteria di localizzazione degli impianti

Questo quadro mette in luce le motivazioni e i criteri che hanno spinto allo sviluppo della GD in Italia fino al 2011. Infatti, attualmente gli impianti di GD sono installati prevalentemente al fine di:

- alimentare carichi elettrici per lo più in prossimità del sito di produzione dell'energia elettrica, spesso in assetto cogenerativo per lo sfruttamento contemporaneo di calore utile. Ciò è vero soprattutto nel caso di impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili, la cui produzione è destinata prevalentemente per l'autoconsumo. Inoltre una considerevole percentuale dell'energia elettrica autoconsumata è prodotta da impianti con produzione combinata di energia elettrica e calore;
- 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.

Pertanto, mentre i primi trovano nella vicinanza ai consumi la loro ragion d'essere e la loro giustificazione economica, gli altri perseguono l'obiettivo dello sfruttamento di risorse energetiche rinnovabili strettamente correlate e vincolate alle caratteristiche del territorio. Infatti, gran parte della produzione da GD è concentrata nel nord Italia e più in generale nelle regioni italiane con un più alto livello di industrializzazione e di presenza di risorse idriche.

#### Destinazione dell'energia elettrica immessa

Complessivamente circa il 74,5% dell'energia elettrica prodotta nell'ambito della GD viene immessa in rete (figura 5); il 23,9% del totale dell'energia elettrica prodotta è stata ceduta direttamente sul mercato, l'1,4% è stata ritirata ai sensi del provvedimento Cip n. 6/92 (confermando il trend di riduzione verificatosi negli ultimi anni imputabile al termine del periodo di diritto di ritiro dell'energia elettrica per alcuni impianti di GD che accedevano al regime incentivante previsto da tale provvedimento), il 7,6% è stata ritirata dal GSE nell'ambito del regime incentivante in tariffa fissa onnicomprensiva previsto dalla legge n. 244/07 e dal decreto



ministeriale 18 dicembre 2008 e il 41,6% è stata ritirata dal GSE ai sensi dei regimi amministrati previsti dalla deliberazione n. 280/07 (ritiro dedicato) e dalla deliberazione ARG/elt 74/08 (scambio sul posto).

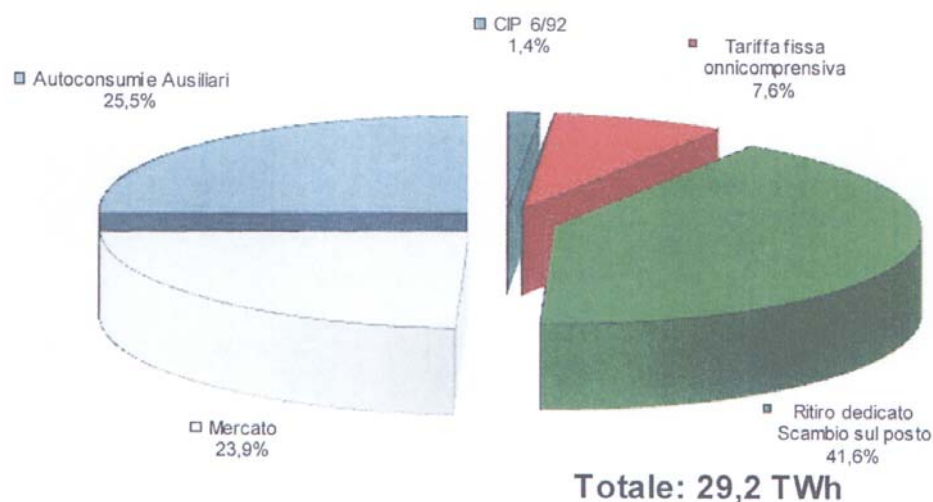


Figura 5: Ripartizione dell'energia elettrica prodotta nell'ambito della GD fra mercato, autoconsumi e regimi di ritiro amministrato

La figura 6, la figura 7 e la figura 8 evidenziano per l'anno 2011, rispettivamente, la ripartizione della produzione di energia elettrica nel caso di impianti che accedono al regime incentivante previsto dal provvedimento Cip n. 6/92, impianti che accedono al regime incentivante in tariffa fissa onnicomprensiva previsto dalla legge n. 244/07 e dal decreto ministeriale 18 dicembre 2008 e impianti che accedono ai regimi amministrati previsti dalla deliberazione n. 280/07 e dalla deliberazione ARG/elt 74/08.

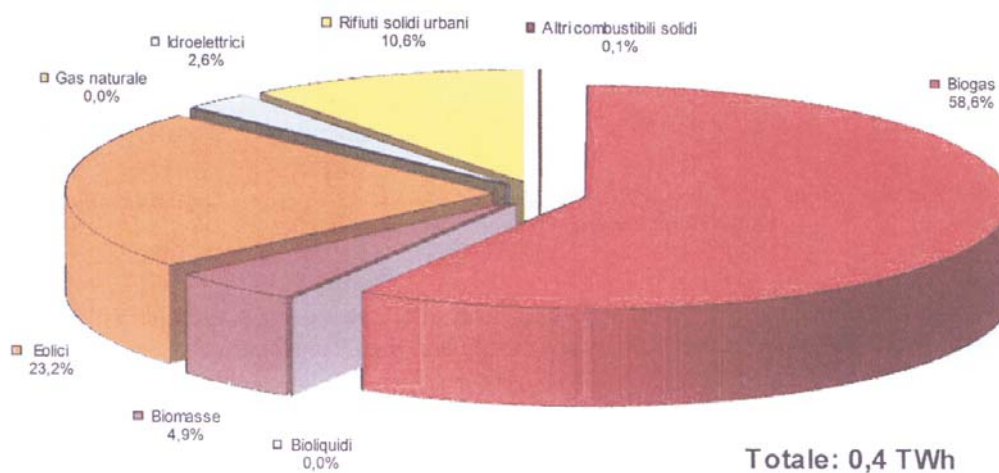


Figura 6: Ripartizione per fonte dell'energia elettrica ritirata da impianti che accedono al regime incentivante previsto dal provvedimento Cip n. 6/92 rientranti nella GD



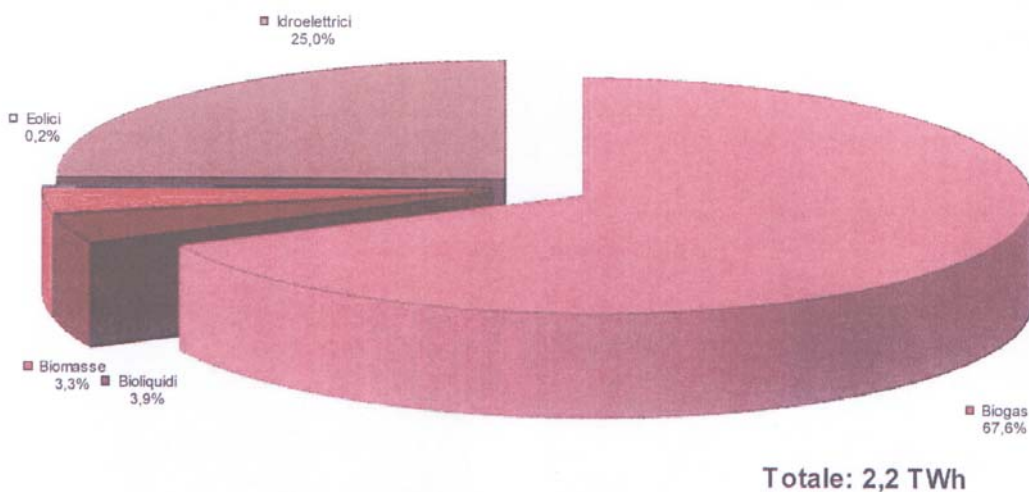


Figura 7: Ripartizione per fonte dell'energia elettrica ritirata da impianti che accedono al regime incentivante in tariffa fissa onnicomprensiva previsto dalla legge n. 244/07 e dal decreto ministeriale 18 dicembre 2008 rientranti nella GD rientranti nella GD

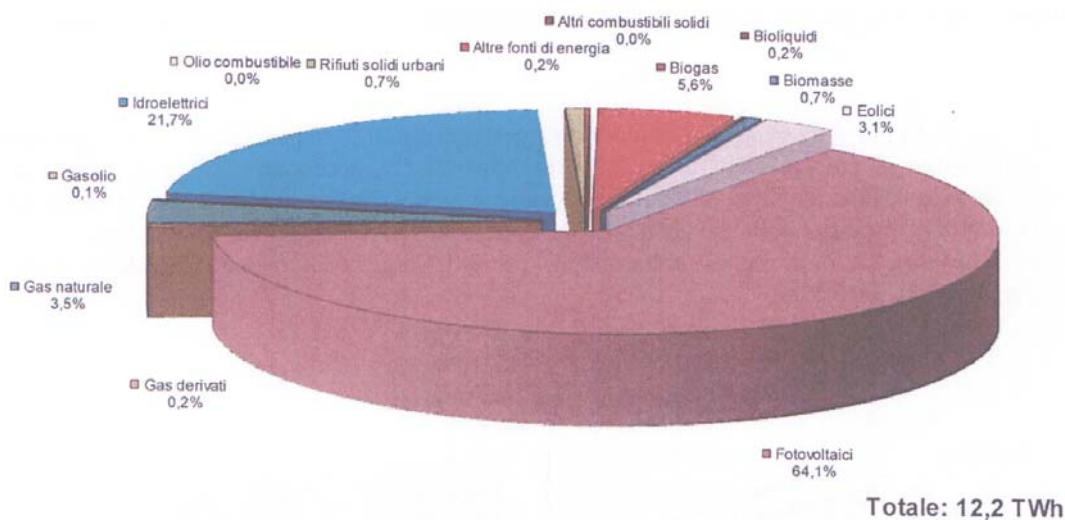


Figura 8: Ripartizione per fonte dell'energia elettrica ritirata da impianti che accedono ai regimi amministrati di ritiro dedicato e scambio sul posto rientranti nella GD

Autorità per l'energia elettrica e il gas

Facendo un'analisi del livello di tensione in cui viene immessa l'energia elettrica (figura 9), si evidenzia che più l'84,7% dell'energia elettrica è immessa in media tensione.

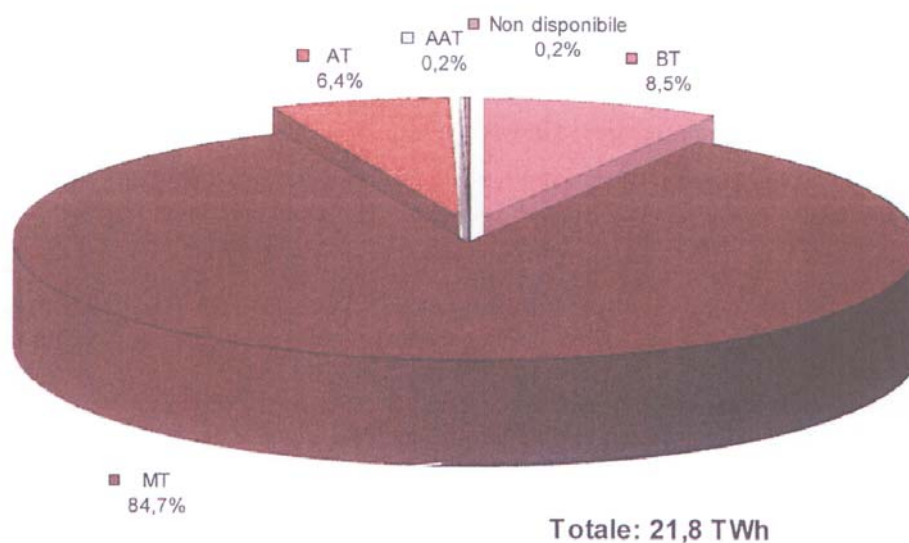


Figura 9: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, dell'energia elettrica immessa dagli impianti di produzione in GD

Autorità per l'energia elettrica e il gas

#### Tipologie impiantistiche: gli impianti idroelettrici

Con riferimento agli impianti idroelettrici, si osserva che rispetto agli anni precedenti l'incidenza della produzione idroelettrica rispetto al totale della GD si è ridotta, rappresentando la terza fonte di energia per la produzione di energia elettrica nell'ambito della GD con 8,6 TWh di energia elettrica prodotta (circa il 29,3% dell'intera produzione da impianti di GD e il 17,9% dell'intera produzione idroelettrica italiana). Le cause alla base di tale riduzione sono imputabili alla riduzione della produzione di energia elettrica da impianti idroelettrici pari a 0,8 TWh (in linea con il *trend* nazionale di riduzione) e al maggior contributo, in termini percentuali, di fonti diverse dall'idrica per la produzione di energia elettrica nell'ambito della GD.

Con riferimento alla tipologia di impianti idroelettrici nell'ambito della GD, si nota che gli impianti ad acqua fluente, in termini di produzione lorda, incidono circa per l'88,3% sul totale idroelettrico, mentre la stessa tipologia a livello nazionale incide per il 41,7%; infatti il 94,7% degli impianti ad acqua fluente è di taglia inferiore a 10 MVA e contribuisce a produrre circa il 37,9% dell'intera produzione idroelettrica nazionale da acqua fluente.

Anche nell'ambito della PG si è verificata la riduzione del contributo dell'energia elettrica prodotta da fonte idrica rispetto al totale dell'energia elettrica prodotta da PG, dove contribuisce a produrre circa 2.191 GWh di energia elettrica (il 17% dell'intera produzione lorda da impianti di PG) attraverso 1.858 impianti per complessivi 568 MW di potenza efficiente lorda. Di questi circa il 97,6% (1.820 impianti) sono impianti ad acqua fluente e concorrono a produrre il 98,4% dell'energia idroelettrica da PG e circa il 25,2% dell'intera produzione idroelettrica da GD.

#### Tipologie impiantistiche: gli impianti eolici

L'analisi dei dati relativi agli impianti eolici evidenzia, come verificato negli anni precedenti, che risultano essere poco diffusi nell'ambito della GD perché generalmente gli impianti eolici tendono ad avere dimensioni (in termini di potenza installata) superiori a quelle caratteristiche della GD. Rispetto al 2010 il numero di impianti è circa raddoppiato, passando dai 290 del 2010 ai 587 del 2011, mentre l'aumento della potenza installata è molto più contenuto, passando dai 458 MW del

2010 ai 539 MW del 2011, a conferma che la maggior parte delle nuove installazioni degli ultimi anni riguarda impianti di piccola taglia.

#### Tipologie impiantistiche: gli impianti fotovoltaici

L'analisi dei dati relativi agli impianti fotovoltaici di GD evidenzia una grande crescita del numero di impianti fotovoltaici installati nel 2011, pari a più del doppio del numero degli impianti installati nell'anno precedente, passando dai 155.977 impianti in esercizio nel 2010 ai 330.168 nel 2011; in maniera più che proporzionale sono aumentate sia la potenza installata (da 3.277 MW nel 2010 a 12.255 MW nel 2011) che l'energia elettrica prodotta (da 1.853 GWh nel 2010 a 10.346 GWh nel 2011). Si evidenzia che nel 2011 si è ridotto, rispetto agli anni precedenti, il rapporto tra la quantità di energia elettrica prodotta e consumata in sito e il totale della produzione da impianti fotovoltaici, soprattutto in alcune regioni del centro-sud e del sud Italia in cui l'installazione degli impianti fotovoltaici avviene più spesso con l'obiettivo di immettere in rete una quota rilevante dell'energia elettrica prodotta, anche tramite impianti di taglia medio-grande.

#### Tipologie impiantistiche: gli impianti termoelettrici

Con riferimento al settore termoelettrico, invece, emerge che in Italia, nel 2011, erano in esercizio 2.014 impianti di potenza inferiore a 10 MVA (nel complesso 2.665 sezioni termoelettriche) con una potenza efficiente lorda totale pari a 2.669 MW, di cui circa 680 MW (1.356 impianti per complessive 1.565 sezioni) appartenenti alla PG.

Sul versante della produzione di energia elettrica si può osservare che vi è una forte dipendenza dall'utilizzo di gas naturale (circa il 51,7%), mentre la produzione da fonti rinnovabili rappresenta il 42,6% del totale di energia termoelettrica da GD e la rimanente parte è prodotta utilizzando altre fonti di energia non rinnovabili (figura 10).

Autorità per l'energia elettrica e il gas

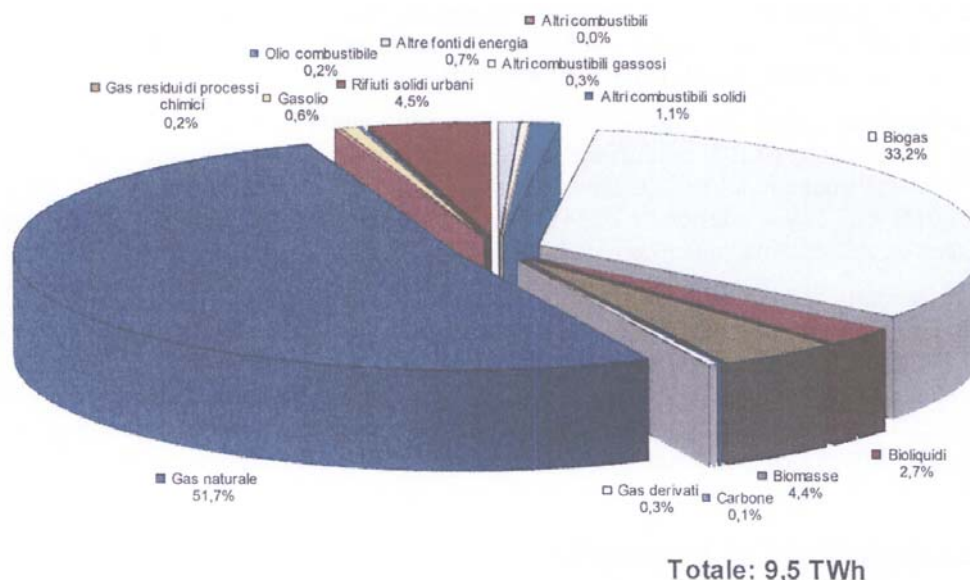


Figura 10<sup>3</sup>: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD da termoelettrico

<sup>3</sup> Nelle figure riportate nel presente paragrafo con il termine "altri combustibili gassosi" si intendono il gas di petrolio liquefatto e il gas di raffineria, con il termine "altri combustibili solidi" si intendono i rifiuti industriali non

Queste percentuali risultano più spostate verso la produzione da fonti rinnovabili nell'ambito della PG termoelettrica. Qui infatti, dei complessivi 2.453 GWh lordi termoelettrici da PG, l'87,3% è prodotto da fonti rinnovabili, mentre la maggior parte della rimanente produzione (12,7%) è ottenuto mediante l'utilizzo di gas naturale (11,6%); un mix di fonti primarie, come verificato anche negli anni precedenti, diverso da quello che caratterizza la produzione termoelettrica da GD in Italia con un maggiore contributo derivante dalle fonti rinnovabili.

Tali mix di fonti primarie sono molto diversi da quelli che caratterizzano l'intera produzione termoelettrica italiana, dove il 63,2% dell'energia elettrica è prodotta utilizzando gas naturale, il 19,6% utilizzando carbone, circa il 4,8% utilizzando fonti rinnovabili e la rimanente parte utilizzando altre fonti non rinnovabili, quali ad esempio prodotti petroliferi, come illustrato in [figura 11](#).

Autorità per l'energia elettrica e il gas

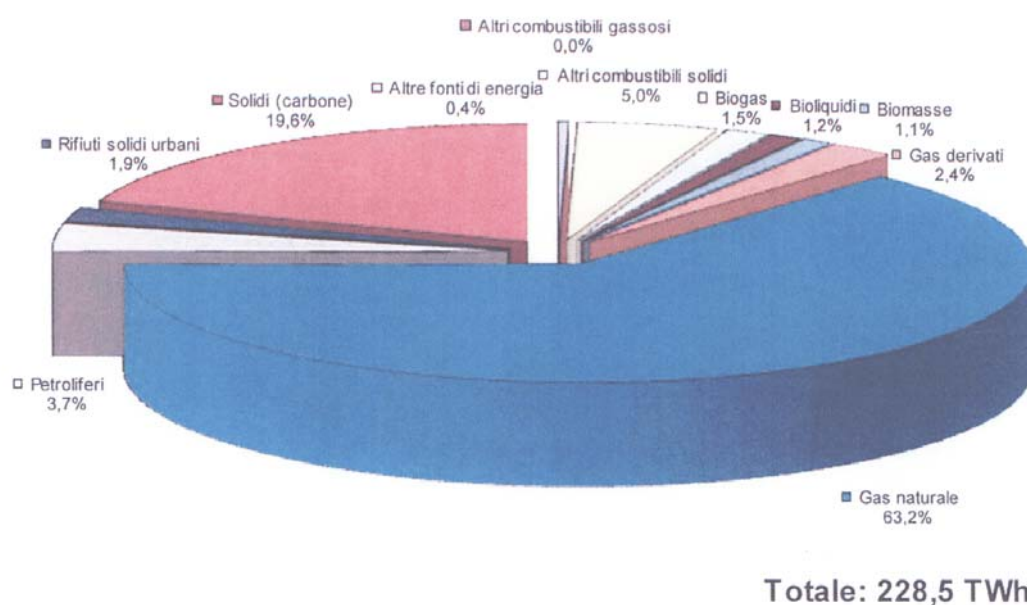


Figura 11: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della generazione termoelettrica nazionale totale (al netto della produzione geotermoelettrica)

Dall'analisi emerge un'elevata presenza di impianti alimentati soprattutto da gas naturale e da biogas, costituiti per lo più da sezioni di piccola taglia con motori a combustione interna. Infatti quasi l'87% delle sezioni degli impianti utilizzano motori a combustione interna (90,6% nel caso di produzione di sola energia elettrica e 84,2% nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore). Analizzando le sezioni di impianti termoelettrici di PG, è interessante notare che le sezioni

biodegradabili, con il termine "biogas" si intendono i biogas da attività agricole e forestali, i biogas da deiezioni animali, i biogas da fanghi di depurazione, i biogas da FORSU, i biogas da pirolisi o gassificazione di biomasse e/o rifiuti, i biogas da rifiuti diversi dai rifiuti solidi urbani e i biogas da rifiuti solidi urbani, con il termine "bioliquidi" si intendono i bioliquidi non meglio identificati, il biodiesel, gli oli vegetali grezzi e i rifiuti liquidi biodegradabili, con il termine "biomasse" si intendono le biomasse solide e le biomasse da rifiuti completamente biodegradabili, con il termine "gas derivati" si intendono il gas di cokeria e il gas da estrazione, e con il termine "rifiuti solidi urbani" si intendono i rifiuti solidi urbani e i rifiuti generici CER non altrove classificati. I singoli apporti di tali combustibili nell'ambito della GD sono esplicitati nelle tabelle in Appendice.



con motore a combustione interna sono pari a circa il 92,7% del totale delle sezioni di impianti termoelettrici di PG (92,8% nel caso di produzione di sola energia elettrica e 92,6% nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore).

Inoltre, analizzando la distribuzione territoriale in Italia del termoelettrico sotto i 10 MVA, si conferma, rispetto agli anni precedenti, che gran parte della produzione è concentrata nel settentrione, mentre nel centro Italia e nel sud le produzioni più cospicue risultano localizzate nelle regioni che presentano un maggiore sviluppo della piccola e media industria.

Differenze sostanziali si osservano anche analizzando il mix di fonti primarie utilizzato nell'ambito della GD nel caso di impianti per la sola produzione di energia elettrica e di impianti per la produzione combinata di energia elettrica e calore.

Nel caso di impianti termoelettrici con sola produzione di energia elettrica circa l'81% della produzione lorda da questi impianti termoelettrici è ottenuta tramite l'utilizzo di fonti rinnovabili, per lo più biogas (67,6% della totale produzione), mentre nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore il mix è molto più spostato verso le fonti non rinnovabili (il 72,3%), per lo più gas naturale con la percentuale pari al 69,5% della totale produzione (figura 12 e figura 13). Tali considerazioni vengono ulteriormente messe in evidenza considerando la sola PG termoelettrica.

Autorità per l'energia elettrica e il gas

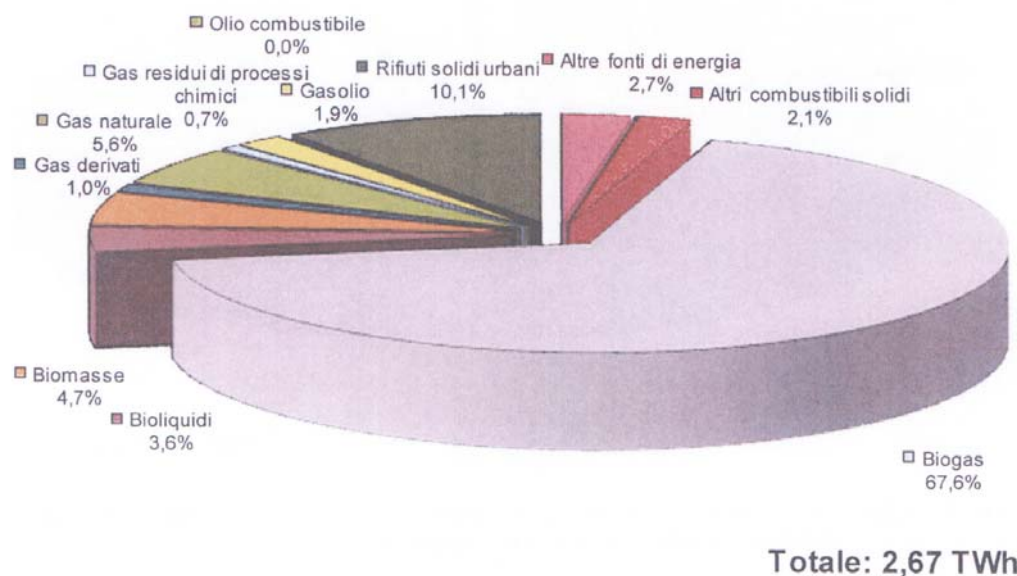


Figura 12<sup>3</sup>: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della generazione termoelettrica distribuita per la sola produzione di energia elettrica

*[Handwritten signature]*

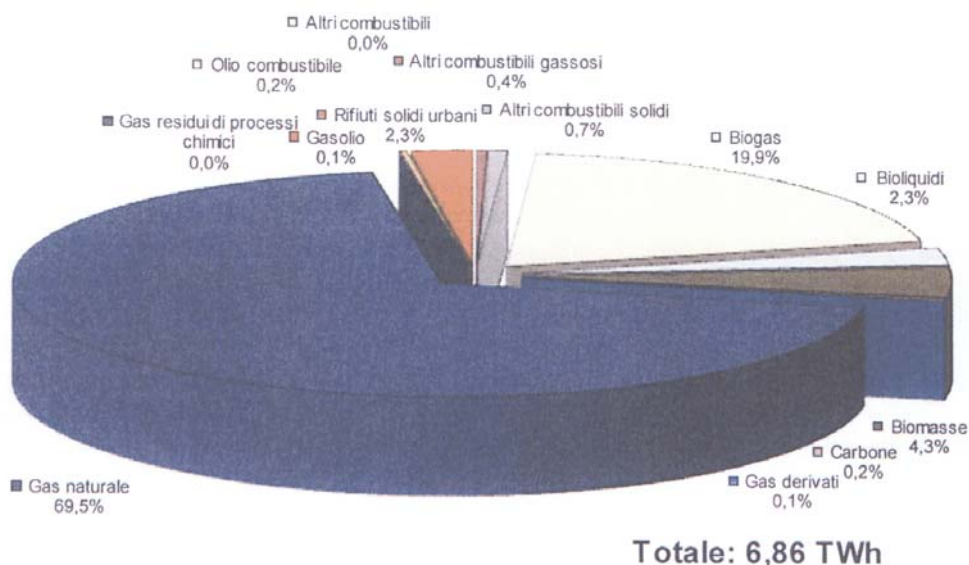


Figura 13<sup>3</sup>: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della generazione termoelettrica distribuita per la produzione combinata di energia elettrica e calore

Autorità per l'energia elettrica e il gas

Emergono ulteriori differenze tra impianti termoelettrici destinati alla sola produzione di energia elettrica e impianti termoelettrici destinati alla produzione combinata di energia elettrica e termica, per quanto riguarda la quota di energia autoconsumata. Nel primo caso infatti l'energia consumata in loco è il 13,2% della produzione totale lorda, mentre nel secondo caso rappresenta il 51,4% della totale produzione. 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 vengano realizzati presso siti industriali. 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.

### 3. Evoluzione dello sviluppo della generazione distribuita

Confrontando l'anno 2011 con gli anni precedenti (dal 2004, anno a cui si riferisce il primo monitoraggio dell'Autorità, al 2010) 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 GD, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto al 2010 è stato pari al 109,7%, per lo più imputabile allo sviluppo degli impianti fotovoltaici (incremento del 111,7% rispetto agli impianti fotovoltaici installati nel 2010) e a seguire degli impianti eolici (incremento del 102,4% rispetto agli impianti eolici installati nel 2010), degli impianti termoelettrici (incremento del 64,5% rispetto agli impianti termoelettrici installati nel 2010) e degli impianti idroelettrici (incremento del 6,9% rispetto agli impianti idroelettrici installati nel 2010).

L'incremento della potenza installata rispetto al 2010 è stato pari al 117,8%, dovuto principalmente agli impianti fotovoltaici (incremento del 274% rispetto alla potenza fotovoltaica installata nel 2010), e in parte residuale agli impianti termoelettrici (incremento del 21,8% rispetto alla potenza

*Handwritten signature and initials*

termoelettrica installata nel 2010, in prevalenza relativa a impianti termoelettrici alimentati da biomasse, biogas e bioliquidi), agli impianti eolici (incremento del 17,7% rispetto alla potenza eolica installata nel 2010) e agli impianti idroelettrici (incremento del 6,5% rispetto alla potenza idroelettrica installata nel 2010).

Infine, l'incremento della produzione di energia elettrica è stato pari al 47,4%, da imputare principalmente agli impianti fotovoltaici (incremento del 458,3% rispetto alla produzione fotovoltaica nel 2010), e in parte residuale agli impianti termoelettrici (incremento del 21,7% rispetto alla produzione termoelettrica nel 2010) e agli impianti eolici (incremento del 4% rispetto alla produzione eolica nel 2010), mentre gli impianti idroelettrici hanno ridotto la produzione rispetto al 2010 (decremento del -8,7% rispetto alla produzione idroelettrica nel 2010). Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della GD nel periodo compreso tra l'anno 2004 e l'anno 2011 (figura 14), si nota in particolare nell'anno 2011 la crescita della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e la crescita esponenziale della produzione da fonte solare.

Autorità per l'energia elettrica e il gas

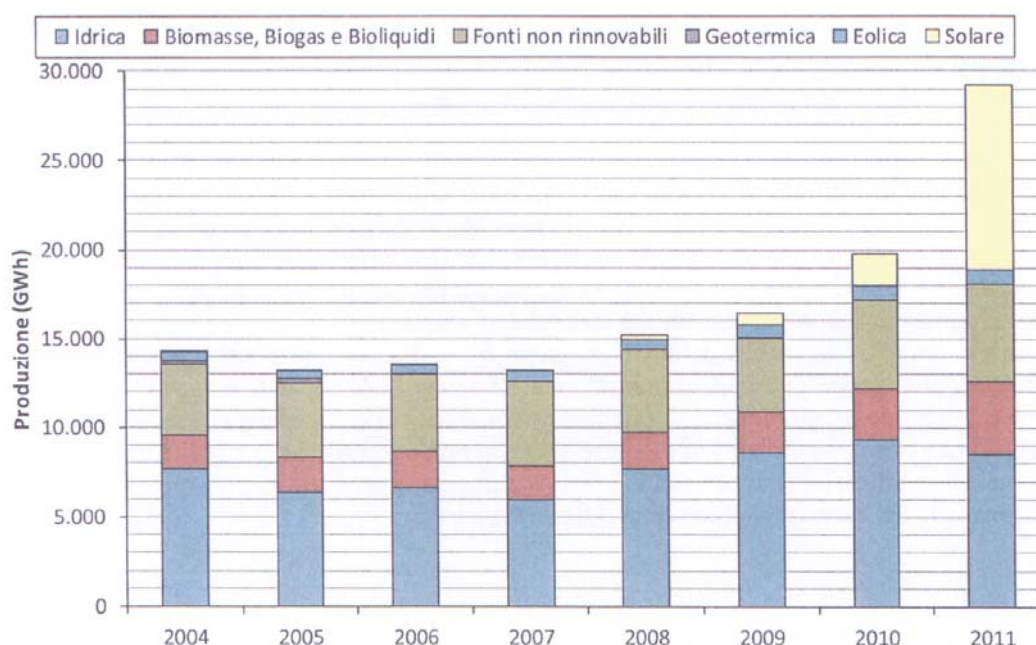


Figura 14: Produzione lorda per le diverse fonti GD dall'anno 2004 all'anno 2011

Analizzando nello specifico lo sviluppo della PG, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto al 2010 è stato pari al 110,3%, associato in maniera sostanziale allo sviluppo degli impianti eolici (incremento del 150,8% rispetto agli impianti eolici installati nel 2010), degli impianti termoelettrici (incremento del 112% rispetto agli impianti termoelettrici installati nel 2010) e degli impianti fotovoltaici (incremento del 111,4% rispetto agli impianti fotovoltaici installati nel 2010) e in maniera ridotta degli impianti idroelettrici (incremento del 7% rispetto agli impianti idroelettrici installati nel 2010).

L'incremento della potenza installata rispetto al 2010 è stato pari al 202,6%, dovuto principalmente agli impianti fotovoltaici (incremento del 249,2% rispetto alla potenza fotovoltaica installata nel 2010), a seguire agli impianti eolici (incremento del 174,1% rispetto alla potenza eolica installata nel 2010) e agli impianti termoelettrici (incremento del 122,2% rispetto alla potenza termoelettrica

installata nel 2010) e in termini residuali agli impianti idroelettrici (incremento dell'8% rispetto alla potenza idroelettrica installata nel 2010).

Infine, l'incremento della produzione di energia elettrica è stato pari al 158,8%, da imputare principalmente agli impianti fotovoltaici (incremento del 386,1% rispetto alla produzione fotovoltaica nel 2010), a seguire agli impianti termoelettrici (incremento del 137% rispetto alla produzione termoelettrica nel 2010) e agli impianti eolici (incremento del 74% rispetto alla produzione eolica nel 2010), mentre gli impianti idroelettrici, così come avvenuto nell'ambito della GD, hanno ridotto la produzione rispetto al 2010 (decremento del -2,4% rispetto alla produzione idroelettrica nel 2010). Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della PG nel periodo compreso tra l'anno 2004 e l'anno 2011 (figura 15), si nota in particolare nell'anno 2011 la crescita della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e la crescita esponenziale della produzione da fonte solare.

Autorità per l'energia elettrica e il gas

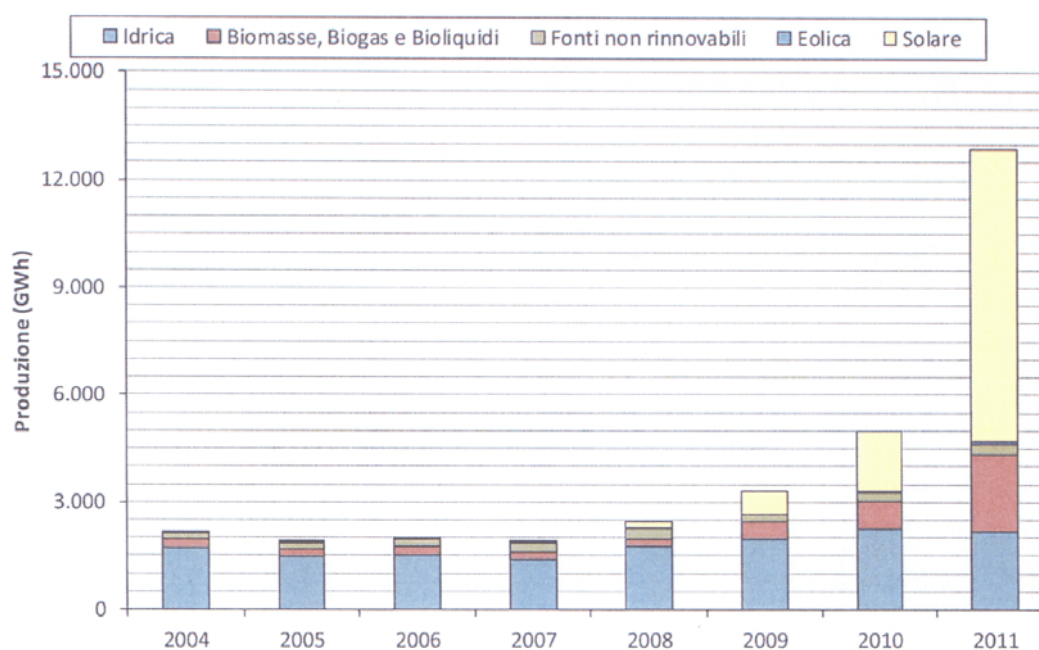


Figura 15: Produzione lorda per le diverse fonti PG dall'anno 2004 all'anno 2011

Nella figura 16 viene riportato, con riferimento al periodo compreso tra l'anno 2004 e l'anno 2011, l'andamento del numero totale di impianti installati in GD e delle relative potenze e produzioni lorde, mentre nella figura 17 viene riportato l'andamento relativo al totale degli impianti di PG installati.



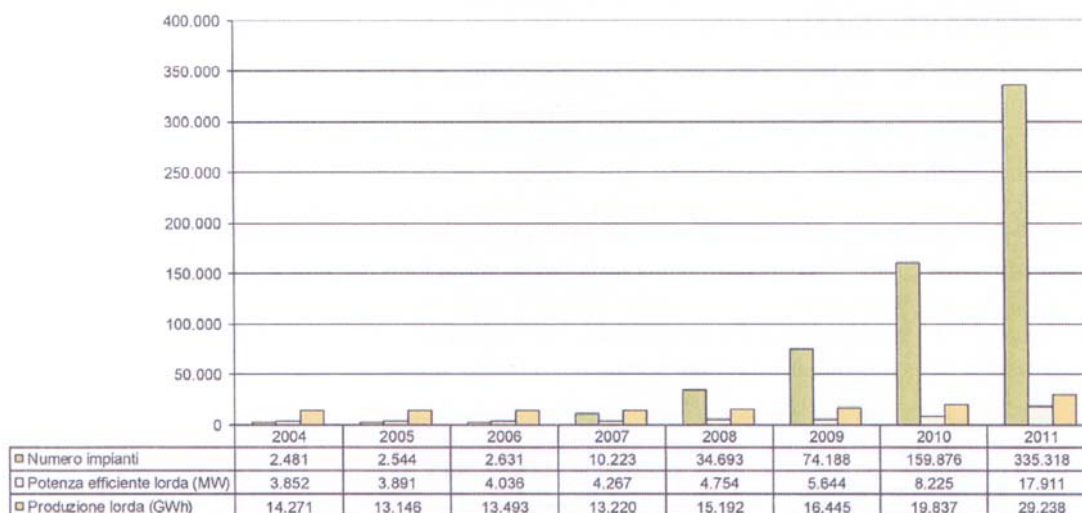


Figura 16: Numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda di GD dall'anno 2004 all'anno 2011

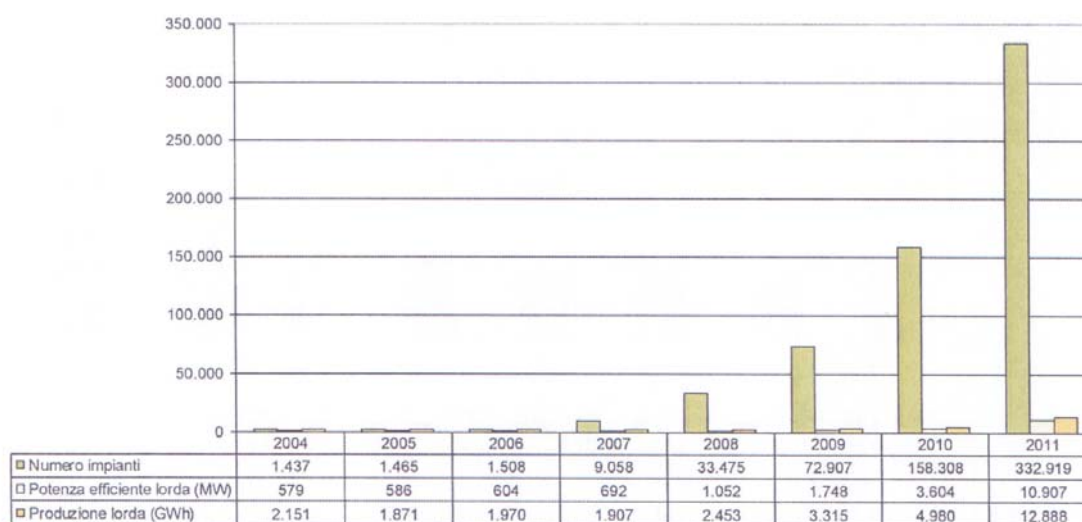


Figura 17: Numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda di PG dall'anno 2004 all'anno 2011

Appare evidente, analizzando le figure sopra riportate, il notevole sviluppo negli ultimi anni degli impianti di piccola taglia (per lo più fotovoltaici); ciò ha fatto sì che il rapporto tra la potenza complessivamente installata in GD e il numero degli impianti (potenza media installata per impianto) si è ridotto da 0,42 MW/impianto nel 2007 a 0,08 MW/impianto nel 2009 fino a 0,05 MW/impianto nel 2011, mentre il rapporto tra la potenza complessivamente installata in PG e il numero degli impianti (potenza media installata per impianto) si è ridotto da 76 kW/impianto nel 2007 a 24 kW/impianto nel 2009, mentre nel 2011 è aumentata portandosi a 33 kW/impianto.

Il rapporto tra la produzione di energia elettrica lorda da impianti di GD e il numero degli impianti (produzione media per impianto) si è ridotto da 1,29 GWh/impianto nel 2007 a 0,22 GWh/impianto nel 2009 a 0,12 GWh/impianto nel 2010, fino a 0,09 GWh/impianto nel 2011, mentre il rapporto tra la produzione di energia elettrica lorda da impianti di PG e il numero degli impianti (produzione media per impianto) si è ridotto da 211 MWh/impianto nel 2007 a 45 MWh/impianto nel 2009 fino a 38 MWh/impianto nel 2011.

Le informazioni sopra riportate evidenziano la transizione in corso, soprattutto negli ultimi anni e in maggior parte imputabile agli impianti di PG, in termini di installazione degli impianti di produzione, da pochi impianti di più elevata taglia a una moltitudine di impianti di taglia ridotta, principalmente attribuibile alle numerose installazioni di impianti fotovoltaici.

#### 4. Quadro regolatorio applicabile alla generazione distribuita

L'Autorità ha adottato numerosi provvedimenti finalizzati ad integrare nel mercato la produzione di energia elettrica da impianti di GD, tenendo conto delle peculiarità delle fonti rinnovabili e della cogenerazione ad alto rendimento. Tra i principali si ricorda:

- la definizione delle condizioni procedurali ed economiche per le connessioni (tra il 2005 e il 2007, con le deliberazioni n. 281/05 e n. 89/07) e la successiva revisione (nel 2008, con la deliberazione ARG/elt 99/08). Attualmente sono vigenti procedure standardizzate nel caso di connessioni alle reti in bassa e media tensione, mentre viene mantenuta più flessibilità in capo ai gestori di rete nel caso di connessioni alle reti in alta e altissima tensione. A metà 2010, a fine 2011 e a metà 2012 le condizioni per l'erogazione del servizio di connessione sono state nuovamente aggiornate con la principale finalità di ridurre i problemi derivanti dalla prenotazione della capacità di rete nei casi in cui all'accettazione del preventivo non fa seguito la concreta realizzazione degli impianti di produzione;
- la definizione (nel 2005, con la deliberazione n. 34/05) e la revisione (nel 2007, con la deliberazione n. 280/07) delle modalità semplificate per la cessione dell'energia elettrica prodotta e immessa in rete nel caso di impianti di potenza inferiore a 10 MVA e per gli impianti alimentati dalle fonti "non programmabili" di ogni taglia (il cosiddetto "ritiro dedicato" operato dalle imprese distributrici fino alla fine del 2007 e dal GSE a partire dall'1 gennaio 2008). Nel 2011 sono stati ridefiniti i prezzi minimi garantiti, riconosciuti nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza fino a 1 MW e limitatamente ai primi 2 milioni di kWh immessi annualmente, differenziandoli per fonte;
- la definizione (nel 2006, con la deliberazione n. 28/06) e la revisione (nel 2008, con la deliberazione ARG/elt 74/08) delle condizioni e delle modalità per l'erogazione del servizio di scambio sul posto, alternativo alla cessione dell'energia elettrica immessa in rete. Lo scambio sul posto è oggi possibile per gli impianti alimentati da fonti rinnovabili e/o cogenerativi ad alto rendimento di potenza fino a 200 kW e consiste sostanzialmente nella compensazione economica tra il valore dell'energia elettrica immessa e il valore dell'energia elettrica prelevata per il tramite di un unico punto di connessione. La legge n. 99/09 ha previsto che i Comuni con popolazione fino a 20.000 residenti e il Ministero della Difesa possano usufruire del servizio di scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta, per gli impianti di cui sono proprietari di potenza non superiore a 200 kW, a copertura dei consumi di proprie utenze, senza tener conto dell'obbligo di coincidenza tra il punto di immissione e il punto di prelievo dell'energia scambiata con la rete e fermo restando il pagamento degli oneri di rete; inoltre il Ministero della Difesa può usufruire dello scambio sul posto anche per impianti di potenza superiore a 200 kW. Nel 2012 (con la deliberazione 570/2012/R/efr), a valere dal conguaglio relativo all'anno 2013, l'Autorità ha standardizzato le modalità di calcolo del contributo in conto scambio da

riconoscere all'utente dello scambio in attuazione di quanto disposto dall'articolo 23 del decreto interministeriale 6 luglio 2012 e tenendo conto delle criticità riscontrate nei primi anni di applicazione della deliberazione ARG/elt 74/08 (per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione tecnica allegata alla deliberazione 570/2012/R/efr);

- la definizione di interventi finalizzati a consentire l'affidamento a terzi dei servizi energetici in sito da parte di un cliente finale libero (2007, con l'atto n. 54/07). In particolare, nel caso in cui il cliente finale sia un cliente del mercato libero, ai fini della stipula o del trasferimento della titolarità dei contratti per l'accesso al sistema elettrico, l'interposizione di un soggetto terzo ai fini della conclusione dei contratti commerciali ha la forma di un mandato senza rappresentanza e il soggetto che stipula i due contratti deve essere il medesimo. Spesso il soggetto terzo che conclude i contratti commerciali relativi all'energia elettrica è lo stesso soggetto che gestisce gli interventi di efficienza energetica, con cui il cliente finale stipula un unico contratto per la prestazione dei servizi energetici. Con la prossima regolazione, successiva al documento per la consultazione DCO 33/11, verranno definiti ulteriori interventi finalizzati a regolare i servizi di connessione, trasmissione, distribuzione, misura e dispacciamento nel caso di sistemi semplici di produzione e consumo, di cui i Sistemi Efficienti di Utenza (SEU), definiti dal decreto legislativo n. 115/08 come modificato dal decreto legislativo n. 56/10, sono un sottoinsieme;
- la definizione (nel 2005, con la deliberazione n. 188/05, nel 2007, con la deliberazione n. 90/07, nel 2009, con la deliberazione ARG/elt 1/09, nel 2010, con la deliberazione ARG/elt 181/10, nel 2011, con la deliberazione ARG/elt 149/11, e nel 2012, con la deliberazione 343/2012/R/efr) delle modalità di erogazione degli incentivi previsti per le fonti rinnovabili, con particolare riferimento al feed in premium per gli impianti fotovoltaici e alle tariffe fisse onnicomprensive.

Numerosi altri interventi sono in corso al fine di promuovere l'integrazione degli impianti di GD nel sistema elettrico affinché possano avere una penetrazione crescente e sostenibile nel tempo, garantendo la sicurezza del sistema elettrico medesimo. Tale obiettivo può essere raggiunto operando su due fronti: da un lato vi è l'esigenza di innovare le modalità di gestione delle reti e degli impianti (ovvero il dispacciamento), dall'altro vi è anche quella di promuovere lo sviluppo delle infrastrutture di rete.

Per quanto riguarda la promozione dello sviluppo delle infrastrutture di rete, si ricorda la deliberazione ARG/elt 12/11, che si colloca nel più ampio percorso finalizzato a incentivare in modo selezionato gli investimenti sulle reti per la promozione delle *smart grids* e lo sviluppo della GD. Con tale deliberazione, l'Autorità, ha individuato, tra i progetti pilota presentati dalle imprese distributrici, relativi alla sperimentazione di nuovi sistemi di controllo comprendenti sistemi di automazione, protezione e controllo di reti attive di media tensione, quelli ammessi al trattamento incentivante previsto dal Testo Integrato Trasposto vigente per il periodo regolatorio 2008-2011 (Allegato A alla deliberazione n. 348/07).

Per quanto riguarda l'ottimizzazione del dispacciamento, con la deliberazione ARG/elt 160/11, è stato avviato un procedimento derivante dall'esigenza di:

- a) ampliare l'intervallo di frequenza di funzionamento di tutti gli impianti di GD, allineandolo a quello previsto per gli impianti connessi direttamente alla RTN, così da mitigare il rischio di "effetto domino" in caso di grave incidente di rete;
- b) valutare la possibilità di consentire a Terna azioni di riduzione selettiva della GD, anche da fonti rinnovabili, ad iniziare da quella connessa in media tensione, così da ricostituire i margini di riserva laddove tutte le altre alternative per conseguire il medesimo obiettivo risultino impraticabili;
- c) promuovere una maggiore responsabilizzazione degli utenti del dispacciamento di impianti alimentati da fonti rinnovabili non programmabili in relazione alla efficiente previsione dell'energia elettrica immessa in rete evitando che i connessi costi di sbilanciamento continuino a gravare sui soli consumatori di energia elettrica;

- d) valutare una più generale revisione dell'attuale disciplina del dispacciamento tenendo conto del nuovo contesto strutturale e di mercato, in corso di rapido mutamento, e delle conseguenti maggiori esigenze di flessibilità del sistema.

Per quanto riguarda le esigenze di cui alla lettera a), l'Autorità è intervenuta con proprio provvedimento urgente (deliberazione 84/2012/R/eel), approvando, tra l'altro, l'Allegato A70 al Codice di rete di Terna, recante la "Regolazione tecnica dei requisiti di sistema della generazione distribuita", e definendo opportune tempistiche per una sua rapida implementazione, distinguendo tra impianti di nuova realizzazione ed impianti esistenti. Di fatto, con tale deliberazione, l'Autorità ha introdotto primi obblighi in capo alla GD ai fini della prestazione dei cosiddetti "servizi di rete". In particolare, con la deliberazione 84/2012/R/eel sono state definite le caratteristiche che i nuovi inverter, ovvero le nuove macchine rotanti, e i nuovi sistemi di protezione d'interfaccia devono avere per poter essere installati sui nuovi impianti di produzione di energia elettrica da connettere in bassa e media tensione, nonché sono stati definiti gli interventi di *retrofit* sugli impianti esistenti di potenza superiore a 50 kW connessi in media tensione per l'adeguamento, ad alcune delle predette caratteristiche, anche per gli inverter, ovvero le macchine rotanti, e i sistemi di protezione d'interfaccia già installati. Inoltre, con la deliberazione 562/2012/R/eel, l'Autorità ha modificato la deliberazione 84/2012/R/eel nelle parti relative all'applicazione della Norma CEI 0-16 – Edizione III, pubblicata dal CEI alla fine del 2012, definendo, tra l'altro, le tempistiche per l'applicazione delle parti della Norma CEI 0-16 – Edizione III innovative e non già rese obbligatorie dalla deliberazione 84/2012/R/eel.

Per quanto riguarda le esigenze di cui alla lettera b), l'Autorità, con la deliberazione 344/2012/R/eel, ha approvato l'Allegato A72 al Codice di rete di Terna, recante la "Procedura per la Riduzione della Generazione Distribuita in condizioni di emergenza del Sistema Elettrico Nazionale (RIGEDI)", con il quale, al fine di garantire la sicurezza del sistema elettrico nazionale, si prevede che, qualora non siano possibili diverse azioni:

- vengano disconnessi alcuni impianti connessi alle reti di media tensione, di potenza maggiore o uguale a 100 kW, alimentati dalle fonti non programmabili solare fotovoltaica o eolica, che immettono in rete tutta la produzione (al netto dei servizi ausiliari);
- la predetta disconnessione, nel caso di impianti connessi in media tensione su linee dedicate, sia effettuata direttamente dalle imprese distributrici con preavviso di 60 minuti;
- le eventuali disconnessioni degli altri impianti eolici o fotovoltaici connessi in media tensione siano effettuate dai produttori, con preavviso di sette giorni e salvo revoca il secondo giorno prima della disconnessione, in attesa dell'implementazione dei dispositivi necessari per il teledistacco.

Per quanto riguarda invece le esigenze di cui alla lettera c), l'Autorità, con la deliberazione 281/2012/R/efr ha definito una prima regolazione del servizio di dispacciamento anche nel caso di unità di produzione alimentate da fonti rinnovabili non programmabili che costituisce un primo passo dell'applicazione del principio di corretta attribuzione dei costi ai soggetti che contribuiscono a generarli. In particolare, è stato definito un transitorio iniziale (entrato in vigore dall'1 gennaio 2013), durante il quale viene applicata una franchigia entro la quale gli sbilanciamenti continuano ad essere valorizzati al prezzo zonale orario (allocando quindi i relativi oneri alla collettività), al fine di garantire la necessaria gradualità nella gestione degli impianti di produzione, ferma restando l'esigenza di pervenire rapidamente ad una situazione a regime che sia il più possibile *cost reflective*. Tale franchigia non è differenziata per fonte ed è posta pari al 20% del programma vincolante modificato e corretto del punto di dispacciamento per il primo semestre del 2013, mentre è pari al 10% del programma vincolante modificato e corretto del punto di dispacciamento per il secondo semestre del 2013.

Gli interventi necessari per soddisfare le esigenze di cui alla lettera d) sono attualmente in corso di implementazione. Per quanto riguarda la gestione delle reti di distribuzione, occorre individuare, tra



i diversi possibili modelli di dispacciamento, quello che più si addice alle caratteristiche delle reti e del sistema elettrico italiano per poi procedere con l'implementazione della regolazione del dispacciamento, oggi assente. Solo in questo modo si potranno sfruttare appieno (e non solo tramite una serie di automatismi) le potenzialità dei dispositivi che già dal 2012 devono essere obbligatoriamente installati sugli impianti di produzione per effetto dell'applicazione delle nuove Norme CEI 0-16 e CEI 0-21. Ciò consentirebbe la partecipazione attiva, da parte dei produttori, al mercato elettrico, anche abilitando le unità di GD alla fornitura di risorse per il dispacciamento che, ad oggi, solo i generatori di grande taglia, collegati alla rete di trasmissione nazionale, possono e/o devono fornire. Peraltro, in futuro, l'implementazione della regolazione del dispacciamento sulle reti di distribuzione potrebbe consentire una partecipazione più attiva anche da parte dei clienti finali ai mercati elettrici, promuovendo soluzioni di *demand side management*.

Gli altri interventi derivanti dal repentino e consistente sviluppo negli ultimi anni degli impianti di GD connessi alle reti di media e bassa tensione sono:

- la deliberazione ARG/elt 199/11, con cui l'Autorità ha previsto che, a decorrere dal 2012, la componente CTR (corrispettivo a copertura dei costi di trasmissione) non sia più riconosciuta all'energia elettrica immessa nelle reti di media e bassa tensione. Ciò poiché lo sviluppo della GD richiede nuovi investimenti per l'adeguamento delle reti di distribuzione e sta modificando le esigenze di esercizio in sicurezza della rete di trasmissione, con connessi oneri di adeguamento delle infrastrutture;
- la deliberazione 175/2012/R/eel, con cui l'Autorità ha rivisto i fattori percentuali convenzionali di perdita di energia elettrica da applicarsi all'energia elettrica immessa nelle reti di bassa e media tensione dagli impianti di GD. I fattori percentuali convenzionali di perdita da attribuire all'energia elettrica immessa nelle reti in media e bassa tensione hanno la finalità di riconoscere agli impianti di produzione di energia elettrica il beneficio corrispondente alla riduzione delle perdite conseguente al fatto che tale energia viene immessa ad un livello di tensione inferiore a quello della rete di trasmissione nazionale, evitando trasformazioni e riducendo i transiti. L'Autorità, con la deliberazione 175/2012/R/eel, ha ritenuto opportuno determinare tali fattori percentuali in maniera tale da riconoscere il suddetto beneficio limitatamente ai tratti e agli elementi di rete in cui con elevata probabilità vi sia la certezza che la GD comporti una effettiva riduzione delle perdite di rete. In particolare, tali fattori, per il periodo 1 luglio 2012 – 31 dicembre 2013, risultano pari a 2,4%, nel caso di energia elettrica immessa in media tensione e pari a 5,1%, nel caso di energia elettrica immessa in bassa tensione. L'Autorità, con la deliberazione 175/2012/R/eel, ha inoltre previsto che i fattori percentuali convenzionali di perdita previsti per il periodo 1 luglio 2012 – 31 dicembre 2013 siano aggiornati, entro il 30 settembre 2013 e con effetti a decorrere dal 1 gennaio 2014, qualora si registri un incremento rilevante del fenomeno delle inversioni di flusso.

Un altro tema rilevante è quello correlato ai flussi informativi e alla gestione dei *database*. La deliberazione ARG/elt 205/08 ha previsto una razionalizzazione dei flussi informativi, attraverso la costituzione, presso Terna, di un'anagrafica unica a livello nazionale per gli impianti di produzione di energia elettrica (CENSIMP). Ciò al fine di consentire l'identificazione in modo univoco degli impianti di produzione per facilitare l'allineamento dei *database* gestiti dai diversi soggetti (Autorità, GME, Terna, GSE, gestori di rete) e il confronto tra i dati archiviati nei medesimi *database*, nonché la loro interoperabilità.

Tale razionalizzazione consente anche di semplificare i processi e ridurre le incombenze derivanti dagli obblighi informativi in capo agli operatori elettrici.

Successivamente, con la deliberazione ARG/elt 124/10, l'Autorità ha completato il processo avviato con la deliberazione ARG/elt 205/08, prevedendo la creazione di un sistema di gestione dell'anagrafica unica degli impianti di produzione e delle relative unità di produzione (GAUDÌ). Il GAUDÌ è sostanzialmente una piattaforma unica a cui fanno riferimento i produttori, Terna, i

gestori di rete e il GSE. Ciò consente di inserire e aggiornare i dati relativi agli impianti di produzione una sola volta e non più volte in sistemi gestiti da diversi operatori, evitando disallineamenti tra i dati medesimi e semplificando le fasi procedurali che conducono all'entrata in esercizio commerciale di un impianto.

In più, il GAUDÌ dispone di un pannello di controllo atto ad evidenziare la sequenza delle attività da svolgere per procedere alla connessione alla rete di un impianto di produzione e alla sua ammissione ai mercati dell'energia, ivi incluse le fasi di sottoscrizione del regolamento di esercizio, di definizione e validazione delle unità di produzione che compongono l'impianto di produzione, di sottoscrizione del contratto di dispacciamento e del relativo Allegato 5<sup>4</sup>; in tale pannello di controllo i vari soggetti coinvolti possono registrare gli esiti di ciascuna delle attività propedeutiche alla connessione e all'accesso ai mercati dell'energia, rendendo monitorabile e trasparente la situazione dell'accesso di un impianto di produzione di energia elettrica ai servizi di sistema.

Attualmente sono in corso le ultime fasi propedeutiche alla piena implementazione del sistema GAUDÌ.

Le principali disposizioni regolatorie adottate dall'Autorità in materia di produzione di energia elettrica sono elencate, per filoni di attività, nella seguente tabella B. Tali disposizioni si applicano anche alla GD.

*Autorità per l'energia elettrica e il gas*

<sup>4</sup> L'Allegato 5 al contratto di dispacciamento contiene gli algoritmi per la definizione del dato di misura dell'energia elettrica prodotta, immessa e prelevata dalle singole entità fisiche (motori primi, generatori elettrici, gruppi di generazione e sezioni) e commerciali (unità di produzione) che costituiscono l'impianto.

<b>Connessione alle reti elettriche</b>	
<i>Condizioni procedurali ed economiche per richieste di connessione presentate fino al 31 dicembre 2008</i>	
Media, alta e altissima tensione	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Deliberazione n. 281/05</li> <li>◆ Modalità e condizioni contrattuali dei gestori di rete (MCC 281)</li> </ul>
Bassa tensione	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Deliberazione n. 89/07</li> </ul>
<i>Condizioni procedurali ed economiche per richieste di connessione presentate dopo il 31 dicembre 2008</i>	
Ogni livello di tensione	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Deliberazione ARG/elt 99/08 (TICA), dall'1 gennaio 2009</li> <li>◆ Modalità e condizioni contrattuali dei gestori di rete (MCC)</li> </ul>
<i>Regole tecniche per la connessione</i>	
Media, alta e altissima tensione	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Norma CEI 0-16 (per imprese distributrici)</li> <li>◆ Codice di rete verificato dall'Autorità (per Terna)</li> </ul>
Bassa tensione	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Norma CEI 0-21</li> </ul>
<b>Accesso e utilizzo della rete</b>	
Trasporto	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Deliberazione ARG/elt 199/11 (Allegato A – TIT, art. 19)</li> </ul>
Dispacciamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Deliberazione n. 111/06</li> <li>◆ Deliberazioni 281/2012/R/efr (dispacciamento fonti rinnovabili non programmabili), dall'1 gennaio 2013</li> <li>◆ Deliberazione 84/2012/R/eel (prescrizioni requisiti tecnici che devono fornire gli impianti connessi alle reti MT e BT)</li> <li>◆ Codice di rete di Terna verificato dall'Autorità</li> </ul>
<b>Misura</b>	
Energia elettrica scambiata con la rete	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Deliberazione ARG/elt 199/11 (Allegato B – TIME)</li> <li>◆ Deliberazione n. 292/06</li> <li>◆ Deliberazione ARG/elt 178/08</li> </ul>
Energia elettrica prodotta	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Deliberazione n. 88/07</li> </ul>
<b>Cessione energia e scambio sul posto</b>	
Ritiro dedicato	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Deliberazione n. 280/07</li> </ul>
Scambio sul posto	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Deliberazione n. 28/06 e relativi chiarimenti, fino al 31 dicembre 2008</li> <li>◆ Deliberazione ARG/elt 74/08, dall'1 gennaio 2009</li> <li>◆ Deliberazione 570/2012/R/efr, dall'1 gennaio 2013</li> </ul>

Autorità per l'energia elettrica e il gas

Tabella B

Le ulteriori disposizioni regolatorie dell'Autorità che definiscono e regolano le condizioni relative agli impianti cogenerativi ad alto rendimento e quelle che regolano le disposizioni relative alle incentivazioni delle fonti rinnovabili sono indicate nella tabella C. Tali disposizioni non includono la definizione né la quantificazione degli strumenti incentivanti poiché tali attività non sono di competenza dell'Autorità.

Fonti rinnovabili	
Certificati verdi	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Deliberazione ARG/elt 24/08. ARG/elt 10/09. ARG/elt 3/10. ARG/elt 5/11. 11/2012/R/efr e 17/2013/R/efr (definizione del prezzo medio di vendita dell'energia elettrica ai fini della definizione del valore di riferimento dei certificati verdi)</li> </ul>
Conto energia per il fotovoltaico	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Deliberazione n. 188/05 (attuazione del DM 28 luglio 2005)</li> <li>◆ Deliberazione n. 90/07 (attuazione del DM 19 febbraio 2007)</li> <li>◆ Deliberazione ARG/elt 181/10 (attuazione del DM 6 agosto 2010)</li> <li>◆ Deliberazione ARG/elt 149/11 (attuazione del DM 5 maggio 2011)</li> <li>◆ Deliberazione 343/2012/R/efr (modalità di ritiro dell'energia elettrica immessa in rete dagli impianti che accedono all'incentivazione prevista dal DM 5 luglio 2012)</li> </ul>
Conto energia per il solare termodinamico	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Deliberazione ARG/elt 95/08 (attuazione del DM 11 aprile 2008)</li> </ul>
Tariffa fissa onnicomprensiva per le altre fonti rinnovabili	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Deliberazione ARG/elt 1/09 (attuazione del DM 18 dicembre 2008)</li> <li>◆ Deliberazione 343/2012/R/efr (modalità di ritiro dell'energia elettrica immessa in rete dagli impianti che accedono all'incentivazione prevista dal DM 6 luglio 2012)</li> </ul>
Cogenerazione ad alto rendimento	
Definizione di cogenerazione ad alto rendimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Deliberazione n. 42/02</li> <li>◆ Deliberazione n. 296/05 (aggiornamento dei parametri di calcolo)</li> <li>◆ Deliberazione n. 307/07 (aggiornamento dei parametri di calcolo)</li> <li>◆ Deliberazione ARG/elt 174/09 (aggiornamento dei parametri di calcolo)</li> <li>◆ Deliberazione ARG/elt 181/11 (aggiornamento a seguito dell'emanazione del DM 4 agosto 2011 e 5 settembre 2011)</li> </ul>
Controlli tecnici e sopralluoghi sugli impianti	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Deliberazione n. 60/04</li> <li>◆ Deliberazione n. 215/04 (Regolamento tecnico)</li> </ul>

Tabella C

Autorità per l'energia elettrica e il gas

## 5. Conclusioni

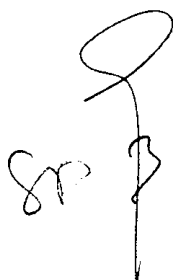
Il monitoraggio periodico della diffusione della GD diventa sempre più importante, tenendo conto della sua rapida evoluzione che comporta l'evidente transizione in corso, in termini di installazione degli impianti di produzione, da pochi impianti di più elevata taglia a una moltitudine di impianti di taglia ridotta.

Un così rapido sviluppo della generazione connessa sulle reti di distribuzione, per lo più alimentata da fonti rinnovabili non programmabili, richiede necessariamente una altrettanto rapida evoluzione regolatoria affinché tali impianti possano essere integrati nel sistema elettrico e possano avere una penetrazione crescente e sostenibile nel tempo, garantendo la sicurezza del sistema elettrico medesimo. Ciò è ancor più vero in relazione agli obiettivi che la stessa UE si è posta di raggiungere in termini di mix di fonti al 2050. Tale obiettivo può essere raggiunto operando su due fronti: da un lato vi è l'esigenza di innovare le modalità di gestione delle reti e degli impianti (ovvero il dispacciamento), dall'altro vi è anche quella di promuovere lo sviluppo delle infrastrutture di rete. L'Autorità è da tempo attiva su entrambi i fronti e continuerà l'attività già avviata, anche attraverso la promozione di analisi sugli scenari di evoluzione futura del sistema elettrico e degli sviluppi regolatori conseguenti. In particolare, l'Autorità, anche per il tramite di istituti terzi, sta iniziando a valutare i diversi modelli, tra loro alternativi, che possono essere implementati ai fini



dell'erogazione del servizio di dispacciamento sulle reti di distribuzione, tenuto conto dell'evoluzione futura del sistema. Verranno pubblicati prossimi documenti per la consultazione finalizzati ad avviare la discussione e a raccogliere spunti su quest'ultima tematica.

*Autorità per l'energia elettrica e il gas*

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'SP' followed by a large, looped flourish and a vertical line ending in a small hook.

€ 8,80



\*170980000270\*