

ATTI PARLAMENTARI

XVII LEGISLATURA

CAMERA DEI DEPUTATI

Doc. **XCVIII**

n. **5**

R E L A Z I O N E **SUL MONITORAGGIO DELLO** **SVILUPPO DEGLI IMPIANTI DI** **GENERAZIONE DISTRIBUITA**

(Anno 2015)

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

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

Trasmessa alla Presidenza il 27 aprile 2017

PAGINA BIANCA



DELIBERAZIONE 20 APRILE 2017
278/2017/I/EEL

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

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

Nella riunione del 20 aprile 2017

VISTI:

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

CONSIDERATO CHE:

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

62



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

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

RITENUTO OPPORTUNO:

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

DELIBERA

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

20 aprile 2017

IL PRESIDENTE
Guido Bottoni

Allegato A



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

Premessa

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

Con la presente Relazione, l'Autorità attua la predetta disposizione evidenziando lo stato di diffusione della generazione distribuita e della piccola generazione in Italia relativamente all'anno 2015.

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



Indice

Capitolo 1..... Pag. 4
Introduzione

Capitolo 2..... Pag. 8
Analisi dei dati relativi alla generazione distribuita nell'anno 2015 in Italia

Capitolo 3..... Pag. 37
Analisi dei dati relativi alla piccola generazione nell'anno 2015 in Italia

Capitolo 4..... Pag. 56
Confronto dell'anno 2015 con gli anni precedenti

Appendice
Dati relativi alla generazione distribuita (GD) e alla piccola generazione (PG) nell'anno 2015 in Italia



CAPITOLO 1**INTRODUZIONE****1.1 L'attività di monitoraggio dell'Autorità**

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

L'Autorità ha già pubblicato una serie di monitoraggi, contenenti i dati a partire dall'anno 2004¹. La presente Relazione è relativa alla diffusione della GD e della PG in Italia nell'anno 2015.

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

1.2 Definizioni

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

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

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

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

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

¹ Si vedano in particolare:

- la deliberazione n. 160/06, a cui è allegato il primo monitoraggio dello sviluppo della GD relativo ai dati dell'anno 2004;
- la deliberazione n. 328/07, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2005;
- la deliberazione ARG/elt 25/09, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2006, oltre che due studi: il primo recante "Analisi tecnico-economica delle modalità di gestione dell'energia nei contesti urbani ed industriali" e il secondo recante "Impatto della generazione diffusa sulle reti di distribuzione di media tensione";
- la deliberazione ARG/elt 81/10, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2007 e 2008;
- la deliberazione ARG/elt 223/10, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2009, oltre che uno studio recante "Impatto della generazione diffusa sulle reti di distribuzione di bassa tensione";
- la deliberazione 98/2012/I/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2010;
- la deliberazione 129/2013/I/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2011;
- la deliberazione 427/2014/I/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2012;
- la deliberazione 225/2015/I/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2013;
- la deliberazione 304/2016/I/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2014.

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

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

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

La definizione di "generazione distribuita" introdotta dalla direttiva 2009/72/CE è stata utilizzata a partire dai dati dell'anno 2012; per tutti gli anni precedenti la generazione distribuita era stata analizzata come l'insieme degli impianti di generazione con potenza nominale inferiore a 10 MVA. Nel presente monitoraggio, come già in quelli relativi agli anni 2012, 2013 e 2014 (di cui alle deliberazioni 427/2014/l/eel, 225/2015/l/eel e 304/2016/l/eel), i principali dati vengono riportati anche con riferimento alla definizione di "generazione distribuita" precedentemente utilizzata, affinché sia possibile effettuare confronti su un arco temporale più ampio.

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

Sulla base delle definizioni sopra richiamate:

- nel capitolo 2 viene effettuata l'analisi della GD in Italia sulla base dei dati relativi all'anno 2015, ponendo in evidenza l'utilizzo delle diverse fonti primarie e la diffusione delle diverse tipologie impiantistiche installate e riportando i principali risultati anche in relazione alla generazione distribuita definita come l'insieme degli impianti di generazione con potenza nominale inferiore a 10 MVA;
- nel capitolo 3 viene effettuata l'analisi della PG in Italia sulla base dei dati relativi all'anno 2015, con alcuni spunti relativi alla MG;
- nel capitolo 4 viene presentato un confronto tra la situazione rilevata nell'anno 2015 e quella rilevata negli anni precedenti, anche in relazione alla generazione distribuita definita come l'insieme degli impianti di generazione con potenza nominale inferiore a 10 MVA.

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

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

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

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

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

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

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

Le tre predette categorie di impianti sono pertanto così definite:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

CAPITOLO 2**ANALISI DEI DATI RELATIVI ALLA GENERAZIONE DISTRIBUITA NELL'ANNO 2015 IN ITALIA****2.1 Quadro generale**

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

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

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

Per quanto riguarda la GD, nell'anno 2015 risultavano installati 698.777 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a circa 30.325 MW (circa il 25,3% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale). In particolare risultavano installati 3.295 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 3.478 MW e produzione di circa 11,1 TWh (17,7% della produzione da GD), 4.673 impianti termoelettrici per una potenza pari a 6.251 MW e produzione di circa 25,6 TWh (40,8% della produzione da GD), 2 impianti geotermoelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 21 MW e produzione di circa 0,2 TWh (0,3% della produzione da GD), 2.516 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 2.859 MW e produzione di circa 4,6 TWh (7,4% della produzione da GD) e 688.291 impianti fotovoltaici per una potenza pari a 17.717 MW e produzione di circa 21,3 TWh (33,9% della produzione da GD).

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

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

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

Alcuni impianti rientranti nella GD ma non anche nella GD-10 MVA risultano formalmente connessi alla rete elettrica di distribuzione ma, di fatto, è come se fossero direttamente connessi alla rete di trasmissione nazionale: sono cioè impianti connessi alla sbarra dell'impresa distributrice a sua volta connessa, per il tramite della cabina primaria di trasformazione, alla rete di trasmissione nazionale. Ad essi è imputabile la maggior parte della differenza tra la GD e la GD-10 MVA, stimata pari a circa 3,6 TWh in relazione ai termoelettrici (per lo più alimentati da fonti non rinnovabili), 3,4 TWh in relazione agli impianti eolici e 1,6 TWh in relazione agli impianti idroelettrici.

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

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

Tabella 2.A: Impianti di GD

	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Immessa in rete
Idroelettrici	3.337	2.849	9.518.599	331.286	9.017.357
Biomasse, biogas e bioliquidi	2.494	1.777	9.866.553	337.867	8.767.061
Rifiuti solidi urbani	32	108	410.800	77.589	267.336
Fonti non rinnovabili	2.029	2.148	8.053.856	6.178.020	1.607.410
Ibridi	44	81	327.989	155.317	153.437
Totale termoelettrici	4.599	4.114	18.669.199	6.748.793	10.795.244
Geotermoelettrici	1	1	7.095	0	4.902
Eolici	2.452	807	1.234.746	119	1.218.313
Fotovoltaici	688.361	18.088	21.834.623	4.188.551	17.320.780
TOTALE	698.750	25.859	51.254.262	11.268.749	38.356.597

Tabella 2.B: Impianti di GD-10 MVA

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

- nel caso della GD, il 78,9% dell'energia elettrica prodotta è di origine rinnovabile⁸ e, tra le fonti rinnovabili, la solare occupa un posto di rilievo con una produzione pari al 33,9% dell'intera produzione da GD;

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

⁸ Nel caso degli impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani, convenzionalmente il 50% dell'energia elettrica prodotta è stato imputato a fonti rinnovabili, mentre il restante 50% è stato imputato a fonti non rinnovabili; nel

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

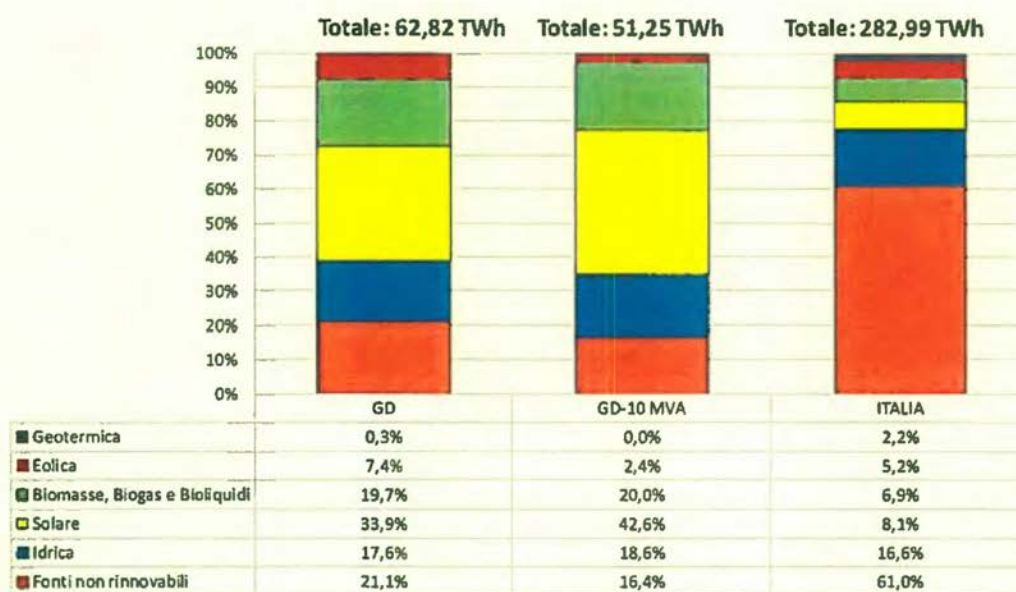


Figura 2.1: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della GD⁹

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

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

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

derivante dalla figura 2.1 e quello della figura 2.2) è la quota della produzione da impianti ibridi e da impianti alimentati da rifiuti solidi urbani imputabile alle fonti rinnovabili.

Nel caso della GD-10 MVA (figura 2.3) l'82,9% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili. Ne consegue che lo 0,7% della produzione totale (differenza tra il valore derivante dalla figura 2.1 e quello della figura 2.3) è la quota della produzione da impianti ibridi e da impianti alimentati da rifiuti solidi urbani imputabile alle fonti rinnovabili.

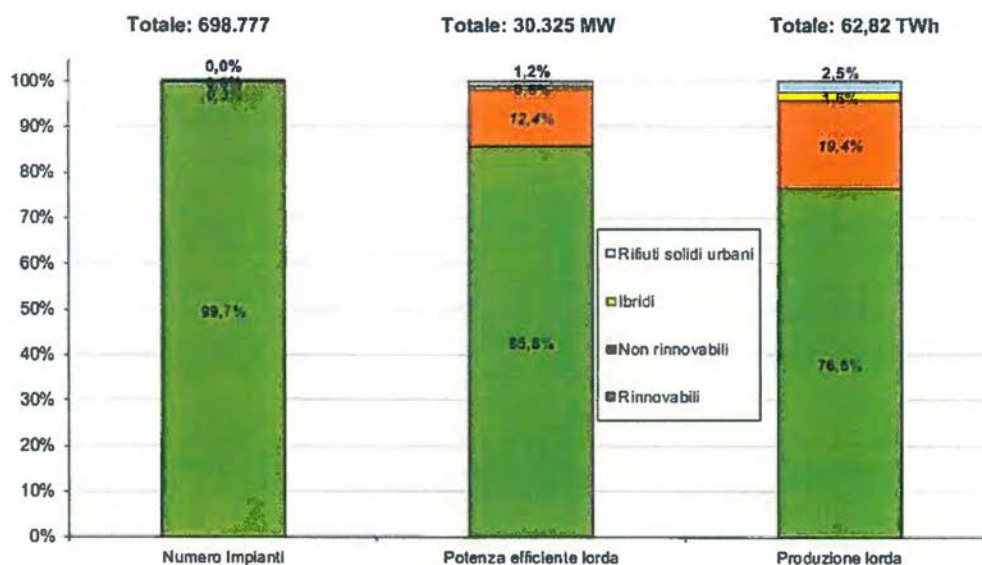


Figura 2.2: Impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella GD

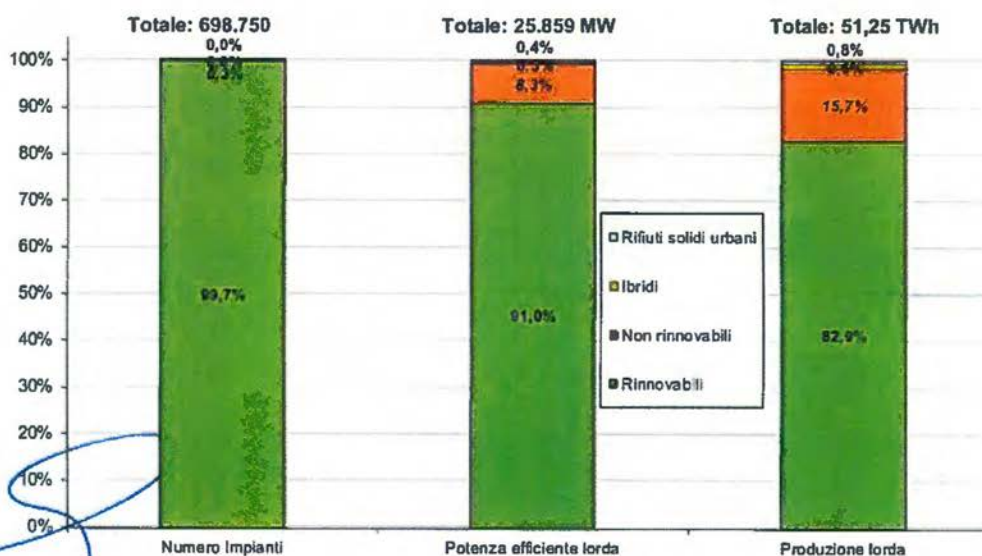


Figura 2.3: Impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella GD-10 MVA

Al fine di valutare la localizzazione dei consumi rispetto alla localizzazione degli impianti di produzione, è opportuno analizzare la quota di utilizzo per autoconsumo dell'energia elettrica prodotta. Tale quota, nel caso della GD, è pari al 21,9%, mentre il 74,9% dell'energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 3,2% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione (servizi ausiliari di centrale e perdite nei trasformatori di centrale). Nel caso della GD-10 MVA, la quota di utilizzo per autoconsumo dell'energia elettrica prodotta è pari al 22,0%, mentre il 74,8% dell'energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 3,2% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione.

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

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

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

- nel caso degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, una ridotta quantità dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco (9,7% nel caso della GD e 11,4% nel caso della GD-10 MVA). Tali percentuali sono più elevate nel caso di impianti fotovoltaici che, a differenza delle altre fonti rinnovabili, sono maggiormente destinati all'autoconsumo: infatti l'incidenza dell'autoconsumo sul totale della produzione fotovoltaica, nell'anno 2015, è stata pari al 19,4% nel caso della GD e pari al 19,2% nel caso della GD-10 MVA, mentre per gli impianti idroelettrici è stata pari all'1,1% nel caso della GD e al 3,5% nel caso della GD-10 MVA e per gli impianti termoelettrici alimentati da biomasse, biogas e bioliquidi al 3,7% nel caso del GD e al 3,4% nel caso della GD-10 MVA. La quasi totalità dell'energia elettrica prodotta da impianti eolici e la totalità di quella prodotta da impianti geotermoelettrici, sia nel caso della GD che della GD-10 MVA, è stata immessa in rete;
- nel caso degli impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani, solo circa un sesto dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco (13,3% nel caso della GD e 18,9% nel caso della GD-10 MVA), a dimostrazione che tali impianti vengono realizzati con lo scopo principale di produrre energia elettrica sfruttando i rifiuti e non necessariamente per soddisfare fabbisogni locali di energia elettrica;
- nel caso degli impianti termoelettrici ibridi, il 21,4% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco nel caso della GD; tale percentuale è stata pari al 47,3% nel caso della GD-10 MVA;
- nel caso degli impianti alimentati da fonti non rinnovabili l'energia elettrica prodotta da impianti termoelettrici alimentati da fonti fossili e consumata in loco è pari al 71,2% nel caso della GD e al 76,7% nel caso della GD-10 MVA.

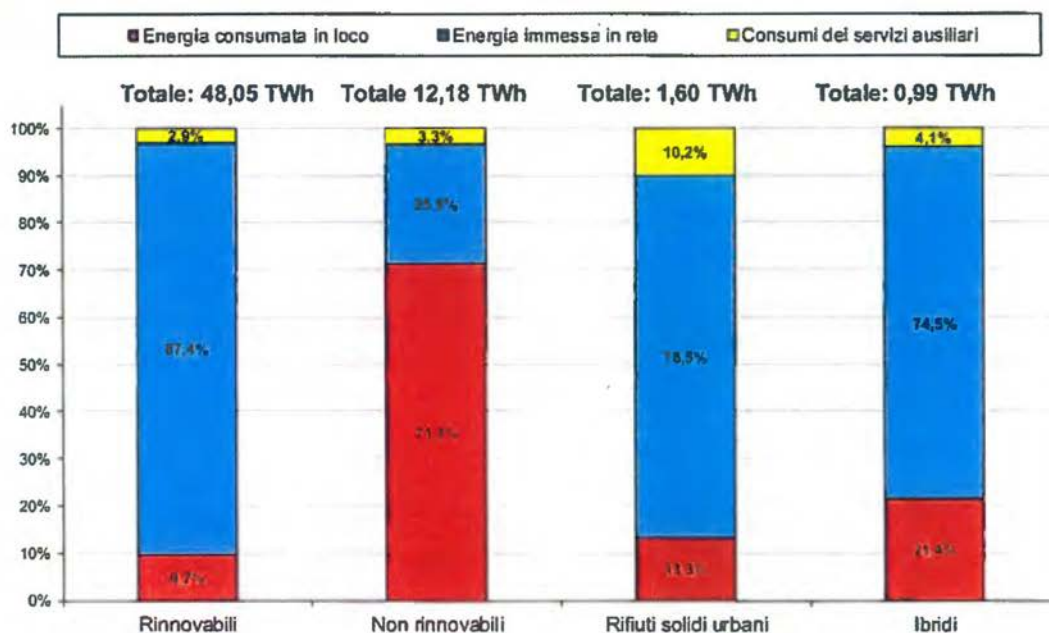


Figura 2.4: Ripartizione della produzione lorda da GD tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

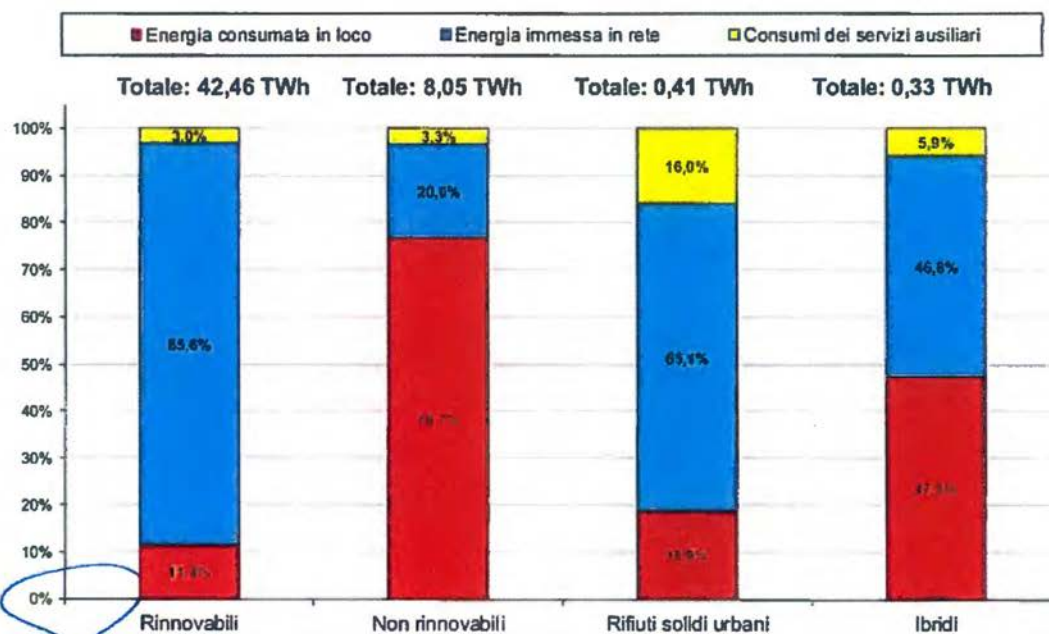


Figura 2.5: Ripartizione della produzione lorda da GD-10 MVA tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

8r

Con riferimento alla destinazione dell'energia elettrica prodotta e immessa in rete, nel caso della GD (figura 2.6), il 27,7% del totale dell'energia elettrica prodotta è stata ceduta direttamente sul mercato, mentre il restante 47,2% è stato ritirato dal GSE (di cui lo 0,4% ai sensi del provvedimento Cip n. 6/92, il 18,7% nell'ambito del regime incentivante in tariffa fissa onnicomprensiva di cui ai decreti interministeriali 18 dicembre 2008, 5 luglio e 6 luglio 2012 e il 28,1% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

Nel caso della GD-10 MVA (figura 2.6), il 17,7% del totale dell'energia elettrica prodotta è stato ceduto direttamente sul mercato, mentre il restante 57,1% è stato ritirato dal GSE (di cui lo 0,2% ai sensi del provvedimento Cip n. 6/92, il 23,8% nell'ambito del regime incentivante in tariffa fissa onnicomprensiva di cui ai decreti interministeriali 18 dicembre 2008, 5 luglio e 6 luglio 2012 e il 33,1% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

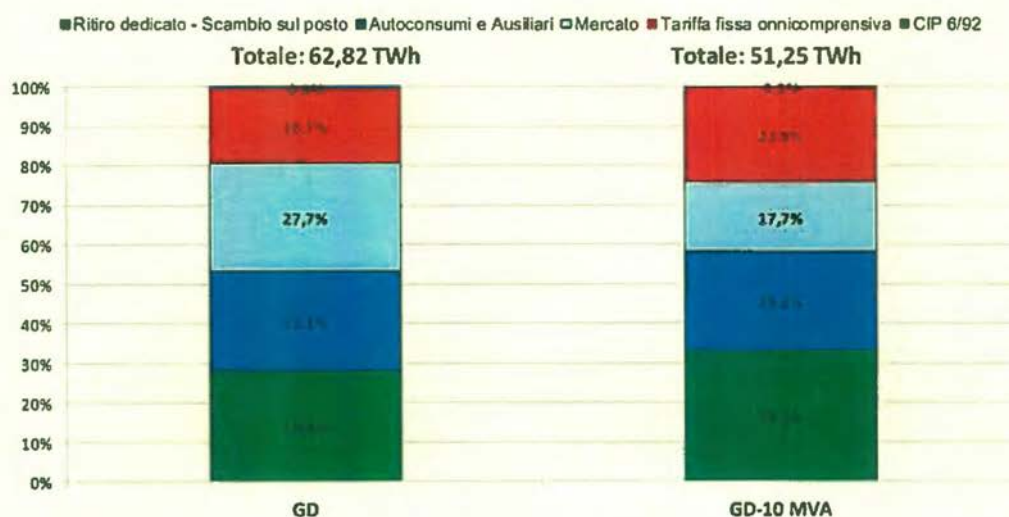


Figura 2.6: Ripartizione dell'energia elettrica lorda prodotta nell'ambito della GD e della GD-10 MVA fra mercato, autoconsumi e regimi di ritiro amministrato

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

62

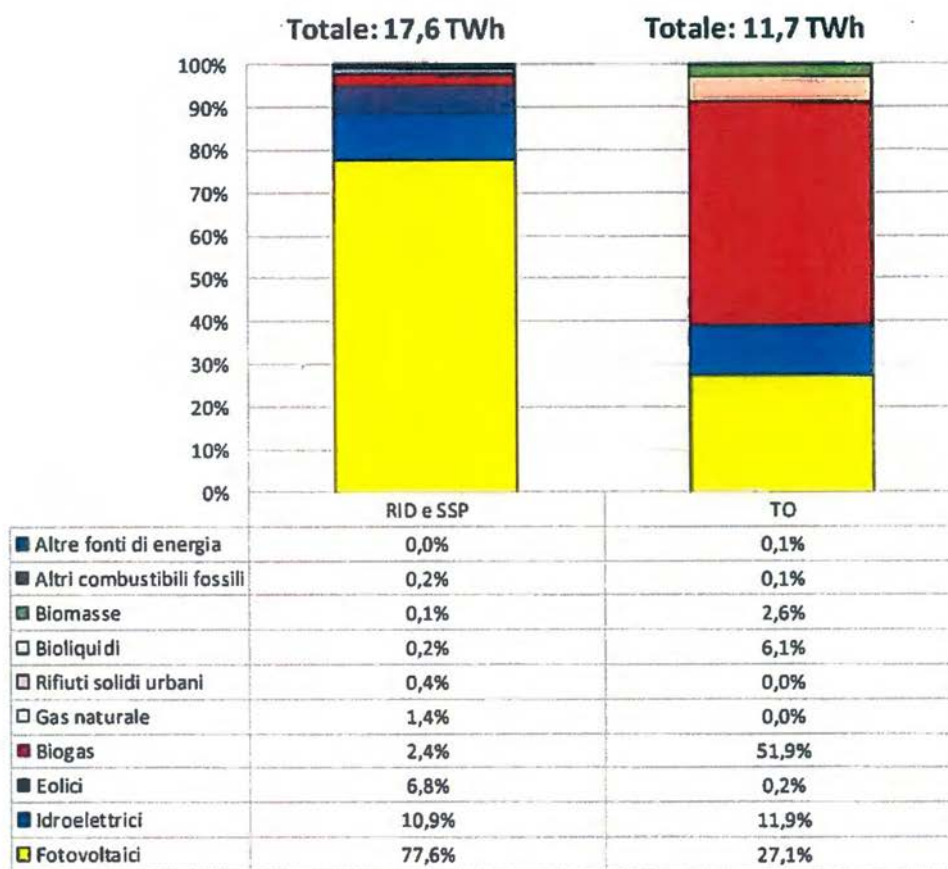


Figura 2.7: Ripartizione per fonte dell'energia elettrica che beneficia della tariffa fissa onnicomprensiva e dell'energia elettrica commercializzata dal GSE, riferite alla GD

Nei grafici seguenti si fa riferimento al livello di tensione a cui sono connessi gli impianti di produzione in GD e in GD-10 MVA, distinguendo tra numero di sezioni¹⁰, potenza connessa e quantità di energia elettrica immessa in funzione del livello di tensione (figura 2.8 nel caso della GD e figura 2.9 nel caso della GD-10 MVA).

Si nota altresì che il 96,3% delle sezioni di GD (il 96,3% anche nel caso della GD-10 MVA) risultano connesse in bassa tensione e che la loro energia elettrica immessa incide per il 12,1% del totale dell'energia elettrica immessa (per il 14,8% nel caso della GD-10 MVA). Ciò deriva dal fatto che le sezioni connesse in bassa tensione sono per lo più fotovoltaiche, caratterizzate da taglie medie molto ridotte e da un numero di ore equivalenti di produzione inferiore rispetto alle altre tipologie impiantistiche. Inoltre, confrontando tali dati con quelli resi disponibili nei precedenti rapporti, si nota che l'incidenza (soprattutto in termini di numero) delle sezioni connesse in bassa tensione è in forte crescita, anche in questo caso per effetto del rapido sviluppo degli impianti fotovoltaici.

¹⁰ Solo in questa circostanza, con il termine sezione ci si riferisce alle singole sezioni degli impianti termoelettrici e agli impianti in tutti gli altri casi; tale convenzione è necessaria in quanto sono presenti impianti termoelettrici che presentano sezioni connesse a differenti livelli di tensione pur appartenendo allo stesso impianto.

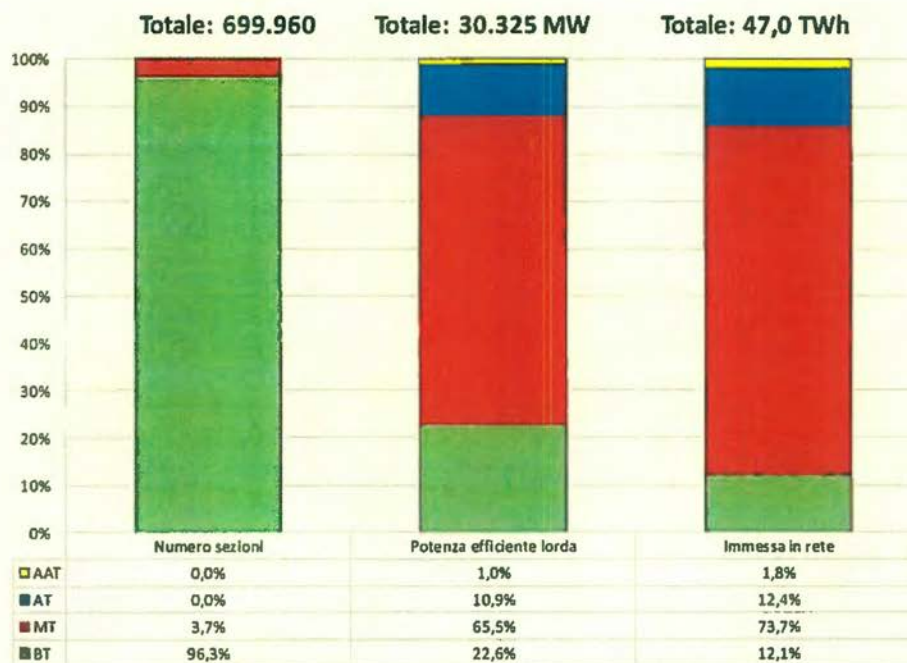


Figura 2.8: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, del numero di sezioni di impianti di produzione in GD

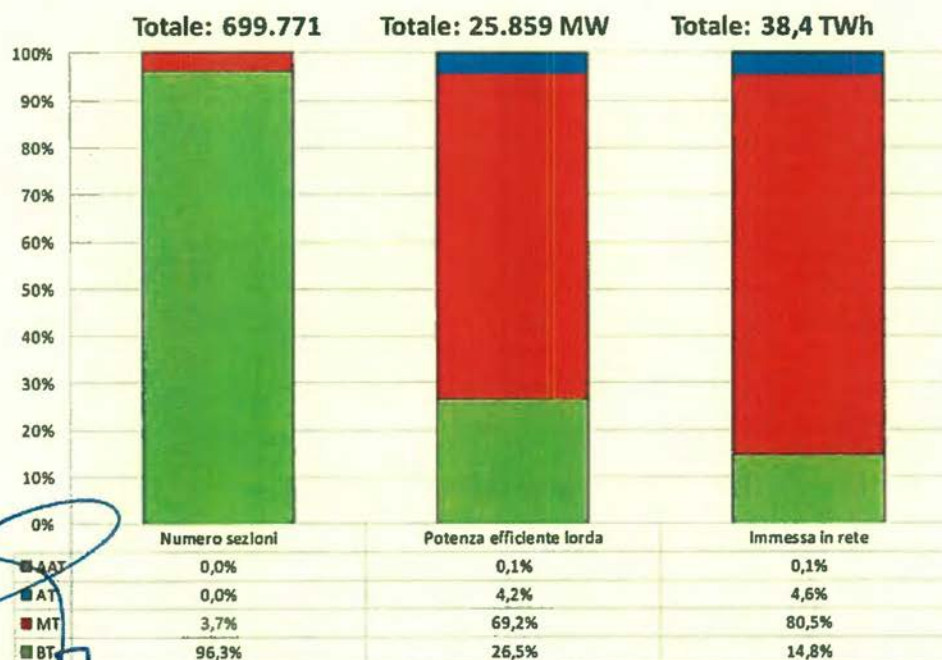


Figura 2.9: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, del numero di sezioni di impianti di produzione in GD-10 MVA

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

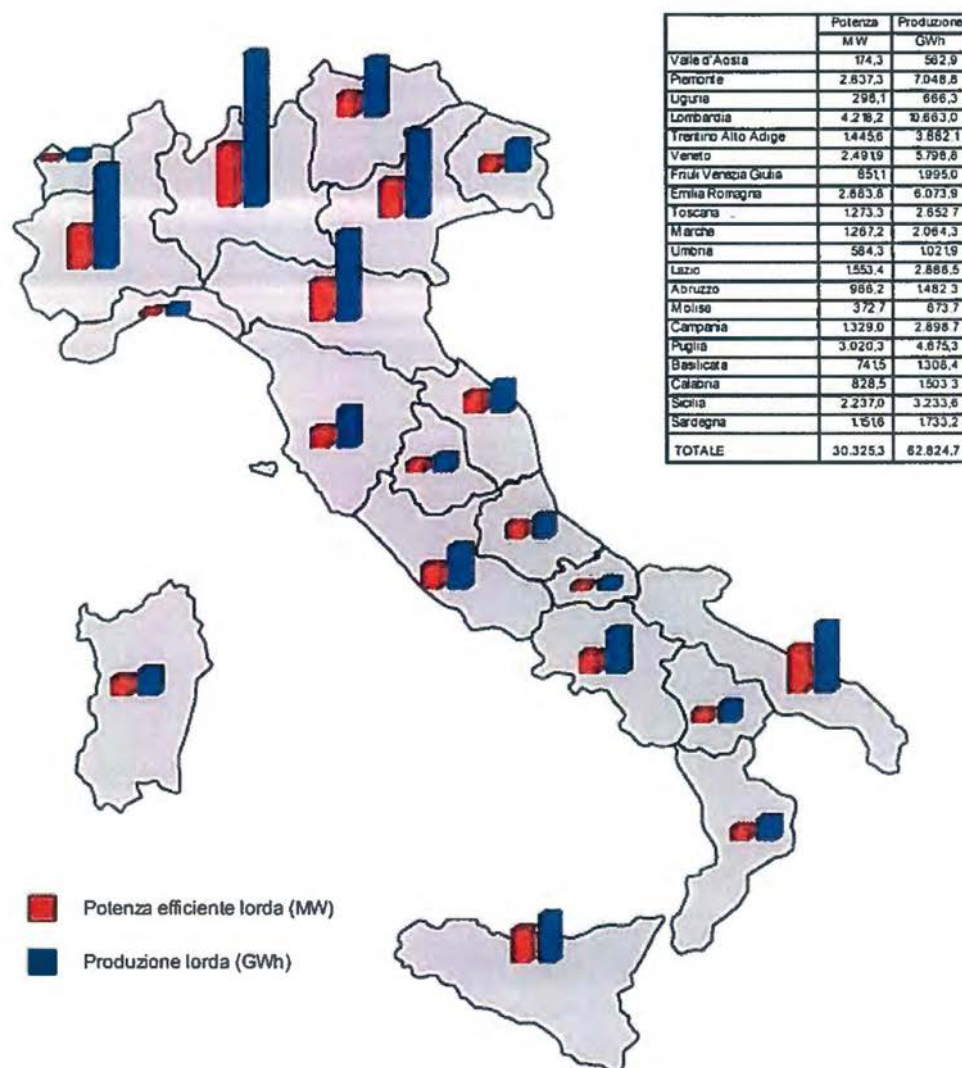


Figura 2.10: Dislocazione degli impianti di GD per regione (Potenza efficiente lorda totale: 30.325 MW; Produzione lorda totale: 62.825 GWh)

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

fotovoltaici ed eolici, risulti la seconda regione in termini di potenza installata e la terza regione in termini di produzione elettrica nell'ambito della GD, con valori inferiori rispettivamente solo alla Lombardia e al Piemonte, in cui i contributi maggiori sono invece forniti dall'idroelettrico e dalle bioenergie.

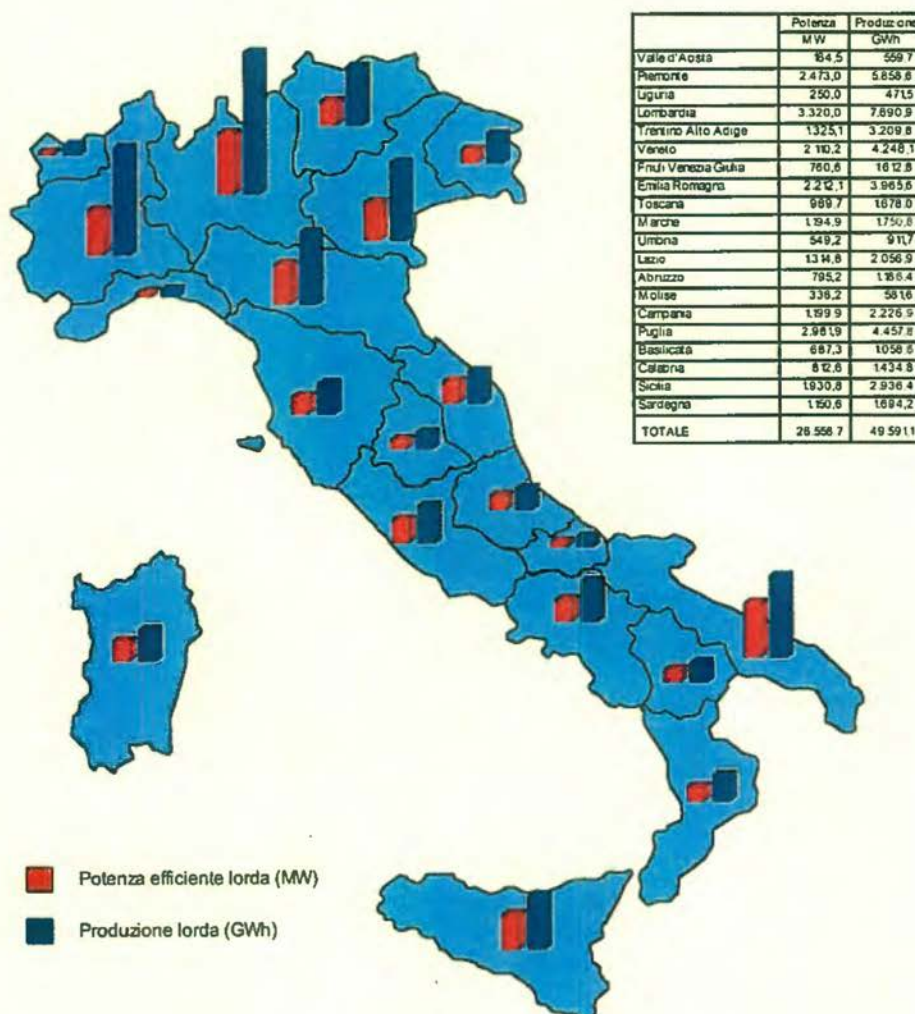


Figura 2.11¹¹: Dislocazione degli impianti di GD alimentati da fonti rinnovabili (Potenza efficiente lorda totale: 26.559 MW; Produzione lorda totale: 49.591 GWh)

¹¹ Con riferimento a questa figura si è considerato:

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

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

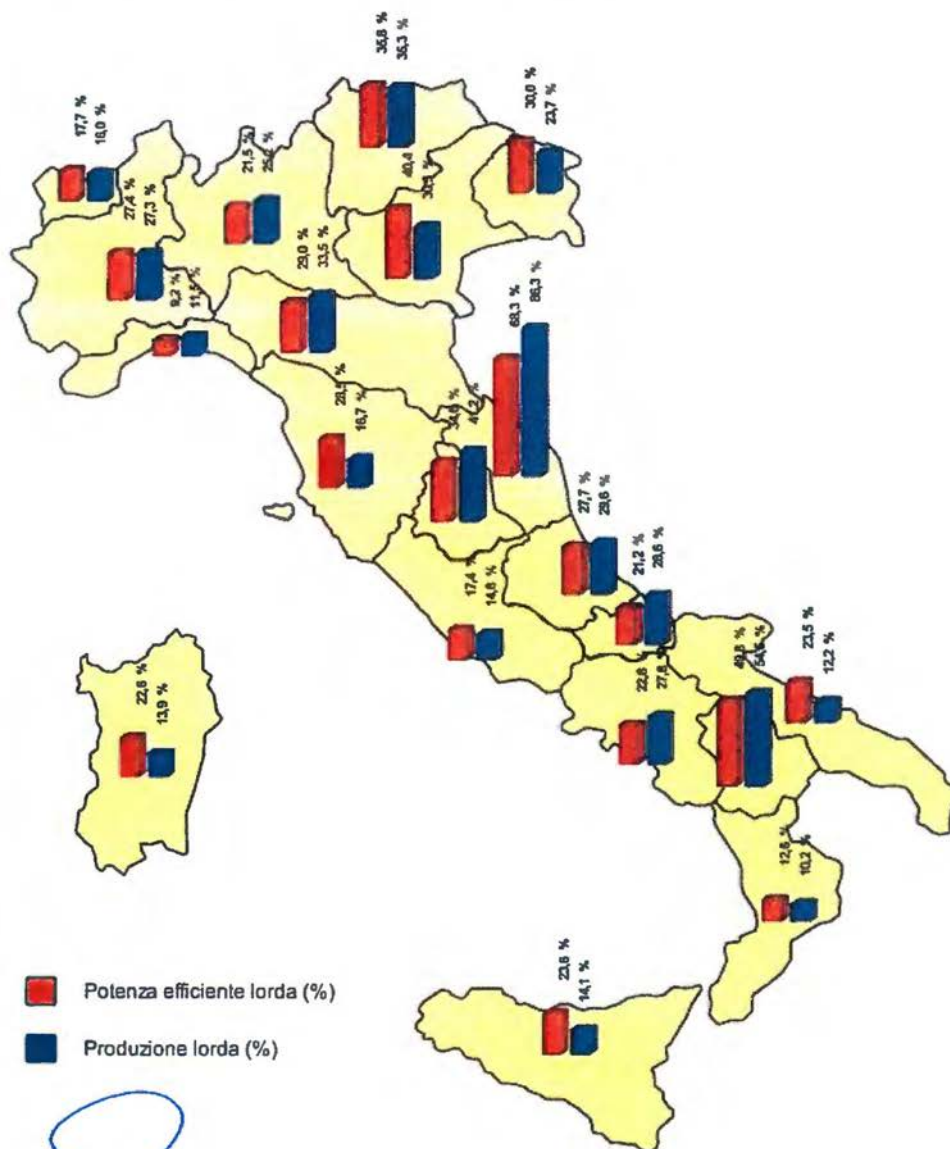


Figura 2.12: Contributo della GD in termini di potenza e di produzione sul totale regionale

2.2 Gli impianti idroelettrici nell'ambito della generazione distribuita

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

Nell'ambito della GD, gli impianti idroelettrici sono 3.295 per una potenza efficiente lorda pari a 3.478 MW: la figura 2.13 mostra che l'83,6% dell'energia è prodotta da impianti ad acqua fluente (3.151 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 2.673 MW), il 10,3% da impianti a bacino (81 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 395 MW) e il rimanente 6,1% da impianti a serbatoio (62 impianti per una potenza efficiente lorda pari a poco più di 406 MW). Il contributo dell'unico impianto di pompaggio di gronda non è rilevante rispetto al totale della produzione da GD idroelettrica.

Nell'ambito della GD-10 MVA, gli impianti idroelettrici sono 3.337 per una potenza efficiente lorda di 2.849 MW: la figura 2.13 mostra che il 90% dell'energia è prodotta da impianti ad acqua fluente (3.177 impianti per una potenza efficiente lorda pari a poco meno di 2.417 MW), il 7,5% da impianti a bacino (88 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 293 MW) e il rimanente 2,5% da impianti a serbatoio (71 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 136 MW). Il contributo dell'unico impianto di pompaggio di gronda non è rilevante rispetto al totale della produzione da GD idroelettrica.

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

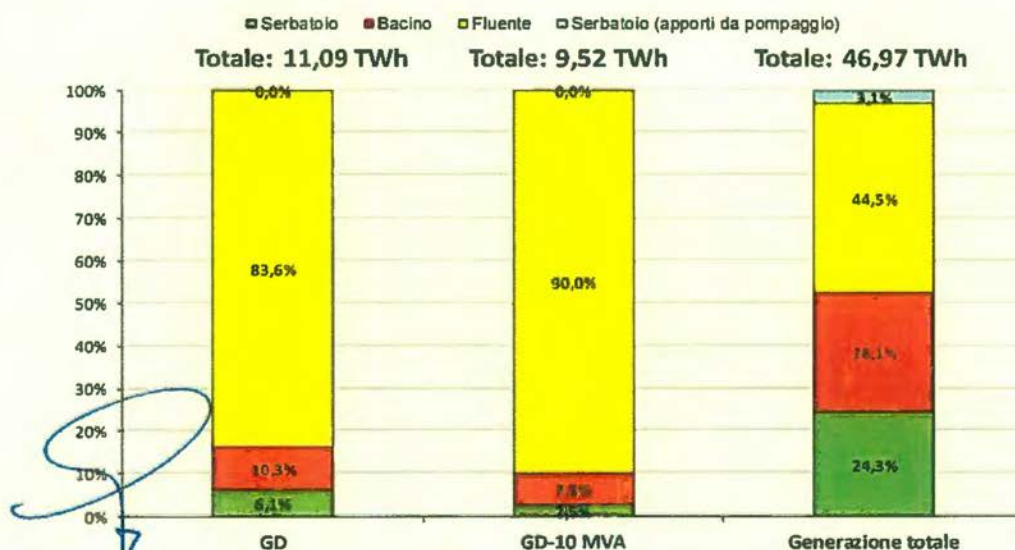


Figura 2.13: Energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici nella GD, nella GD-10 MVA e nella generazione totale

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

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

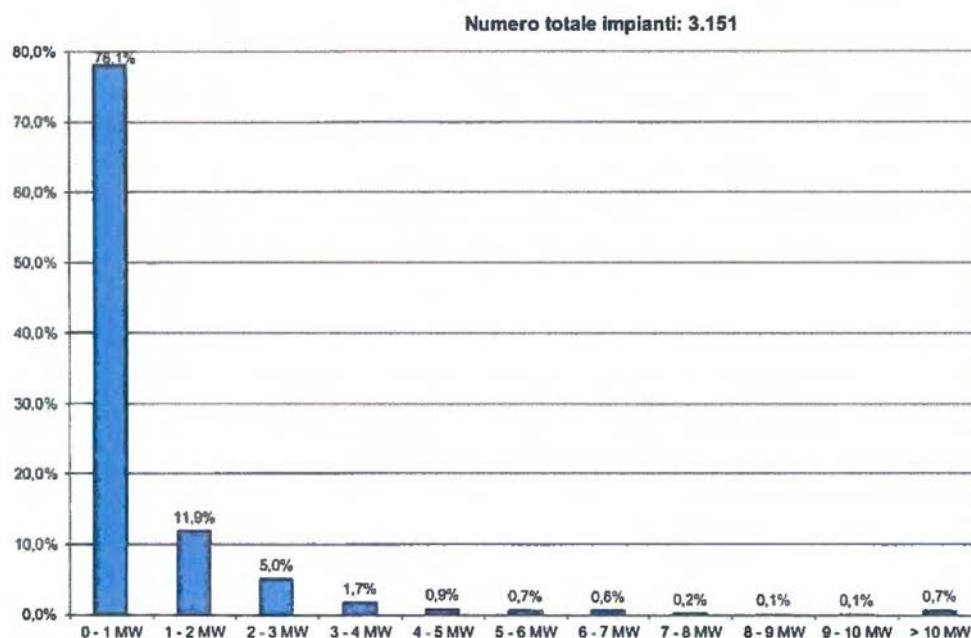


Figura 2.14: Distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

Analizzando la distribuzione sul territorio nazionale si conferma quanto registrato negli anni precedenti: la maggior parte degli impianti e la maggior parte della potenza efficiente lorda installata sono localizzati nel nord Italia e conseguentemente la percentuale di produzione di energia elettrica da tale fonte è elevata nelle medesime zone geografiche. In particolare, il 62,1% della potenza installata è collocata in Piemonte, Lombardia e Trentino Alto Adige, che forniscono il 65,8% della produzione elettrica. La produzione in tali zone geografiche è dovuta principalmente ad impianti ad acqua fluente che sfruttano i numerosi corsi d'acqua presenti nell'arco alpino. Spostandosi dalle Alpi verso sud si assiste ad una netta riduzione della potenza installata e della produzione idroelettrica, in coerenza con la netta diminuzione della disponibilità di corsi d'acqua (figura 2.15).

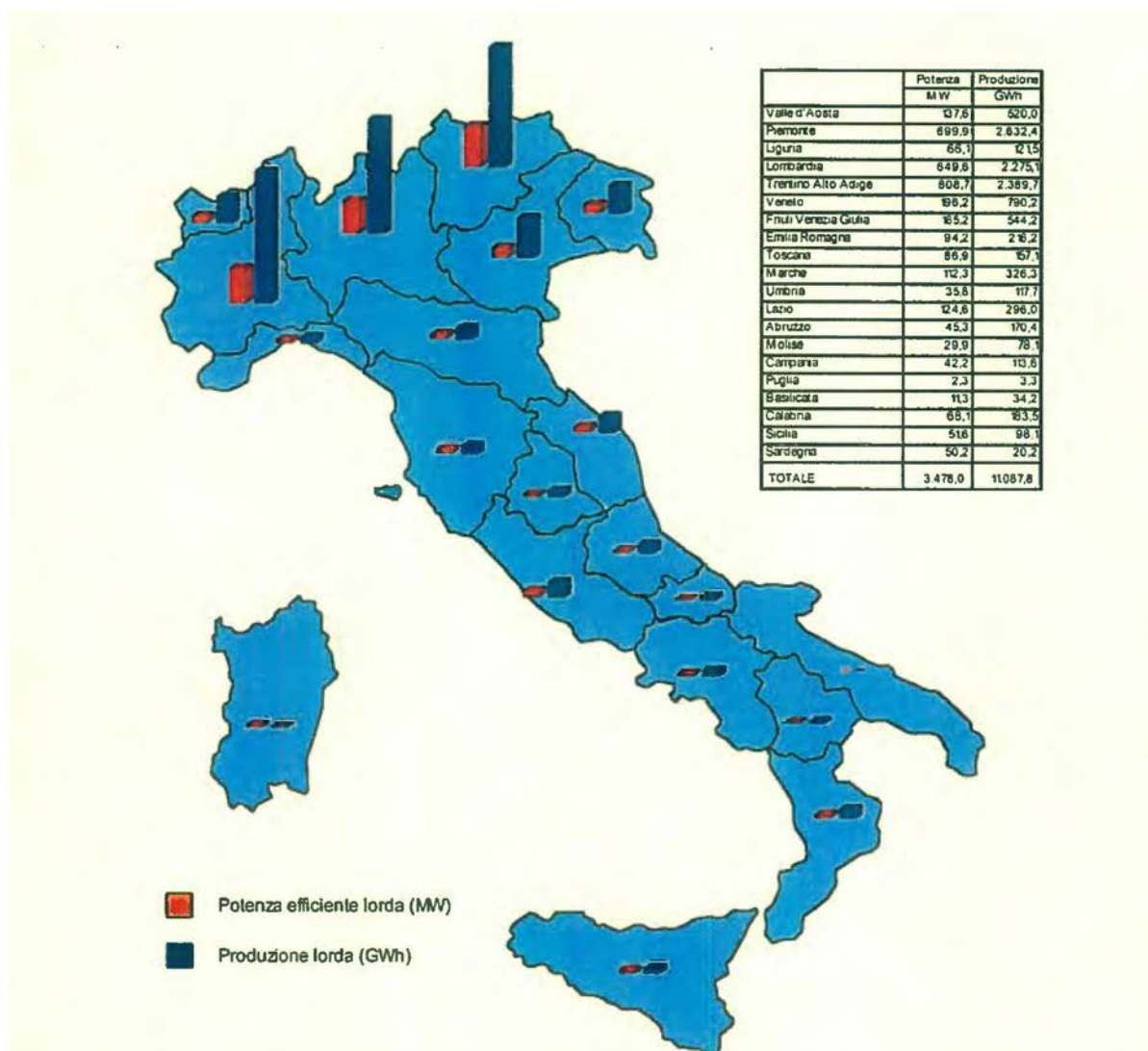


Figura 2.15: Dislocazione degli impianti idroelettrici di GD in termini di energia (Potenza efficiente lorda totale: 3.478 MW; Produzione lorda totale: 11.088 GWh)

2.3 Gli impianti eolici nell'ambito della generazione distribuita

Nell'ambito della GD, gli impianti eolici sono 2.516 per una potenza efficiente lorda di 2.859 MW ed una produzione di energia pari a circa 4.630 GWh, mentre nell'ambito della GD-10 MVA, gli impianti eolici sono 2.452 per una potenza efficiente lorda di 807 MW ed una produzione di energia pari a circa 1.235 GWh.

Risulta interessante osservare come, rispetto al 2014, a seguito dell'installazione di numerosi impianti di piccola taglia, si sia assistito ad un incremento significativo in termini di numero (+880 impianti, incremento del 53,8% nel caso della GD), con un incremento, sia pure meno marcato,

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

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

Analizzando la figura 2.16, relativa alla localizzazione regionale degli impianti eolici di GD e alle corrispondenti potenze installate e produzioni, si nota che la dislocazione degli impianti eolici sul territorio nazionale interessa soprattutto la fascia appenninica e le isole, cioè le regioni che presentano una maggiore ventosità. In particolare, il 58% della potenza installata è collocata in Puglia, Sicilia e Sardegna, che forniscono il 58% della produzione elettrica. Le quote rimanenti sono suddivise tra Basilicata, Calabria, Campania, Molise e Liguria.

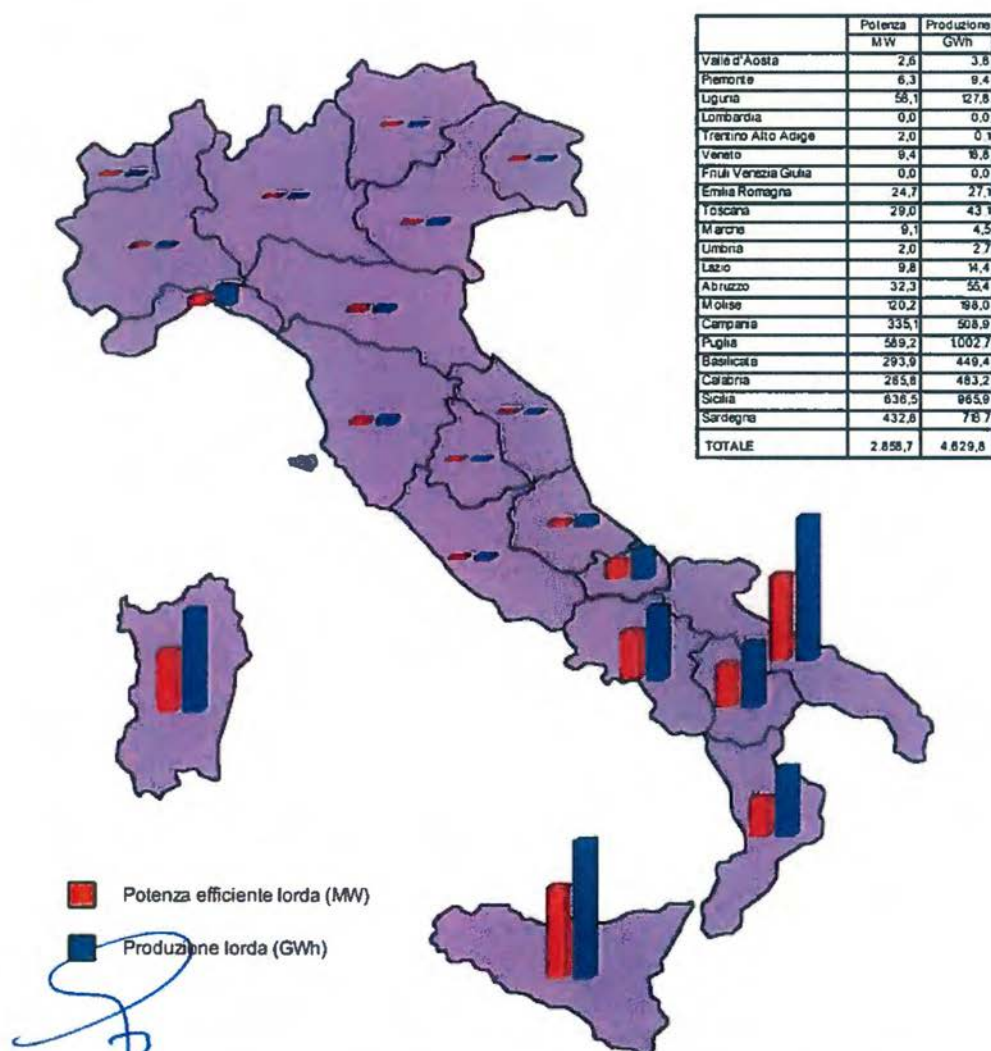


Figura 2.16: Dislocazione degli impianti eolici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 2.859 MW; Produzione lorda totale: 4.630 GWh)

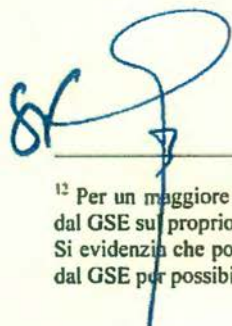
2.4 Gli impianti fotovoltaici nell'ambito della generazione distribuita

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

La produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD-10 MVA, relativa a 688.361 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a 18.088 MW, è stata pari a 21.835 GWh. Tale produzione, rispetto all'anno 2014, ha presentato un incremento pari a 658 GWh. L'analisi dei dati relativi agli impianti fotovoltaici di GD-10 MVA evidenzia inoltre, anche nel caso della GD-10 MVA, una crescita considerevole del numero di impianti fotovoltaici installati nell'anno 2015 (+39.980 impianti in esercizio), a fronte di un lieve incremento della potenza efficiente lorda totale (+283 MW) rispetto al 2014.

Nella tabella 2.C sono riportati i dati relativi alla GD e nella tabella 2.D sono riportati i dati relativi alla GD-10 MVA, in termini di numero di impianti, potenza efficiente lorda, produzione lorda di energia elettrica e produzione netta di energia elettrica, distinta tra la quota consumata in loco e la quota immessa in rete¹², con dettaglio regionale. Nella figura 2.17 è rappresentata la distribuzione regionale della potenza efficiente lorda, della produzione netta consumata in loco e della produzione netta immessa in rete relative alla GD. Si può osservare il ruolo preponderante della Puglia, che da sola ha prodotto 3.257 GWh relativamente alla GD (il 15,3% del totale GD da fotovoltaico) e 3.435 GWh relativamente alla GD-10 MVA (15,7% del totale GD-10 MVA da fotovoltaico).

Analizzando i dati relativi al rapporto tra la quantità di energia elettrica consumata in loco e la quantità di energia elettrica prodotta, si nota che, nell'anno 2015, nel caso della GD, la quota di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici e consumata in loco è risultata pari al 19,4%, con un aumento di 2,6 punti percentuali rispetto al 2014. Un andamento analogo si è verificato nel caso della GD-10 MVA, in cui la quota di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici e consumata in loco è risultata pari al 19,2%.



¹² Per un maggiore dettaglio relativo agli impianti incentivati in "conto energia" si rimanda ai dati statistici pubblicati dal GSE sul proprio sito internet all'indirizzo www.gse.it/it/Statistiche/RapportiStatistici/Pagine/default.aspx. Si evidenzia che potrebbero presentarsi delle differenze tra i dati riportati nel presente monitoraggio e quelli pubblicati dal GSE per possibili aggiornamenti successivi dei dati.

Regione	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (kW)	Produzione lorda (kWh)	Produzione netta (kWh)	
				Consumata in loco	Immissa in rete
Valle d'Aosta	2.046	21.753	24.077.539	6.330.553	17.578.627
Piemonte	48.651	1.504.248	1.716.431.084	332.527.696	1.358.691.106
Liguria	7.124	96.400	100.915.468	32.032.850	67.872.293
Lombardia	101.396	2.095.591	2.150.035.525	647.311.435	1.476.792.090
Trentino Alto Adige	22.719	412.759	439.258.123	158.483.075	276.232.338
Veneto	93.164	1.621.906	1.780.517.112	492.687.466	1.266.195.430
Friuli Venezia Giulia	29.231	504.238	566.428.480	133.119.010	427.060.571
Emilia Romagna	69.489	1.739.827	1.961.414.909	444.723.688	1.492.653.426
Toscana	36.436	730.220	846.563.788	202.574.323	633.695.448
Marche	24.227	1.033.311	1.259.293.247	203.529.109	1.037.351.710
Umbria	15.958	460.473	554.215.849	101.670.037	443.907.672
Lazio	43.184	1.033.082	1.315.857.851	215.809.724	1.078.509.476
Abruzzo	17.299	693.026	867.429.949	117.104.078	738.147.400
Molise	3.636	168.063	223.424.473	20.329.635	199.227.994
Campania	26.474	680.599	778.159.829	179.740.734	587.233.617
Puglia	42.884	2.325.392	3.256.618.152	343.038.553	2.850.705.465
Basilicata	7.274	360.099	482.425.806	40.434.513	434.003.217
Calabria	21.160	437.601	550.072.220	97.349.688	445.602.725
Sicilia	44.248	1.169.673	1.607.684.799	226.570.639	1.355.315.682
Sardegna	31.691	628.368	823.475.523	138.587.438	672.033.272
TOTALE	688.291	17.716.630	21.304.299.726	4.133.954.244	16.858.809.539

Tabella 2.C: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di GD

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

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

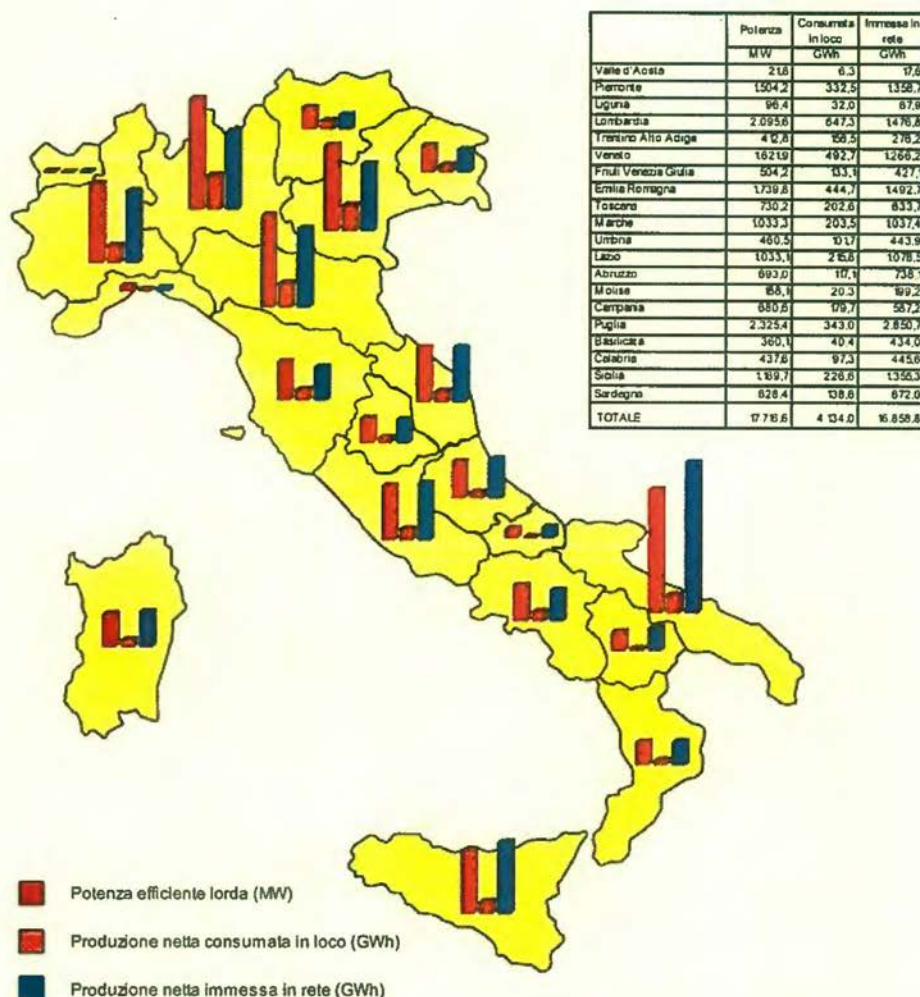


Figura 2.17: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 17.717 MW; Produzione netta totale consumata in loco: 4.134 GWh; Produzione netta totale immessa in rete: 16.589 GWh)

2.5 Gli impianti termoelettrici nell'ambito della generazione distribuita

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

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

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

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

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

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



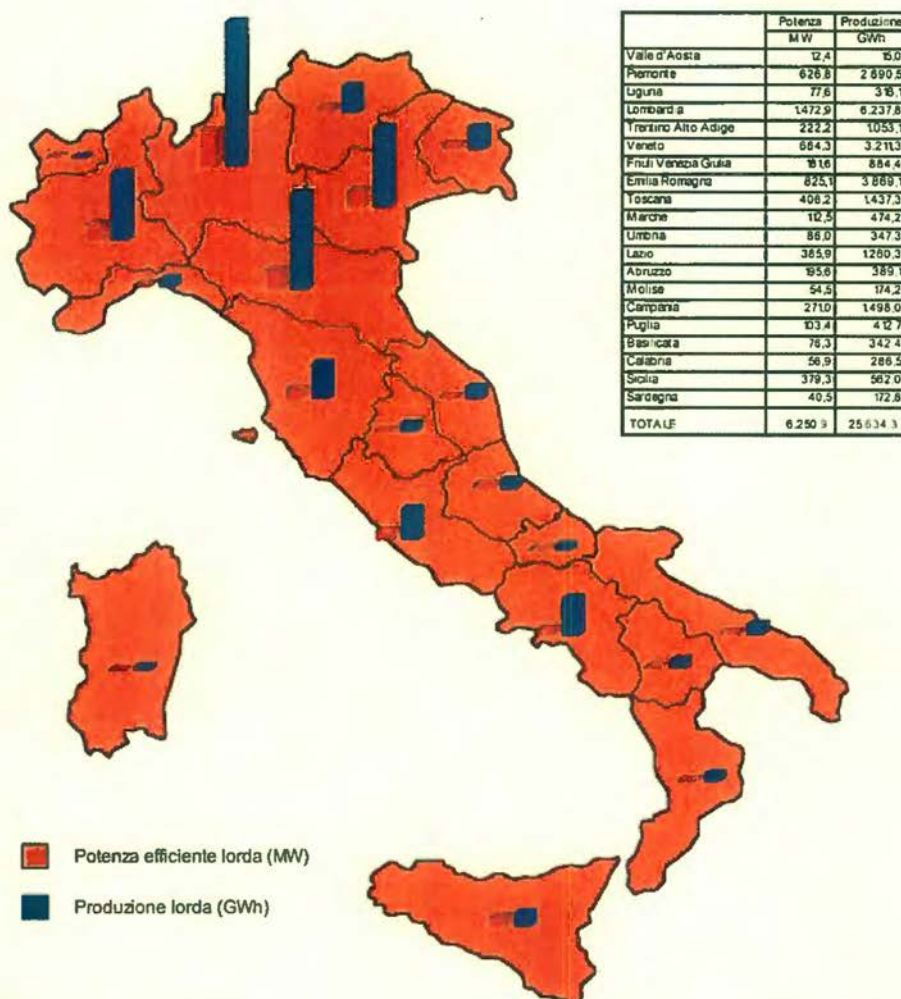


Figura 2.18: Dislocazione degli impianti termoelettrici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 6.251 MW; Produzione lorda totale: 25.634 GWh)

Per quanto riguarda la fonte di alimentazione, si può osservare che, nell'ambito della GD termoelettrica, è molto rilevante l'utilizzo del gas naturale per la produzione di energia (44,2%), seguito dal biogas, che rappresenta il 31,6% della produzione totale (figura 2.19). Risultano non trascurabili i contributi di bioliquidi (6,9%), biomasse (6,8%) e rifiuti solidi urbani (6,2%). La produzione lorda totale è pari a circa 25,6 TWh, di cui 6,5 TWh sono prodotti da sezioni per la sola produzione di sola energia elettrica, mentre i rimanenti 19,1 TWh da sezioni per la produzione combinata di energia elettrica e calore.

Se si considera la GD termoelettrica per la produzione di sola energia elettrica, la distribuzione delle fonti utilizzate cambia: il biogas (48,1%) ha in questo caso il ruolo preponderante, seguito da bioliquidi (15,2%), rifiuti solidi urbani (13,9%) e biomasse (11,3%), mentre il gas naturale copre solo il 17,7% del totale. In questi casi infatti è preponderante l'utilizzo della fonte rinnovabile in quanto tale.

Se invece si considera la GD termoelettrica per produzione combinata di energia elettrica e calore, il gas naturale (58%) rappresenta di gran lunga il combustibile di maggior impiego, seguito dal biogas (26%). In questi casi non è prevalente l'utilizzo della fonte rinnovabile in quanto tale ma l'obiettivo di conseguire l'efficienza energetica che deriva dalla produzione combinata di energia elettrica e calore.

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

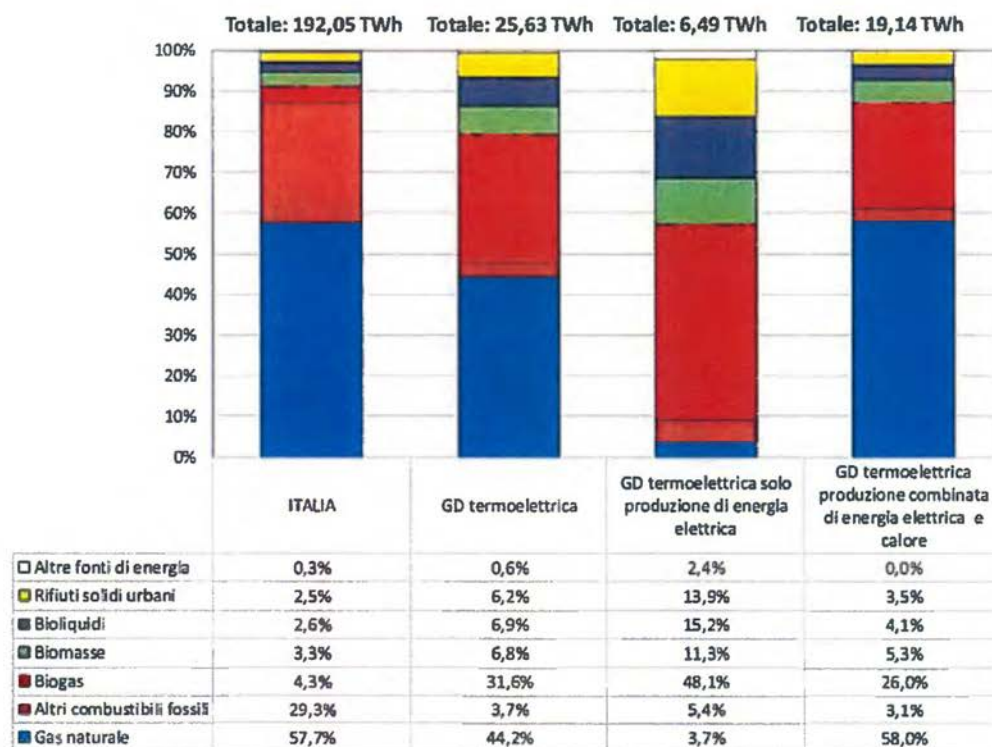


Figura 2.19¹³: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD termoelettrica

¹³ Nelle figure riportate nel presente paragrafo con il termine "altri combustibili fossili" si intendono, gli altri combustibili gassosi non meglio identificati, gli altri combustibili solidi non meglio identificati, il gas da estrazione, il gas di petrolio liquefatto, il gas di sintesi da processi di gassificazione, i gas residui di processi chimici, il gasolio, l'olio combustibile, i rifiuti industriali non biodegradabili, il gas di cokeria e il gas di raffineria, con il termine "biogas" si intendono i biogas da attività agricole e forestali, i biogas da deiezioni animali, i biogas da fanghi di depurazione, i biogas da FORSU, i biogas da pirólisi 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 "bioliqualdi" si intendono i bioliqualdi non meglio identificati, il biodiesel, gli oli vegetali grezzi e i rifiuti liquidi biodegradabili, con il termine "biomasse" si intendono le biomasse solide e le biomasse da rifiuti completamente biodegradabili. I singoli apporti di tali combustibili nell'ambito della GD sono esplicitati nelle tabelle in Appendice.

Andando ad analizzare la GD-10 MVA termoelettrica (figura 2.20), si nota come il biogas sia in questo caso la fonte più rilevante (43,1%), seguito dal gas naturale (41,8%). Risultano non trascurabili i contributi di bioliquidi (6%), biomasse (4,9%) e rifiuti solidi urbani (2,1%). La produzione lorda totale è pari a quasi 18,7 TWh, di cui oltre 4,2 TWh sono prodotti da sezioni per la sola produzione di sola energia elettrica, mentre i rimanenti circa 14,5 TWh da sezioni per la produzione combinata di energia elettrica e calore.

Se si considera la GD-10 MVA termoelettrica per la produzione di sola energia elettrica, il ruolo preponderante del biogas diventa ancora più evidente rispetto al caso della GD, attestandosi al 72%. I rimanenti contributi sono dati da bioliquidi (9,9%), biomasse (5,7%) e rifiuti solidi urbani (4,4%), mentre il gas naturale incide solo per il 3,3%. Vale la pena notare che il 92% è prodotto da sezioni termoelettriche rinnovabili (compresi i rifiuti solidi urbani), che rivestono quindi il ruolo più importante nel caso di produzione di sola energia elettrica.

Se invece si considera la GD-10 MVA termoelettrica per produzione combinata di energia elettrica e calore, il gas naturale (53,2%) diventa nuovamente la fonte di maggior impiego, seguita dal biogas (34,6%) e, in quantità più marginali, dai bioliquidi (4,8%) e dalle biomasse (4,7%), come già evidenziato per gli impianti di GD.

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

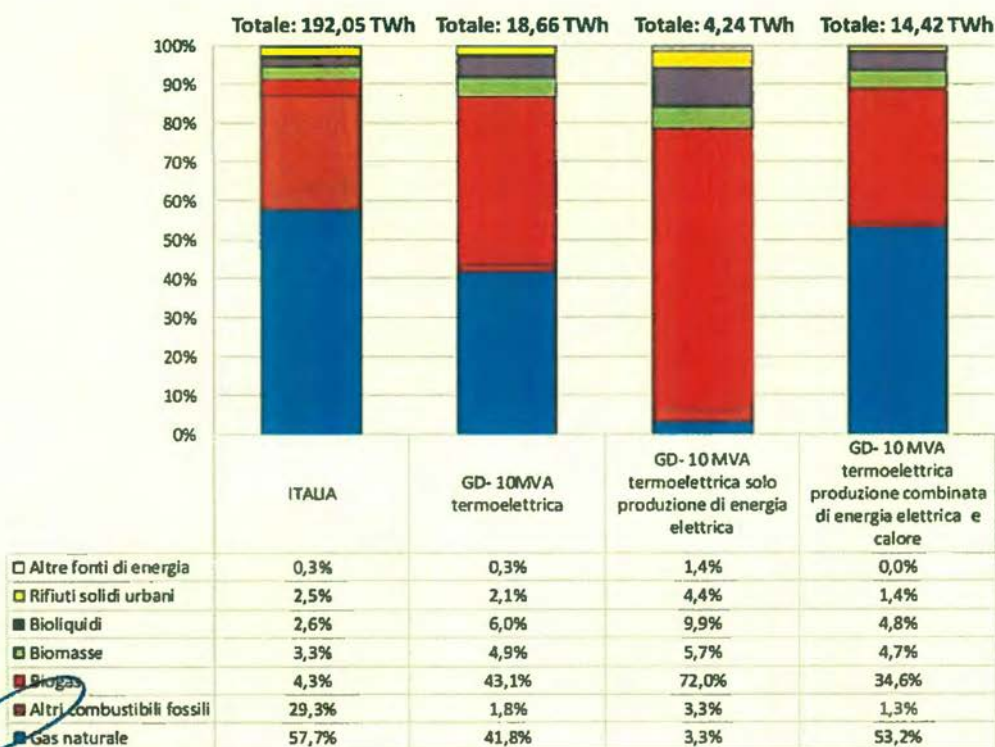


Figura 2.20¹³: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD-10 MVA termoelettrica

Esaminando il rapporto tra la produzione consumata in loco e quella immessa in rete, nell'ambito della GD termoelettrica, si registra un'incidenza del consumo in loco dell'energia prodotta complessivamente pari al 37% del totale, con rapporti diversi in funzione della tipologia di combustibile utilizzato (3,7% nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili, 13,3% nel caso di impianti alimentati da rifiuti solidi urbani, 71,2% nel caso di impianti alimentati da fonti non rinnovabili e 21,4% nel caso di impianti ibridi). Nell'ambito della GD-10 MVA termoelettrica, la situazione resta simile a quella registrata negli anni precedenti, con un consumo in loco dell'energia prodotta complessivamente pari al 36,2% dell'intera produzione lorda, con rapporti diversi in funzione della tipologia di combustibile utilizzato (3,4% nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili, 18,9% nel caso di impianti alimentati da rifiuti solidi urbani, 76,7% nel caso di impianti alimentati da fonti non rinnovabili e 47,3% nel caso di impianti ibridi).

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

Ancor più evidenti appaiono le differenziazioni se, nell'ambito della GD termoelettrica, si analizzano separatamente gli impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e gli impianti destinati alla produzione combinata di energia elettrica e termica. Nel primo caso infatti l'energia consumata in loco è il 7% della produzione totale lorda, mentre nel secondo caso rappresenta il 47,2% del totale prodotto. Ciò è giustificato dal fatto che gli impianti di produzione combinata di energia elettrica e termica, nell'ambito della GD, nascono dove vi sono utenze termiche che, spesso, sono contestuali alle utenze elettriche, soprattutto nel caso in cui tali impianti vengono realizzati presso siti industriali (figura 2.21).

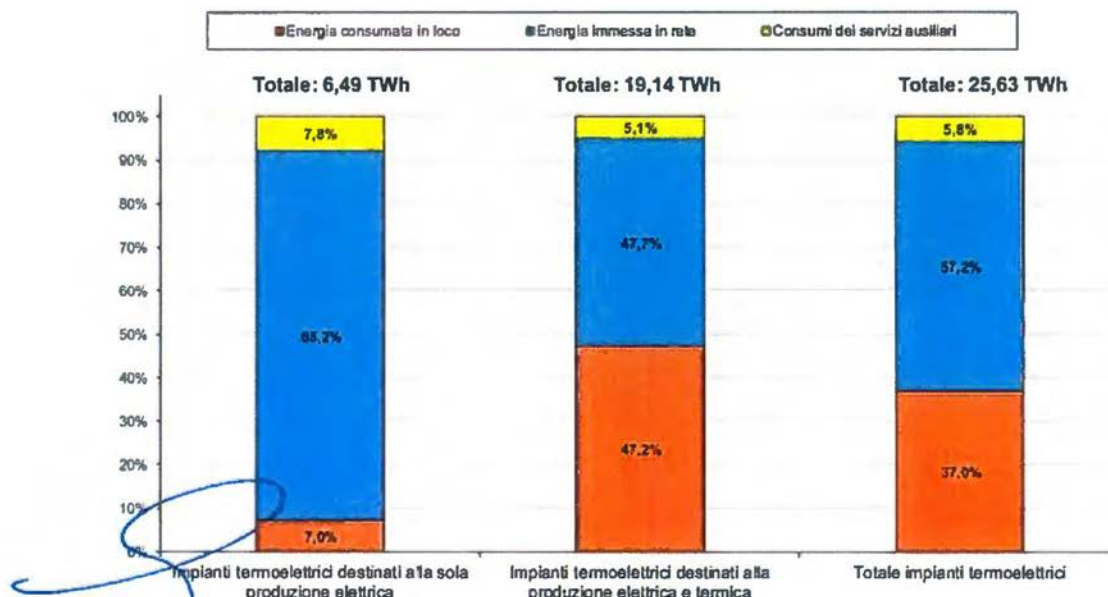


Figura 2.21: Ripartizione della produzione da impianti termoelettrici tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata nell'ambito della GD

Per quanto riguarda i fattori di utilizzo, nell'ambito della GD si nota che le ore equivalenti medie di produzione¹⁴ si attestano intorno a 4.190 ore per impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e intorno a 3.850 ore per impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore.

Le seguenti figure (figura 2.22 e figura 2.23) riassumono, in percentuali, la ripartizione del numero di sezioni, della potenza installata e della produzione tra le varie tipologie impiantistiche, nel caso di produzione di sola energia elettrica e nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore.

Numero totale sezioni: 1.773

Potenza efficiente lorda: 1686 MW

Produzione lorda: 6,49 TWh

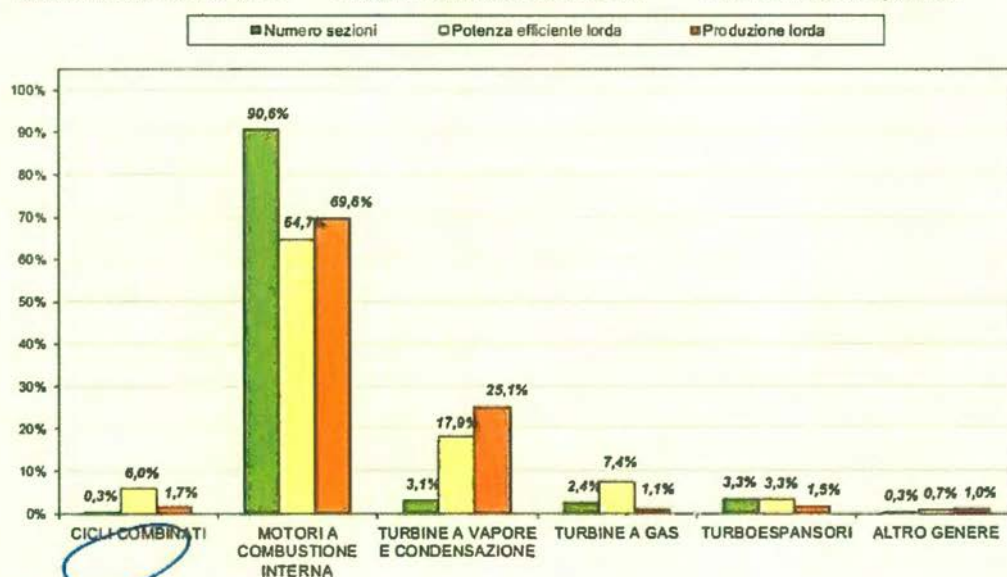


Figura 2.22: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la sola produzione di energia elettrica nell'ambito della GD

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

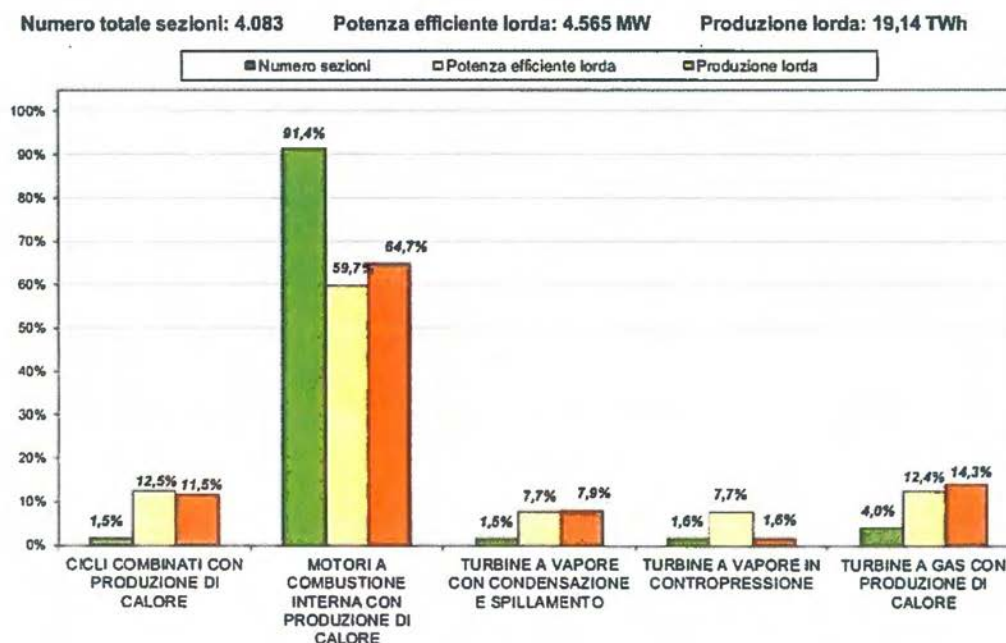


Figura 2.23: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD

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

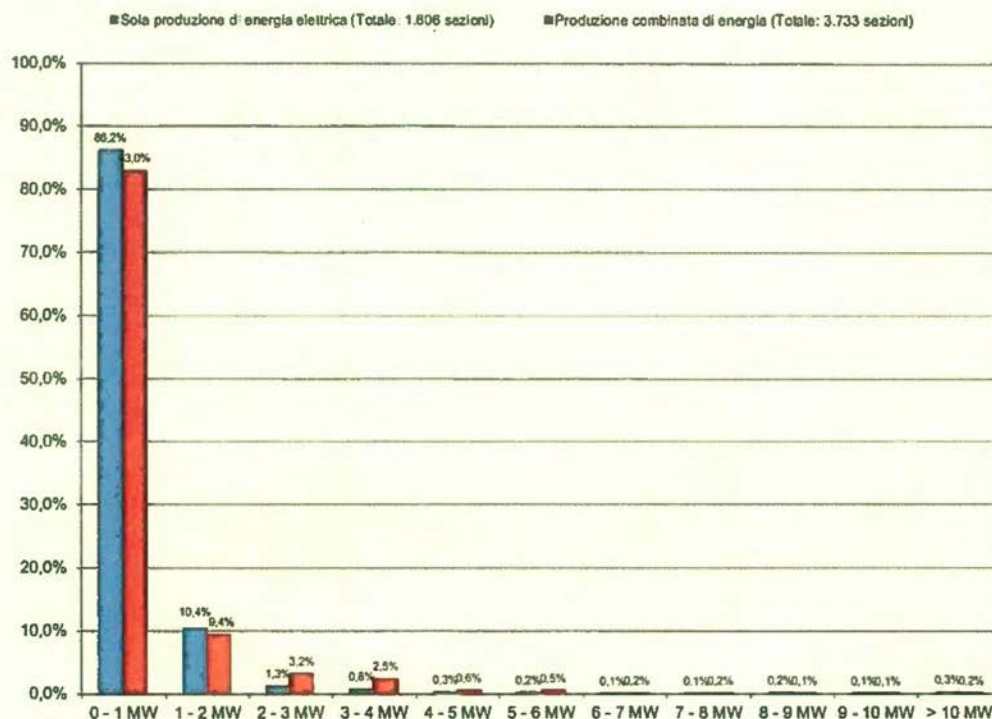


Figura 2.24: Distribuzione delle sezioni con motori a combustione interna per la sola produzione di energia elettrica e per la produzione combinata di energia elettrica e calore tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

Ben diversa è la ripartizione del numero di sezioni, della produzione e della potenza efficiente lorda tra le varie tipologie impiantistiche, nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore totale a livello nazionale (figura 2.25): si nota come, pur essendo molto elevato il numero di sezioni che utilizzano motori a combustione interna (87%), in termini di potenza e di energia prodotta, il ruolo maggiore sia sostenuto dai cicli combinati con recupero termico di elevata taglia, che rappresentano il 72,3 % della potenza lorda e il 72,4% in termini di energia elettrica prodotta.

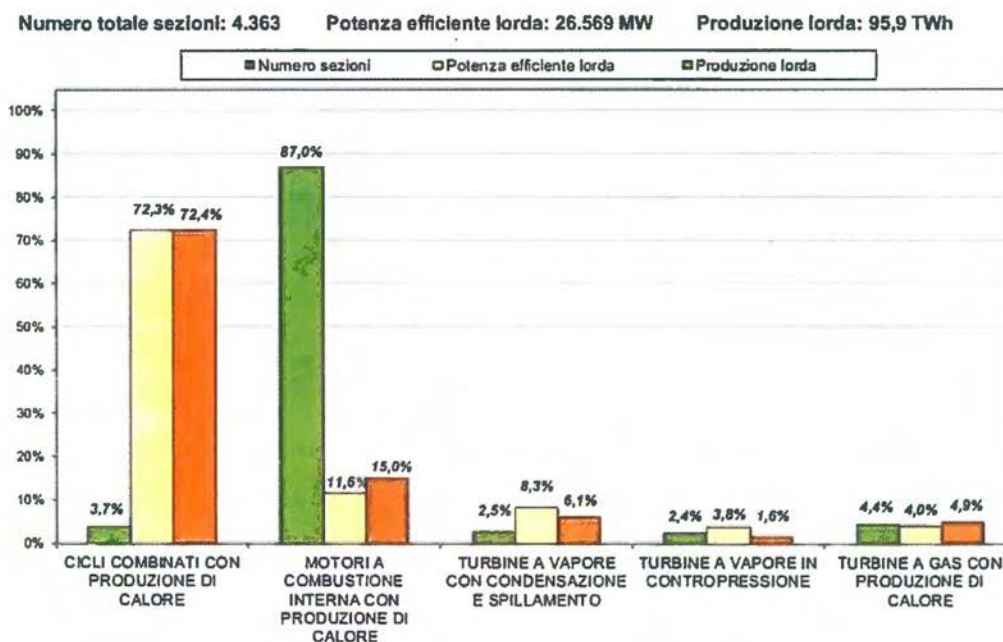


Figura 2.25: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito del complessivo parco termoelettrico italiano

Inoltre gli impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD nascono con la finalità di produrre calore in modo più efficiente rispetto al caso di utilizzo delle caldaie convenzionali e non con la principale finalità di produrre energia elettrica come invece spesso accade nel caso dei cicli combinati di elevata taglia. Ciò viene messo in evidenza dai valori medi degli indici elettrici (definiti come il rapporto tra la produzione netta di energia elettrica e la produzione di energia termica utile) per le diverse tipologie impiantistiche nel caso della GD (figura 2.26) e nel caso globale nazionale (figura 2.27).

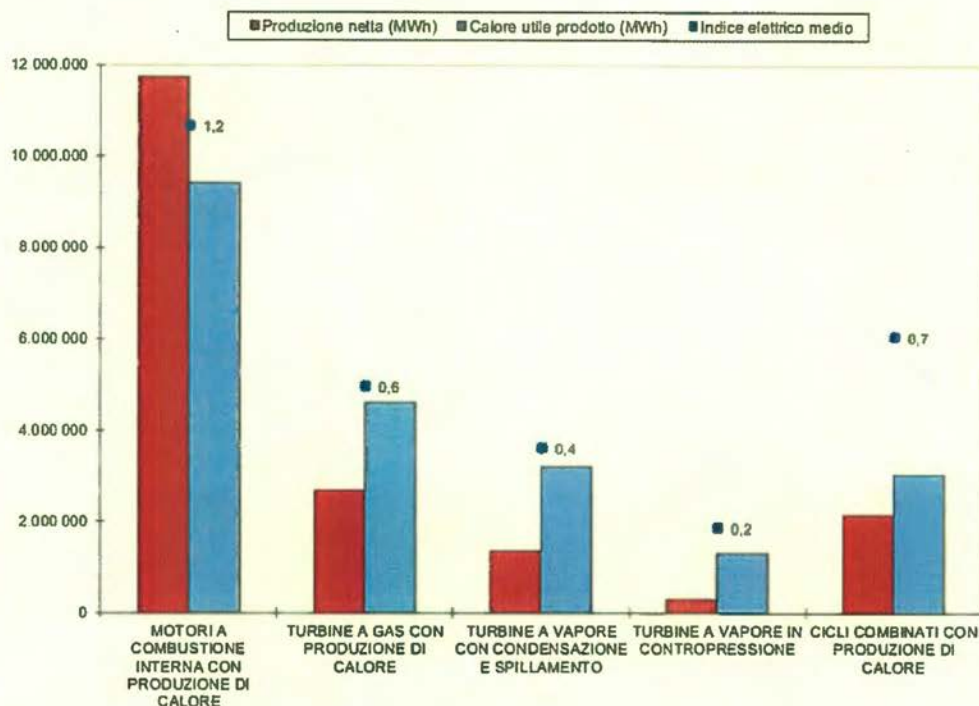


Figura 2.26: Indici elettrici medi per le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD

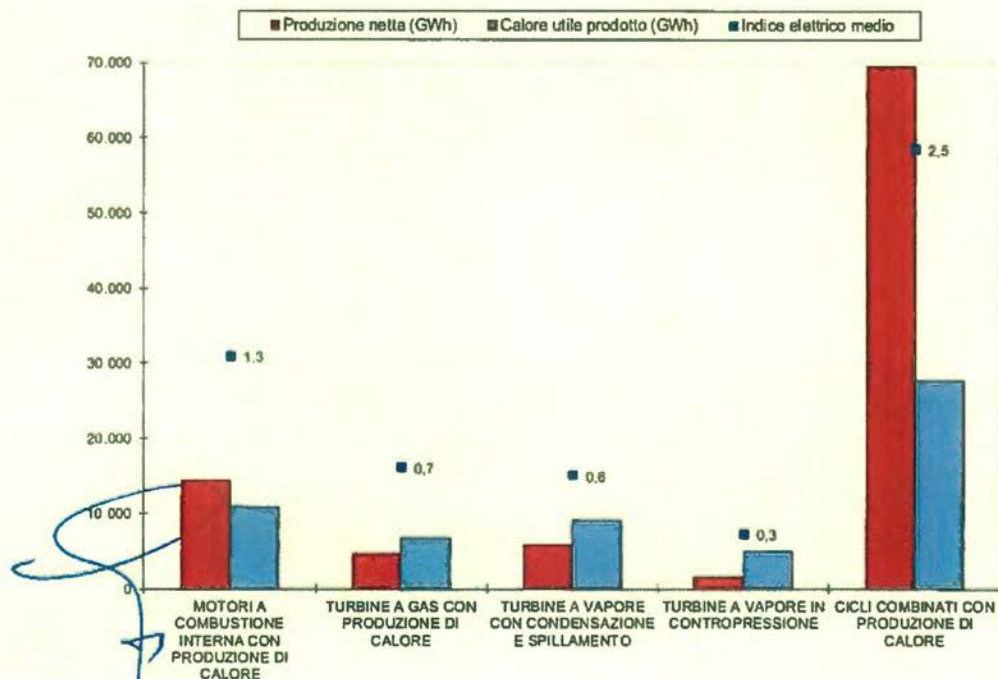


Figura 2.27: Indici elettrici medi per le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito del parco termoelettrico complessivo italiano

CAPITOLO 3**ANALISI DEI DATI RELATIVI ALLA PICCOLA GENERAZIONE NELL'ANNO 2015 IN ITALIA****3.1 Quadro generale**

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

Nell'anno 2015 in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di PG è stata pari a 29.213 GWh (circa il 57% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD-10 MVA) con un incremento, rispetto all'anno 2014, di circa 599 GWh.

La produzione lorda di energia elettrica della parte degli impianti di PG che, al tempo stesso, rientrano nell'ambito della generazione distribuita definita come l'insieme degli impianti connessi alle reti di distribuzione nel 2015 è stata pari a 29.184 GWh (circa il 46,5% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD).

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

Più nel dettaglio, nel 2015 risultavano installati 2.536 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 723 MW con una produzione di circa 2.556 GWh (8,8% della produzione da PG), 3.731 impianti termoelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 1.617 MW con una produzione di circa 8.862 GWh (30,3% della produzione da PG), 1 impianto geotermoelettrico per una potenza efficiente lorda pari a 1 MW con una produzione di circa 7 GWh, 2.346 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 317 MW con una produzione di circa 403 GWh (1,4% della produzione da GD) e 687.271 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda pari a 14.767 MW con una produzione di circa 17.385 GWh (59,5% della produzione da PG).

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

	Numero Impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Idroelettrici	2.536	723	2.556.170	54.047	2.449.916
Biomasse, biogas e bioliquidi	2.312	1.328	8.091.751	103.898	7.367.204
Rifiuti solidi urbani	6	3	6.964	1.994	4.038
Fonti non rinnovabili	1.385	268	691.627	504.236	158.842
Ibridi	28	18	71.473	2.376	63.224
Totale termoelettrici	3.731	1.617	8.861.815	612.504	7.593.309
Geotermoelettrici	1	1	7.095	0	4.902
Eolici	2.346	317	403.395	117	397.621
Fotovoltaici	687.271	14.767	17.384.616	3.822.509	13.341.584
TOTALE	695.885	17.425	29.213.091	4.489.178	23.787.331

Tabella 3.A: Impianti di PG

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

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

In relazione alla fonte utilizzata, si nota che il 97,6% dell'energia elettrica prodotta dagli impianti di PG è di origine rinnovabile¹⁵ (figura 3.1) e, tra le fonti rinnovabili, la principale è la fonte solare, la cui incidenza è lievemente aumentata dal 58,7% nell'anno 2014 al 59,5% nell'anno 2015; a seguire le biomasse, i biogas e i bioliquidi (dal 27,3% nell'anno 2014 al 27,9% nell'anno 2015), la fonte idrica (dal 11,0% nell'anno 2014 all'8,8% nell'anno 2015) e la fonte eolica che si mantiene su valori molto bassi (dal 1,2% nell'anno 2014 all'1,4% nell'anno 2015).

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

¹⁵ Nel caso degli impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani, convenzionalmente il 50% dell'energia elettrica prodotta è stato imputato a fonti rinnovabili, mentre il restante 50% è stato imputato a fonti non rinnovabili; nel caso di impianti alimentati sia da rifiuti solidi urbani che da fonti rinnovabili o fonti non rinnovabili l'energia prodotta da rifiuti solidi urbani è stata imputata convenzionalmente come sopra, mentre la quota rinnovabile o non rinnovabile è stata imputata alla relativa tipologia di fonte; nel caso degli impianti termoelettrici ibridi sono invece disponibili i dati relativi alla parte imputabile a fonti rinnovabili, per cui tale quota è stata attribuita alle fonti rinnovabili, mentre la quota non imputabile a fonti rinnovabili è stata attribuita alle fonti non rinnovabili.



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

Differenziando per tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate (figura 3.2), si nota che il 97,4% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili; quindi lo 0,2% della produzione totale (differenza tra il valore derivante dalla figura 3.1 e quello nella figura 3.2) è la quota imputabile alle fonti rinnovabili degli impianti ibridi e degli impianti alimentati da rifiuti solidi urbani.

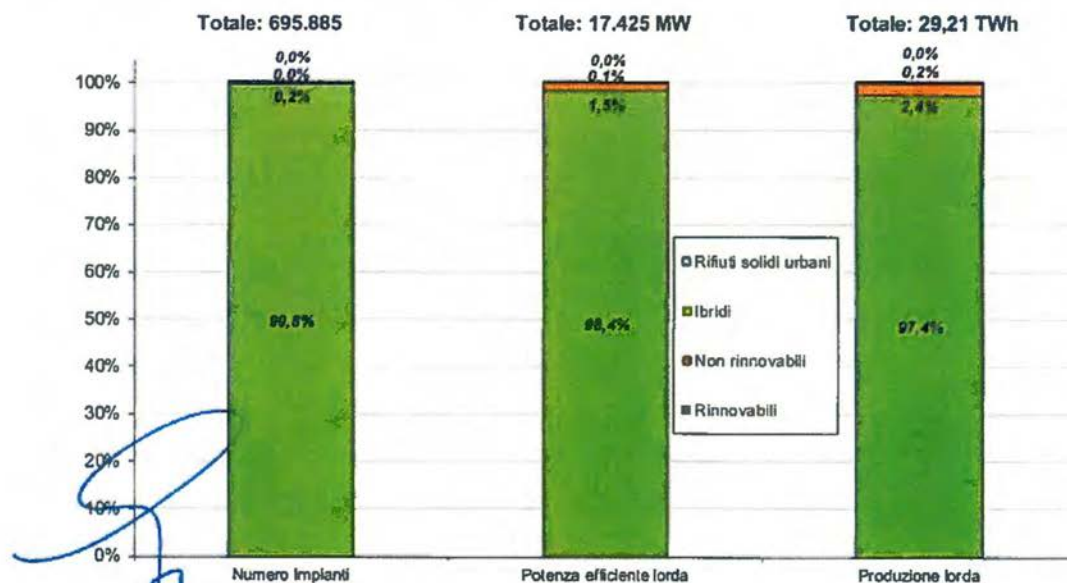


Figura 3.2: Impianti da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella PG

In relazione alla destinazione dell'energia elettrica prodotta, il 15,4% della produzione lorda da impianti di PG è stato consumato in loco, l'81,4% è stato immesso in rete e il restante 3,2% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione (servizi ausiliari di centrale e perdite nei trasformatori di centrale). I valori dell'anno 2015 sono risultati simili rispetto all'anno 2014, in cui la quota di energia elettrica autoconsumata era stata pari al 13,3% dell'energia elettrica prodotta, quella immessa in rete era stata l'83,3% e i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione erano stati il 3,4% del totale.

In particolare, con riferimento alla destinazione dell'energia elettrica prodotta (consumata in loco o immessa in rete) rispetto alle singole tipologie impiantistiche utilizzate (figura 3.3), si nota che, nel caso degli impianti alimentati da sole fonti rinnovabili, a cui è imputabile il 97,4% della produzione lorda da PG, il 14% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco; nel caso di impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili, tale valore è notevolmente maggiore (72,9%), così come nel caso di impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani (28,6%), mentre, nel caso degli impianti termoelettrici ibridi, l'energia elettrica prodotta consumata in loco è trascurabile.

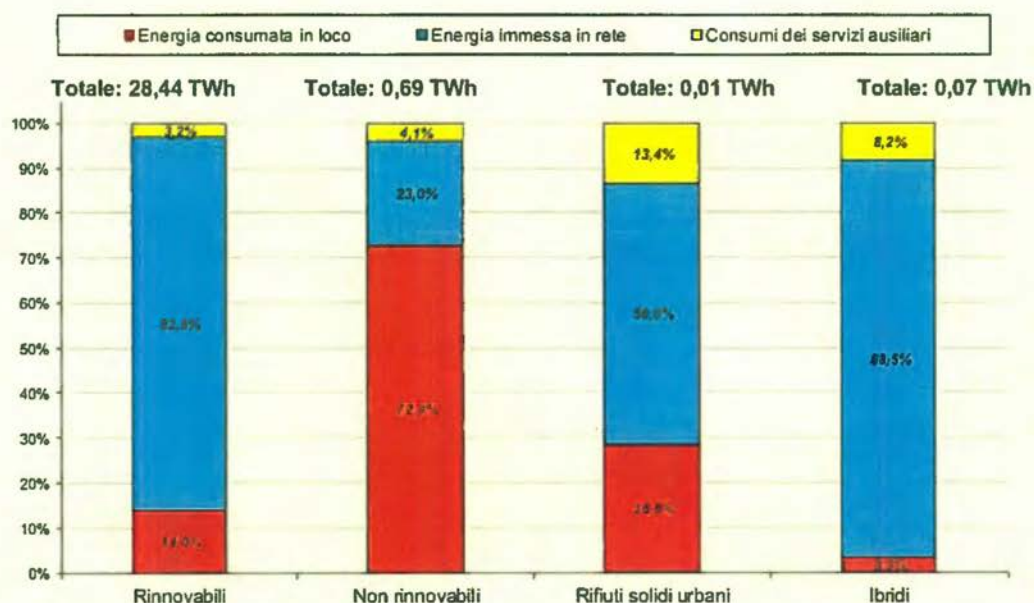


Figura 3.3: Ripartizione della produzione lorda da PG tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti urbani e per impianti ibridi)

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

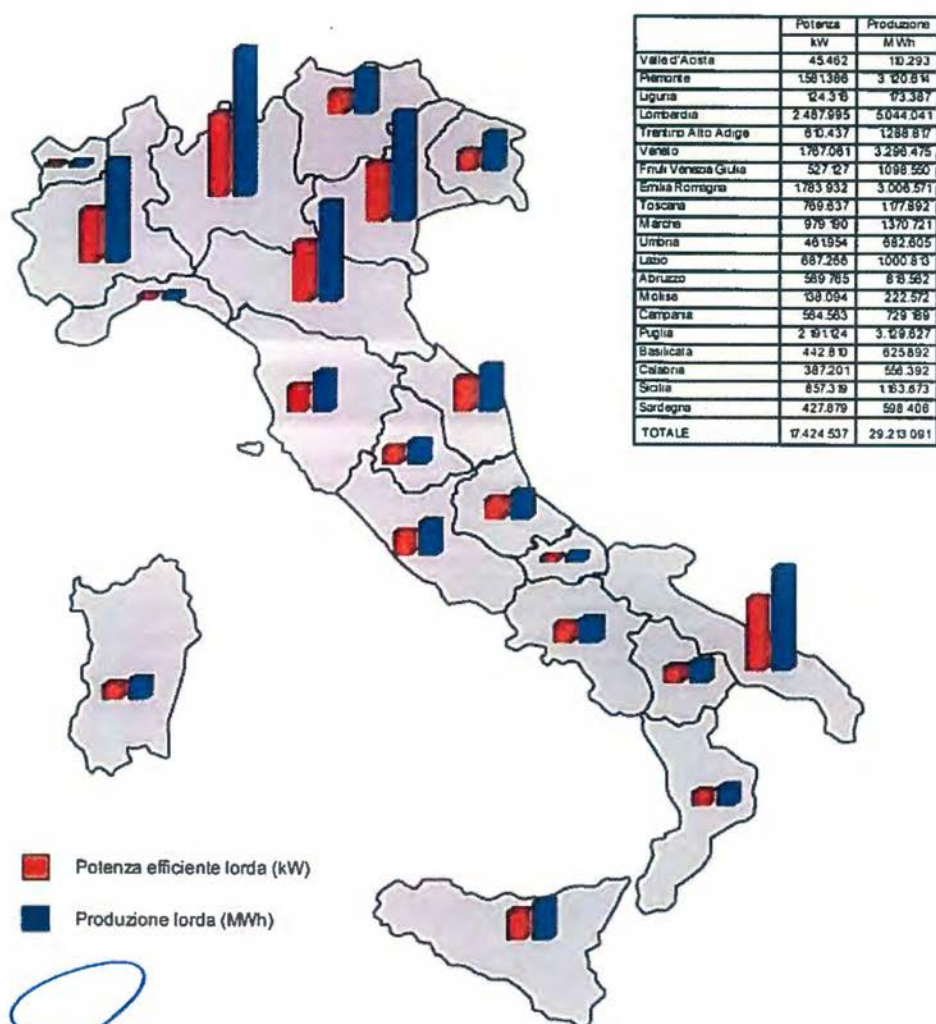
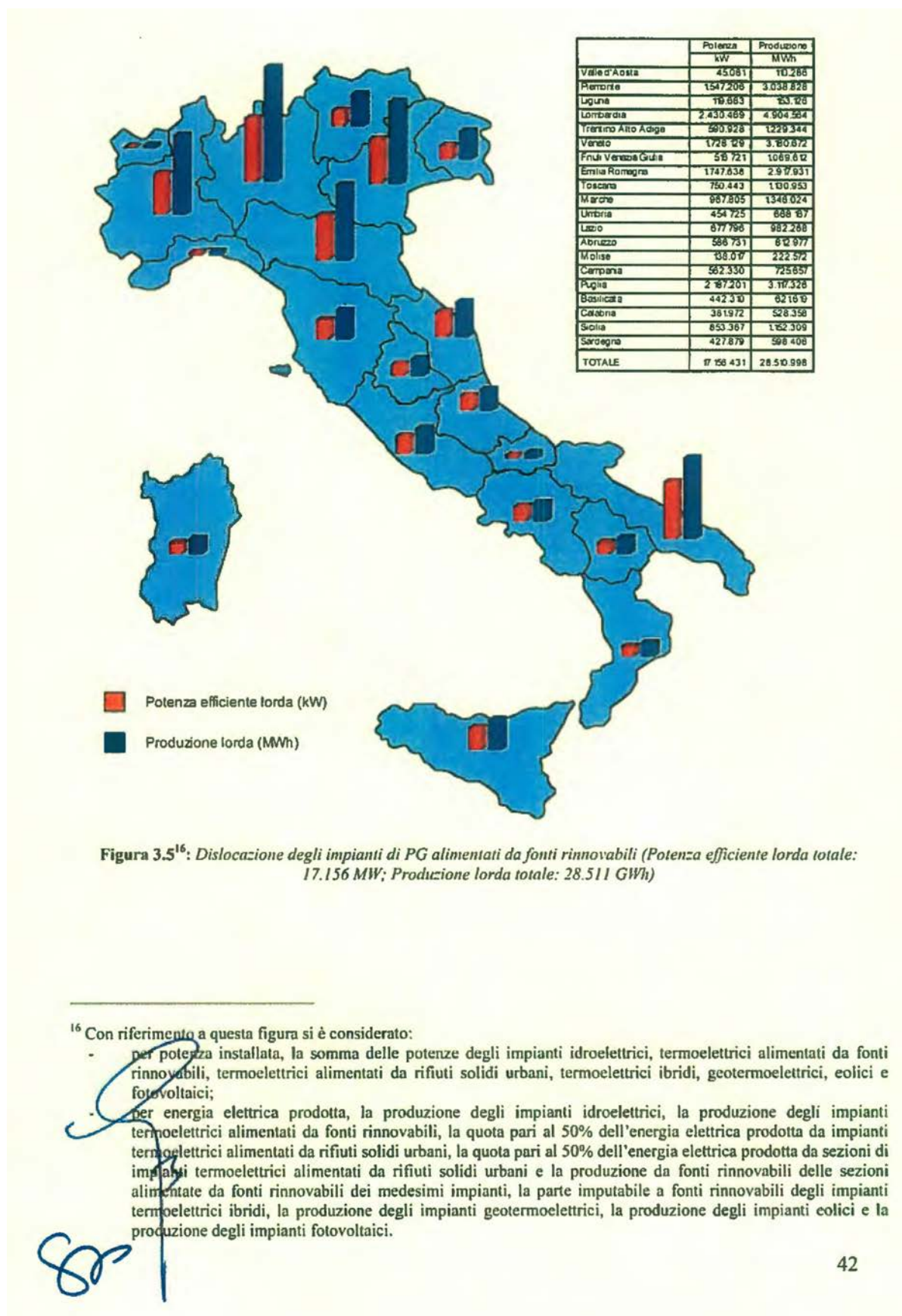


Figura 3.4 Dislocazione degli impianti di PG (Potenza efficiente lorda totale: 17.425 MW; Produzione lorda totale: 29.213 GWh)



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

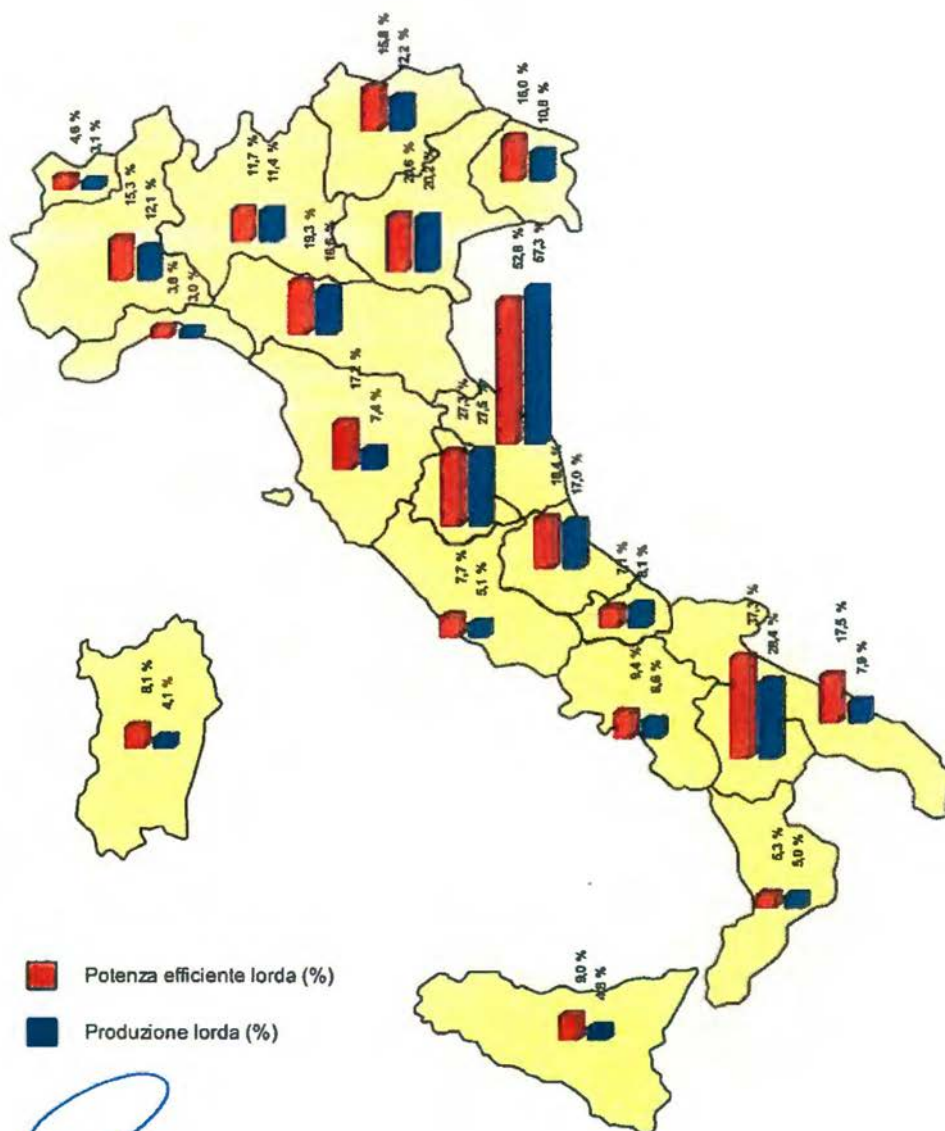


Figura 3.6: Contributo della PG in termini di potenza e di produzione rispetto al totale regionale

3.2 Gli impianti idroelettrici nell'ambito della piccola generazione

Nell'anno 2015, la fonte idrica ha rappresentato la terza fonte di energia per la produzione di energia elettrica da PG con 2.556 GWh prodotti da 2.536 impianti per una potenza installata totale pari a circa 723 MW.

Si evidenzia che, nell'ambito della PG, l'incidenza degli impianti ad acqua fluente risulta ancora maggiore rispetto a quanto riscontrato nell'analisi dell'idroelettrico nella GD-10 MVA. Infatti, su un totale di 2.556 GWh prodotti da impianti idroelettrici di PG, il 98,3% deriva da impianti ad acqua fluente (2.469 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 704,1 MW), lo 0,8% da impianti a bacino (30 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 9,1 MW) e il restante 0,9% da impianti a serbatoio (37 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 9,6 MW). Il confronto in termini di produzione a partire dalle diverse tipologie impiantistiche per PG e GD-10 MVA mostra come nel caso della PG l'equilibrio sia ancora più spostato verso gli impianti ad acqua fluente (figura 3.7).

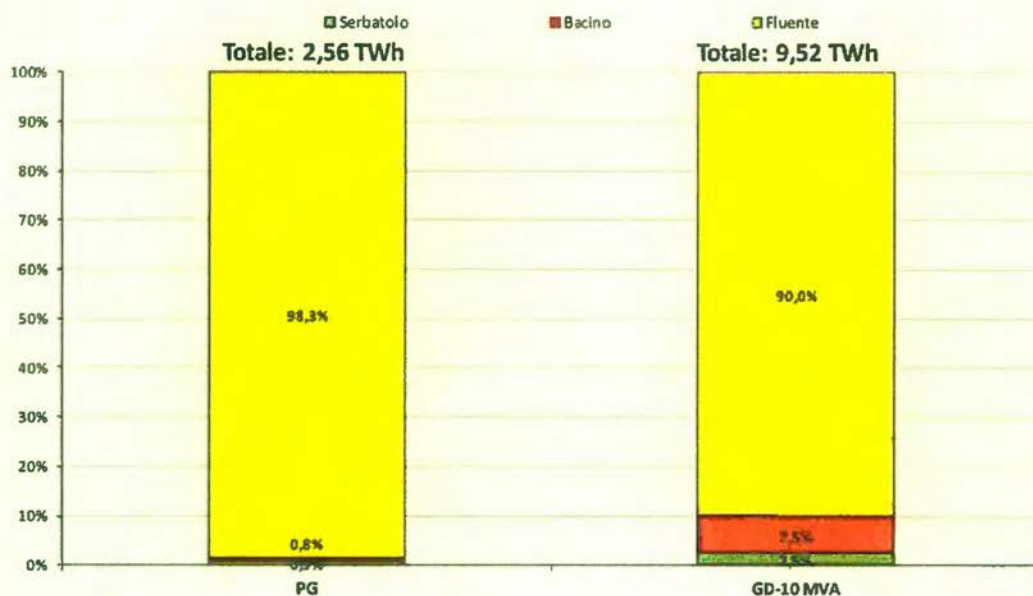


Figura 3.7: Energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici nella PG e nella GD-10 MVA

Con riferimento alle taglie impiantistiche maggiormente utilizzate nel caso degli impianti idroelettrici ad acqua fluente, la maggior parte di tali impianti, come verificato anche nell'anno 2014, è concentrata sotto i 100 kW (figura 3.8).

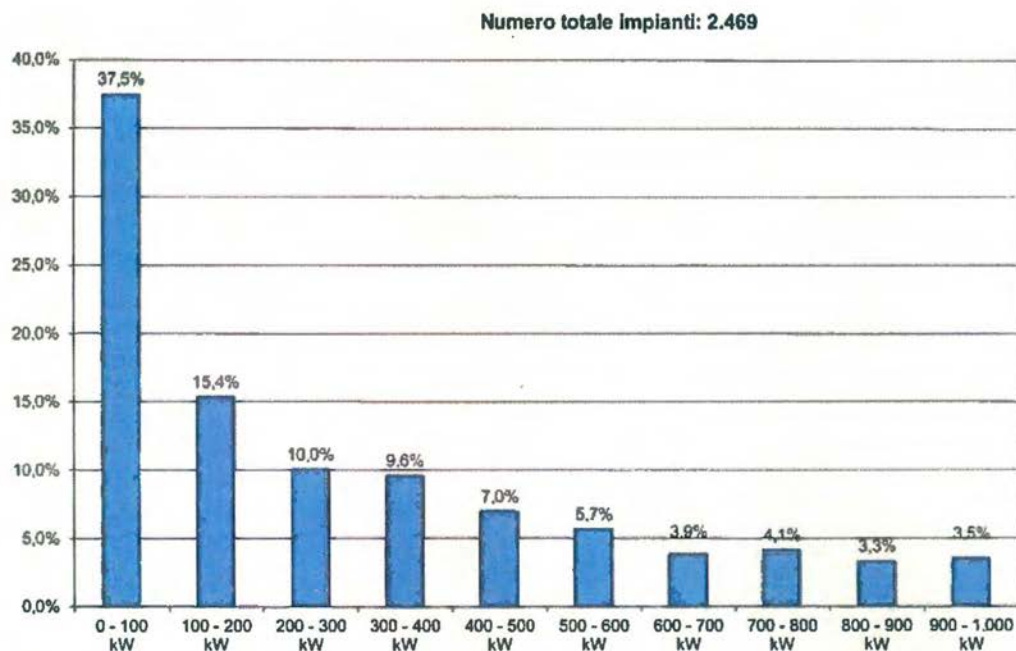


Figura 3.8: Distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente tra le varie classi di potenza nell'ambito della PG

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

87

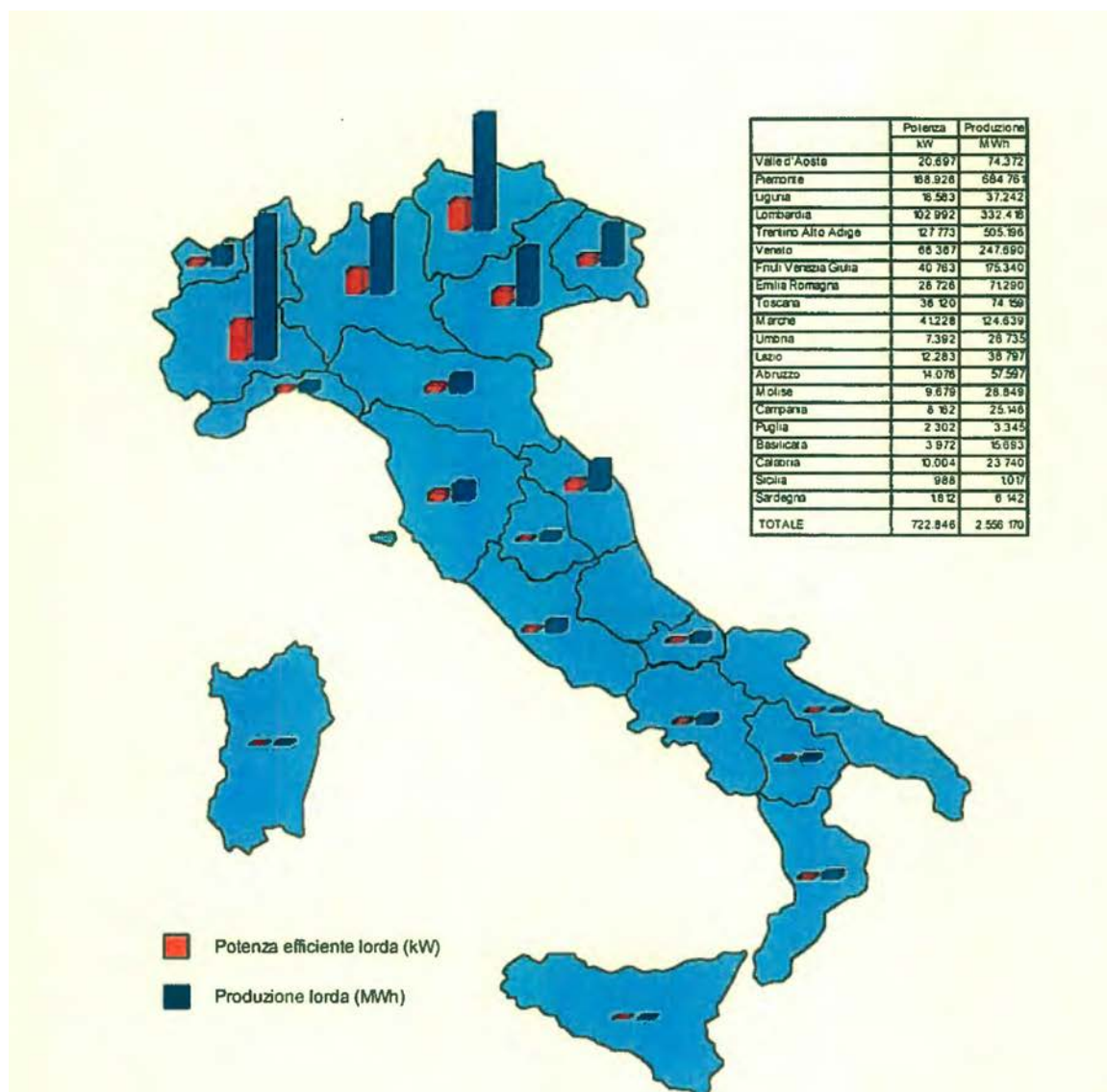


Figura 3.9: Dislocazione degli impianti idroelettrici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 723 MW; Produzione lorda totale: 2.556 GWh)

3.3 Gli impianti eolici nell'ambito della piccola generazione

Con riferimento agli impianti eolici, vale quanto già detto nel paragrafo 2.3 relativo alla GD. In particolare si nota che, anche se il numero degli impianti eolici fino a 1 MW rappresenta la maggior parte del totale eolico da GD (circa il 93,2%, con 2.346 impianti su 2.516), essi rappresentano un termine percentuale molto più ridotto in termini di potenza eolica installata (circa l'11,1%, con 317 MW su un totale di 2.859 MW) e di produzione di energia (circa l'8,7%, 403 GWh su un totale di 4.630 GWh). Tali dati dimostrano, così come verificato anche nei precedenti monitoraggi, che gli impianti eolici di PG, seppur molto numerosi rispetto al totale degli impianti eolici da GD, sono di taglie molto piccole e conseguentemente la loro produzione è molto limitata rispetto agli impianti eolici di GD.

La **figura 3.10** mostra la distribuzione regionale degli impianti eolici di PG in termini di potenza installata e di produzione lorda di energia elettrica. Si nota che le regioni dove sono principalmente installati gli impianti eolici sono la Puglia e la Basilicata; in particolare, in Puglia i 657 impianti eolici installati, con una potenza pari a 125,5 MW (potenza media installata pari a circa 190 kW), hanno prodotto quasi 198 GWh e in Basilicata i 431 impianti eolici installati, con una potenza pari a 91,9 MW (potenza media installata pari a circa 210 kW), hanno prodotto circa 123 GWh. Tali due regioni coprono circa il 79,5% dell'intera produzione di energia elettrica da impianti eolici di PG.

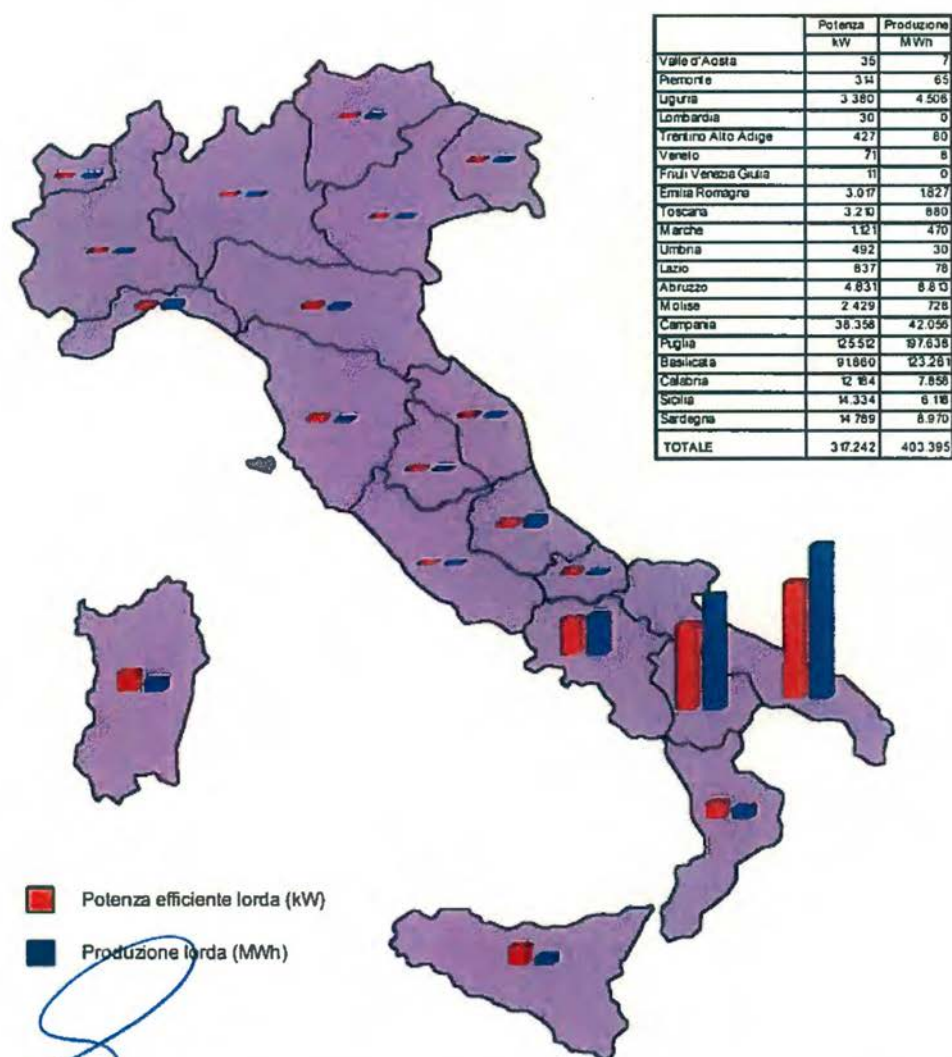


Figura 3.10: Dislocazione degli impianti eolici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 317 MW; Produzione lorda totale: 403 GWh)

3.4 Gli impianti fotovoltaici nell'ambito della piccola generazione

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

L'analisi dei dati relativi agli impianti fotovoltaici di PG, come rilevato sia nel caso della GD che nel caso della GD-10 MVA, evidenzia una crescita notevole del numero di impianti fotovoltaici installati pari a 39.979 rispetto all'anno 2014, con un modesto incremento in termini di potenza efficiente lorda totale (+287 MW) e della produzione (+590 GWh).

Nella tabella 3.C sono riportati i dati relativi alla PG, con dettaglio regionale, del numero di impianti, della potenza efficiente lorda, della produzione lorda di energia elettrica e della produzione netta di energia elettrica, distinta tra la quota consumata in loco e la quota immessa in rete¹⁷, mentre nella figura 3.11 è rappresentata la distribuzione regionale della potenza efficiente lorda, della produzione netta consumata in loco e della produzione netta immessa in rete relative alla PG.

Analizzando i dati relativi al rapporto tra la quantità di energia elettrica consumata in loco e la quantità di energia elettrica prodotta, si nota che, nell'anno 2015, la quota di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici di PG e consumata in loco è risultata pari al 22%, con una percentuale maggiore rispetto al caso della GD (19,4%) e della GD-10 MVA (19,2%); inoltre, come evidenziato nella figura 3.1, è stato confermato che nell'anno 2015 la fonte solare è quella preponderante nell'ambito della produzione da PG, con una produzione pari al 59,5% del totale PG. Si evidenzia inoltre che la maggior parte dell'energia elettrica consumata in loco da impianti di PG è relativa agli impianti fotovoltaici (3.823 GWh, pari all'85,1% dell'intera energia elettrica consumata in loco da impianti di PG).

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

Analizzando gli impianti fotovoltaici di MG, si riscontra che il 93,8% degli impianti fotovoltaici di GD rientrano nella MG (645.307 impianti), per una potenza installata pari a circa il 24,4% (4.317 MW) dell'intera potenza di GD fotovoltaica e una produzione pari al 22,9% (4.872 GWh) del totale della produzione GD fotovoltaica; questi dati dimostrano che, anche per l'anno 2015, lo sviluppo predominante degli impianti fotovoltaici, in termini di numerosità, è nel *range* di potenza inferiore a 50 kW, per installazioni prevalentemente nei pressi di siti di consumo per soddisfare parte dei consumi con la produzione da fonte solare, anche se con produzione contenuta. Non è così in termini di potenza e di produzione, per cui valgono le considerazioni sopra esposte.



¹⁷ Per un maggiore dettaglio relativo agli impianti incentivati in "conto energia" si rimanda ai dati statistici pubblicati dal GSE sul proprio sito internet all'indirizzo www.gse.it/it/Statistiche/RapportiStatistici/Pagine/default.aspx. Si evidenzia che potrebbero presentarsi delle differenze tra i dati riportati nel presente monitoraggio e quelli pubblicati dal GSE per possibili aggiornamenti successivi dei dati.

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

Tabella 3.C: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di PG

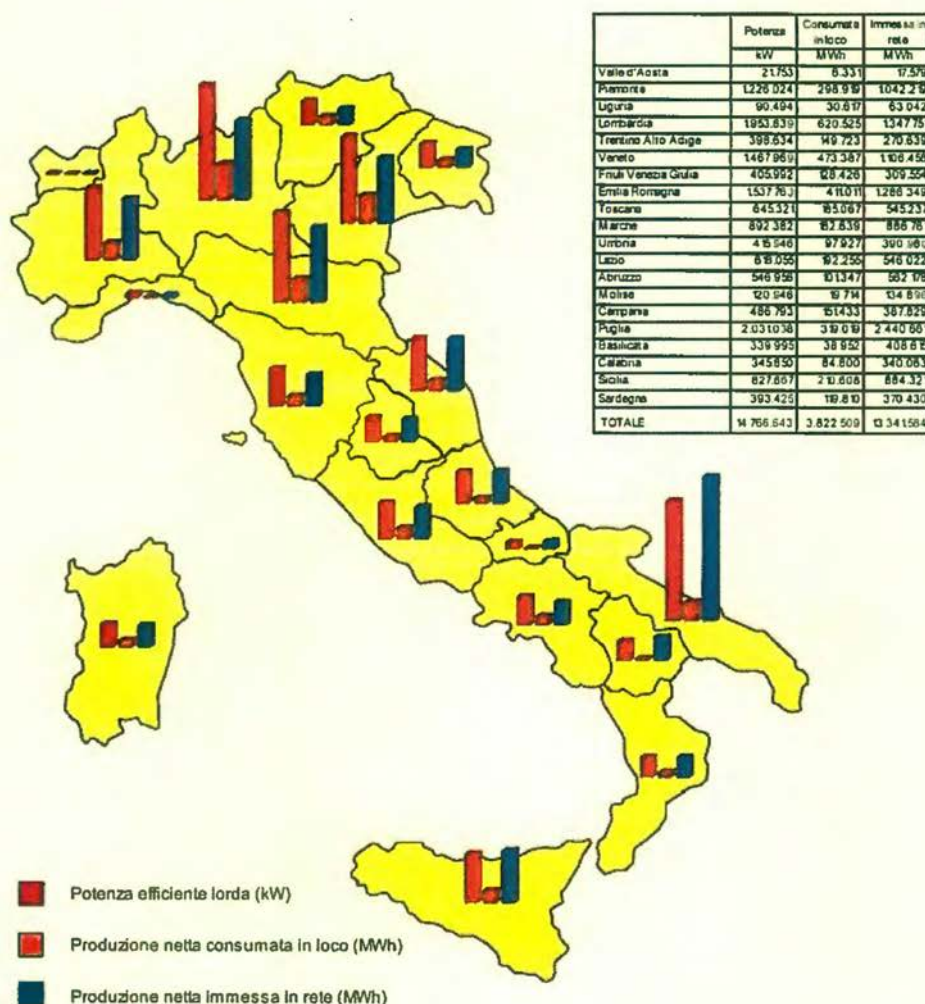


Figura 3.11: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 14.767 MW; Produzione netta totale consumata in loco: 3.823 GWh; Produzione netta totale immessa in rete: 13.342 GWh)

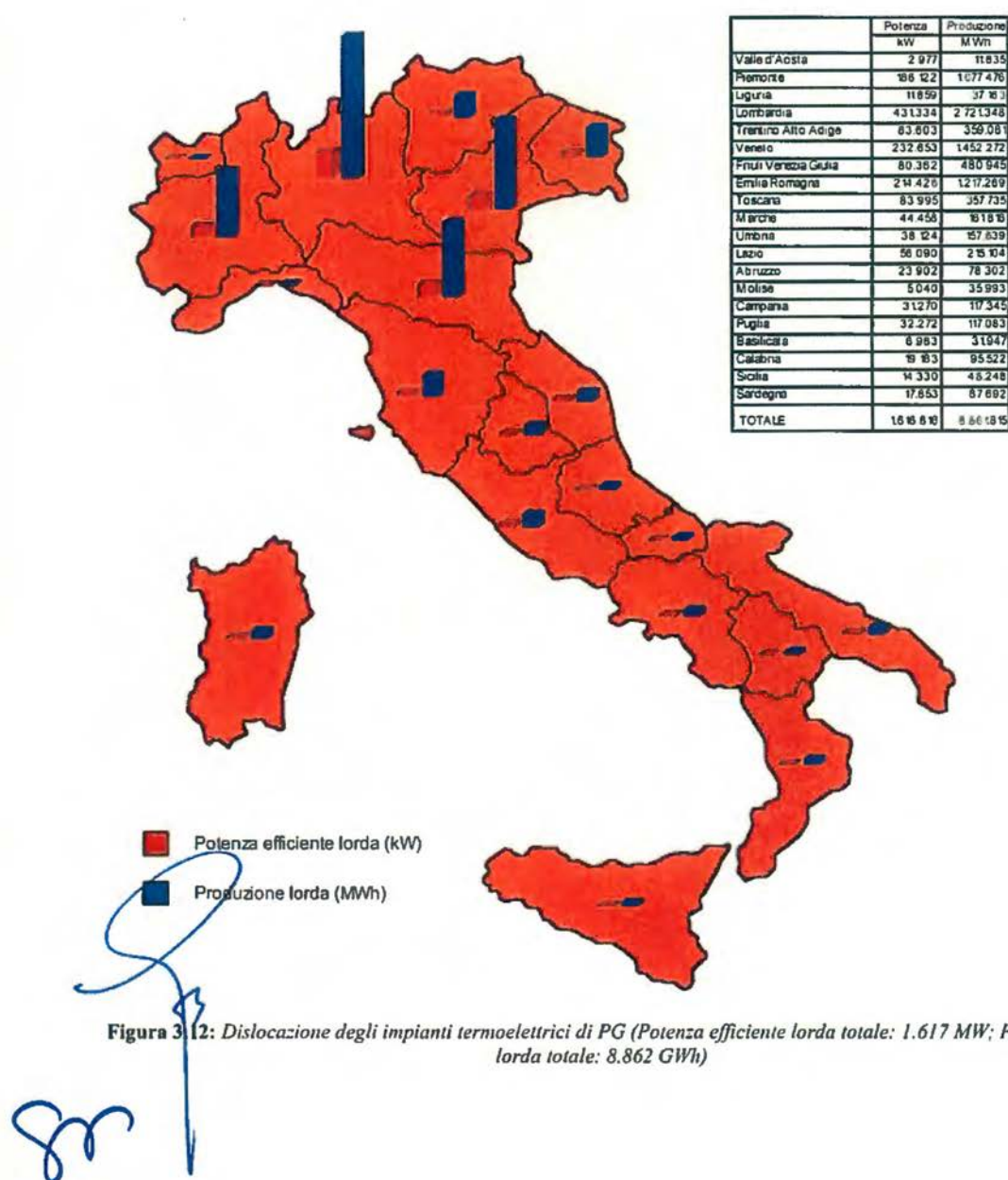
3.5 Gli impianti termoelettrici nell'ambito della piccola generazione

La produzione termoelettrica italiana, nell'ambito della PG, nell'anno 2015 è risultata pari a 8.862 GWh (nell'anno 2014 la produzione termoelettrica da PG è stata pari a 8.331 GWh) con 3.731 impianti in esercizio per 4.299 sezioni (nell'anno 2014 erano installati 3.315 impianti per 3.829 sezioni) e una potenza efficiente lorda totale pari a 1.617 MW (la potenza termoelettrica da PG installata nell'anno 2014 era pari a 1.551 MW). Rispetto all'anno 2014, il numero di ore operative è rimasto circa invariato, attestandosi mediamente per il 2015 vicino alle 5.500 ore (nel 2014 erano state circa 5.400).

I 3.731 impianti termoelettrici, differenziando per tipologia di combustibile, sono distribuiti nel seguente modo: 2.312 impianti (per una potenza pari a 1.328 MW) sono alimentati da biomasse,

biogas o bioliquidi, 6 impianti (per una potenza pari a 3 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 1.385 impianti (per una potenza pari a 268 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 28 impianti (per una potenza pari a 18 MW) sono ibridi.

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



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

Si osservano differenze anche analizzando il mix di fonti primarie utilizzato nell'ambito della PG nel caso di impianti per la sola produzione di energia elettrica e di impianti per la produzione combinata di energia elettrica e calore. Infatti, mentre nel caso di sola produzione di energia elettrica il 98,6% della produzione lorda è ottenuto tramite l'utilizzo di combustibili rinnovabili (per la maggior parte biogas, pari al 85%), nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore l'apporto delle fonti rinnovabili è più limitato, pur attestandosi comunque su valori considerevoli (89,1%, di cui principalmente biogas pari a 75,4%). Si nota che negli ultimi anni è aumentata considerevolmente la percentuale di utilizzo di combustibili da fonti rinnovabili (in particolare biogas) a discapito dell'utilizzo di gas naturale.

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

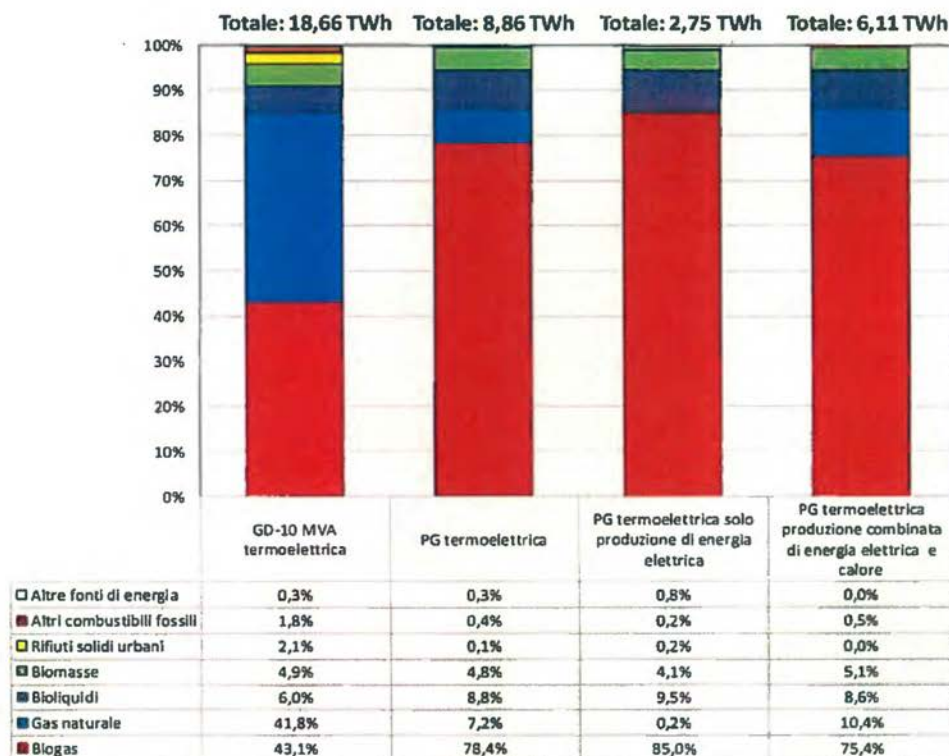


Figura 3.13¹⁸: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della PG termoelettrica

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

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

¹⁸ Nelle figure riportate nel presente paragrafo con il termine "altri combustibili fossili" si intendono, gli altri combustibili gassosi non meglio identificati, gli altri combustibili solidi non meglio identificati, il gas da estrazione, il gas di petrolio liquefatto, il gas di sintesi da processi di gassificazione, i gas residui di processi chimici, il gasolio, l'olio combustibile, i rifiuti industriali non biodegradabili, il gas di cokeria e il gas di raffinaria, con il termine "biogas" si intendono i biogas da attività agricole e forestali, i biogas da deiezioni animali, i biogas da fanghi di depurazione, i biogas da FORSU, i biogas da pirolisi o gassificazione di biomasse e/o rifiuti, i biogas da rifiuti diversi dai rifiuti solidi urbani e i biogas da rifiuti solidi urbani, con il termine "bioliquidi" si intendono i bioliquidi non meglio identificati, il biodiesel, gli oli vegetali grezzi e i rifiuti liquidi biodegradabili, con il termine "biomasse" si intendono le biomasse solide e le biomasse da rifiuti completamente biodegradabili. I singoli apporti di tali combustibili nell'ambito della PG sono esplicitati nelle tabelle in Appendice.

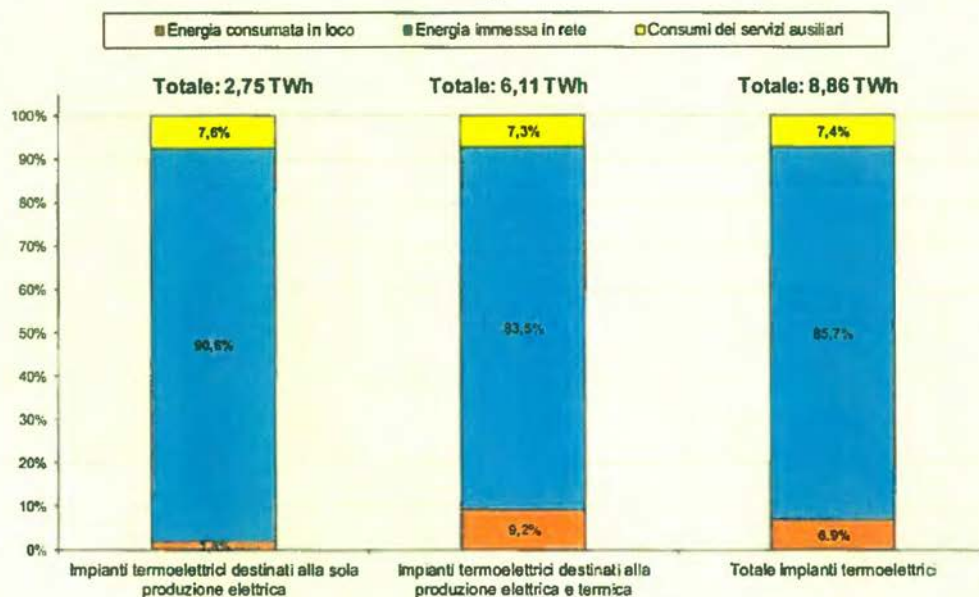


Figura 3.14: Ripartizione della produzione da impianti termoelettrici tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata nell'ambito della PG

Per quanto riguarda i fattori di utilizzo, nell'ambito della PG si nota che le ore equivalenti medie di produzione¹⁹ si attestano intorno a quasi 5.500 ore sia per impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica che per impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore.

Concentrandosi sull'analisi della tipologia di motori primi utilizzati risulta evidente, come verificato anche negli anni precedenti, che, nell'anno 2015, la quasi totalità degli impianti termoelettrici di potenza fino a 1 MW utilizzano motori a combustione interna; inoltre, sia nel caso di impianti termoelettrici di PG per la sola produzione di energia elettrica che nel caso di impianti in assetto cogenerativo, è presente una ridotta percentuale di turbine a vapore, di turboespansori e di turbine a gas. Le figure seguenti (figura 3.15 e figura 3.16) riassumono, in termini percentuali, la ripartizione del numero di sezioni, della potenza efficiente lorda e della produzione lorda per le varie tipologie impiantistiche, suddividendo gli impianti termoelettrici in impianti che producono solo energia elettrica e impianti con produzione combinata di energia elettrica e calore; si può notare che, anche nell'anno 2015, esiste una differenza tra la diffusione delle tipologie impiantistiche nell'ambito più generale della GD e della GD-10 MVA (figura 2.23 e figura 2.24) e quella riscontrabile nell'ambito della PG termoelettrica, nel quale sono presenti quasi esclusivamente motori a combustione interna.

¹⁹ Si evidenzia che i valori riportati nella presente Relazione derivano anche dai dati relativi a sezioni termoelettriche entrate in esercizio in corso d'anno. Pertanto, le ore equivalenti medie di produzione, se riferite all'intero anno di produzione, assumerebbero valori maggiori di quelli riportati.

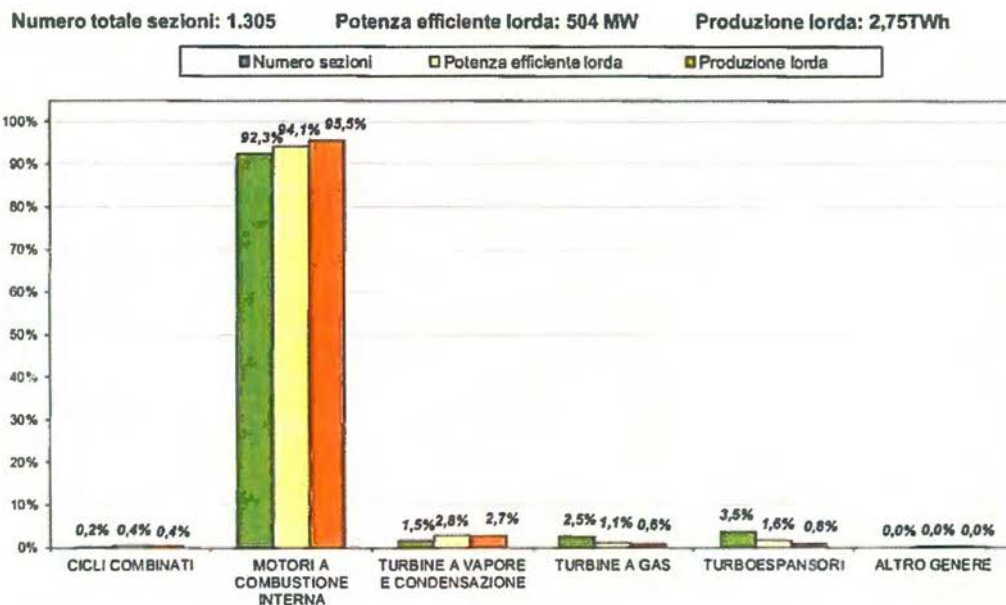


Figura 3.15: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la sola produzione di energia elettrica nell'ambito della PG

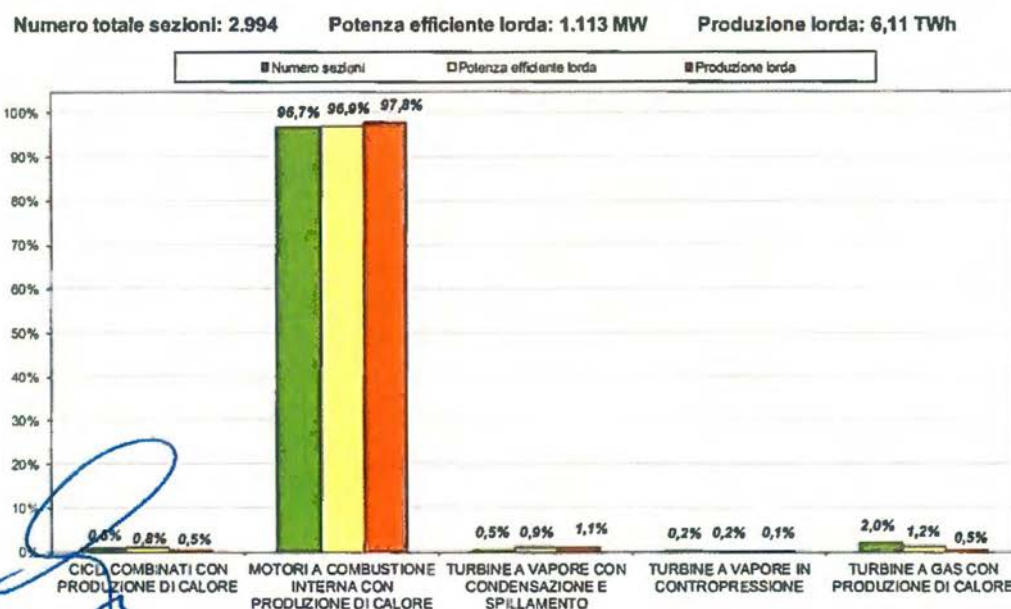


Figura 3.16: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della PG

CAPITOLO 4

CONFRONTO DELL'ANNO 2015 CON GLI ANNI PRECEDENTI

4.1 Confronto a livello nazionale della diffusione della generazione distribuita

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Per quanto riguarda la GD-10 MVA, si riporta il confronto solo in termini di andamento complessivo, per conformità con le Relazioni degli anni precedenti e per evidenziare le variazioni sul lungo periodo, non visibili nel caso della GD (poiché quest'ultima definizione è stata introdotta solo nell'anno 2012). Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della GD-10 MVA nel periodo compreso tra l'anno 2004 e l'anno 2015 (figura 4.1), si nota nell'ultimo anno, per la prima volta dal 2004, una lieve diminuzione complessiva nella produzione, pari a -720 GWh, imputabile al calo della produzione da fonte idroelettrica (-2.807 GWh), solo in parte compensata dalla crescita della produzione da fonti non rinnovabili (+981 GWh), da solare (+658 GWh) e da biomasse, biogas e bioliquidi (+352 GWh).

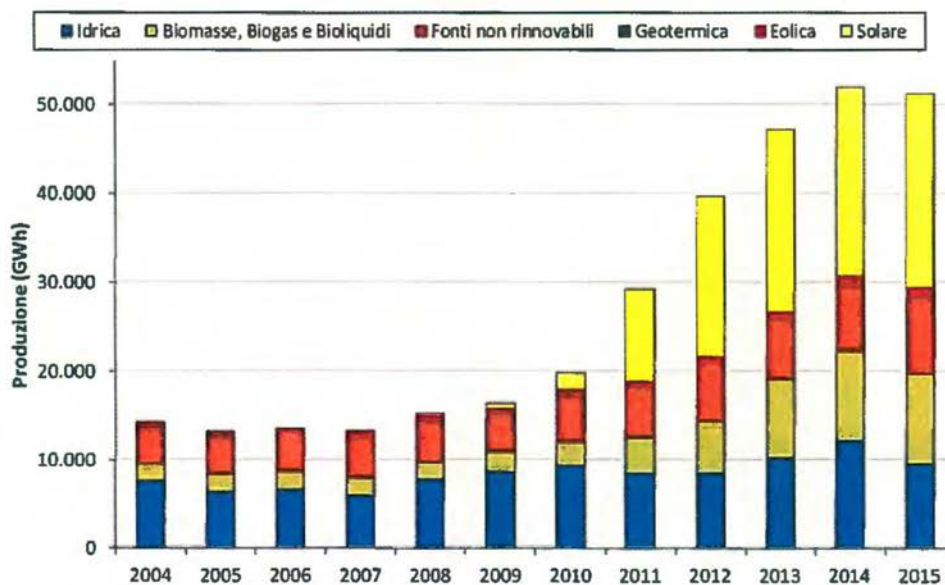


Figura 4.1: Produzione lorda di GD-10 MVA per le diverse fonti dall'anno 2004 all'anno 2015

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

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

lorde, mentre nei successivi grafici ([figura 4.4](#), [figura 4.5](#), [figura 4.6](#) e [figura 4.7](#)) viene rappresentato l'andamento dello sviluppo degli impianti di GD per le singole tipologie impiantistiche (impianti idroelettrici, termoelettrici, eolici e fotovoltaici).

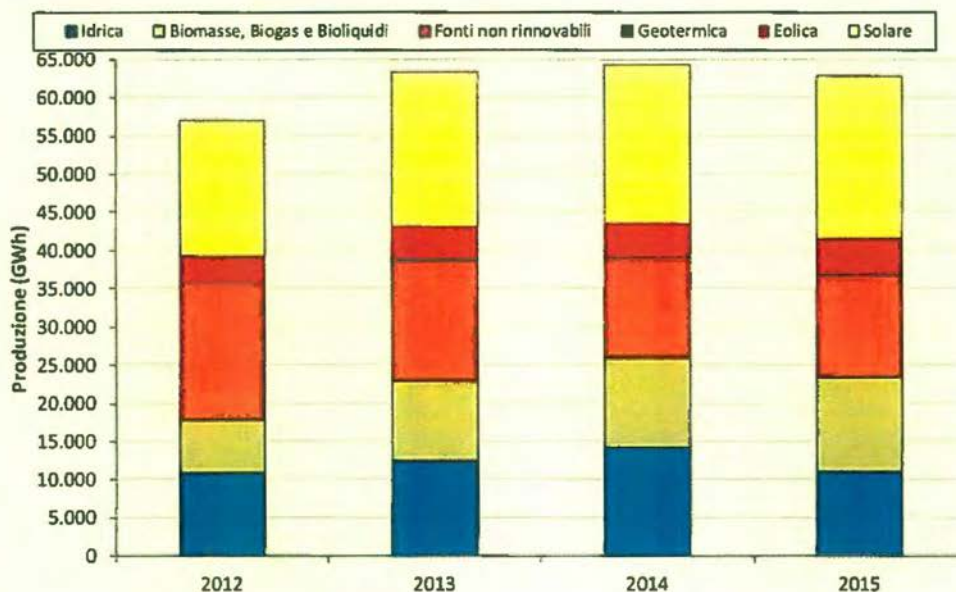


Figura 4.2: Produzione lorda di GD per le diverse fonti dall'anno 2012 all'anno 2015

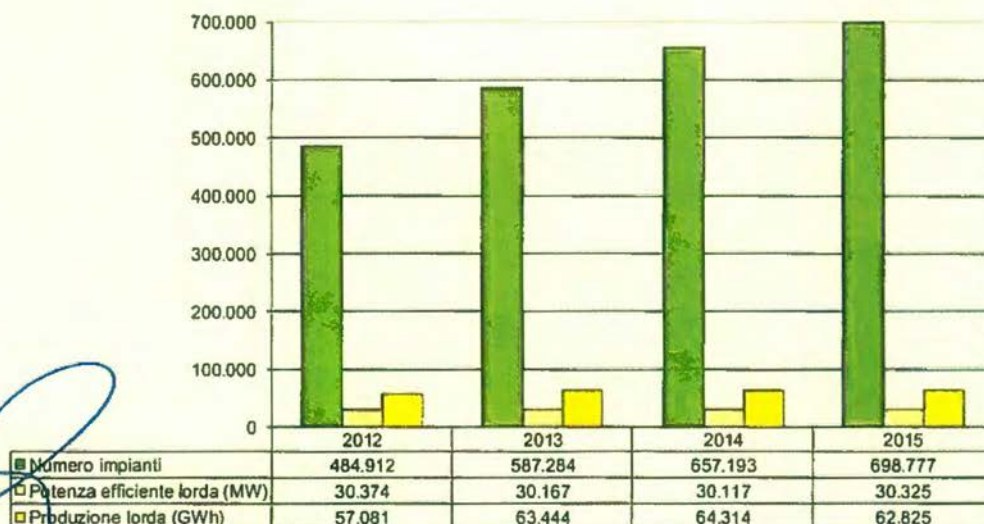


Figura 4.3: Numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda di GD dall'anno 2012 all'anno 2015

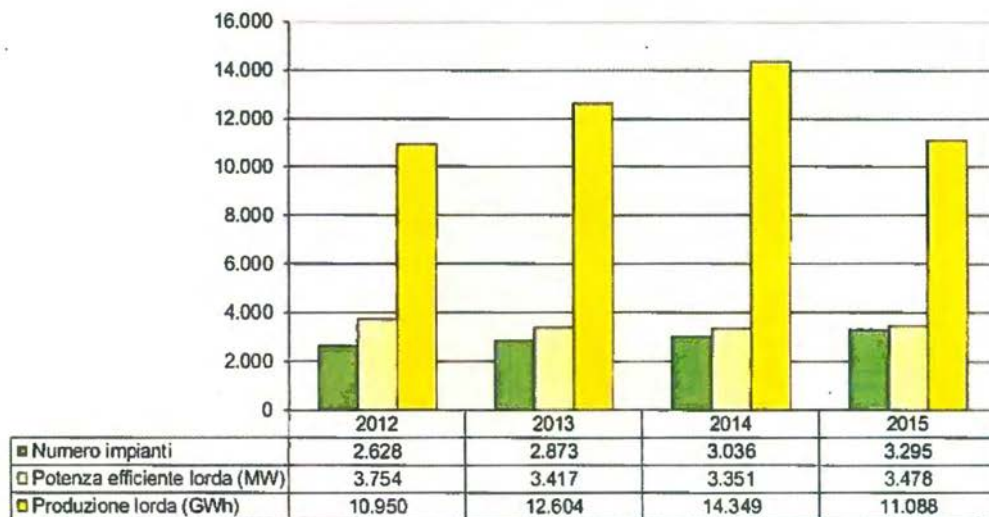


Figura 4.4: Impianti idroelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2012 all'anno 2015

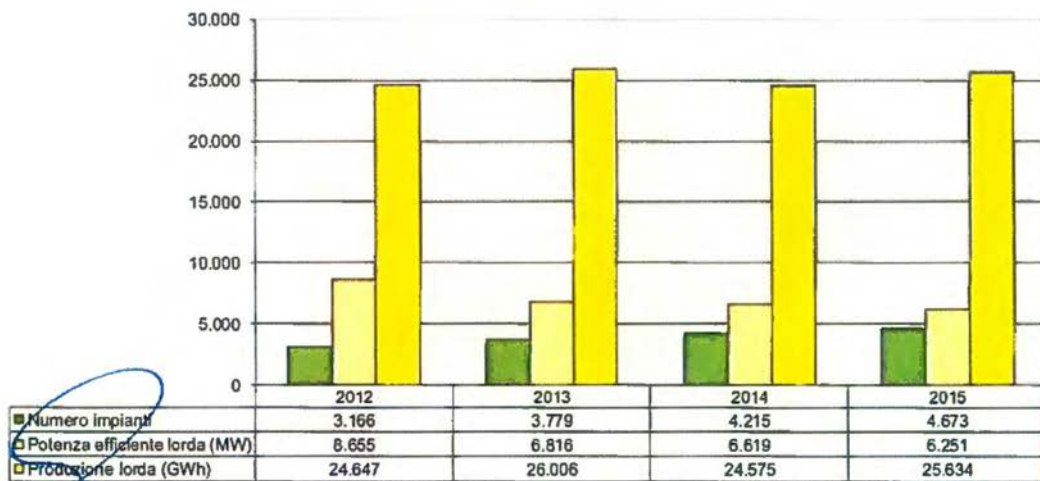


Figura 4.5: Impianti termoelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2012 all'anno 2015

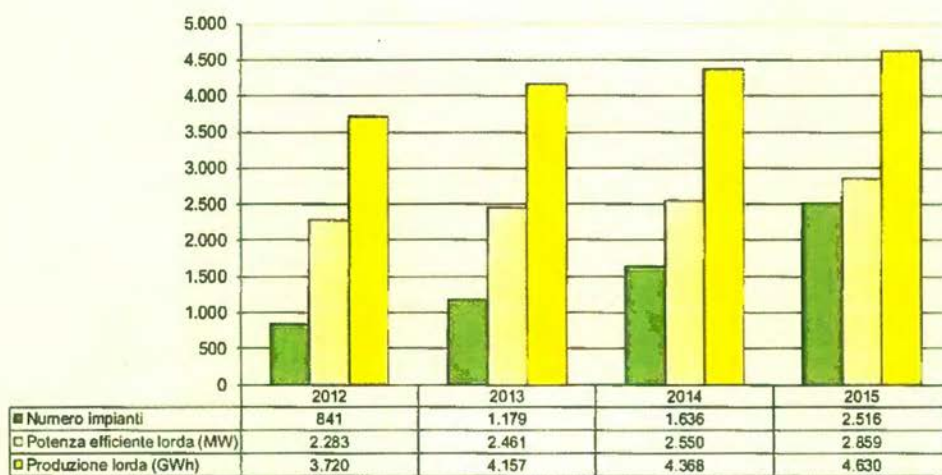


Figura 4.6: Impianti eolici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2012 all'anno 2015

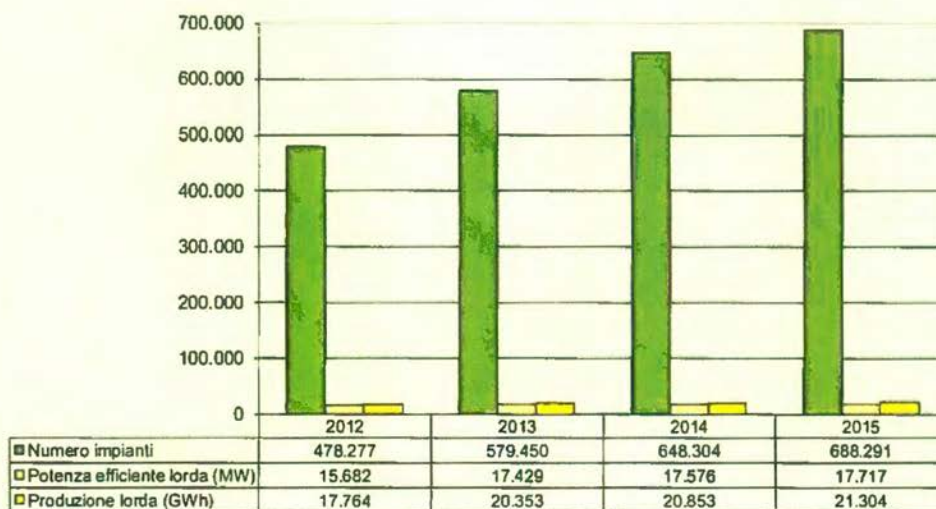


Figura 4.7: Impianti fotovoltaici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2012 all'anno 2015

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

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

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

4.2 Confronto a livello nazionale della diffusione della piccola generazione

Confrontando l'anno 2015 con gli anni precedenti, si nota un *trend* di crescita con riferimento sia al numero di impianti che alla potenza installata e alla produzione lorda.

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

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

L'incremento della potenza installata della PG in termini assoluti rispetto all'anno 2014 è stato pari a 481 MW, dovuto principalmente agli impianti fotovoltaici (+287 MW rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2014), e, in modo marginale, agli impianti eolici (+84 MW rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2014), termoelettrici (+66 MW rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2014) ed idroelettrici (+45 MW rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2014). In particolare i nuovi impianti termoelettrici sono prevalentemente alimentati da fonti rinnovabili.

L'incremento della potenza installata della PG in termini percentuali rispetto all'anno 2014 è stato pari al 2,8%, con un elevato incremento della potenza installata degli impianti eolici (+36,1% rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2014) e, a seguire degli impianti idroelettrici (+6,6% rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2014), termoelettrici (+4,3% rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2014) e fotovoltaici (+2% rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2014).

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

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

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

Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della PG nel periodo compreso tra l'anno 2004 e l'anno 2015 (figura 4.8), si nota in particolare, a partire dall'anno 2011, la crescita della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e soprattutto la crescita della produzione da fonte solare.

Nella figura 4.9 viene riportato l'andamento, con riferimento al periodo compreso tra l'anno 2004 e l'anno 2015, del numero totale di impianti installati in PG e delle relative potenze e produzioni lorde, mentre nei successivi grafici (figura 4.10, figura 4.11, figura 4.12 e figura 4.13) viene rappresentato l'andamento dello sviluppo degli impianti di PG per le singole tipologie impiantistiche (impianti idroelettrici, termoelettrici, eolici e fotovoltaici).

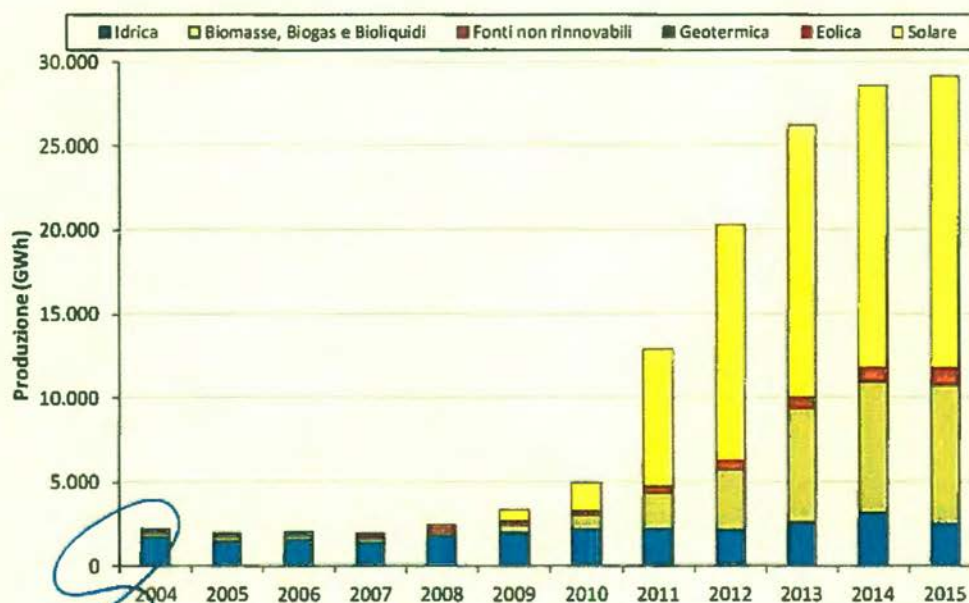


Figura 4.8: Produzione lorda di PG per le diverse fonti dall'anno 2004 all'anno 2015

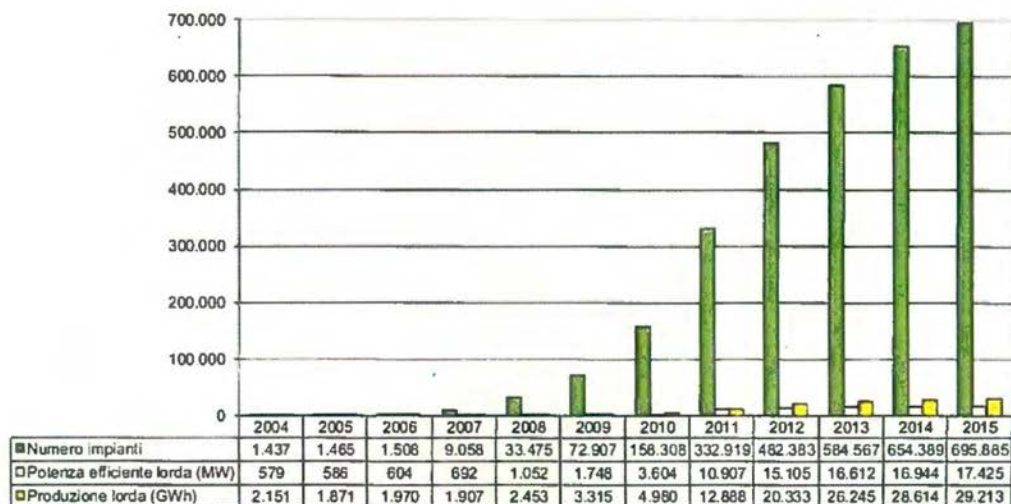


Figura 4.9: Numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda di PG dall'anno 2004 all'anno 2015

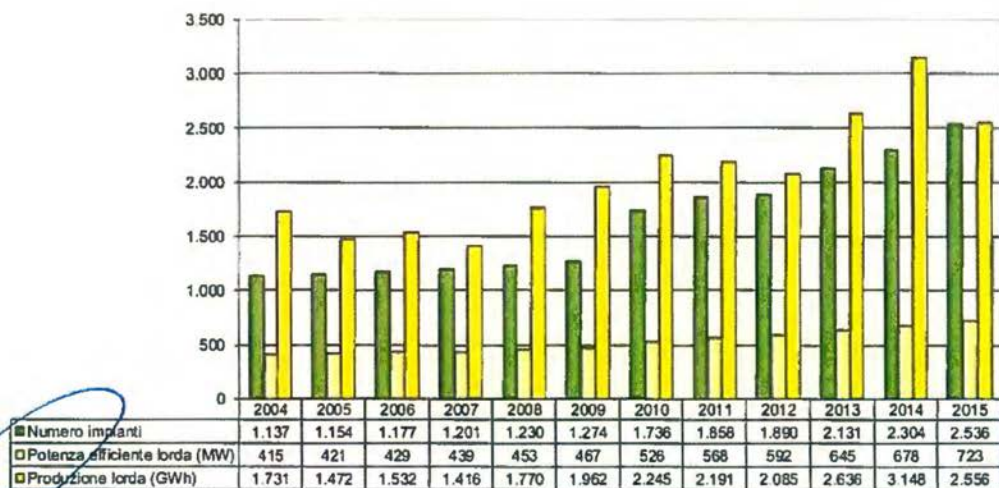


Figura 4.10: Impianti idroelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2004 all'anno 2015

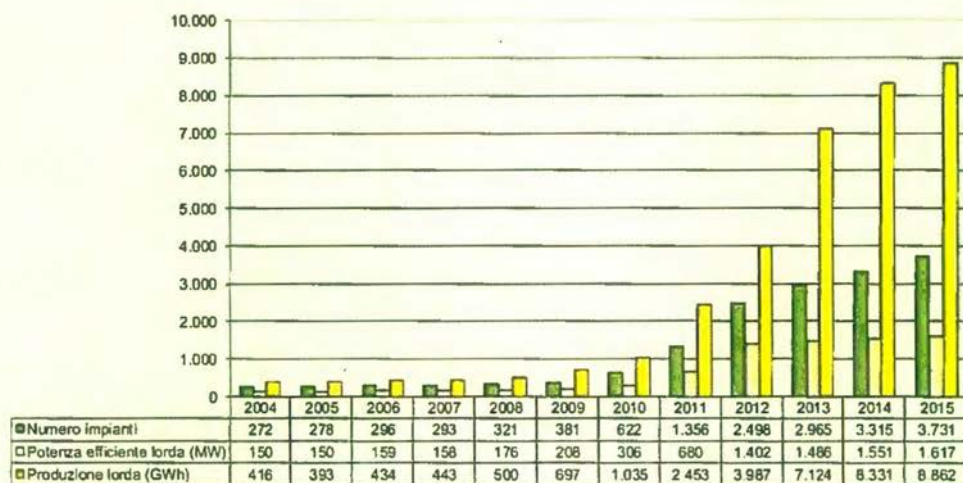


Figura 4.11: Impianti termoelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2004 all'anno 2015

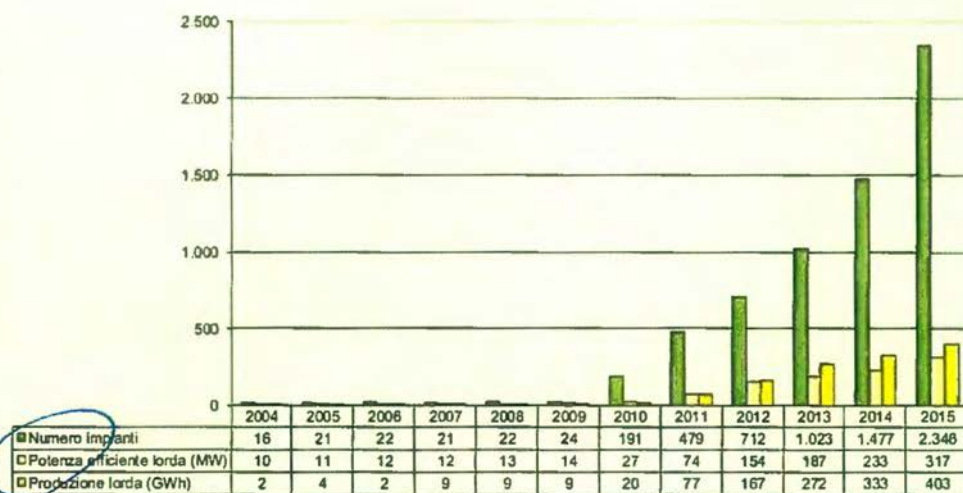


Figura 4.12: Impianti eolici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2004 all'anno 2015

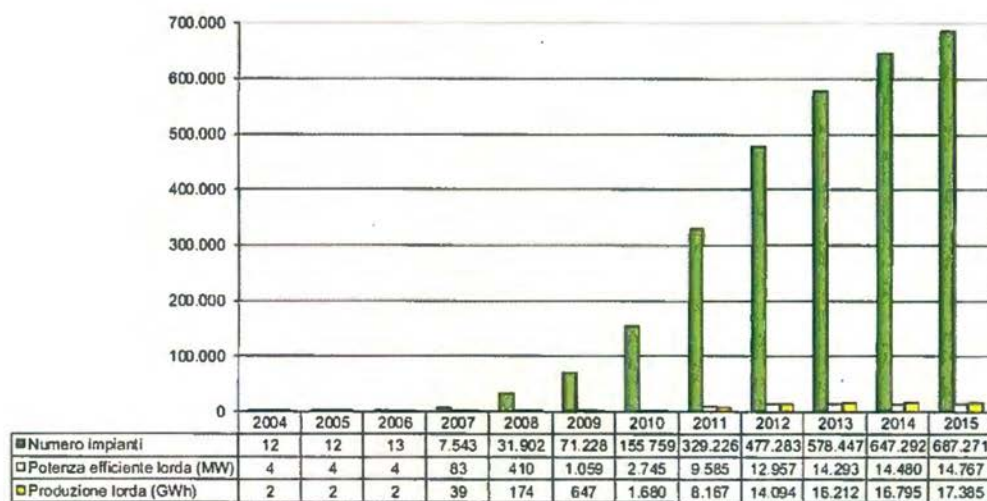


Figura 4.13: Impianti fotovoltaici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2004 all'anno 2015

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

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

Sn
P

APPENDICE

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

NELL'ANNO 2015 IN ITALIA

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

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

I dati utilizzati per analizzare la diffusione e la penetrazione della GD e della PG nel territorio italiano sono stati forniti e in parte elaborati da Terna S.p.A. il cui Ufficio Statistiche¹, inserito nel Sistema Statistico Nazionale (Sistan), cura la raccolta dei dati statistici del settore elettrico nazionale sulla base della direttiva 21 gennaio 2000 del Ministero dell'Industria al GRTN, del DPCM 23 marzo 2004 "Approvazione del programma statistico nazionale per il triennio 2004-2006" e del DPR 3 settembre 2003 "Elenco delle rilevazioni statistiche, rientranti nel Programma Statistico Nazionale 2003-2005, che comportano obbligo di risposta, a norma dell'art. 7 del Decreto Legislativo 6 settembre 1989, n. 322".

Per l'analisi sono state adottate le definizioni dell'Unione Internazionale dei Produttori e Distributori di Energia Elettrica (UNIPED), la cui ultima edizione risale al giugno 1999, nonché le definizioni di cui al decreto legislativo n. 28/11².

¹ 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.

² Il decreto legislativo n. 387/03, che recepisce la direttiva 2001/77/CE, definisce le fonti energetiche rinnovabili come "le fonti energetiche rinnovabili non fossili (eolica, solare, geotermica, del moto ondoso, maremotrice, idraulica, biomasse, gas di discarica, gas residui dai processi di depurazione e biogas). In particolare, per biomasse si intende: la parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali) e dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani." L'articolo 17 del medesimo decreto legislativo include i rifiuti tra le fonti energetiche ammesse a beneficiare del regime riservato alle fonti rinnovabili. L'articolo 1120, lettera a) della legge n. 296/06 ha abrogato i commi 1, 3 e 4 dell'art. 17, del decreto legislativo n. 387/03. Pertanto, a partire dal 1 gennaio 2007 i rifiuti non biodegradabili non sono più equiparati alle fonti rinnovabili. La quota di energia elettrica prodotta dagli impianti alimentati da rifiuti solidi urbani imputabile a fonti rinnovabili è convenzionalmente assunta pari al 50% della produzione complessiva dei medesimi impianti.

Il successivo decreto legislativo n. 28/11, che recepisce la direttiva 2009/28/CE, definisce l'energia da fonti rinnovabili come l'energia proveniente da fonti rinnovabili non fossili, vale a dire energia eolica, solare, aerotermica, geotermica, idrotermica e oceanica, idraulica, biomassa, gas di discarica, gas residui dai processi di depurazione e biogas; più in dettaglio, l'energia aerotermica è l'energia accumulata nell'aria ambiente sotto forma di calore; l'energia geotermica è l'energia immagazzinata sotto forma di calore nella crosta terrestre; l'energia idrotermica è l'energia immagazzinata nelle acque superficiali sotto forma di calore; la biomassa è la frazione biodegradabile dei prodotti, rifiuti e

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

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

Le tre categorie di impianti sono pertanto così definite:

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

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

Gli impianti termoelettrici sono analizzati considerando le singole sezioni³ che costituiscono l'impianto medesimo.

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

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

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

residui di origine biologica provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali), dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, comprese la pesca e l'acquacoltura, gli sfalci e le potature provenienti dal verde pubblico e privato, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani.

³ La sezione di un impianto termoelettrico è costituita dal gruppo (o dai gruppi) di generazione che possono generare energia elettrica in modo indipendente dalle altre parti dell'impianto. In pratica, la singola sezione coincide con il singolo gruppo di generazione per tutte le tipologie di sezione tranne per i cicli combinati, in cui ciascuna sezione è composta da due o più gruppi tra loro interdipendenti.

centrale), si parla di **produzione netta**. La produzione netta è suddivisa tra produzione consumata in loco e produzione immessa in rete. Tale ripartizione è stimata e in qualche caso potrebbe essere imprecisa⁴.

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

Si noti anche che i dati relativi all'energia termica utile, ove presente, potrebbero presentare delle difformità rispetto alla situazione reale; tali dati, su cui in generale non gravano obblighi fiscali, spesso vengono stimati da Terna.

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

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

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

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

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

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

19) Tabella G1: Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia settentrionale suddivisi tra impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica ed impianti destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (numero di sezioni e potenza efficiente lorda);

20) Tabella G2: Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia centrale suddivisi tra impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica ed impianti destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (numero di sezioni e potenza efficiente lorda);

21) Tabella G3: Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia meridionale e isole suddivisi tra impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica ed impianti destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (numero di sezioni e potenza efficiente lorda). Questa tabella include anche il totale nazionale;

22) Tabella H1: Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia settentrionale suddivisi tra impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica ed impianti destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (produzione lorda e netta di energia elettrica e produzione di calore utile);

23) Tabella H2: Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia centrale suddivisi tra impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica ed impianti destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (produzione lorda e netta di energia elettrica e produzione di calore utile);

24) Tabella H3: Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia meridionale e isole suddivisi tra impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica ed impianti destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (produzione lorda e netta di energia elettrica e produzione di calore utile). Questa tabella include anche il totale nazionale;

25) Tabella I: Classificazione per tipologia degli impianti idroelettrici di GD (o PG) in Italia (numero di impianti e potenza efficiente lorda);

26) Tabella J: Classificazione per tipologia degli impianti idroelettrici di GD (o PG) in Italia (produzione lorda e netta).

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

Description of Job		Quantity		Unit		Rate		Amount		Total	
Item No.	Description	Qty	Unit	Rate	Unit	Amount	Unit	Amount	Unit	Amount	Unit
1	Excavation and Backfill	100	cu yd	1.50	cu yd	150.00	cu yd	150.00	cu yd	150.00	cu yd
2	Foundation	100	sq ft	2.00	sq ft	200.00	sq ft	200.00	sq ft	200.00	sq ft
3	Concrete Slab	100	sq ft	1.00	sq ft	100.00	sq ft	100.00	sq ft	100.00	sq ft
4	Reinforcement	100	lb	0.50	lb	50.00	lb	50.00	lb	50.00	lb
5	Formwork	100	sq ft	0.25	sq ft	25.00	sq ft	25.00	sq ft	25.00	sq ft
6	Paint	100	gal	0.10	gal	10.00	gal	10.00	gal	10.00	gal
7	Plumbing	100	hr	1.00	hr	100.00	hr	100.00	hr	100.00	hr
8	Electric	100	hr	1.00	hr	100.00	hr	100.00	hr	100.00	hr
9	Roofing	100	sq ft	0.50	sq ft	50.00	sq ft	50.00	sq ft	50.00	sq ft
10	Insulation	100	sq ft	0.25	sq ft	25.00	sq ft	25.00	sq ft	25.00	sq ft
11	HVAC	100	hr	1.00	hr	100.00	hr	100.00	hr	100.00	hr
12	Landscaping	100	hr	1.00	hr	100.00	hr	100.00	hr	100.00	hr
13	Site Preparation	100	hr	1.00	hr	100.00	hr	100.00	hr	100.00	hr
14	Foundation	100	sq ft	2.00	sq ft	200.00	sq ft	200.00	sq ft	200.00	sq ft
15	Concrete Slab	100	sq ft	1.00	sq ft	100.00	sq ft	100.00	sq ft	100.00	sq ft
16	Reinforcement	100	lb	0.50	lb	50.00	lb	50.00	lb	50.00	lb
17	Formwork	100	sq ft	0.25	sq ft	25.00	sq ft	25.00	sq ft	25.00	sq ft
18	Paint	100	gal	0.10	gal	10.00	gal	10.00	gal	10.00	gal
19	Plumbing	100	hr	1.00	hr	100.00	hr	100.00	hr	100.00	hr
20	Electric	100	hr	1.00	hr	100.00	hr	100.00	hr	100.00	hr
21	Roofing	100	sq ft	0.50	sq ft	50.00	sq ft	50.00	sq ft	50.00	sq ft
22	Insulation	100	sq ft	0.25	sq ft	25.00	sq ft	25.00	sq ft	25.00	sq ft
23	HVAC	100	hr	1.00	hr	100.00	hr	100.00	hr	100.00	hr
24	Landscaping	100	hr	1.00	hr	100.00	hr	100.00	hr	100.00	hr
25	Site Preparation	100	hr	1.00	hr	100.00	hr	100.00	hr	100.00	hr
26	Foundation	100	sq ft	2.00	sq ft	200.00	sq ft	200.00	sq ft	200.00	sq ft
27	Concrete Slab	100	sq ft	1.00	sq ft	100.00	sq ft	100.00	sq ft	100.00	sq ft
28	Reinforcement	100	lb	0.50	lb	50.00	lb	50.00	lb	50.00	lb
29	Formwork	100	sq ft	0.25	sq ft	25.00	sq ft	25.00	sq ft	25.00	sq ft
30	Paint	100	gal	0.10	gal	10.00	gal	10.00	gal	10.00	gal
31	Plumbing	100	hr	1.00	hr	100.00	hr	100.00	hr	100.00	hr
32	Electric	100	hr	1.00	hr	100.00	hr	100.00	hr	100.00	hr
33	Roofing	100	sq ft	0.50	sq ft	50.00	sq ft	50.00	sq ft	50.00	sq ft
34	Insulation	100	sq ft	0.25	sq ft	25.00	sq ft	25.00	sq ft	25.00	sq ft
35	HVAC	100	hr	1.00							

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



ya

Tabella GD B1 – Classificazione per fonti degli impianti di generazione distribuita in Italia settentrionale (produzione lorda e netta)

[illegible]

10. 10.10.10

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 immessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata immessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata immessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata immessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata immessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata immessa in rete
Combustibili																		
Altri combustibili gassosi																		
Altri combustibili solidi																		
Carbone estero																		
Gas d'alluminio																		
Gas da estrazione	0	0	0	14	0	14				0	0	0				0	0	0
Gas da cokeria	0	0	0															
Gas da petrolio liquefatto																		
Gas di raffineria	1.249	0	1.213															
Gas da rifiuti da processi di gasificazione	889.251	824.204	40.045	310.291	271.092	39.199	98.339	77.738	20.601	774.742	677.238	78.504	274.557	170.140	97.426	40.029	32.886	11.181
Gas da rifiuti da processi di gasificazione																		
Gas da rifiuti da processi chimici	9.728	0	9.443				0	0	0	16.418	0	16.348	44	0	32	0	0	0
Gas da rifiuti da processi chimici	474	72	397				4.091	0	3.684									
Altri combustibili							7.740	0	3.690									
Rifiuti industriali non biodegradabili	900.760	824.276	57.648	276.305	271.092	32.408	110.778	77.738	20.601	774.742	677.238	78.504	274.557	170.140	97.426	40.029	32.886	11.181
Totale																		
Altre fonti di energia	967	0	663							0	0	0	21.380	0	20.000			
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	961.867	824.276	58.311	310.305	271.092	32.408	110.778	77.738	20.601	774.742	677.238	78.504	295.937	170.140	118.056	40.029	32.886	11.181
Biogas e biogas																		
Altri biogas	15.172	14.260	0	0	0	0	27.087	0	25.059	6.110	0	5.970	0	0	0	5.903	0	5.700
Biogas da rifiuti	2.781	0	2.076	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogas da rifiuti da processi di gasificazione	10.391	10.391	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogas da rifiuti da processi chimici	14.557	0	13.210	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogas da rifiuti da processi chimici	5.464	2.068	3.443	302	267	37	7.885	0	7.885	16.527	0	14.724	659	0	634	0	0	0
Biogas da rifiuti	98.429	7.789	84.166	68.151	218	63.426	36.178	1.154	32.860	118.466	3.555	102.302	19.011	550	17.564	14.145	8	13.550
Biogas da rifiuti da processi di gasificazione	46	0	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogas da rifiuti da processi chimici	21.978	1.452	10.566	0	0	0	90.614	0	60.502	94.164	0	63.660	2.122	1	1.770	7.869	0	7.389
Gas da rifiuti da processi di gasificazione	1.426	0	1.376	1.097	0	991	241	0	233	15	0	15	5	0	5	0	0	0
Gas da rifiuti da processi chimici	39.317	3.121	35.103	7.203	12	6.843	10.416	0	10.072	51.375	194	49.755	8.265	37	8.057	0	0	0
Altri liquidi biodegradabili																		
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	389.707	14.720	348.472	187.899	495	144.468	237.096	1.154	215.847	387.359	11.485	348.432	93.104	4.483	81.405	35.993	0	34.501
G) RIFIUTI SOLIDI URBANI	145.972	18.537	108.915	6.343	0	5.916	0	0	0	66.623	984	54.767	0	0	0	92.207	0	81.714
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI	1.437.348	858.533	506.956	474.247	271.587	182.790	347.274	78.892	242.330	1.260.305	689.716	502.095	330.085	174.823	199.463	174.229	32.886	127.396
A) + B) + C)																		
D) TOTALE IDRICA	157.117	563	155.748	326.305	18.907	302.039	117.741	0	118.375	295.977	4.398	286.500	170.410	9.154	159.021	70.056	0	75.827
E) TOTALE EOLICA	42.055	0	42.055	4.468	0	4.436	2.694	0	2.678	14.203	0	14.392	55.416	0	54.852	197.897	0	192.744
F) TOTALE SOLARE	646.564	202.574	633.665	1.259.292	203.529	1.037.352	554.278	101.010	443.008	1.315.658	215.810	1.078.509	867.430	117.104	738.147	223.424	20.330	199.228
G) TOTALE GEOTERMICA	188.000	0	157.962	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI	1.005.043	217.877	1.333.771	1.747.885	225.520	1.488.396	911.747	102.834	778.897	2.622.587	231.703	1.728.854	1.188.351	130.741	1.033.426	636.482	20.330	592.269
D) + E) + F) + G)																		
TOTALE	2.832.882	1.081.681	1.488.257	2.864.313	484.023	1.528.916	1.871.825	190.922	865.236	2.884.533	896.825	1.881.497	1.482.342	308.881	1.181.464	873.888	53.216	585.195
A) + B) + C) + D) + E) + F) + G)																		

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

TABLE 1		TABLE 2		TABLE 3		TABLE 4		TABLE 5		TABLE 6		TABLE 7		TABLE 8		TABLE 9		TABLE 10		TABLE 11		TABLE 12		TABLE 13		TABLE 14		TABLE 15		TABLE 16		TABLE 17		TABLE 18		TABLE 19		TABLE 20		TABLE 21		TABLE 22		TABLE 23		TABLE 24		TABLE 25		TABLE 26		TABLE 27		TABLE 28		TABLE 29		TABLE 30		TABLE 31		TABLE 32		TABLE 33		TABLE 34		TABLE 35		TABLE 36		TABLE 37		TABLE 38		TABLE 39		TABLE 40		TABLE 41		TABLE 42		TABLE 43		TABLE 44		TABLE 45		TABLE 46		TABLE 47		TABLE 48		TABLE 49		TABLE 50		TABLE 51		TABLE 52		TABLE 53		TABLE 54		TABLE 55		TABLE 56		TABLE 57		TABLE 58		TABLE 59		TABLE 60		TABLE 61		TABLE 62		TABLE 63		TABLE 64		TABLE 65		TABLE 66		TABLE 67		TABLE 68		TABLE 69		TABLE 70		TABLE 71		TABLE 72		TABLE 73		TABLE 74		TABLE 75		TABLE 76		TABLE 77		TABLE 78		TABLE 79		TABLE 80		TABLE 81		TABLE 82		TABLE 83		TABLE 84		TABLE 85		TABLE 86		TABLE 87		TABLE 88		TABLE 89		TABLE 90		TABLE 91		TABLE 92		TABLE 93		TABLE 94		TABLE 95		TABLE 96		TABLE 97		TABLE 98		TABLE 99		TABLE 100		TABLE 101		TABLE 102		TABLE 103		TABLE 104		TABLE 105		TABLE 106		TABLE 107		TABLE 108		TABLE 109		TABLE 110		TABLE 111		TABLE 112		TABLE 113		TABLE 114		TABLE 115		TABLE 116		TABLE 117		TABLE 118		TABLE 119		TABLE 120		TABLE 121		TABLE 122		TABLE 123		TABLE 124		TABLE 125		TABLE 126		TABLE 127		TABLE 128		TABLE 129		TABLE 130		TABLE 131		TABLE 132		TABLE 133		TABLE 134		TABLE 135		TABLE 136		TABLE 137		TABLE 138		TABLE 139		TABLE 140		TABLE 141		TABLE 142		TABLE 143		TABLE 144		TABLE 145		TABLE 146		TABLE 147		TABLE 148		TABLE 149		TABLE 150		TABLE 151		TABLE 152		TABLE 153		TABLE 154		TABLE 155		TABLE 156		TABLE 157		TABLE 158		TABLE 159		TABLE 160		TABLE 161		TABLE 162		TABLE 163		TABLE 164		TABLE 165		TABLE 166		TABLE 167		TABLE 168		TABLE 169		TABLE 170		TABLE 171		TABLE 172		TABLE 173		TABLE 174		TABLE 175		TABLE 176		TABLE 177		TABLE 178		TABLE 179		TABLE 180		TABLE 181		TABLE 182		TABLE 183		TABLE 184		TABLE 185		TABLE 186		TABLE 187		TABLE 188		TABLE 189		TABLE 190		TABLE 191		TABLE 192		TABLE 193		TABLE 194		TABLE 195		TABLE 196		TABLE 197		TABLE 198		TABLE 199		TABLE 200		TABLE 201		TABLE 202		TABLE 203		TABLE 204		TABLE 205		TABLE 206		TABLE 207		TABLE 208		TABLE 209		TABLE 210		TABLE 211		TABLE 212		TABLE 213		TABLE 214		TABLE 215		TABLE 216		TABLE 217		TABLE 218		TABLE 219		TABLE 220		TABLE 221		TABLE 222		TABLE 223		TABLE 224		TABLE 225		TABLE 226		TABLE 227		TABLE 228		TABLE 229		TABLE 230		TABLE 231		TABLE 232		TABLE 233		TABLE 234		TABLE 235		TABLE 236		TABLE 237		TABLE 238		TABLE 239		TABLE 240		TABLE 241		TABLE 242		TABLE 243		TABLE 244		TABLE 245		TABLE 246		TABLE 247		TABLE 248		TABLE 249		TABLE 250		TABLE 251		TABLE 252		TABLE 253		TABLE 254		TABLE 255		TABLE 256		TABLE 257		TABLE 258		TABLE 259		TABLE 260		TABLE 261		TABLE 262		TABLE 263		TABLE 264		TABLE 265		TABLE 266		TABLE 267		TABLE 268		TABLE 269		TABLE 270		TABLE 271		TABLE 272		TABLE 273		TABLE 274		TABLE 275		TABLE 276		TABLE 277		TABLE 278		TABLE 279		TABLE 280		TABLE 281		TABLE 282		TABLE 283		TABLE 284		TABLE 285		TABLE 286		TABLE 287		TABLE 288		TABLE 289		TABLE 290		TABLE 291		TABLE 292		TABLE 293		TABLE 294		TABLE 295		TABLE 296		TABLE 297		TABLE 298		TABLE 299		TABLE	
---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-----------	--	-------	--

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

Fonte	Sezioni										Potenza efficiente lorda (MW)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. Fonti idroelettriche	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2. Fonti termoelettriche	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3. Fonti geotermiche	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
4. Fonti eoliche	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5. Fonti solari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6. Fonti fotovoltaiche	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
7. Fonti a biomassa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8. Fonti a carbone	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
9. Fonti a gas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10. Fonti a petrolio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11. Fonti a olio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
12. Fonti a gasolio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
13. Fonti a gas naturale	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
14. Fonti a gas di sintesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
15. Fonti a gas di scorie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
16. Fonti a gas di cokeria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
17. Fonti a gas di raffinazione	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
18. Fonti a gas di sintesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
19. Fonti a gas di sintesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
20. Fonti a gas di sintesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

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

Classificazione per tipo									
Tipologia	Importo	Importo	Importo	Importo	Importo	Importo	Importo	Importo	Importo
Tipologia	Importo	Importo	Importo	Importo	Importo	Importo	Importo	Importo	Importo
1	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
2	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
3	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
4	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
5	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
6	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
7	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000
8	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
9	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000	9.000
10	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000
11	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000	11.000
12	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000	12.000
13	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000	13.000
14	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000	14.000
15	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000	15.000
16	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000	16.000
17	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000
18	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000	18.000
19	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000	19.000
20	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000	20.000
21	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000	21.000
22	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000	22.000
23	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000	23.000
24	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000	24.000
25	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000	25.000
26	26.000	26.000	26.000	26.000	26.000	26.000	26.000	26.000	26.000
27	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000	27.000
28	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000	28.000
29	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000
30	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
31	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000	31.000
32	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000	32.000
33	33.000	33.000	33						

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

[illegible]

10

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

Classificazione per fonte	Toscana			Marche			Umbria			Lazio			Abruzzo			Molise		
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco
Combustibili																		
Altri combustibili gasanti																		
Altri combustibili solidi																		
Carbone estero																		
Gas d'idrogeno																		
Gas da estrazione																		
Gas di coerenza																		
Gas di petrolio liquefatto																		
Gas di raffinazione																		
Gas di sintesi da processi di gassificazione																		
Gas naturale	13.462	12.763	26	0	0	0	587	450	45	5.798	5.207	0	94.720	0	91.301	10.722	0	9.933
Gas residuo di processi chimici																		
Gasoil	9.720	0	9.443							16.418	0	16.348						
Gasolio	76	72	0															
Altri combustibili																		
Rifiuti industriali non biodegradabili	23.264	12.836	9.469	0	0	0	587	490	48	22.214	5.207	16.348	94.720	0	91.301	10.722	0	9.933
Totale	967	0	883							0	0	0	21.360	0	20.600			
Altre fonti di energia																		
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	24.221	12.836	10.352	0	0	0	587	490	48	22.214	5.207	16.348	116.109	0	111.081	10.722	0	9.933
Biomasse e biogas																		
Altri biogas	4.562	0	4.471	0	0	0												
Biogas	2.111	0	2.076	0	0	0												
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	6.123	0	6.068	10.733	0	9.655	20.997	0	19.392	44.692	57	40.931	2.074	0	2.472			
Biogas da rifiuti agricoli	3.163	0	3.108	5.139	0	4.598	2.746	0	2.313	6.291	0	7.219	659	0	634			
Biogas da rifiuti industriali	1.994	0	1.939	170	0	170												
Biogas da rifiuti	81.504	4.651	72.166	68.418	216	61.744	30.082	1.154	27.949	116.245	3.355	100.484	19.011	559	17.564	14.145	0	13.959
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																		
Biomasse solide	7.632	0	5.278				81.750	0	72.751	8.056	0	7.532	1.619	0	1.218	0	0	0
Gas da rifiuti e gassificazione di biomasse vegetali	209	0	201	349	0	336				15	0	15	5	0	5			
Ch. vegetali (grazie)	0.327	0	6.244	0	0	0	2.948	0	2.839	15.897	125	15.401	2.512	0	2.437			
Rifiuti liquidi biodegradabili																		
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	175.245	4.851	187.730	82.776	336	76.333	139.451	1.154	125.292	193.296	3.337	171.581	31.102	4.445	24.421	20.048	0	19.865
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	84.960	18.254	66.681	6.343	0	5.916	0	0	0	66.193	619	54.787	0	0	0	92.297	0	81.714
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	254.366	35.941	228.772	89.119	336	82.249	140.038	1.644	125.292	281.702	9.383	242.676	147.211	4.445	136.401	122.978	0	111.312

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

Fonte	Tutte le zone		Zona Nord		Zona Centro		Zona Sud		Zona Isole		Zona Totale		Zona Totale	
	Sezioni	Potenza (MW)	Sezioni	Potenza (MW)	Sezioni	Potenza (MW)	Sezioni	Potenza (MW)	Sezioni	Potenza (MW)	Sezioni	Potenza (MW)	Sezioni	Potenza (MW)
Carburi	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100
Gas	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100
Idro	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100
Nucleare	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100
Solare	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100
Geotermico	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100
Wind	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100
Marino	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100
Altre	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100
Totale	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100	1	1.100

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

[illegible]

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

[illegible]

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

Classificazione per fonte	Toscana			Marche			Umbria			Lazio			Abruzzo			Molise		
	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)
Combustibili																		
Altri combustibili gassosi																		
Altri combustibili solidi																		
Carbone antracite																		
Gas d'alluminio				14	0	14												
Gas da estrazione																		
Gas di cokering	0	0	0															
Gas di petrolio liquefatto																		
Gas di raffinazione																		
Gas di sintesi da processi di gasificazione	1.249	0	1.249															
Gas naturale	875.769	811.441	40.619	310.291	271.092	32.392	97.752	77.248	16.955	768.946	672.030	76.864	179.827	170.140	6.045	35.307	32.996	1.248
Gas metano da processi chimici																		
Gasolio	0	0	0				0	0	0									
Altri combustibili	398	0	398				4.091	0	3.964									
Rifiuti industriali non biodegradabili							7.749	0	5.495				44	0	32	0	0	0
Totale	877.438	811.441	42.219	310.303	271.092	32.406	109.591	77.248	26.435	774.108	672.030	81.328	179.871	170.140	6.078	35.307	32.996	1.248
Altre fonti di energia																		
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	877.438	811.441	42.219	310.303	271.092	32.406	109.591	77.248	26.435	774.108	672.030	81.328	179.871	170.140	6.078	35.307	32.996	1.248
Biomasse e biogas																		
Altri biogas	10.589	261	9.809				27.507	0	25.659	6.110	0	5.970	0	0	0			
Biodiesel	125.203	0	114.705	61.426	0	55.657	36.148	0	33.009	57.555	0	51.955	55.726	0	50.854	8.076	0	7.417
Biogas da colture e rifiuti agricoli	10.583	0	9.813	3.548	0	3.298	12.662	0	11.572	8.332	0	7.506						
Biogas da deiezioni animali	2.260	2.065	0	165	147	0	5.195	0	4.945	2.121	0	1.839						
Biogas da rifiuti	18.625	2.938	12.000	1.733	0	1.682	0	0	0	0	0	0						
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili	48	0	48				0	0	0									
Biomassa solida	14.946	1.452	11.327	0	0	0	8.624	0	7.751	86.128	0	78.357	504	1	501	7.669	0	7.389
Gas da produzione di biomasse (refuso)	1.217	0	1.175	747	0	655	241	0	233	0	0	0						
CH vegetali (grazie)	32.690	3.121	28.860	7.203	12	6.843	7.471	0	7.233	35.478	69	34.354	5.773	37	5.620			
Rifiuti liquidi biodegradabili																		
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	214.482	9.869	187.743	74.823	159	68.135	97.645	0	90.603	284.664	7.958	177.881	62.002	37	56.985	15.945	0	14.835
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	81.082	1.283	48.224	0	0	0	0	0	0	430	365	0	0	0	0	0	0	0
TOT. REGIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI	1.152.980	822.993	278.186	385.126	271.251	100.541	207.236	77.248	117.037	978.602	680.353	259.419	241.874	170.176	63.902	51.252	32.996	18.084
A) + B) + C)																		

6



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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)
Sola produzione di en. elettrica																
Altro genere			1	1.000							3	4.350				
Ciclo combinato							1	692			1	748				
Combustione Interna	3	67	172	107.028	28	24.744	321	185.149	95	33.092	167	106.856	48	23.750	232	84.189
Condensazione			4	16.124	1	3.300	9	41.185	6	9.758	2	8.200	1	999	10	78.784
Turbina a gas			3	287	1	4.947	7	530	2	234	2	516			5	1.795
Turboespansore			6	2.549			13	11.952	5	322	7	3.711	6	2.878	10	5.048
A) TOTALE	3	67	186	126.988	30	32.991	351	239.508	109	44.236	182	124.381	55	27.627	257	169.814
Produzione combinata di en. elettrica e termica																
Ciclo combinato con prod. calore			5	18.651	1	1.127	19	275.522	8	21.930	8	50.413	2	4.433	7	100.785
Combustione Interna con prod. calore	12	11.395	342	352.742	28	17.795	940	769.251	232	97.039	428	341.956	133	91.113	773	381.904
Condensazione e spillamento	1	718	11	44.335			13	52.220	5	29.818	9	33.730	4	29.370	2	30.800
Contropressione con prod. calore	2	199	9	22.050			13	37.889	2	3.392	9	43.255	7	15.978	11	48.710
Turbina a gas con prod. calore			19	61.986	6	25.651	29	98.457	11	25.769	17	70.561	5	13.126	37	113.081
B) TOTALE	15	12.312	386	489.764	35	44.673	1.014	1.233.439	258	177.948	471	539.915	151	154.020	830	655.280
TOTALE TERMoeLETTRICO A) + B)	18	12.379	572	626.752	65	77.564	1.365	1.472.947	367	222.184	853	684.296	208	181.647	1.087	825.094

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia											
Sola produzione di en. elettrica											
Altro genere											
Ciclo combinato											
Combustione interna											
Condensazione											
Turbina a gas											
Turboespansore											
A) TOTALE											
Produzione combinata di en. elettrica e termica											
Ciclo combinato con prod. calore											
Combustione interna con prod. calore											
Condensazione e spillamento											
Contropressione con prod. calore											
Turbina a gas con prod. calore											
B) TOTALE											
TOTALE TERMOELETTRICO (A) + (B)											

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)
92	50.141	42	24.136	43	19.665	94	68.802	24	16.782	5	2.971
6	19.927			1	12.500	5	32.799	1	999	1	13.000
6	17.675	1	100			6	92.640	1	100	2	2.700
2	160					1	100	2	24.880		
106	87.903	43	24.236	44	32.165	106	194.341	30	134.321	8	18.671
4	37.560	1	23.366			1	450				
200	156.281	107	52.361	91	43.872	133	126.587	54	61.264	6	9.145
5	78.042			1	6.000	1	10.766				
3	9.130	1	2.500							5	26.660
12	37.266	5	10.000	1	4.000	13	53.738				
224	318.279	114	88.227	93	53.872	148	191.541	54	61.264	11	35.805
330	406.182	157	112.463	137	86.037	254	385.882	84	195.585	19	54.476

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)
Sola produzione di en. elettrica														
Altro genere	1	6.400											5	11.750
Ciclo combinato					1	7.300							6	101.130
Combustione interna	50	117.715	28	21.550	11	7.320	10	7.284	126	179.227	15	10.339	1.606	1.090.808
Condensazione	1	999	3	32.500	1	999	2	15.999			2	14.330	58	302.402
Turbina a gas	1	400			1	990	4	1.299					42	124.213
Turbospansore					5	3.421			1	175			58	55.194
A) TOTALE	53	125.514	31	54.050	19	20.030	16	24.582	127	179.402	17	24.669	1.773	1.685.497
Produzione combinata di en. elettrica e termica														
Ciclo combinato con prod. calore	3	6.240			3	31.500							62	571.977
Combustione interna con prod. calore	88	109.612	55	29.570	14	17.966	39	24.636	35	37.058	23	14.187	3.733	2.725.334
Condensazione e spillamento	1	2.620	1	999	1	7.200	1	3.520	2	21.240	1	1.600	59	352.978
Contropressione con prod. calore									3	141.575			65	351.438
Turbina a gas con prod. calore	5	27.050	3	18.800			1	4.200					164	563.685
B) TOTALE	97	145.522	59	49.368	18	56.266	41	32.356	40	199.873	24	15.787	4.083	4.585.412
TOTALE TERMoeLETTRICO A) + B)	150	271.036	90	103.419	37	76.296	57	56.938	167	379.275	41	40.456	5.856	6.250.908

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Valle d'Aosta						Piemonte						Uiguria						Lombardia					
	En. elettrica (MWh)			En. termica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. termica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. termica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. termica (MWh)		
	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco
Sola produzione di en. elettrica																								
Altro genere																								
Ciclo combinato																								
Combustione interna	45	0	43	620.350	546.552					113.628	711	105.385							5.013	0	4.783	923.656	64.010	790.935
Condensazione				102.516	0	90.405													237.158	54.773	183.631			
Turbina a gas				854	0	729													1.709	424	1.271			
Turbospensare				210	0	191													50.507	48.207	5.891			
A) TOTALE	45	0	43	724.844	23.876	637.938				113.628	711	105.385				1.224.183	187.414	858.690						
Produzione combinata di en. elettrica e termica																								
Ciclo combinato con prod. calore				53.080	818	50.780				2.931	87	2.768							727.006	409.018	278.698			1.520.440
Combustione interna con prod. calore	12.039	41	11.273	1.335.066	582.837	970.381	1.383.660			72.312	81.588	8.233				58.091			1.278.521	2.244.720	1.773.075			2.773.075
Condensazione a speilamento	2.838	0	2.868	254.853	78.542	155.010	594.112												181.911	24.517	133.490			563.128
Condensazione con prod. calore				33.051	29.690	440	130.024												44.817	20.419	15.008			261.200
Turbina a gas con prod. calore				287.850	233.360	44.911	429.639			127.243	104.356	18.885				125.300			324.048	213.244	101.974			578.606
B) TOTALE	14.877	41	14.139	1.943.999	691.267	1.171.522	2.598.471			202.487	186.034	29.903				190.470			5.013.613	1.843.719	2.771.855			5.898.108
TOTALE TERMOELETTTRICO (A) + (B)	15.921	41	14.182	2.690.544	715.143	1.809.460	2.598.471			318.112	186.745	135.288				190.470			6.237.706	2.111.133	3.778.544			5.996.108
Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Trentino Alto Adige						Veneto						Friuli Venezia Giulia						Emilia Romagna					
	En. elettrica (MWh)			En. termica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. termica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. termica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. termica (MWh)		
	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco
Sola produzione di en. elettrica																								
Altro genere																								
Ciclo combinato				19.079	12.413	5.578																		
Combustione interna	83.113	1.194	77.824	590.553	57.231	412.058				140.026	624	130.371				421.444	21.575	371.253						
Condensazione	49.272	17.975	22.673	49.473	0	42.855				8.201	34	6.559				502.983	48.211	402.313						
Turbina a gas				0	281																			
Turbospensare				82	0	75				2.438	2.021	347				8.265	4.817	1.280						
A) TOTALE	132.755	19.109	100.854	591.388	70.102	471.650				150.665	2.680	137.277				937.237	74.718	786.950						
Produzione combinata di en. elettrica e termica																								
Ciclo combinato con prod. calore	170.768	145.586	23.755	281.603	147.609	127.413				21.425	14.523	323.652				14.284	330.815	0						
Combustione interna con prod. calore	392.522	92.119	288.034	554.774	1.748.559	582.837	1.068.579			443.130	130.787	284.384				254.300	1.625.201	788.147						
Condensazione a speilamento	163.705	58.150	100.212	123.917	168.740	78.978	133.110			163.862	74.940	299.469				162.707	12.766	130.328						
Condensazione con prod. calore	10.465	10.361	0	78.299	65.960	19.711	109			374.944	28.182	24.805				182.397	65.108	59.728						
Turbina a gas con prod. calore	182.860	149.438	29.842	250.270	345.025	233.229	44.128			593.674	77.187	68.850				110.532	547.988	481.244						
B) TOTALE	920.341	455.654	439.843	1.187.152	2.629.866	1.130.354	1.373.340			733.785	311.814	378.511				914.067	2.031.907	1.321.885						
TOTALE TERMOELETTTRICO (A) + (B)	1.053.096	474.763	540.497	1.107.152	3.211.284	1.209.456	1.844.990			884.430	314.593	516.788				3.869.143	1.398.601	2.254.776						

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Toscana				Marche				Umbria				Lazio				Abruzzo				Molise			
	En. elettrica (MWh)		En. servizio (MWh)		En. elettrica (MWh)		En. servizio (MWh)		En. elettrica (MWh)		En. servizio (MWh)		En. elettrica (MWh)		En. servizio (MWh)		En. elettrica (MWh)		En. servizio (MWh)		En. elettrica (MWh)		En. servizio (MWh)	
	Prod. lorda	Consumo in loco	Prod. netta	Consumo in loco	Prod. lorda	Consumo in loco	Prod. netta	Consumo in loco	Prod. lorda	Consumo in loco	Prod. netta	Consumo in loco	Prod. lorda	Consumo in loco	Prod. netta	Consumo in loco	Prod. lorda	Consumo in loco	Prod. netta	Consumo in loco	Prod. lorda	Consumo in loco	Prod. netta	Consumo in loco
Sola produzione di en. elettrica																								
Autogenerazione	167.805	17.663	150.142	17.663	66.119	3.326	62.793	3.326	58.518	1.644	56.874	1.644	174.324	8.243	166.081	8.243	341.729	4.445	337.284	4.445	20.048	0	20.048	0
Centrale termoelettrica	49.565	13.254	36.311	13.254	0	0	0	0	89.536	0	89.536	0	0	0	0	0	1.619	0	1.619	0	62.207	0	62.207	0
Centrale idroelettrica	860	0	860	0	0	0	0	0	31.462	510	30.952	510	0	0	0	0	21.306	0	21.306	0	10.722	0	10.722	0
Impianto a pila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impianto a motore	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SU TOTALE	284.365	35.841	248.524	35.841	66.119	3.326	62.793	3.326	149.054	1.644	147.410	1.644	174.324	8.243	166.081	8.243	341.729	4.445	337.284	4.445	82.255	0	82.255	0
Produzione combinata di en. elettrica e servizio																								
Autogenerazione	251.425	23.549	227.876	23.549	154.252	136.307	18.945	136.307	183.378	82.514	100.864	82.514	254.400	2.448	251.952	2.448	241.874	0	241.874	0	170.178	0	170.178	0
Centrale termoelettrica	317.713	21.145	296.568	21.145	178.453	90.048	88.405	90.048	183.378	0	183.378	0	183.378	0	183.378	0	183.378	0	183.378	0	170.178	0	170.178	0
Centrale idroelettrica	94.186	28.524	65.662	28.524	0	0	0	0	7.749	0	7.749	0	14.063	0	14.063	0	78.357	0	78.357	0	153	0	153	0
Impianto a pila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impianto a motore	199.617	137.088	62.529	137.088	42.271	38.035	4.236	38.035	18.109	14.914	3.195	14.914	314.095	20.648	293.447	20.648	241.874	0	241.874	0	115.178	0	115.178	0
SU TOTALE	852.841	229.206	623.635	229.206	374.978	272.395	23.126	272.395	392.714	97.428	306.286	97.428	466.835	23.096	443.739	23.096	423.748	0	423.748	0	385.356	0	385.356	0
TOTALE TERMOCENTRALI (en. e s.)	1.137.206	585.047	872.159	585.047	641.937	548.742	85.919	548.742	736.792	209.072	523.720	209.072	641.937	25.544	617.392	25.544	665.622	4.445	661.177	4.445	555.434	0	555.434	0

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Campania				Puglia				Basilicata				Calabria				Sicilia				Sardegna			
	En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)		En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)		En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)		En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)		En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)		En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)	
	Prod. lorda	Prod. netta	Consumo in loco	Immissione in rete	Prod. lorda	Prod. netta	Consumo in loco	Immissione in rete	Prod. lorda	Prod. netta	Consumo in loco	Immissione in rete	Prod. lorda	Prod. netta	Consumo in loco	Immissione in rete	Prod. lorda	Prod. netta	Consumo in loco	Immissione in rete	Prod. lorda	Prod. netta	Consumo in loco	Immissione in rete
Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia																								
Sola produzione di en. elettrica																								
Altri generi	40.833	560	36.148						6.173	0	6.574													
Ciclo combinato																								
Condensazione esterna	727.315	15.274	686.251	945	58.110	945	51.885		2.182	0	2.583		28.111	0	28.183		271.171				50.156	247	48.706	
Condensazione interna					137.148	0	132.835		4.414	0	3.169		6.367	0	7.650						38.834	23.281	22.808	
Turbina a gas	1.236	1.049	180																					
Turbogaspiromi									4.273	0	3.700													
A) TOTALE	779.284	11.862	773.168	945	214.688	945	194.118		21.918	0	19.520		102.841	0	142.782		271.171	0	271.171		189.089	33.628	163.313	
Produzione combinata di en. elettrica e termica																								
Ciclo combinato con prod. calore	13.822	12.802	520	11.480					108.156	178.848	9.003	249.011												
Condensazione esterna con prod. calore	548.432	357.894	159.083	427.207	62.880	29.843	49.826		107.856	44.231	58.530	54.733	94.722	28.086	59.776	78.472	114.142	85.716	22.012	57.076	57.868	8.734	43.644	78.271
Condensazione interna con prod. calore	19.284	0	8.781	69.184	7.802	37.683	23.412						11.308	3.808	8.611	68.261	160.329	1.415	133.277	5.136	5.834	5.834	0	34.763
Condensazione e spalmamento																								
Turbina a gas con prod. calore	158.182	108.664	44.845	273.788	97.893	87.578	8.078	118.894					18.432	13.170	3.419	13.661								
Turbogaspiromi	725.771	478.214	213.348	774.688	198.978	117.222	71.908	264.503	338.458	223.179	18.874	425.833	174.482	48.383	68.237	180.538	274.471	87.083	187.288	62.311	83.790	14.188	43.643	82.483
B) TOTALE	1.488.913	481.978	338.312	774.688	472.643	115.462	236.378	342.395	342.395	222.179	88.753	425.833	286.292	48.383	211.946	180.634	542.002	87.093	428.438	62.311	172.180	47.318	113.307	62.483
TOTALE TERMOELETTRICI DI GD																								
Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia																								
Sola produzione di en. elettrica																								
Altri generi	60.825	13.839	44.320																					
Ciclo combinato	112.206	0	108.107																					
Condensazione interna	4.518.570	212.156	4.013.201																					
Condensazione	1.630.135	173.188	1.252.054																					
Turbina a gas	72.256	6.600	58.267																					
Turbogaspiromi	99.032	50.999	43.660																					
A) TOTALE	6.484.128	448.292	5.530.245																					
Produzione combinata di en. elettrica e termica																								
Ciclo combinato con prod. calore	2.204.137	1.278.008	850.888	3.015.242																				
Condensazione interna con prod. calore	13.481.238	4.933.762	8.613.245	8.417.777																				
Condensazione e spalmamento	358.404	315.164	194.554	3.202.207																				
Condensazione con prod. calore	315.274	288.702	18.088	1.368.905																				
Turbina a gas con prod. calore	2.132.911	2.287.383	388.084	4.385.344																				
Turbogaspiromi	19.488.732	9.043.037	9.121.981	21.528.489																				
B) TOTALE	25.832.278	9.499.829	14.652.225	21.528.489																				

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

Impianti idroelettrici	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna	
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)
Bacino	1	58	8	48.150	6	25.954	17	133.647	11	60.679	3	6.012	2	103	6	11.749
Fluente	110	137.318	688	637.416	59	24.691	434	483.940	676	487.488	320	185.403	187	110.082	133	76.392
Pompaggio misto							1	2.850								
Serbatolo	2	179	9	14.376	5	15.420	9	19.192	13	260.527	4	4.822	1	55.000	2	6.058
Totale idroelettrico	113	137.555	695	699.942	70	64.065	461	649.829	700	808.694	327	196.237	190	165.185	141	94.199

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	1.686	7	28.297	2	4.902	5	29.677	1	355		
Fluente	158	85.206	147	83.982	29	30.925	60	89.327	45	44.913	26	29.919
Pompaggio misto												
Serbatolo							2	5.600				
Totale idroelettrico	160	86.902	154	112.279	31	35.827	67	124.804	46	45.268	26	29.919

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	2	762					3	13.851	4	23.856	1	5.000
Fluente	35	38.370	4	1.612	10	7.855	37	51.535	7	12.328	6	45.212
Pompaggio misto												
Serbatolo	7	3.104	2	690	2	3.410	2	2.713	2	15.400		
Totale idroelettrico	44	42.236	6	2.302	12	11.265	42	68.099	13	51.584	7	59.212

Totale Italia		Potenza eff. lorda (kW)	
Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)
81	394.748	3.151	2.673.915
1	2.850	62	406.491
3.295	3.478.004		

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

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Valle d'Aosta			Piemonte			Liguria			Lombardia			Trentino Alto Adige			Veneto			Friuli Venezia Giulia			Emilia Romagna			
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	
Liguria	203	0	203	160.930	0	160.930	23.469	0	23.361	483.555	76	479.791	168.778	0	167.967	187.436	20.268	0	20.067	347	798	54	30.733	0	29.723
Piemonte	519.159	681	518.478	2.430.653	12.488	2.418.165	50.181	309	48.864	1.750.028	26.498	1.691.949	1.822.359	17.083	1.784.731	1.784.731	783.217	4.395	744.791	433.765	21.340	462.477	180.208	14	177.058
Valle d'Aosta	618	0	618	40.765	164	40.601	47.827	1.203	45.825	38.944	0	38.944	378.538	0	378.538	375.868	6.672	0	6.562	110.519	0	110.423	5.712	0	5.357
Totale idroelettrico	818.180	681	817.499	2.592.278	13.646	2.567.311	71.480	1.519	69.690	2.274.229	26.545	2.231.291	2.269.675	17.083	2.249.031	2.249.031	789.198	4.399	771.156	544.182	21.838	612.844	218.512	14	212.138

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Lazio			Abruzzo			Molise																		
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)																
Lazio	1.037	9	1.028	69.265	0	69.265	79.311	0	77.845	23.815	0	23.815	170.410	0	159.021	78.068	0	75.627	0	0	0	0	0	0	
Abruzzo	185.137	883	184.254	558.398	18.907	539.491	112.273	0	108.182	211.870	4.386	204.964	170.410	0	159.021	78.068	0	75.627	0	0	0	0	0	0	
Molise	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Totale idroelettrico	187.177	883	185.282	627.663	18.907	598.756	191.784	0	116.164	291.877	4.386	209.300	178.410	0	159.021	78.068	0	75.627	0	0	0	0	0	0	0

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna																
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)														
Lazio	2.287	0	2.287	3.345	0	3.345	3.725	0	3.725	29.190	0	29.190	28.433	0	28.433	131.105	0	131.105	149.459	28.043	0	121.416	3.588	0	3.588	0	0	0	3.428	0	3.428	
Abruzzo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10.345	0	
Molise	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Umbria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Marche	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Toscana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Campania	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Puglia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Basilicata	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Calabria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sicilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Sardegna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Totale idroelettrico	2.287	0	2.287	3.345	0	3.345	3.725	0	3.725	29.190	0	29.190	28.433	0	28.433	131.105	0	131.105	149.459	28.043	0	121.416	3.588	0	3.588	0	0	0	3.428	0	3.428	0

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

Dati generali	Potenza efficiente lorda (kW)										Numero di sezioni									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. Impianti a carbone	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
2. Impianti a gas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3. Impianti a petrolio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
4. Impianti a biomassa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
5. Impianti a idrocarburi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
6. Impianti a gasolio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
7. Impianti a gas naturale	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
8. Impianti a gas di sintesi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
9. Impianti a gas di scorie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10. Impianti a gas di recupero	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
11. Impianti a gas di cokeria	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
12. Impianti a gas di raffinazione	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
13. Impianti a gas di petrolio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
14. Impianti a gas di raffinazione	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
15. Impianti a gas di raffinazione	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
16. Impianti a gas di raffinazione	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
17. Impianti a gas di raffinazione	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
18. Impianti a gas di raffinazione	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
19. Impianti a gas di raffinazione	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
20. Impianti a gas di raffinazione	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

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

Classificazione per lamp	Valori di Azione		Prestazioni		Luminanza		Irradianza (W/m²)		Vernice		Finito Vernice Italia		Finito Vernice Europa	
	Prod. lorda (MW/h)	Prod. netta (MW/h) Consumatore (MW/h) in loco	Prod. lorda (MW/h)	Prod. netta (MW/h) Consumatore (MW/h) in loco	Prod. lorda (MW/h)	Prod. netta (MW/h) Consumatore (MW/h) in loco	Prod. lorda (MW/h)	Prod. netta (MW/h) Consumatore (MW/h) in loco	Prod. lorda (MW/h)	Prod. netta (MW/h) Consumatore (MW/h) in loco	Prod. lorda (MW/h)	Prod. netta (MW/h) Consumatore (MW/h) in loco	Prod. lorda (MW/h)	Prod. netta (MW/h) Consumatore (MW/h) in loco
1. Lampadine a incandescenza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Lampadine a fluorescenza	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31. Lampadine a LED	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32. Lampadine a LED	0	0												

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

	Toscana				Marche				Umbria				Lazio				Abruzzo				Molise			
Classificazione per fonte	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta Consumata in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta Consumata in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta Consumata in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta Consumata in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta Consumata in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta Consumata in rete
Combustibili																								
Altri combustibili gasolati																								
Altri combustibili solidi																								
Carbone estero																								
Gas d'alluminio																								
Gas da estrazione			14	0	14																			
Gas di colata																								
Gas di petrolio liquefatto																								
Gas di raffinazione																								
Gas di sintesi da processi di gasificazione																								
Gas naturale	1.249	0	1.213																					
Gas residui da processi chimici	41.745	38.527	1.816	24.682	21.074	2.361	10.348	7.827																
Gasolio	1.650	1.560																						
Altri combustibili	474	72	387				4.091	0	0	0	0	0												
Rifiuti industriali non biodegradabili	45.128	40.180	2.415	24.688	21.074	2.375	14.439	7.827																
Totale																								
Altre fonti di energia	907	0	843																					
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	48.090	40.180	4.296	24.688	21.074	2.375	14.439	7.827	6.012	18.545	11.437	6.031	3.885	2.025	993	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomasse e biogas																								
Altri biodegradabili	15.172	281	14.280																					
Biogas																								
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	191.120	0	174.770	72.159	0	65.311	57.134	0	52.401	95.131	0	85.929	58.059	0	53.335	8.076	0	7.447						
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	14.321	0	13.316	8.007	0	7.895	12.428	0	13.255	19.925	0	14.724	8.013	0	8.703	728	0	724						
Biogas da rifiuti	5.324	2.025	3.143	2.025	207																			
Biogas da rifiuti	2.244	5.109	19.094	47.972	0	44.207	23.825	963	21.016	21.872	0	20.393	634	559	2	14.455	0	13.959						
Biogas da rifiuti	4.4	0	46						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogas da rifiuti	18.889	1.452	12.967	0	0	0	9.091	0	8.068	8.068	0	7.532	2.122	3.866	90	1.720	7.889	0	7.389					
Biogas da rifiuti	1.426	0	1.276	1.097	0	991	210	0	213	15	0	15	6	5	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0
Biogas da rifiuti	39.217	3.121	35.103	7.203	12	8.443	10.416	0	10.072	48.951	193	47.331	8.265	37	8.057									
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	309.852	12.120	274.305	137.120	279	123.246	143.200	863	132.113	184.599	193	181.895	74.177	4.483	63.842	35.993	0	34.501						
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	1.887	0	1.822	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI	357.735	52.280	285.125	161.816	21.353	127.623	157.639	8.791	138.125	215.194	11.830	187.328	78.302	6.568	64.836	35.993	0	34.501						
A) + B) + C)																								
D) TOTALE IDRICA	74.159	583	72.167	124.639	4.251	117.804	28.735	0	26.163	38.797	163	37.748	57.597	3.395	53.561	28.849	0	27.094						
E) TOTALE EOLICA	74.159	583	72.167	124.639	4.251	117.804	28.735	0	26.163	38.797	163	37.748	57.597	3.395	53.561	28.849	0	27.094						
F) TOTALE SOLARE	138.023	185.087	545.237	1.083.795	162.539	888.761	496.201	97.627	380.960	746.833	192.255	546.022	671.950	107.347	562.176	157.802	19.714	134.898						
G) TOTALE GEOTERMICA	7.925	0	4.802	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI COMBUSTIBILI RINNOVABILI	1.136.169	197.770	887.502	1.348.024	187.169	1.126.281	685.167	98.891	551.306	982.368	192.511	768.743	812.977	109.216	688.284	222.572	19.714	196.119						
A) + B) + C) + D) + E) + F) + G)	1.177.882	237.830	903.323	1.370.721	208.243	1.132.656	692.605	108.718	587.318	1.008.913	264.648	771.774	816.562	111.240	688.277	222.572	19.714	196.119						

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

[illegible]

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

[illegible]

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

[illegible]

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

[illegible]

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

Classificazione per fonte	Toscana				Marche				Umbria				Lazio				Abruzzo				Molise			
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Ingresso in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Ingresso in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Ingresso in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Ingresso in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Ingresso in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Ingresso in rete
Combustibili																								
Altri combustibili gassosi																								
Altri combustibili solidi																								
Carbone estero																								
Gas d'idrogeno																								
Gas da estrazione																								
Gas da colata																								
Gas di petrolio liquefatto																								
Gas di petrolio																								
Gas di sintesi da processi di gasificazione																								
Gas naturale	27	0	20	0	0	0	0	0	587	490	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas metano	1.660	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas metano di processi chimici	76	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Altri combustibili	72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rifiuti industriali non biodegradabili																								
Totale	1.763	1.632	28	0	0	0	0	0	587	490	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Altre fonti di energia	907	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	2.730	1.632	908	0	0	0	0	0	587	490	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomasse e biogas																								
Altri biogas																								
Biodiesel	4.582	0	4.471	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomasse da colture e rifiuti agroalimentari	65.825	0	60.025	10.733	0	9.655	0	10.282	0	20.987	0	19.282	0	37.578	0	34.064	0	2.472	0	0	0	0	0	0
Biomasse da colture e rifiuti agroalimentari	3.783	0	3.503	5.139	0	4.598	0	2.313	0	2.748	0	2.313	0	8.291	0	7.219	0	634	0	0	0	0	0	0
Biomasse da rifiuti	3.204	0	3.135	137	129	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomasse da rifiuti	24.404	4.851	17.994	45.939	0	42.524	0	18.730	963	18.630	963	18.730	19.551	0	18.555	0	560	0	14.145	0	13.959	0	0	0
Biomasse da rifiuti	7.612	0	5.370	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomasse da rifiuti	299	0	201	349	0	336	0	287	0	287	0	287	0	8.056	0	7.532	0	1.219	0	0	0	0	0	0
Gas da petrolio o gasificazione di biomasse	8.337	0	8.244	0	0	0	0	0	2.946	0	2.946	0	2.946	15.897	15	15.401	0	2.437	0	0	0	0	0	0
Altri biogas																								
Rifiuti liquidi biodegradabili																								
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	115.364	4.851	100.882	62.297	120	57.113	0	0	45.578	963	41.531	0	82.785	125	12.714	4.445	8.868	20.048	0	0	0	0	0	0
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	1.687	0	1.622	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI	119.781	8.483	103.313	62.297	120	57.113	0	0	46.164	1.463	41.579	0	82.785	125	12.974	4.445	7.095	20.048	0	0	0	0	0	0
A) + B) + C)																								

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

[illegible]

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

[illegible]

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

Classificazione per fonte	Toscana			Marche			Umbria			Lazio			Abruzzo			Molise		
	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)
Combustibili																		
Altri combustibili gassosi																		
Altri combustibili solidi																		
Carbone antracite																		
Gas d'olio																		
Gas da estrazione																		
Gas da cokeria																		
Gas di petrolio liquefatto																		
Gas di raffineria																		
Gas di sintesi da processi di gasificazione																		
Gas naturale	1.249	0	1.249															
Gas da rifiuti	41.718	38.527	1.191	24.682	21.074	2.361	9.761	7.337	1.980	13.363	11.437	1.167	2.025	2.025	724	0	0	0
Gasolio	0	0	0				0	0	0									
Gas da processi chimici	395	0	395				4.091	0	3.994						32			
Altri combustibili																		
Rifiuti industriali non biodegradabili	43.368	38.527	3.389	24.682	21.074	2.375	12.851	7.337	5.064	18.545	11.437	6.031	2.025	2.025	756	0	0	0
Altre fonti di energia																		
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	43.368	38.527	3.389	24.682	21.074	2.375	12.851	7.337	5.064	18.545	11.437	6.031	2.025	2.025	756	0	0	0
Biomasse e biogas																		
Altri biocarburanti																		
Biomasse	10.595	281	9.609				27.087	0	25.859	6.110	0	5.970	0	0	0			
Biomasse da colture e rifiuti agroforestali	126.303	0	114.705	61.428	0	55.657	38.148	0	33.009	67.555	0	51.805	55.726	0	50.864	8.078	0	7.447
Biomasse da colture e rifiuti agroforestali	10.543	0	9.613	3.548	0	3.296	12.682	0	11.972	8.332	0	7.506						
Biomasse da rifiuti	2.260	2.095	0	185	147	0	0	0	0	0	0	0						
Biomasse da rifiuti	1.840	338	1.410	1.733	0	1.682	5.195	0	4.945	2.121	0	1.639						
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili	48	0	48				0	0	0	0	0	0						
Biomasse da rifiuti	9.657	1.452	7.597	0	0	0	8.824	0	7.751	0	0	0	504	1	501	7.869	0	7.369
Gas da processi di gasificazione di biomasse	1.217	0	1.175	747	0	655	219	0	213	0	0	0	0	0	0			
Altri biocarburanti	32.660	3.121	28.860	7.203	12	6.843	7.471	0	7.233	33.054	68	31.031	5.773	37	5.620			
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	194.446	7.289	173.423	74.823	159	68.135	97.624	0	90.582	107.173	68	99.110	62.002	37	54.985	15.945	0	14.825
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	194.446	7.289	173.423	74.823	159	68.135	97.624	0	90.582	107.173	68	99.110	62.002	37	54.985	15.945	0	14.825
TOT. SEZIONE TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI	237.954	45.796	176.812	98.519	21.232	70.510	111.475	7.337	96.546	123.718	11.505	105.141	65.328	2.063	57.741	15.946	0	14.826

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

[illegible]

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)
Sola produzione di en. elettrica																
Altro genere																
Ciclo combinato																
Combustione interna	3	67	148	70.132	7	4.037	268	111.030	93	19.972	147	59.892	45	19.390	207	60.388
Condensazione			3	2.024			3	2.185	3	2.258			1	999	2	689
Turbina a gas			3	287			7	530	2	234	2	516			4	395
Turboespansore			4	754			11	2.272	5	322	5	892	5	1.378	7	1.268
A) TOTALE	3	67	158	73.197	7	4.037	290	117.619	104	23.616	155	62.038	51	21.767	220	62.718
Produzione combinata di en. elettrica e termica																
Ciclo combinato con prod. calore			4	1.195			3	1.439	3	1.921	3	1.995			3	2.428
Combustione interna con prod. calore	10	1.993	235	107.518	21	7.332	711	306.223	196	53.747	327	165.652	114	57.445	673	147.310
Condensazione e spillamento	1	718	3	2.997			4	1.841	3	1.698	1	990	1	570		
Condensazione con prod. calore	2	189	1	700			3	1.499								
Turbina a gas con prod. calore			7	515	3	480	15	2.713	7	2.621	8	1.978	1	580	10	1.970
B) TOTALE	13	2.910	250	112.925	24	7.822	736	313.715	209	59.987	339	170.615	116	58.595	686	151.708
TOTALE TERMoeLETTRICO A+B	16	2.977	408	186.122	31	11.859	1.026	431.334	313	83.603	494	232.653	167	80.362	906	214.426

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)
Sola produzione di en. elettrica												
Altro genere												
Ciclo combinato												
Combustione interna	75	26.745	35	17.067	33	13.270	44	21.943	18	5.480	5	2.971
Condensazione	2	1.002					1	999	1	999		
Turbina a gas	5	575	1	100			1	90	1	100		
Turboespansore	2	160					1	100	1	80		
A) TOTALE	84	28.482	36	17.167	33	13.270	47	23.132	21	6.659	5	2.971
Produzione combinata di en. elettrica e termica												
Ciclo combinato con prod. calore							1	450				
Combustione interna con prod. calore	145	54.563	91	26.991	69	24.854	90	31.708	34	17.243	3	2.069
Condensazione e spillamento												
Contropressione con prod. calore												
Turbina a gas con prod. calore	5	950	3	300			1	800				
B) TOTALE	150	55.513	94	27.291	69	24.854	92	32.958	34	17.243	3	2.069
TOTALE TERMoelettrico (A+B)	234	83.995	130	44.458	102	38.124	139	56.090	55	23.902	8	5.040

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)
Sola produzione di en. elettrica														
Altro genere													0	0
Ciclo combinato													3	2.270
Combustione interna	21	10.615	16	12.288	8	1.378	6	3.064	14	5.106	12	8.464	1.205	474.200
Condensazione	1	999			1	999	1	999					19	14.142
Turbina a gas	1	400			1	990	4	1.299					32	5.516
Turboespansore					4	500			1	175			46	7.889
A) TOTALE	23	12.014	16	12.288	14	3.867	11	5.362	15	5.281	12	8.464	1.305	504.017
Produzione combinata di en. elettrica e termica														
Ciclo combinato con prod. calore													17	9.428
Combustione interna con prod. calore	52	19.256	48	18.985	11	3.116	30	13.801	17	9.049	20	9.389	2.897	1.078.244
Condensazione e spillamento			1	999									14	9.813
Contropressione con prod. calore													6	2.398
Turbina a gas con prod. calore													60	12.917
B) TOTALE	52	19.256	49	19.984	11	3.116	30	13.801	17	9.049	20	9.389	2.994	1.112.800
TOTALE TERMoeLETTRICO A) + B)	75	31.270	65	32.272	25	6.983	41	19.163	32	14.330	32	17.853	4.299	1.616.816

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Valle d'Aosta						Piemonte						Liguria						Lombardia					
	En. elettrica [MWh]			En. termica [MWh]			En. elettrica [MWh]			En. termica [MWh]			En. elettrica [MWh]			En. termica [MWh]			En. elettrica [MWh]			En. termica [MWh]		
	Prod. lorda		Consumata in loco	Prod. lorda		Consumata in loco	Prod. lorda		Consumata in loco	Prod. lorda		Consumata in loco	Prod. lorda		Consumata in loco	Prod. lorda		Consumata in loco	Prod. lorda		Consumata in loco	Prod. lorda		Consumata in loco
	In loco			In loco			In loco			In loco			In loco			In loco			In loco					
Sola produzione di en. elettrica																								
Altro genere																								
Ciclo combinato																								
Combustione interna																								
Condensazione e spillo																								
Turbina a gas																								
Turbospaziale																								
A) TOTALE	45	0	43	513.832	2.344	468.028				9.206	12	8.120				731.286	6.605	662.349						
Produzione combinata di en. elettrica e termica																								
Ciclo combinato con prod. calore																								
Combustione interna con prod. calore																								
Condensazione e spillo																								
Centrale a gas																								
Turbina a gas con prod. calore																								
B) TOTALE	11.791	0	11.065	31.033	593.644	63.542	459.332	622.621	27.857	20.028	6.853	24.592	1.990.062	109.059	1.724.446	1.257.288								
TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)	11.835	0	11.108	31.033	1.077.478	63.586	929.160	622.621	37.163	20.036	14.973	24.592	2.721.348	117.663	2.366.795	1.257.288								

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Friuli Venezia Giulia						Emilia Romagna						
	En. elettrica [MWh]			En. termica [MWh]			En. elettrica [MWh]			En. termica [MWh]			
	Prod. lorda		Consumata in loco	Prod. lorda		Consumata in loco	Prod. lorda		Consumata in loco	Prod. lorda		Consumata in loco	
	In loco			In loco			In loco			In loco			
Sola produzione di en. elettrica													
Altro genere													
Ciclo combinato													
Combustione interna													
Condensazione e spillo													
Turbina a gas													
Turbospaziale													
A) TOTALE	91.475	2.342	84.342	385.727	4.800	353.903	150.519	2.680	137.138	330.493	14.889	299.207	
Produzione combinata di en. elettrica e termica													
Ciclo combinato con prod. calore													
Combustione interna con prod. calore													
Condensazione e spillo													
Centrale a gas													
Turbina a gas con prod. calore													
B) TOTALE	267.666	52.316	261.232	541.185	1.068.545	100.730	330.426	26.339	260.024	194.268	880.766	60.605	
TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)	359.081	54.658	285.574	541.185	1.452.272	105.529	480.945	29.019	417.182	194.268	1.217.269	75.494	1.054.984

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

Classificazione degli impianti tecnicamente (per tecnologia)	Tonnage			Marine			Unidade			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)			
	Prod. lorda in loco	Consumata in loco		Prod. lorda in loco	Consumata in loco		Prod. lorda in loco	Consumata in loco		Prod. lorda in loco	Consumata in loco		Prod. lorda in loco	Consumata in loco				
Sole produzioni di en. elettrica																		
Ciclo Combined	11.337	0.483	0.549															
Centrali a carbone	13.267	4.462	0	63.297	120	53.113	48.164	1.653	41.579	81.326	1.125	31.253	11.099	4.415	3.829	0	19.661	
Centrali a gas	195	0	180	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Idroelettriche	687	0	683	0	0	0	0	0	0	0	0	0	259	0	237	0	0	
AL TOTALE	116.781	6.483	103.313	62.297	120	57.113	48.164	1.653	41.579	89.387	115	32.155	12.674	4.443	7.095	20.668	19.661	
Predizioni cumulative di en. elettrica																		
Ciclo Combined con post. chiaro	238.560	44.420	176.813	154.190	90.510	78.510	47.662	7.337	48.548	120.625	0.247	102.075	49.366	65.208	2.063	57.241	30.862	
Centrali a carbone con post. chiaro	1.368	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Centrali a gas con post. chiaro	207.751	43.366	176.813	138.412	89.510	74.510	47.662	114.675	7.337	94.548	115.368	112.719	105.941	68.647	43.226	2.943	26.062	
AL TOTALE	397.679	87.786	353.626	292.602	180.020	153.020	95.324	119.012	56.086	215.173	113.593	102.075	154.314	114.376	65.261	60.244	56.924	

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

[illegible]

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

Impianti idroelettrici	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna	
	Numero Impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero Impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero Impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero Impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero Impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero Impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero Impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero Impianti	Potenza eff. lorda (kW)
Bacino	1	58	2	70	3	1.770	4	2.691	5	329	2	12	2	103	2	763
Fuente	77	20.460	494	167.680	51	14.773	297	99.009	568	126.896	279	66.033	151	40.660	112	27.963
Pompaggio misto																
Serbatoio	2	179	6	1.176	3	2.040	6	1.202	7	548	2	322				
Totale idroelettrico	80	20.697	502	168.926	57	18.593	307	102.992	578	127.773	283	66.367	153	40.763	114	28.726

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	1	600	2	1.097	1	45	2	460	1	355		
Fuente	138	35.520	132	40.131	22	7.347	36	11.823	32	12.721	17	9.679
Pompaggio misto												
Serbatoio									1	1.000		
Totale idroelettrico	137	36.120	134	41.228	23	7.392	38	12.283	34	14.076	17	9.679

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	2	762										
Fuente	26	5.796	4	1.612	8	3.202	22	9.998	3	988	2	1.812
Pompaggio misto												
Serbatoio	6	1.604	2	690	1	770	1	6				
Totale idroelettrico	36	8.162	6	2.302	9	3.972	23	10.004	3	988	2	1.812

Totale Italia

Numero Impianti	Potenza eff. lorda (kW)
30	9.115
2.469	704.104
0	0
37	9.627
2.536	722.948

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

[illegible]

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Toscana			Marche			Umbria			Lazio			Abruzzo			Molise		
	Produzione forza loca (MW)	Investiti in loco (MW)	Produzione forza loca (MW)	Investiti in loco (MW)	Produzione forza loca (MW)	Investiti in loco (MW)	Produzione forza loca (MW)	Investiti in loco (MW)	Produzione forza loca (MW)	Investiti in loco (MW)	Produzione forza loca (MW)	Investiti in loco (MW)	Produzione forza loca (MW)	Investiti in loco (MW)	Produzione forza loca (MW)	Investiti in loco (MW)		
1990	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
1991	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
1992	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
1993	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
1994	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
1995	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
1996	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
1997	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
1998	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
1999	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2000	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2001	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2002	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2003	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2004	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2005	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2006	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2007	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2008	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2009	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2010	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2011	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2012	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2013	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2014	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2015	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2016	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2017	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2018	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2019	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2020	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2021	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2022	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2023	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2024	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2025	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2026	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2027	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2028	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2029	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2030	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2031	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2032	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2033	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2034	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2035	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2036	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2037	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2038	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2039	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2040	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2041	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2042	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2043	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2044	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2045	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2046	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2047	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2048	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2049	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2050	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2051	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2052	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2053	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2054	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2055	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2056	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2057	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2058	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2059	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2060	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2061	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2062	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2063	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2064	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2065	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2066	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2067	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2068	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2069	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2070	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2071	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2072	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2073	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2074	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2075	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2076	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2077	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2078	102	0	2.110	2.625	157	0	165	315	0	374	0	374	3.205	0	374	0		
2079																		

[illegible]

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

Executive Summary



EXECUTIVE SUMMARY

1. Introduzione

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Introduzione

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

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

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

Alcuni impianti rientranti nella GD ma non anche nella GD-10 MVA risultano formalmente connessi alla rete elettrica di distribuzione ma, di fatto, è come se fossero direttamente connessi alla rete di trasmissione nazionale: sono cioè impianti connessi alla sbarra dell'impresa distributrice a sua volta connessa, per il tramite della cabina primaria di trasformazione, alla rete di trasmissione nazionale. Ad essi è imputabile la maggior parte della differenza tra la GD e la GD-10 MVA, stimata pari a circa 3,6 TWh in relazione ai termoelettrici, imputabile maggiormente agli impianti alimentati da fonti non rinnovabili, 3,4 TWh in relazione agli impianti eolici e 1,6 TWh in relazione agli impianti idroelettrici.

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

Tabella A: Dati relativi agli impianti di GD

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

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

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

	Numero Impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Idroelettrici	2.536	723	2.556.170	54.047	2.449.916
Biomasse, biogas e bioliquidi	2.312	1.328	8.091.751	103.898	7.367.204
Rifiuti solidi urbani	6	3	6.964	1.994	4.038
Fonti non rinnovabili	1.385	268	691.627	504.236	158.842
Ibridi	28	18	71.473	2.376	63.224
Totale termoelettrici	3.731	1.617	8.861.815	612.504	7.593.309
Geotermoelettrici	1	1	7.095	0	4.902
Eolici	2.346	317	403.395	117	397.621
Fotovoltaici	687.271	14.767	17.384.616	3.822.509	13.341.584
TOTALE	695.885	17.425	29.213.091	4.489.178	23.787.331

Tabella C: Dati relativi agli impianti di PG

Mix di fonti energetiche

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

2015, il 78,9% dell'energia elettrica prodotta dagli impianti di GD è di origine rinnovabile¹ (figura 1) e, tra le fonti rinnovabili, la principale è la fonte solare per una produzione pari al 33,9% dell'intera produzione da GD; per quanto riguarda gli impianti di GD-10 MVA, l'83,6% dell'energia elettrica prodotta è di origine rinnovabile¹ (figura 1) e, tra le fonti rinnovabili, anche per essi la principale è la solare per una produzione pari al 42,6% dell'intera produzione da GD-10 MVA. Gli impianti esclusivamente alimentati da fonti rinnovabili rappresentano il 99,7% degli impianti totali in GD (99,7% anche nel caso della GD-10 MVA) e l'85,8% della potenza efficiente lorda totale in GD (91% nel caso della GD-10 MVA).

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

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

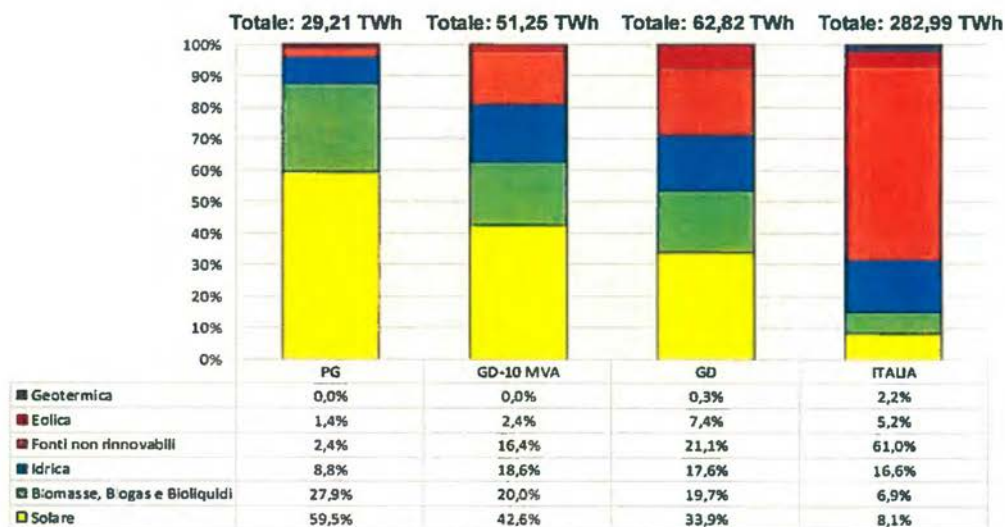


Figura 1: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della GD, GD-10 MVA, PG e generazione nazionale²

¹ Nel caso degli impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani, convenzionalmente il 50% dell'energia elettrica prodotta è stato imputato a fonti rinnovabili e il restante 50% a fonti non rinnovabili; nel caso di impianti alimentati sia da rifiuti solidi urbani che da fonti rinnovabili o fonti non rinnovabili l'energia prodotta da rifiuti solidi urbani è stata imputata convenzionalmente come sopra, mentre la quota rinnovabile o non rinnovabile è stata imputata alla relativa tipologia di fonte; nel caso degli impianti termoelettrici ibridi sono invece disponibili i dati relativi alla parte imputabile a fonti rinnovabili, per cui tale quota è stata attribuita alle fonti rinnovabili, mentre la quota non imputabile a fonti rinnovabili è stata attribuita alle fonti non rinnovabili.

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

Autoconsumo dell'energia elettrica prodotta

Nel caso della GD la quota di utilizzo per autoconsumo dell'energia elettrica prodotta è pari al 21,9%, mentre il 74,9% dell'energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 3,2% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione (servizi ausiliari di centrale e perdite nei trasformatori di centrale). Nel caso della GD-10 MVA, la quota di utilizzo per autoconsumo dell'energia elettrica prodotta è pari al 22%, mentre il 74,8% dell'energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 3,2% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione.

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

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

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

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

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

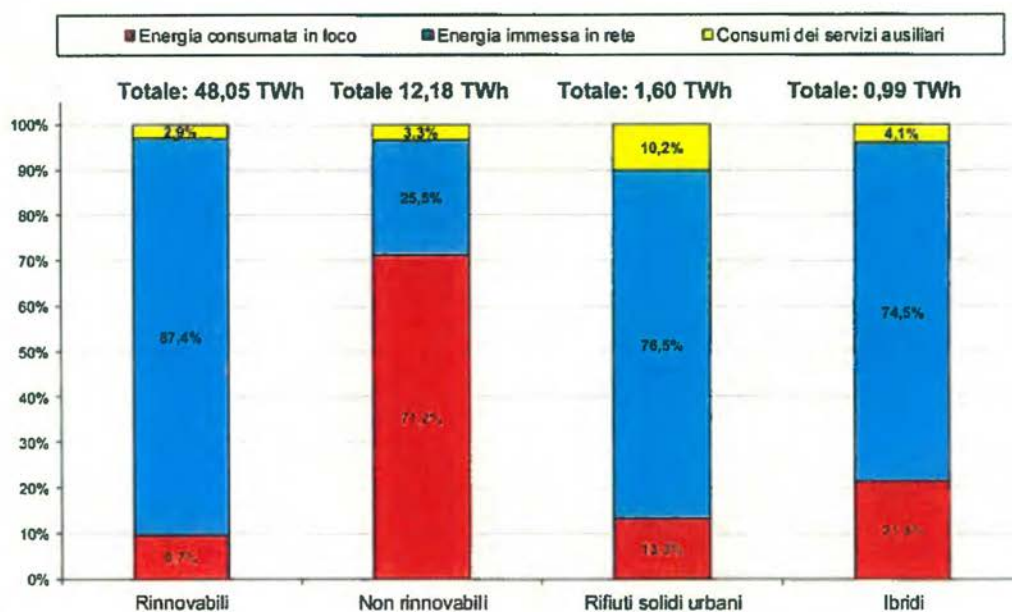


Figura 2: Ripartizione della produzione lorda da GD tra energia immessa in rete ed energia consumata in loco (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

Criteri di localizzazione degli impianti

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

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

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

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

Destinazione dell'energia elettrica immessa

Con riferimento alla destinazione dell'energia elettrica prodotta e immessa in rete, il 27,7% del totale dell'energia elettrica prodotta è stata ceduta direttamente sul mercato, mentre il restante 47,2% è stato ritirato dal GSE (di cui lo 0,4% ai sensi del provvedimento Cip n. 6/92, il 18,7% nell'ambito del regime incentivante in tariffa fissa onnicomprensiva di cui ai decreti interministeriali 18 dicembre 2008, 5 luglio e 6 luglio 2012 e il 28,1% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

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

del provvedimento Cip n. 6/92, il 23,8% nell'ambito del regime incentivante in tariffa fissa onnicomprensiva di cui ai decreti interministeriali 18 dicembre 2008, 5 luglio e 6 luglio 2012 e il 33,1% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

Nel seguito si fa riferimento al livello di tensione a cui sono connessi gli impianti di produzione in GD e in GD-10 MVA, distinguendo tra numero di sezioni³, potenza connessa e quantità di energia elettrica immessa in funzione del livello di tensione.

Dalla **figura 3** si nota che per il 96,3% gli impianti di GD (il 96,3% anche nel caso della GD-10 MVA) risultano connessi in bassa tensione e che la loro energia elettrica immessa incide per il 12,1% del totale dell'energia elettrica immessa (per il 14,8% nel caso della GD-10 MVA). Ciò deriva dal fatto che gli impianti connessi in bassa tensione sono per lo più fotovoltaici, caratterizzati da taglie medie molto ridotte e da un numero di ore equivalenti di produzione inferiore rispetto alle altre tipologie impiantistiche. Inoltre, confrontando tali dati con quelli resi disponibili nei precedenti rapporti, si nota che l'incidenza (soprattutto in termini di numero) degli impianti connessi in bassa tensione è in forte crescita.

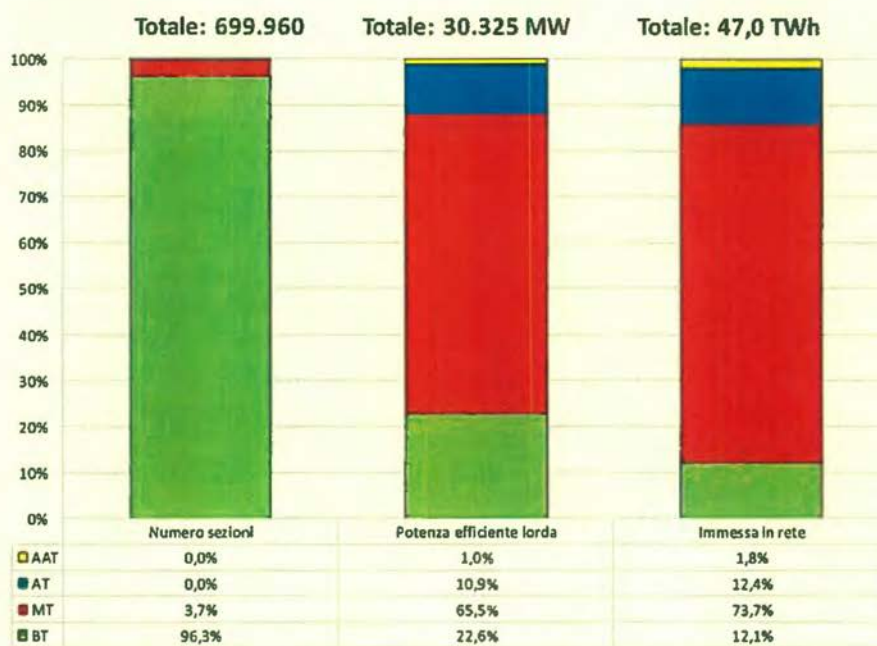


Figura 3: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, dell'energia elettrica immessa dagli impianti di produzione in GD

Tipologie impiantistiche: gli impianti idroelettrici

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

³ Solo in questa circostanza, con il termine sezione ci si riferisce alle singole sezioni degli impianti termoelettrici e agli impianti in tutti gli altri casi; tale convenzione è necessaria in quanto sono presenti impianti termoelettrici che presentano sezioni connesse a differenti livelli di tensione pur appartenendo allo stesso impianto.

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

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

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

Tipologie impiantistiche: gli impianti eolici

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

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

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

Tipologie impiantistiche: gli impianti fotovoltaici

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

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

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

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

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

Tipologie impiantistiche: gli impianti termoelettrici

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

8r

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

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

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

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

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

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

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

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

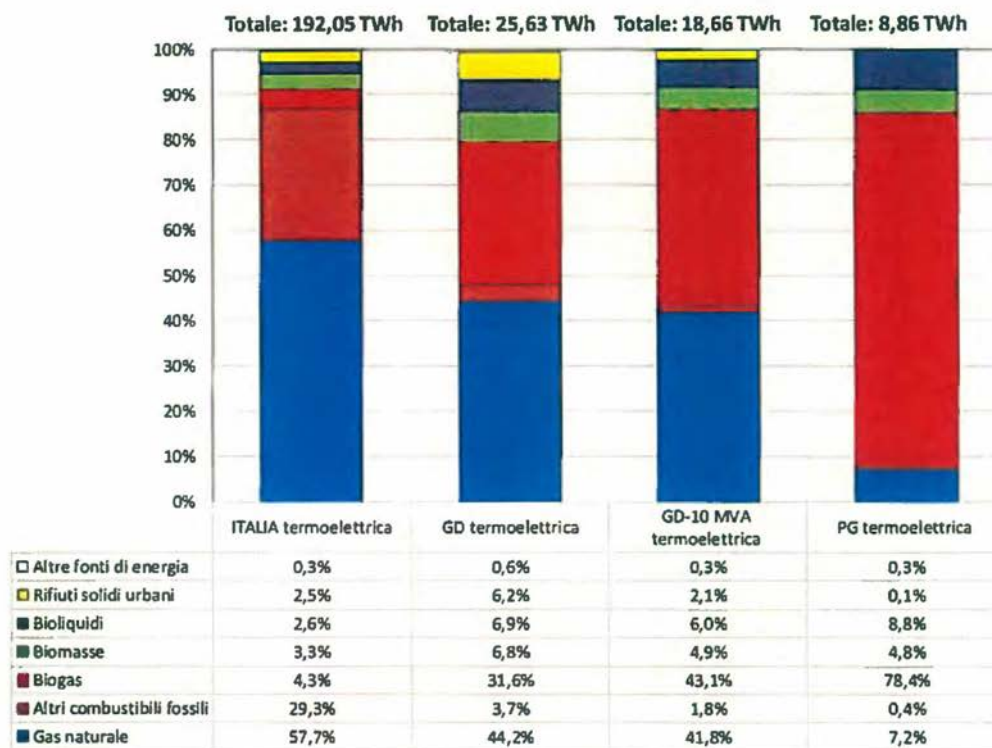


Figura 4^a: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della generazione nazionale, GD, GD-10 MVA, PG da termoelettrica

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

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

8r

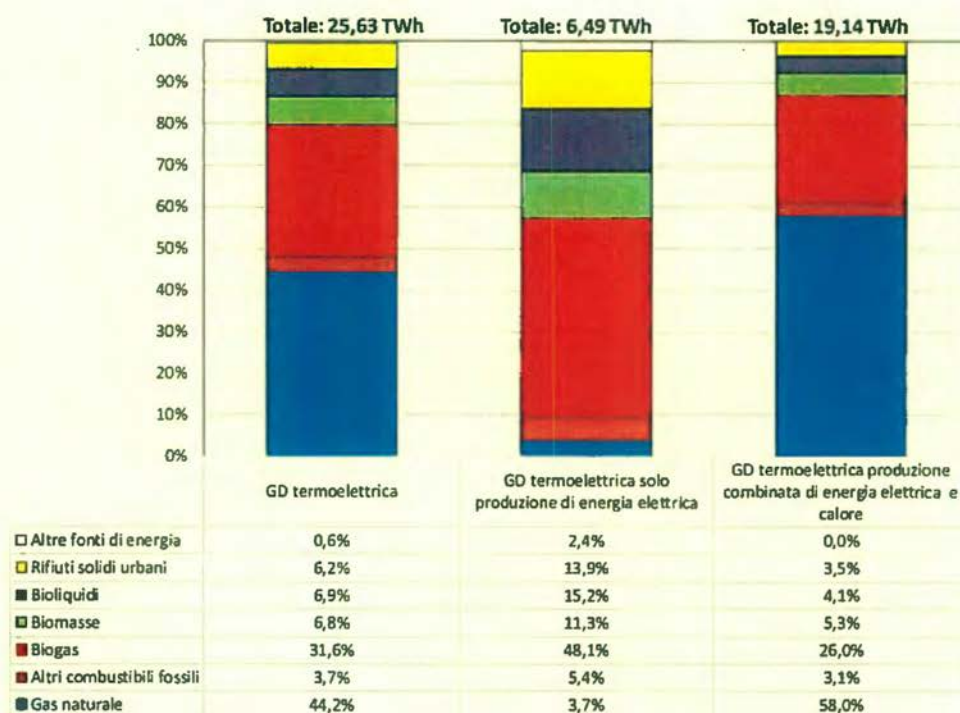


Figura 5⁴: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD da termoelettrica

Esaminando il rapporto tra la produzione consumata in loco e quella immessa in rete, nell'ambito della GD termoelettrica, si registra un'incidenza del consumo in loco dell'energia prodotta complessivamente pari al 37% del totale, con rapporti diversi in funzione della tipologia di combustibile utilizzato (3,7% nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili, 13,3% nel caso di impianti alimentati da rifiuti solidi urbani, 71,2% nel caso di impianti alimentati da fonti non rinnovabili e 21,4% nel caso di impianti ibridi). Nell'ambito della GD-10 MVA termoelettrica, la situazione resta simile a quella registrata negli anni precedenti, con un consumo in loco dell'energia prodotta complessivamente pari al 36,2% dell'intera produzione lorda, con rapporti diversi in funzione della tipologia di combustibile utilizzato (3,4% nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili, 18,9% nel caso di impianti alimentati da rifiuti solidi urbani, 76,7% nel caso di impianti alimentati da fonti non rinnovabili e 47,3% nel caso di impianti ibridi).

Ancor più evidenti appaiono le differenziazioni se, nell'ambito della GD termoelettrica, si analizzano separatamente gli impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e gli

⁴ Nelle figure riportate nel presente paragrafo con il termine "altri combustibili fossili" si intendono, gli altri combustibili gassosi non meglio identificati, gli altri combustibili solidi non meglio identificati, il gas da estrazione, il gas di petrolio liquefatto, il gas di sintesi da processi di gassificazione, i gas residui di processi chimici, il gasolio, l'olio combustibile, i rifiuti industriali non biodegradabili, il gas di cokeria e il gas di raffinaria, con il termine "biogas" si intendono i biogas da attività agricole e forestali, i biogas da deiezioni animali, i biogas da fanghi di depurazione, i biogas da FORSU, i biogas da pirolisi o gassificazione di biomasse e/o rifiuti, i biogas da rifiuti diversi dai rifiuti solidi urbani e i biogas da rifiuti solidi urbani, con il termine "bioliquidi" si intendono i bioliquidi non meglio identificati, il biodiesel, gli oli vegetali grezzi e i rifiuti liquidi biodegradabili, con il termine "biomasse" si intendono le biomasse solide e le biomasse da rifiuti completamente biodegradabili. I singoli apporti di tali combustibili nell'ambito della GD e della PG sono esplicitati nelle tabelle in Appendice.

impianti destinati alla produzione combinata di energia elettrica e termica. Nel primo caso infatti l'energia consumata in loco è il 7% della produzione totale lorda, mentre nel secondo caso rappresenta il 47,2% del totale prodotto. Ciò è giustificato dal fatto che gli impianti di produzione combinata di energia elettrica e termica, nell'ambito della GD, nascono dove vi sono utenze termiche che, spesso, sono contestuali alle utenze elettriche, soprattutto nel caso in cui tali impianti vengono realizzati presso siti industriali.

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

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

Ben diversa è la ripartizione del numero di sezioni, della produzione e della potenza efficiente lorda tra le varie tipologie impiantistiche, nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore totale a livello nazionale: in questo caso, pur essendo molto elevato il numero di sezioni che utilizzano motori a combustione interna (87%), in termini di potenza e di energia prodotta, il ruolo maggiore è sostenuto dai cicli combinati con recupero termico di elevata taglia, che rappresentano il 72,3% della potenza lorda e il 72,4% in termini di energia prodotta.

3. Evoluzione dello sviluppo della generazione distribuita

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

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

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

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

87

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

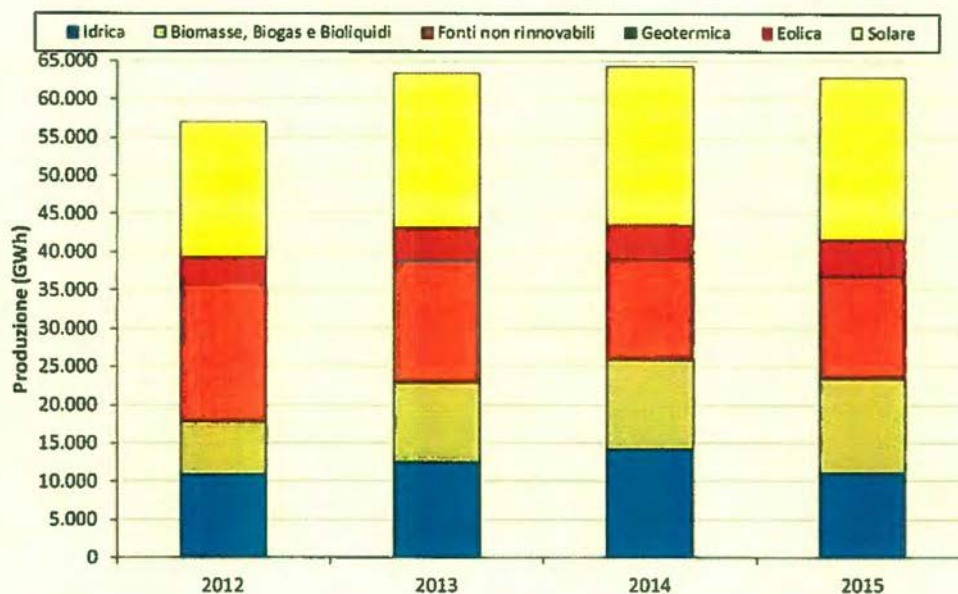


Figura 6: Produzione lorda per le diverse fonti GD dall'anno 2012 all'anno 2015

Per quanto riguarda la GD-10 MVA, si riporta il confronto solo in termini di andamento complessivo, per conformità con le Relazioni degli anni precedenti e per evidenziare le variazioni sul lungo periodo, non visibili nel caso della GD (essendo quest'ultima stata introdotta solo nell'anno 2012). Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della GD-10 MVA nel periodo compreso tra l'anno 2004 e l'anno 2015 (figura 7), si nota nell'ultimo anno, per la prima volta dal 2004, una lieve diminuzione complessiva nella produzione, pari a -720 GWh, imputabile al calo della produzione da fonte idroelettrica (-2.807 GWh), solo in parte compensata dalla crescita della produzione da fonti non rinnovabili (+981 GWh), da solare (+658 GWh) e da biomasse, biogas e bioliquidi (+352 GWh).

6r

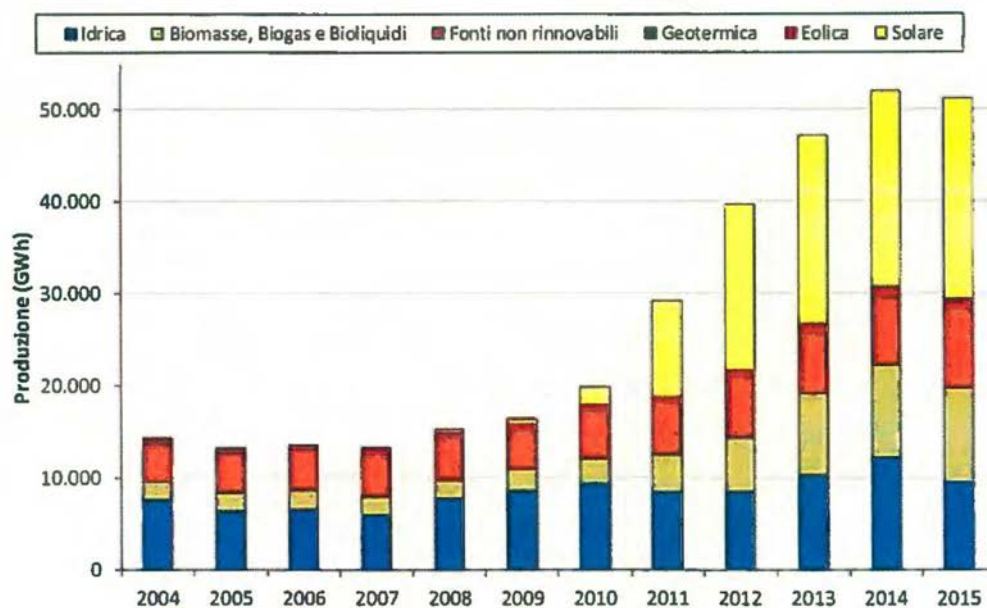


Figura 7: Produzione lorda per le diverse fonti GD-10 MVA dall'anno 2004 all'anno 2015

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

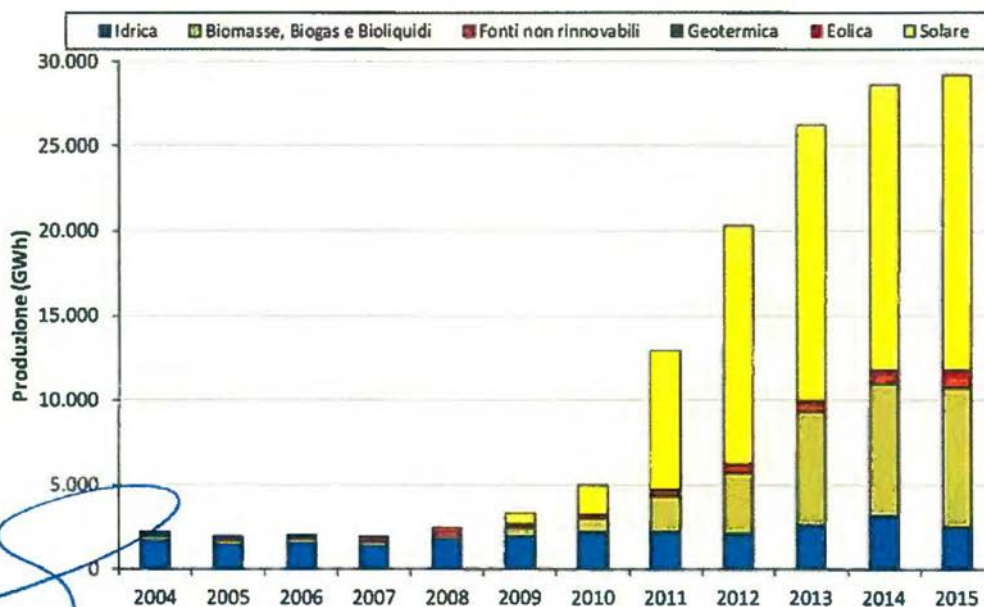


Figura 8: Produzione lorda per le diverse fonti PG dall'anno 2004 all'anno 2015

4. Conclusioni

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

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

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

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

PAGINA BIANCA



170980019480