

ATTI PARLAMENTARI

XVII LEGISLATURA

CAMERA DEI DEPUTATI

Doc. **XCVIII**

n. **3**

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

(Anno 2013)

(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 20 maggio 2015

PAGINA BIANCA

DELIBERAZIONE 14 MAGGIO 2015
225/2015/I/EEL

MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DEGLI IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA IN
ITALIA PER L'ANNO 2013

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

Nella riunione del 14 maggio 2015

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 e sue modifiche e integrazioni;
- 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) 25 luglio 2006, n. 160/06;
- la deliberazione dell'Autorità 18 dicembre 2007, n. 328/07;
- la deliberazione dell'Autorità 4 marzo 2009, ARG/elt 25/09;
- la deliberazione dell'Autorità 25 maggio 2010, ARG/elt 81/10;
- la deliberazione dell'Autorità 2 dicembre 2010, ARG/elt 223/10;
- la deliberazione dell'Autorità 22 marzo 2012, 98/2012/I/eel;
- la deliberazione dell'Autorità 28 marzo 2013, 129/2013/I/eel;
- la deliberazione dell'Autorità 7 agosto 2014, 427/2014/I/eel;
- la lettera della società Terna S.p.A. del 10 febbraio 2015, protocollo Autorità n. 5222 del 13 febbraio 2015;
- il documento "Monitoraggio dello sviluppo degli impianti di generazione distribuita per l'anno 2013" predisposto dalla Direzione Mercati (di seguito: Monitoraggio).

CONSIDERATO CHE:

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



- il Monitoraggio include lo stato di diffusione della generazione distribuita e della piccola generazione in Italia, relativamente all'anno 2013;
- 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:

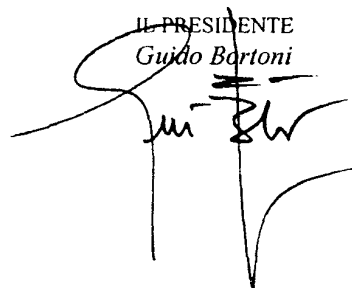
- condividere i contenuti riportati nel Monitoraggio, ivi inclusi gli orientamenti circa i futuri approfondimenti e i futuri eventuali interventi di competenza dell'Autorità attinenti alla generazione distribuita, alla piccola generazione e alla microgenerazione, secondo quanto evidenziato nel Monitoraggio;
- procedere alla pubblicazione del Monitoraggio anche al fine di dare ampia informazione circa i contenuti in esso richiamati

DELIBERA

1. di approvare il documento recante “Monitoraggio dello sviluppo degli impianti di generazione distribuita per l'anno 2013”, predisposto dalla Direzione Mercati dell'Autorità, ai sensi dell'articolo 1, comma 89, della legge 239/04 e allegato alla presente deliberazione di cui è parte integrante e sostanziale (*Allegato A*);
2. di trasmettere il presente provvedimento al Ministro dello Sviluppo Economico, 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. di pubblicare la presente deliberazione sul sito internet dell'Autorità www.autorita.energia.it.

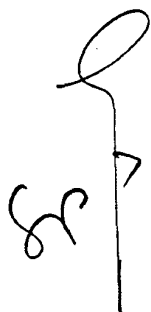
14 maggio 2015

68

IL PRESIDENTE
Guido Bortoni

Allegato A

MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DEGLI IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA
PER L'ANNO 2013

A handwritten signature in black ink, consisting of a large loop at the top, a vertical line, and a small 'P' or similar mark to the right.

PAGINA BIANCA

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 2013.

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

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized initials and a long vertical stroke extending downwards.

PAGINA BIANCA

Indice

Capitolo 1.

Introduzione

Capitolo 2.

Analisi dei dati relativi alla generazione distribuita nell'anno 2013 in Italia

Capitolo 3.

Analisi dei dati relativi alla piccola generazione nell'anno 2013 in Italia

Capitolo 4.

Confronto dell'anno 2013 con gli anni precedenti

Appendice

Dati relativi alla generazione distribuita (GD) e alla piccola generazione (PG) nell'anno 2013 in Italia



PAGINA BIANCA

CAPITOLO I INTRODUZIONE

1.1 L'attività di monitoraggio dell'Autorità

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

L'Autorità ha già pubblicato una serie di monitoraggi, contenenti i dati a partire dall'anno 2004¹. La presente Relazione è relativa all'evoluzione della diffusione della GD e della PG in Italia relativamente all'anno 2013.

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

1.2 Definizioni

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

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

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

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

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.

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

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

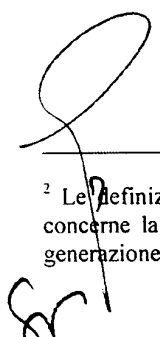
- **Generazione distribuita (GD):** l'insieme degli impianti di generazione connessi al sistema di distribuzione;
- **Piccola generazione (PG):** l'insieme degli impianti per la produzione di energia elettrica, anche in assetto cogenerativo, con capacità di generazione non superiore a 1 MW (non è strettamente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

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

Con riferimento alle definizioni di "piccola generazione" e di "microgenerazione" si continuano ad utilizzare le definizioni introdotte dal decreto legislativo n. 20/07, poiché esse sono di carattere nazionale. Peraltro, come meglio descritto nel capitolo 3, è minima la differenza tra l'insieme di tutti gli 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 2013, 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 2013, con alcuni spunti relativi alla MG;
- nel capitolo 4 viene presentato un confronto tra la situazione rilevata nell'anno 2013 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 incentivanti.

Non vi è però la certezza che i dati disponibili includano la totalità degli impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza fino a 20 kW per i quali l'articolo 10, comma 7, della legge n. 133/99 prevede l'esonero dagli obblighi di cui all'articolo 53, comma 1, del testo unico approvato con decreto legislativo n. 504/95 (denuncia di officina elettrica all'Ufficio delle dogane territorialmente competente)⁴.

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:

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.

53

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

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 presenta analisi non sono quindi valori misurati, bensì stimati.

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

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

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

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 2013 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 2013, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di GD è stata pari a 63,4 TWh (circa il 21,9% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con un incremento di circa 6,3 TWh rispetto all'anno 2012, dovuto principalmente alla produzione termoelettrica derivante da impiego di biomasse, biogas e bioliquidi e alla produzione da fotovoltaico.

La produzione lorda di energia elettrica da impianti di GD-10 MVA è stata pari a 47,2 TWh (circa il 16,3% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con un incremento di circa 7,5 TWh rispetto all'anno 2012, anche in questo caso dovuto principalmente alla produzione termoelettrica derivante da impiego di biomasse, biogas e bioliquidi e alla produzione da fotovoltaico.

Per quanto riguarda la GD, nell'anno 2013 risultavano installati 587.284 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a circa 30.167 MW (circa il 25,1% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale). In particolare risultavano installati 2.873 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 3.417 MW e produzione di circa 12,6 TWh (19,9% della produzione da GD), 3.779 impianti termoelettrici per una potenza pari a 6.816 MW e produzione di circa 26 TWh (41% della produzione da GD), 3 impianti geotermoelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 44 MW e produzione di circa 0,3 TWh (0,5% della produzione da GD), 1.179 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 2.461 MW e produzione di circa 4,2 TWh (6,5% della produzione da GD) e 579.450 impianti fotovoltaici per una potenza pari a 17.429 MW e produzione di circa 20,4 TWh (32,1% della produzione da GD).

Per quanto riguarda la GD-10 MVA, nell'anno 2013 risultavano installati 587.217 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 24.576 MW. In particolare risultavano installati 2.895 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 2.675 MW e produzione di circa 10,4 TWh (21,9% della produzione da GD-10 MVA), 3.708 impianti termoelettrici per una potenza pari a 3.691 MW e produzione di circa 15,3 TWh (32,4% della produzione da GD-10 MVA), 1 impianto geotermoelettrico di potenza efficiente lorda pari a 1 MW e produzione di circa 0,001 TWh, 1.124 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 655 MW e produzione di circa 1,1 TWh (2,3% della produzione da GD-10 MVA) e 579.489 impianti fotovoltaici per una potenza pari a 17.554 MW e produzione di circa 20,5 TWh (43,4% 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. Per questo motivo, gli impianti afferenti alla GD sono simili in numero rispetto a quelli afferenti alla GD-10 MVA ma la potenza efficiente lorda e la produzione lorda di energia elettrica ad essi associata è decisamente più rilevante. Le differenze più marcate tra GD e GD-10 MVA riguardano gli impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili.



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

	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Immessa in rete
Idroelettrici	2.873	3.417	12.603.931	530.860	11.891.657
Biomasse, biogas e bioliquidi	2.242	1.956	9.330.914	414.720	8.215.384
Rifiuti solidi urbani	55	363	1.530.693	249.367	1.171.334
Fonti non rinnovabili	1.443	4.380	14.672.707	9.755.526	4.281.790
Ibridi	39	117	471.782	240.716	208.300
Totale termoelettrici	3.779	6.816	26.006.097	10.660.330	13.876.808
Geotermoelettrici	3	44	323.878	0	307.760
Eolici	1.179	2.461	4.157.074	757	4.129.215
Fotovoltaici	579.450	17.429	20.353.461	3.567.051	16.433.177
TOTALE	587.284	30.167	63.444.440	14.758.999	46.638.616

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	2.895	2.675	10.365.868	391.034	9.812.583
Biomasse, biogas e bioliquidi	2.254	1.752	8.382.523	363.672	7.415.026
Rifiuti solidi urbani	38	124	419.460	85.180	282.071
Fonti non rinnovabili	1.376	1.733	6.237.128	4.485.239	1.569.937
Ibridi	40	82	248.627	119.742	113.451
Totale termoelettrici	3.708	3.691	15.287.738	5.053.833	9.380.484
Geotermoelettrici	1	1	1.395	0	1.076
Eolici	1.124	655	1.079.168	757	1.068.368
Fotovoltaici	579.489	17.554	20.503.653	3.569.969	16.578.163
TOTALE	587.217	24.576	47.237.823	9.015.593	36.840.673

Tabella 2.B: Impianti di GD-10 MVA

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

- nel caso della GD, il 75,4% dell'energia elettrica prodotta è di origine rinnovabile⁸ e, tra le fonti rinnovabili, la solare occupa un posto di rilievo con una produzione pari al 32,1% dell'intera produzione da GD;
- nel caso della GD-10 MVA, l'86,1% 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 43,4% dell'intera produzione da GD-10 MVA;
- considerando la produzione totale di energia elettrica in Italia si nota una situazione molto differente rispetto alla produzione da impianti di GD o da impianti di GD-10 MVA; infatti, il

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

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

57

61,4% 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 18,2% (al netto degli apporti da pompaggio). Rispetto al 2012, la produzione totale è diminuita di circa 9,5 TWh mentre, in termini percentuali, l'apporto da fonti non rinnovabili è diminuito dal 69,2% al 61,4% con conseguente incremento dell'incidenza della produzione da fonti rinnovabili, soprattutto in relazione alle fonti che si stanno sviluppando maggiormente negli ultimi anni quali la fonte solare (incidenza sulla produzione aumentata dal 6,3% al 7,4%), eolica (incidenza sulla produzione aumentata dal 4,5% al 5,1%) e biomasse, biogas e bioliquidi (incidenza sulla produzione aumentata dal 4,2% al 5,9%). Anche l'incidenza della produzione da fonte idrica, nella parte imputabile alle fonti rinnovabili, è aumentata rispetto al 2012, passando dal 14,0% al 18,2%.

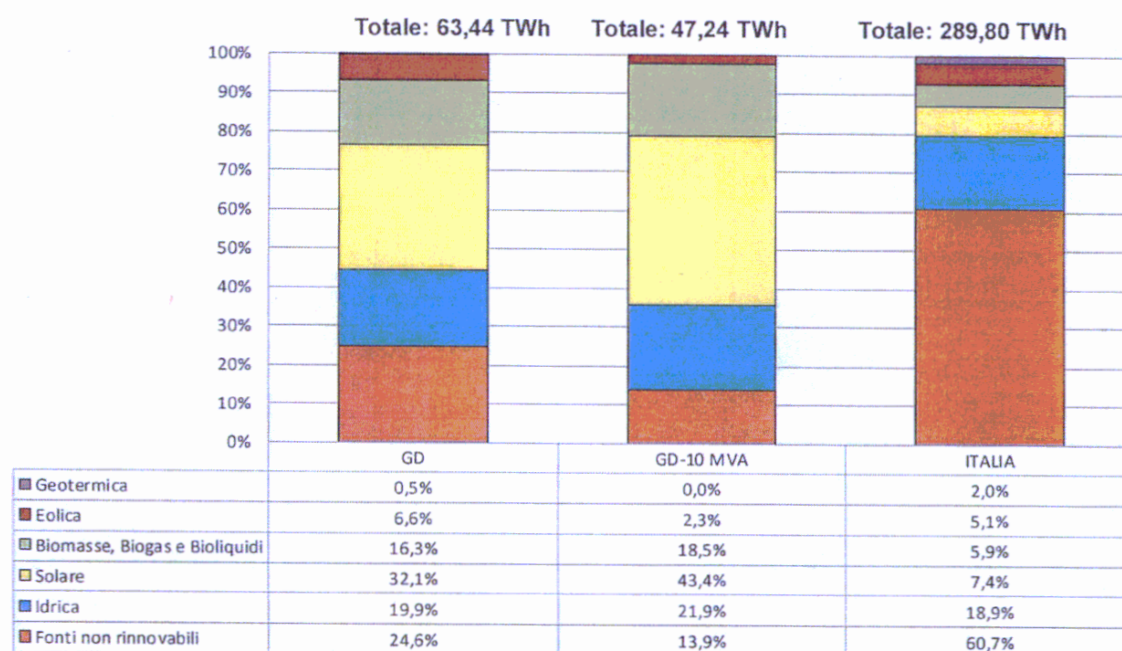


Figura 2.1: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della GD⁹

Differenziando per tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate, nel caso della GD si nota (figura 2.2) che il 73,7% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili. Ne consegue che l'1,7% della produzione totale (differenza tra il valore derivante dalla figura 2.1 e quello della figura 2.2) è la quota della produzione da impianti ibridi e da impianti alimentati da rifiuti solidi urbani imputabile alle fonti rinnovabili.

Nel caso della GD-10 MVA (figura 2.3) l'85,4% 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.

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

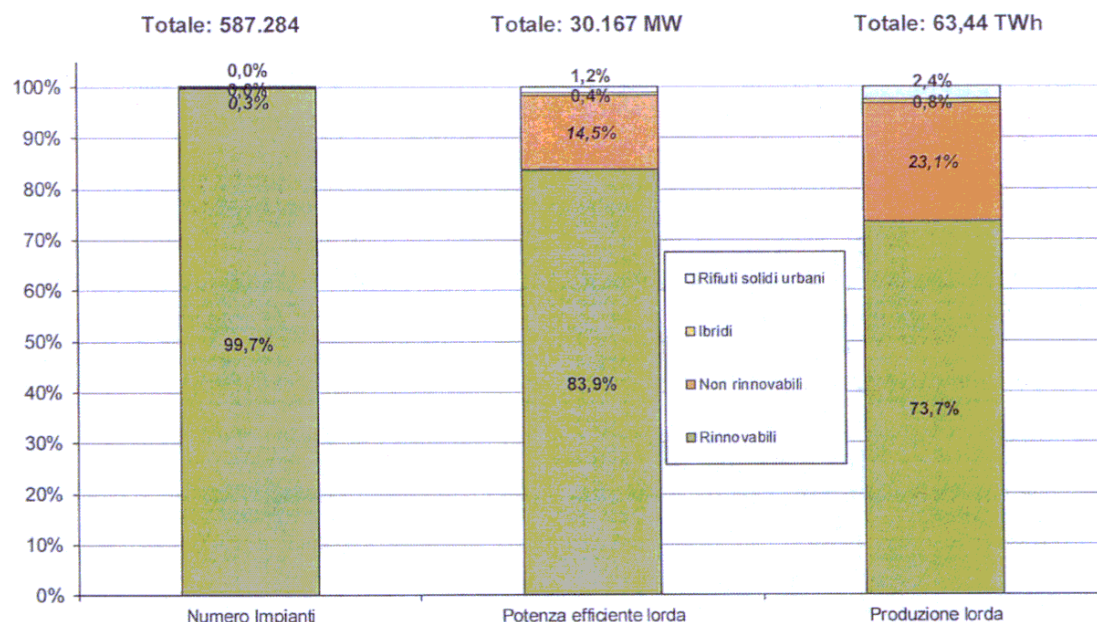


Figura 2.2: Impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella GD

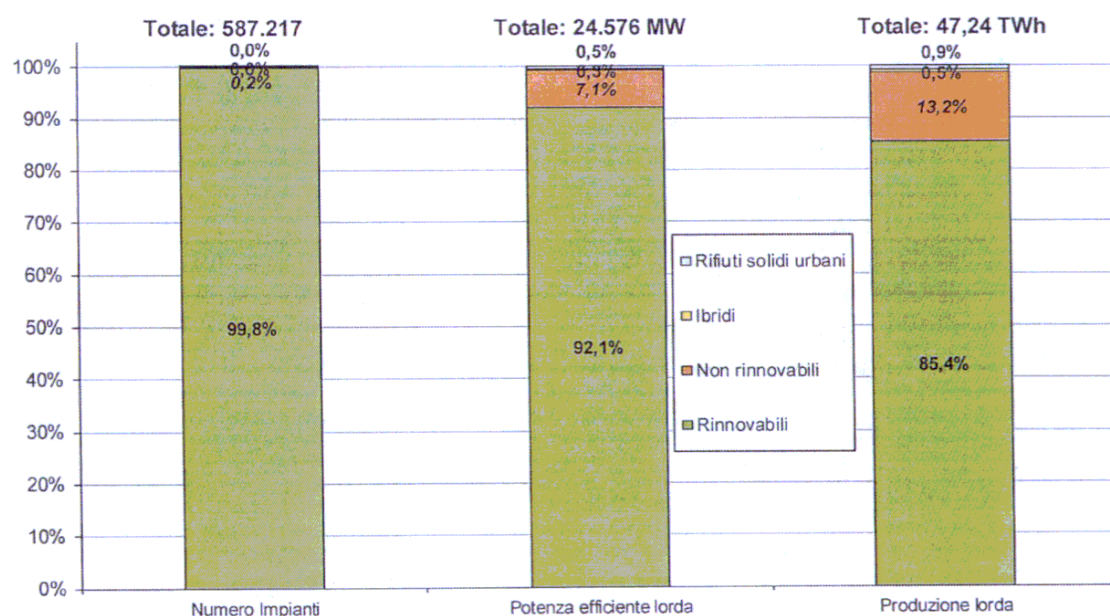


Figura 2.3: Impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella GD-10 MVA

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 23,3%, mentre il 73,5% 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 19,1%, mentre il 78% dell'energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 2,9% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione.

Con riferimento alla GD, è interessante notare che nell'anno 2013 si è verificato un aumento della quantità di energia elettrica autoconsumata di circa 4,7 TWh in termini assoluti, con un aumento dell'incidenza in termini percentuali sul totale pari a 5,6 punti percentuali in più rispetto all'anno 2012 (nell'anno 2012 solo il 17,7% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco). Tale incremento, in termini assoluti, è da imputare principalmente agli impianti fotovoltaici (+1 TWh rispetto all'anno 2012) e agli impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili (+3,3 TWh rispetto all'anno 2012)¹⁰. Di conseguenza è diminuita l'incidenza dell'energia elettrica immessa in rete di circa 6,3 punti percentuali (nell'anno 2012 il 79,8% dell'energia elettrica prodotta è stata immessa in rete), rimanendo circa invariati i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione (nell'anno 2012 il 2,5% dell'energia elettrica prodotta è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione).

Con riferimento alla GD-10 MVA, si nota invece che nell'anno 2013, pur verificandosi un aumento della quantità di energia elettrica autoconsumata di circa 1,5 TWh in termini assoluti, in termini percentuali tutte le variazioni sono state praticamente trascurabili, rispetto all'anno 2012 (al di sotto della soglia di 1 punto percentuale).

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 10,7% 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 2013, è stata pari al 17,5% nel caso della GD e pari al 17,4% nel caso della GD-10 MVA, mentre per gli impianti idroelettrici è stata pari al 4,2% nel caso della GD e al 3,8% nel caso della GD-10 MVA e per gli impianti termoelettrici alimentati da biomasse, biogas e bioliquidi al 4,4% nel caso del GD e al 4,3% nel caso della GD-10 MVA;
- nel caso degli impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani, solo circa un quinto dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco (16,3% nel caso della GD e 20,3% nel caso della GD-10 MVA), a dimostrazione che tali impianti vengono realizzati con lo scopo principale di produrre energia elettrica sfruttando i rifiuti e non necessariamente per soddisfare fabbisogni locali di energia elettrica;
- nel caso degli impianti termoelettrici ibridi, circa metà dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco (51% nel caso della GD e 48,2% 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 66,5% nel caso della GD e al 71,9% nel caso della GD-10 MVA.

¹⁰ Gran parte dell'aumento dell'autoconsumo attribuibile alle fonti non rinnovabili è conseguenza di modifiche dell'assetto di alcuni impianti di elevata taglia che, seppur inizialmente realizzati come impianti di pura immissione, sono stati trasformati, tramite modifiche della connessione alla rete elettrica, in impianti destinati prevalentemente all'autoconsumo.

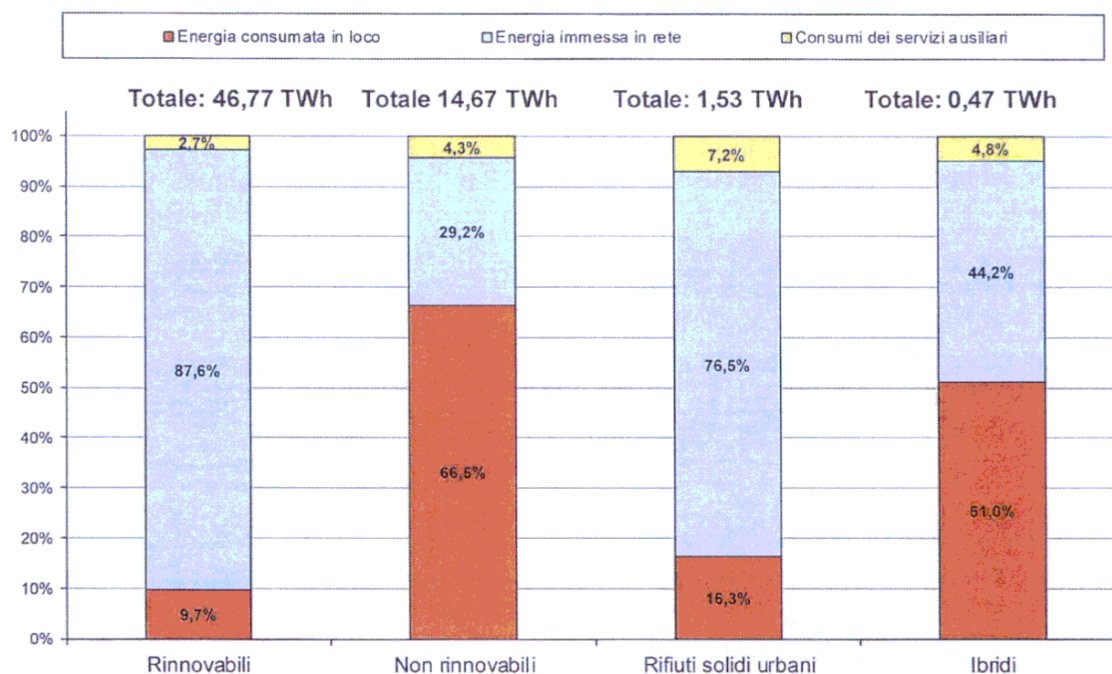


Figura 2.4: Ripartizione della produzione lorda da GD tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

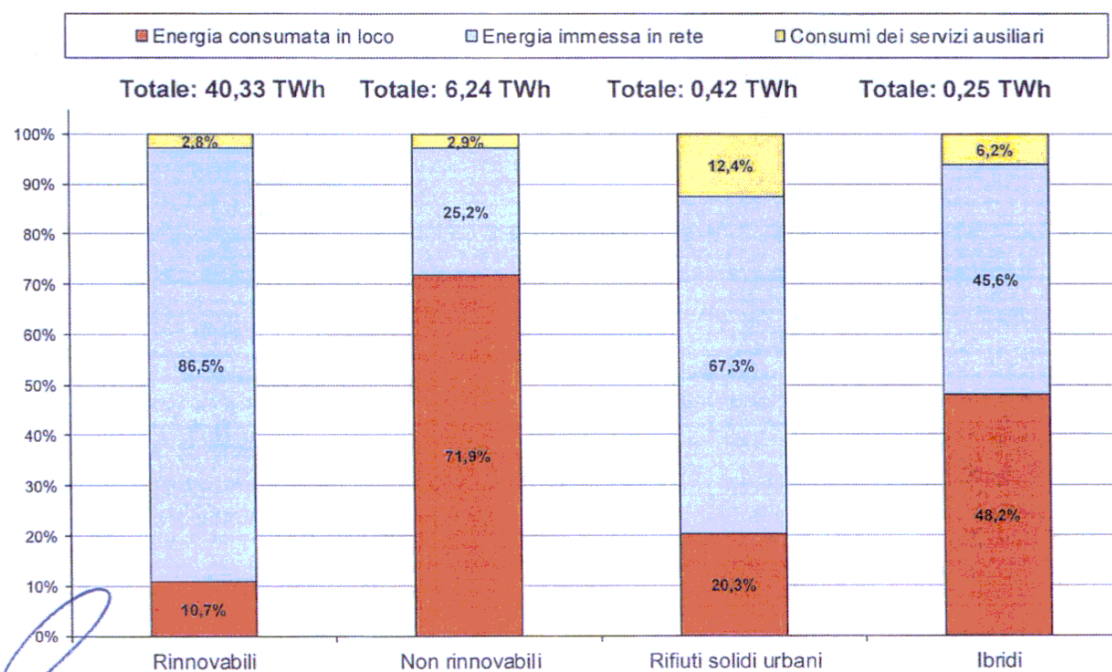


Figura 2.5: Ripartizione della produzione lorda da GD-10 MVA tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

Con riferimento alla destinazione dell'energia elettrica prodotta e immessa in rete, nel caso della GD (figura 2.6), il 25,1% del totale dell'energia elettrica prodotta è stata ceduta direttamente sul mercato, mentre il restante 48,4% è stato ritirato dal GSE (di cui il 2% ai sensi del provvedimento Cip n. 6/92, il 13,7% nell'ambito del regime incentivante in tariffa fissa onnicomprensiva previsto dalla legge n. 244/07 e dal decreto ministeriale 18 dicembre 2008 e previsto dal decreto legislativo n. 28/11 e dai decreti interministeriali 5 e 6 luglio 2012 e il 32,7% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

Nel caso della GD-10 MVA (figura 2.6), il 16,6% del totale dell'energia elettrica prodotta è stata ceduta direttamente sul mercato, mentre il restante 61,4% è stato ritirato dal GSE (di cui lo 0,4% ai sensi del provvedimento Cip n. 6/92, il 18,4% nell'ambito del regime incentivante in tariffa fissa onnicomprensiva previsto dalla legge n. 244/07 e dal decreto ministeriale 18 dicembre 2008 e previsto dal decreto legislativo n. 28/11 e dai decreti interministeriali 5 e 6 luglio 2012 e il 42,6% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

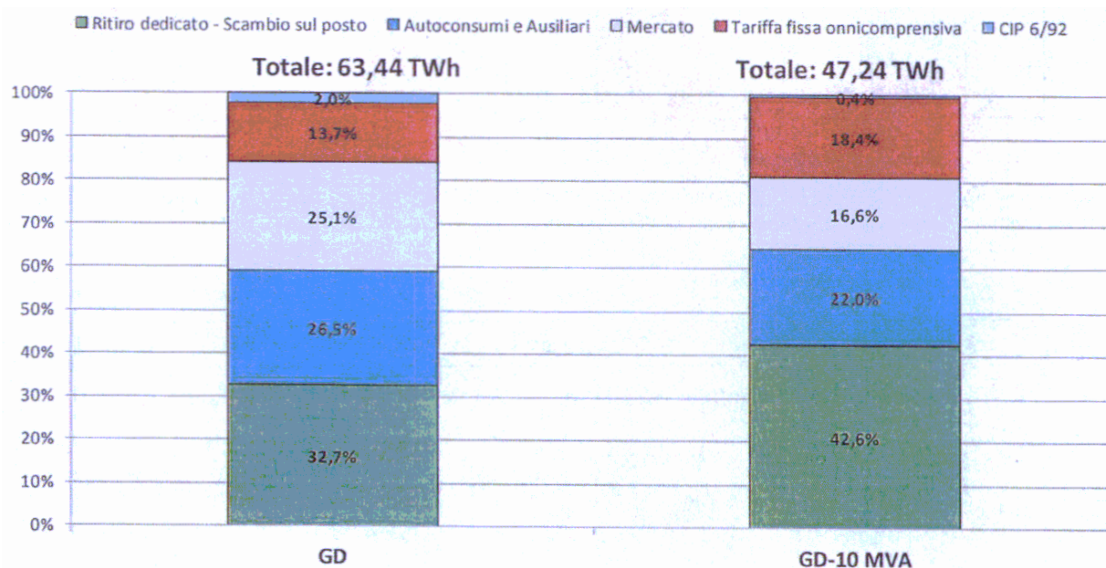


Figura 2.6: Ripartizione dell'energia elettrica lorda prodotta nell'ambito della GD e della GD-10 MVA fra mercato, autoconsumi e regimi di ritiro amministrato

Con riferimento ai regimi amministrati, la figura 2.7 riporta la ripartizione per fonte dell'energia elettrica che beneficia della tariffa fissa onnicomprensiva (TO) prevista dalla legge n. 244/07 e dal decreto ministeriale 18 dicembre 2008 e prevista dal decreto legislativo n. 28/11 e dai decreti interministeriali 5 e 6 luglio 2012 e dell'energia elettrica commercializzata dal GSE nell'ambito del ritiro dedicato (RID) e dello scambio sul posto (SSP), entrambe riferite alla GD.

807

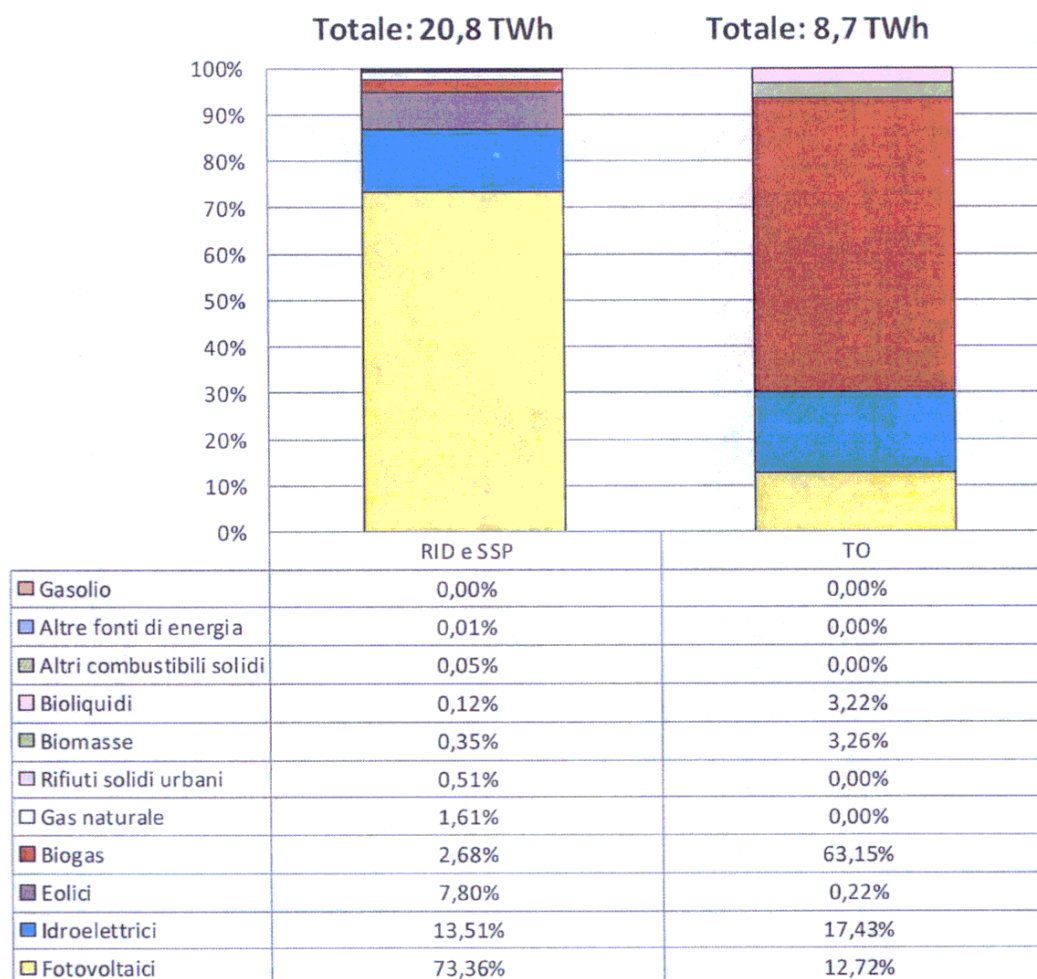


Figura 2.7: Ripartizione per fonte dell'energia elettrica che beneficia della tariffa fissa onnicomprensiva e dell'energia elettrica commercializzata dal GSE, riferite alla GD

Nei grafici seguenti si fa riferimento al livello di tensione a cui sono connessi gli impianti di produzione in GD e in GD-10 MVA, distinguendo tra numero di sezioni¹¹, potenza connessa e quantità di energia elettrica immessa in funzione del livello di tensione (figura 2.8 nel caso della GD e figura 2.9 nel caso della GD-10 MVA). Si evidenzia che nell'insieme della GD-10 MVA, coerentemente con quanto effettuato fino all'anno 2012, sono presenti anche impianti che non sono connessi alle reti di distribuzione o trasmissione e impianti per i quali non si conosce il livello di tensione ai quali sono connessi.

Si nota altresì che per il 95,7% gli impianti di GD (il 95,8% nel caso della GD-10 MVA) risultano connessi in bassa tensione e che la loro energia elettrica immessa incide per il 10,4% del totale dell'energia elettrica immessa (per il 13,1% nel caso della GD-10 MVA). Ciò deriva dal fatto che gli impianti (spesso di taglia media molto ridotta) connessi in bassa tensione sono per lo più fotovoltaici, caratterizzati da un numero di ore equivalenti di produzione inferiore rispetto alle altre tipologie. Inoltre, confrontando tali dati con quelli resi disponibili nei precedenti rapporti, si nota

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

che l'incidenza (soprattutto in termini di numero) degli impianti connessi in bassa tensione è in forte crescita, anche in questo caso per effetto del rapido sviluppo degli impianti fotovoltaici.

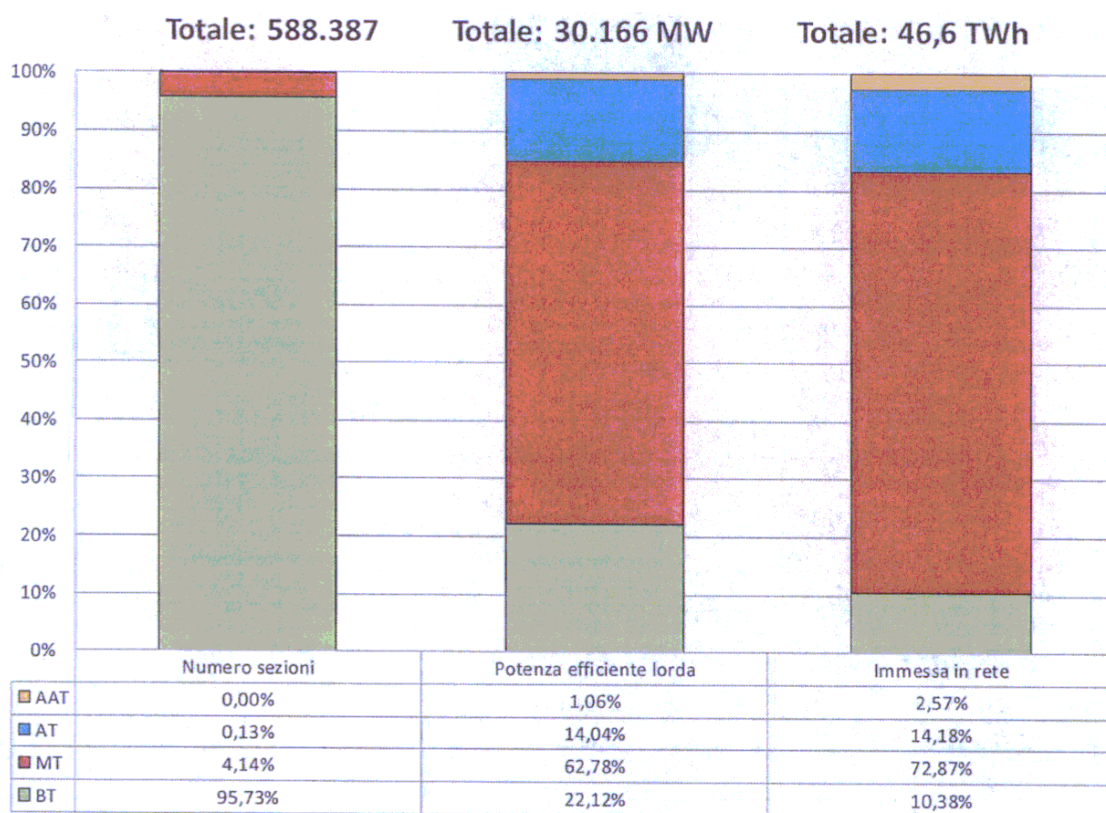


Figura 2.8: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, del numero di sezioni di impianti di produzione in GD

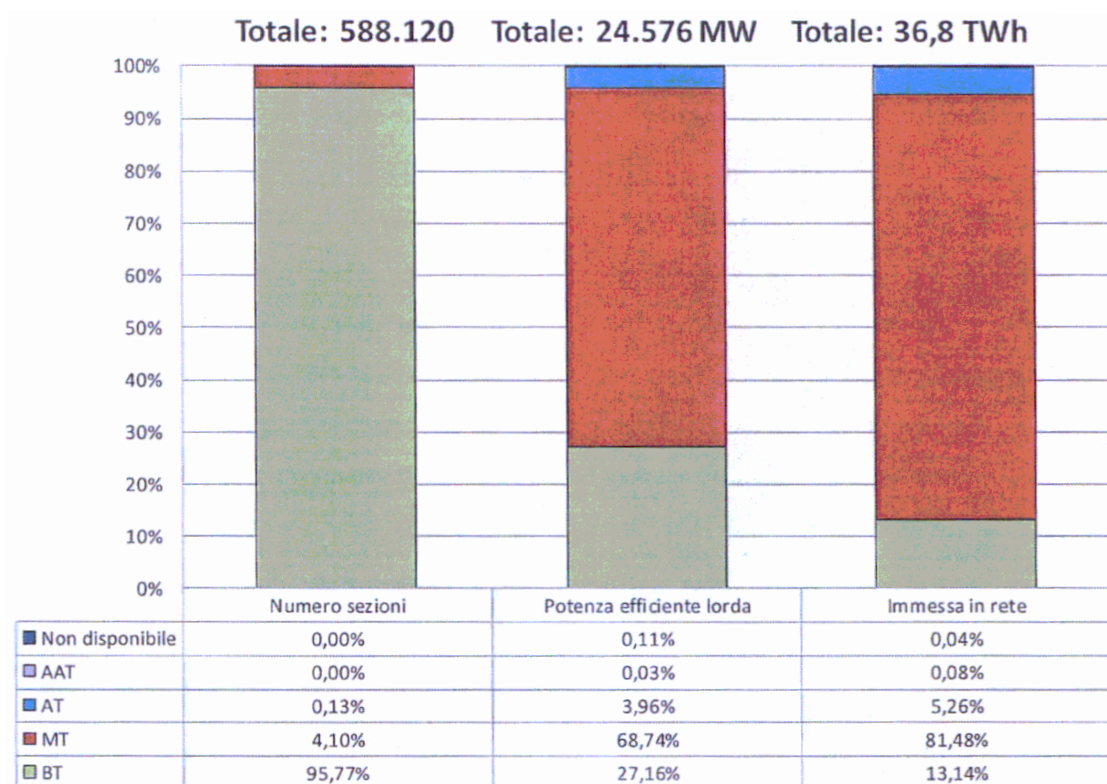


Figura 2.9: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, del numero di sezioni di impianti di produzione in GD-10 MVA

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

82

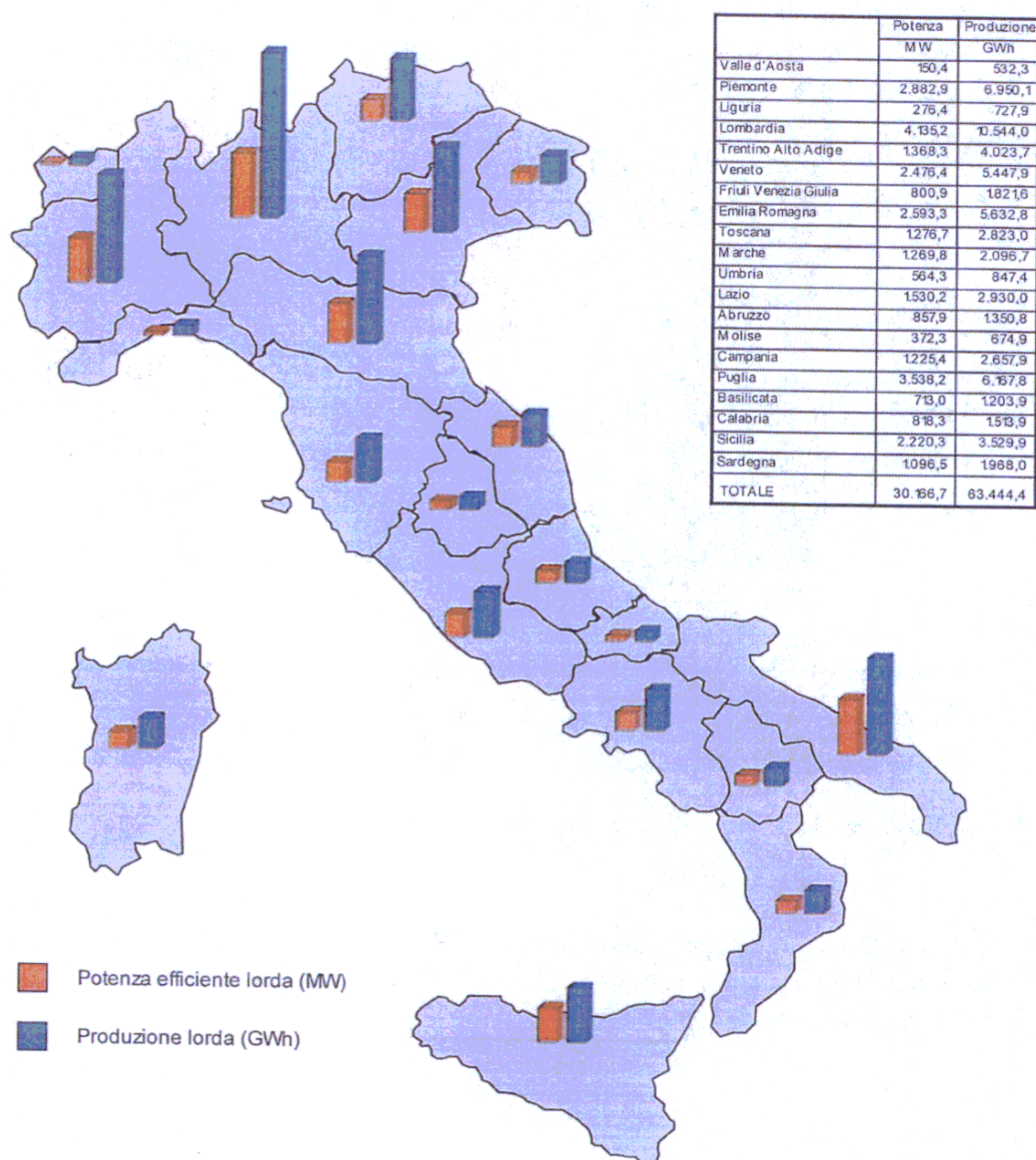


Figura 2.10: Dislocazione degli impianti di GD per regione (Potenza efficiente lorda totale: 30.167 MW; Produzione lorda totale: 63.444 GWh)

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 come la Puglia, grazie ai forti contributi di impianti fotovoltaici ed eolici, risulti la seconda regione in ordine di importanza in termini di potenza installata e la terza regione in ordine di importanza 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.

87

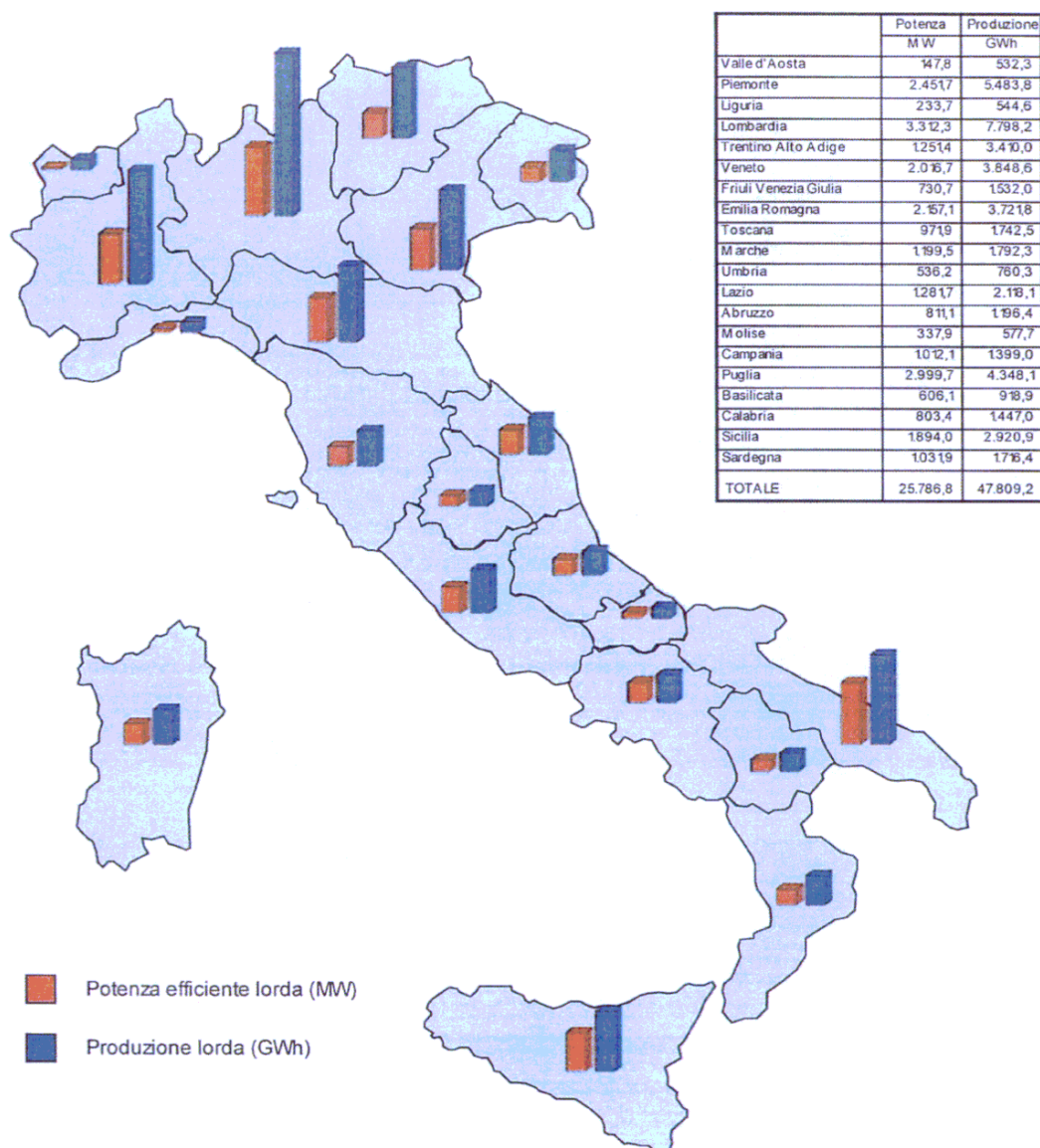


Figura 2.11¹²: Dislocazione degli impianti di GD alimentati da fonti rinnovabili (Potenza efficiente lorda totale: 25.787 MW; Produzione lorda totale: 47.809 GWh)

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.

[Handwritten signature]

¹² Con riferimento a questa figura si è considerato:

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

[Handwritten signature]

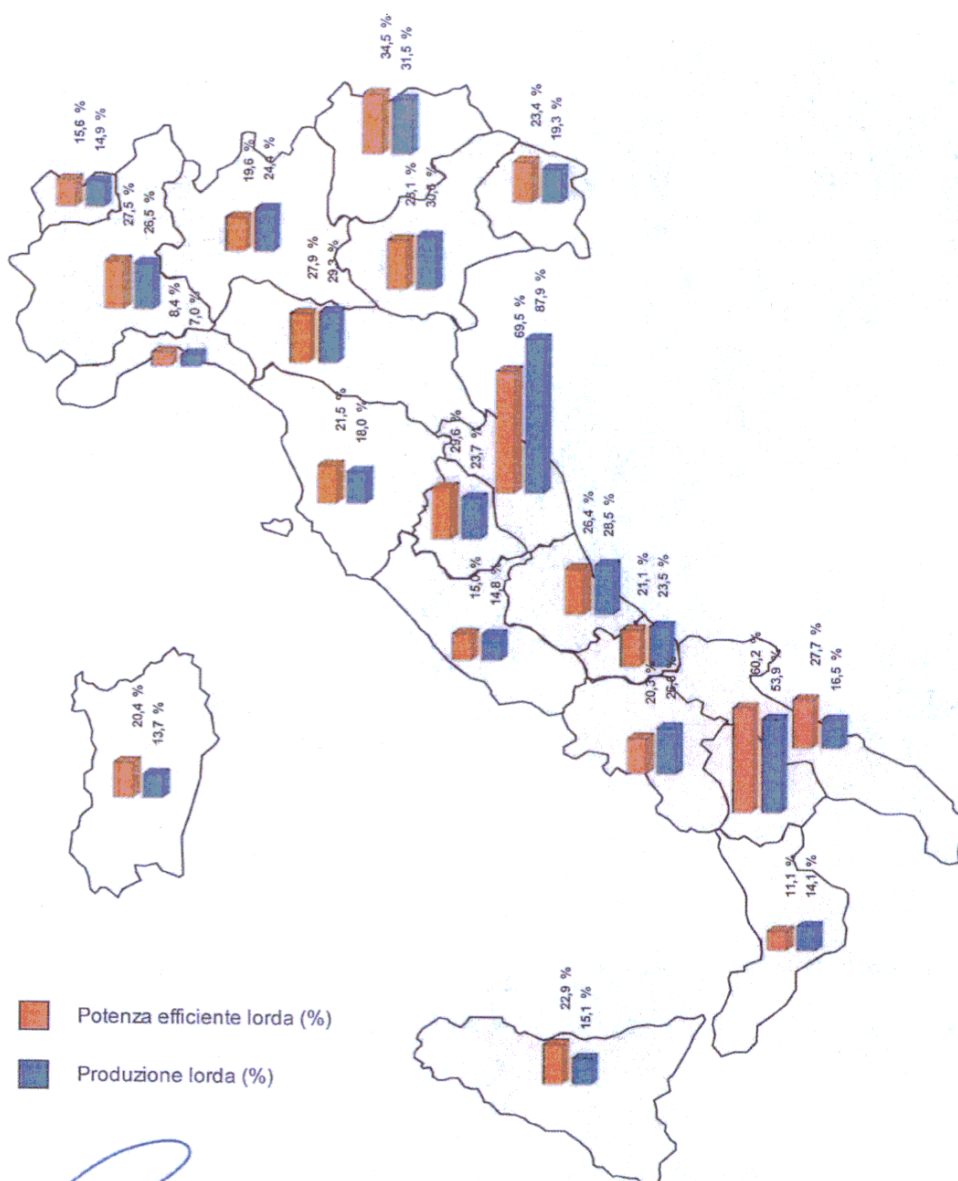


Figura 2.12: Contributo della GD in termini di potenza e di produzione sul totale regionale ²

2.2 Gli impianti idroelettrici nell'ambito della generazione distribuita

Nell'anno 2013 la fonte idrica ha rappresentato la terza fonte per la produzione di energia elettrica nell'ambito della GD con 12,6 TWh di energia elettrica prodotta (circa il 19,9% dell'intera produzione da impianti di GD e il 23% dell'intera produzione idroelettrica italiana) e la seconda fonte nell'ambito della GD-10 MVA con 10,4 TWh di energia elettrica prodotta (circa il 21,9% dell'intera produzione da impianti di GD-10 MVA e il 19% dell'intera produzione idroelettrica italiana). Rispetto all'anno 2012 si evidenzia come la produzione idroelettrica da GD sia aumentata del 15% circa (da 10,9 TWh a 12,6 TWh), pur essendo leggermente diminuita la potenza installata (3.417 MW nel 2013 contro i 3.754 MW nel 2012).

Nell'ambito della GD, gli impianti idroelettrici sono 2.873 per una potenza efficiente lorda pari a 3.417 MW: la figura 2.13 mostra che l'80,7% dell'energia è prodotta da impianti ad acqua fluente (2.733 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 2.585 MW), l'11% da impianti a bacino (77 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 393 MW) e il rimanente 8,3% da impianti a serbatoio (62 impianti per una potenza efficiente lorda pari a poco meno di 437 MW). Il contributo degli impianti di pompaggio di gronda non è rilevante rispetto al totale della produzione da GD idroelettrica.

Nell'ambito della GD-10 MVA, gli impianti idroelettrici sono 2.895 per una potenza efficiente lorda di 2.675 MW: la figura 2.13 mostra che l'87,3% dell'energia è prodotta da impianti ad acqua fluente (2.745 impianti per una potenza efficiente lorda pari a poco meno di 2.243 MW), il 9% da impianti a bacino (84 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 278 MW) e il rimanente 3,7% da impianti a serbatoio (65 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 151 MW). Il contributo degli impianti di pompaggio di gronda non è rilevante rispetto al totale della produzione da GD idroelettrica.

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

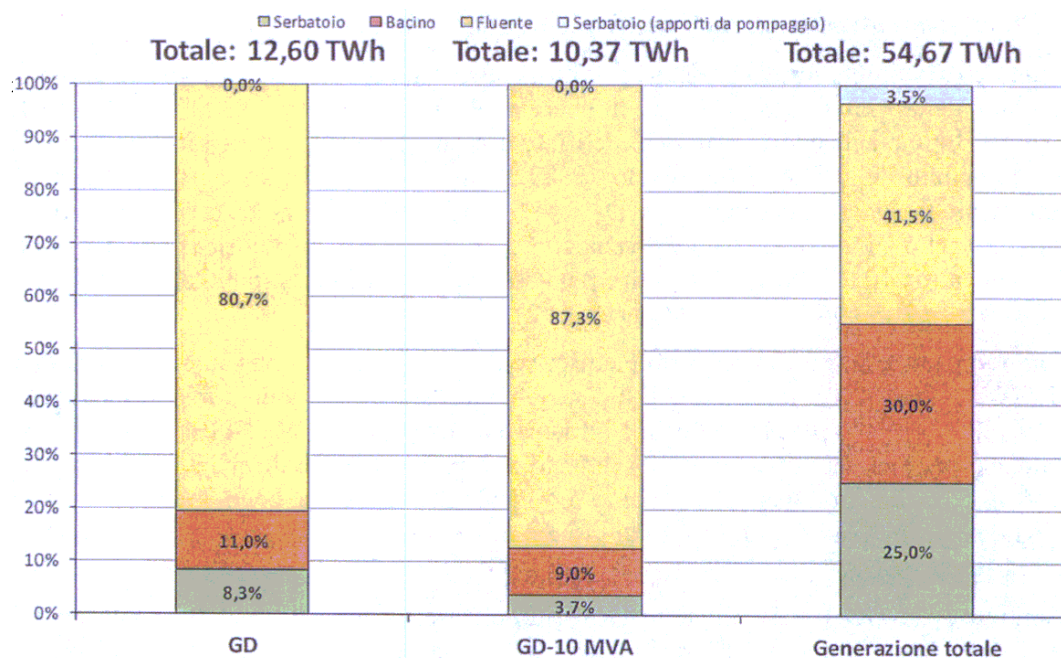


Figura 2.13: Energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici nella GD, nella GD-10 MVA e nella generazione totale

Con riferimento alla distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente di GD (95,1% del totale degli impianti idroelettrici in GD) in funzione delle classi di potenza, si nota dalla [figura 2.14](#) che il 75,6% del numero degli impianti è di potenza fino a 1 MW e la quasi totalità (94,9%) 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 2013 sono aumentati rispetto all'anno 2012, attestandosi mediamente intorno a poco meno di 4.000 ore per gli impianti ad acqua fluente (contro le 3.500 nel 2012), 3.500 ore per gli impianti a bacino (contro le 2.600 nel 2012) e circa 2.400 ore per gli impianti a serbatoio (contro le 1.900 nel 2012). Considerato che la potenza installata è risultata in lieve diminuzione rispetto all'anno 2012, l'aumento delle ore operative medie degli impianti spiega l'aumento nella produzione di energia elettrica.

A fronte di un minore utilizzo, la capacità di regolazione degli impianti a bacino e serbatoio garantisce loro la possibilità di un utilizzo programmato e concentrato nelle ore con una maggiore remunerazione dell'energia elettrica prodotta e immessa in rete.

827

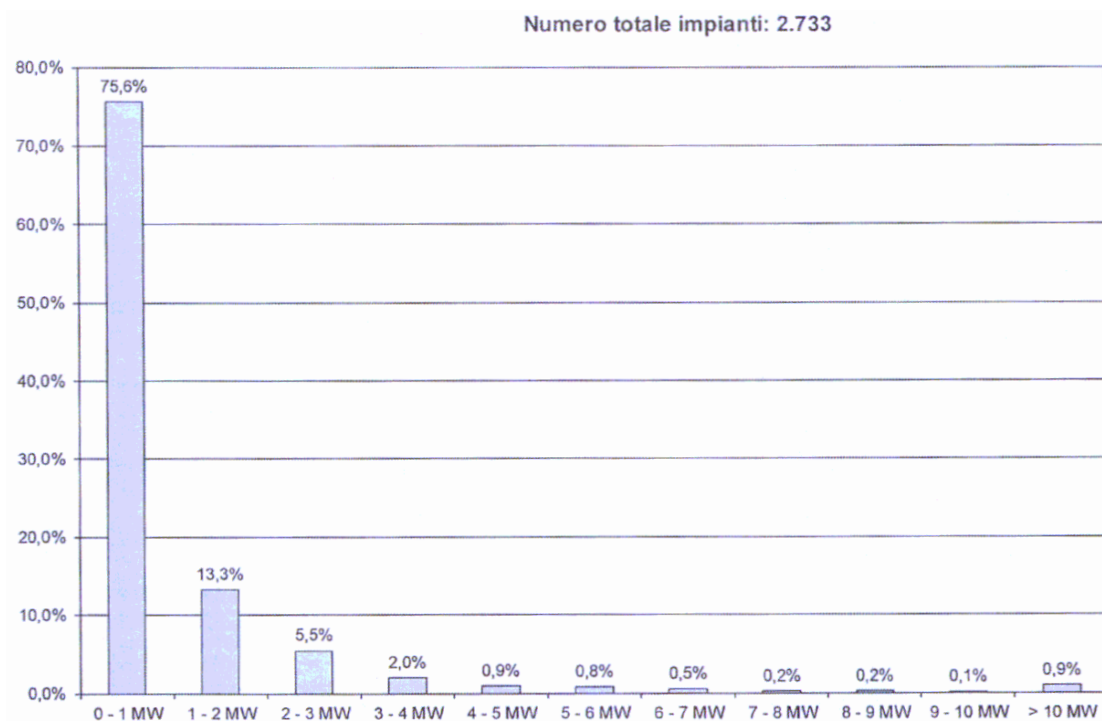


Figura 2.14: Distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

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. 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).

SP

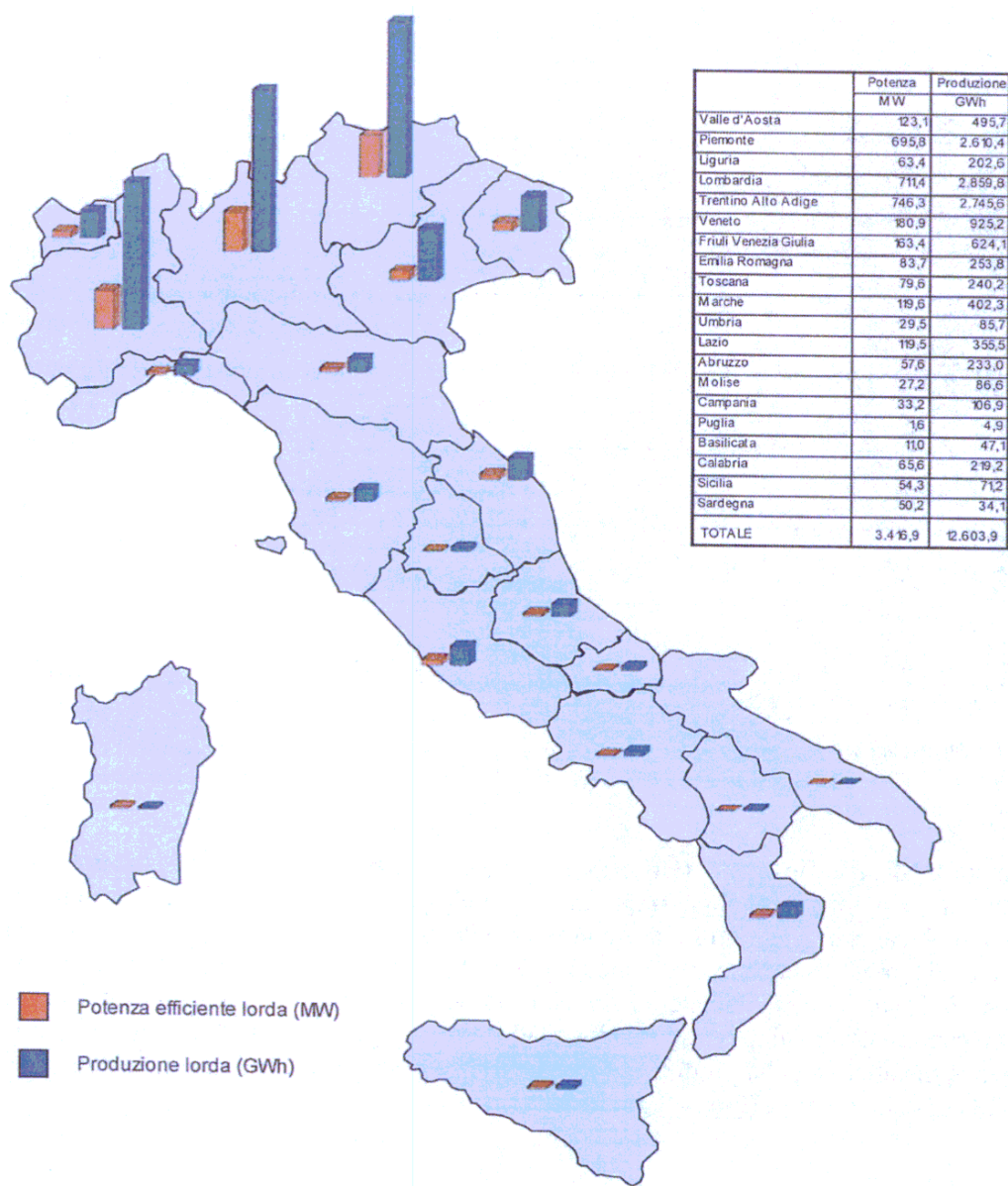


Figura 2.15: Dislocazione degli impianti idroelettrici di GD in termini di energia (Potenza efficiente lorda totale: 3.417 MW; Produzione lorda totale: 12.604 GWh)

2.3 Gli impianti eolici nell'ambito della generazione distribuita

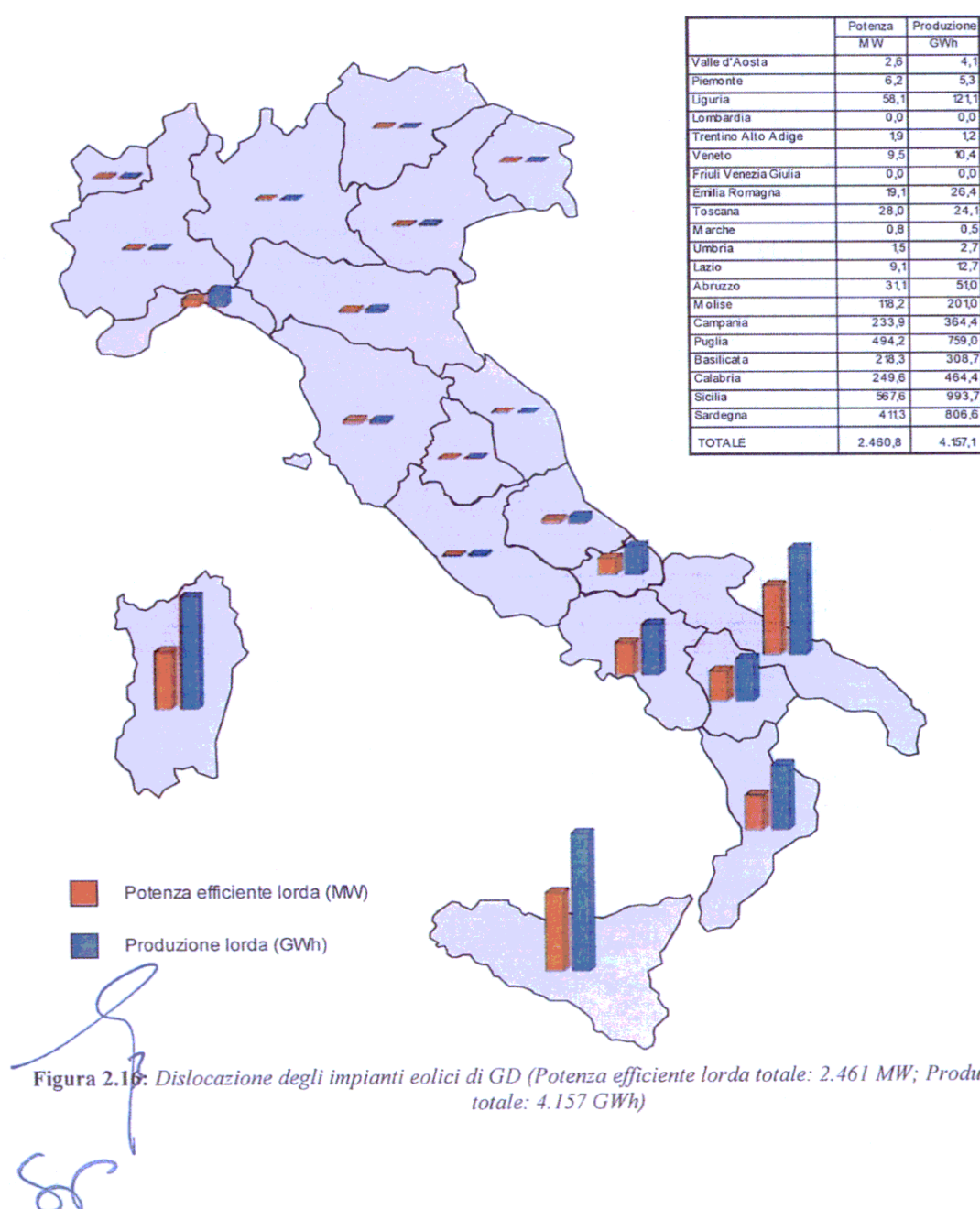
Gli impianti eolici di GD, come verificato negli anni precedenti, risultano essere poco numerosi perché generalmente gli impianti eolici tendono ad avere dimensioni (in termini di potenza installata) superiori a quelle caratteristiche della GD.

Nell'ambito della GD, gli impianti eolici sono 1.179 per una potenza efficiente lorda di 2.461 MW ed una produzione di energia pari a circa 4.157 GWh, mentre nell'ambito della GD-10 MVA, gli impianti eolici sono 1.124 per una potenza efficiente lorda di 655 MW ed una produzione di energia pari a circa 1.079 GWh.

88

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

Analizzando la figura 2.16, relativa alla localizzazione regionale degli impianti eolici di GD e alle corrispondenti potenze installate e produzioni, si nota che la dislocazione degli impianti eolici sul territorio nazionale interessa soprattutto la fascia appenninica e le isole, cioè le regioni che presentano una maggiore ventosità. In particolare, il 59,9% della potenza installata è collocata in Puglia, Sicilia e Sardegna, che forniscono il 61,5% della produzione elettrica. Le quote rimanenti sono suddivise tra Basilicata, Calabria, Campania, Liguria e Molise.



2.4 Gli impianti fotovoltaici nell'ambito della generazione distribuita

Nell'anno 2013, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD, relativa a 579.450 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda totale pari a 17.429 MW, è stata pari a 20.353 GWh. Tale produzione, rispetto all'anno 2012, ha presentato un incremento pari a 2.589 GWh. L'analisi dei dati relativi agli impianti fotovoltaici di GD evidenzia inoltre una crescita notevole del numero di impianti fotovoltaici installati (+94.538 impianti in esercizio) e della potenza efficiente lorda totale (+1.747 MW) rispetto al 2012.

La produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD-10 MVA, relativa a 579.489 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a 17.554 MW, è stata pari a 20.504 GWh. Tale produzione, rispetto all'anno 2012, ha presentato un incremento pari a 2.427 GWh. L'analisi dei dati relativi agli impianti fotovoltaici di GD-10 MVA evidenzia inoltre, anche nel caso della GD-10 MVA, una crescita notevole del numero di impianti fotovoltaici installati nell'anno 2013 (+101.212 impianti in esercizio) e della potenza efficiente lorda totale (+1.134 MW) rispetto al 2012.

Lo sviluppo degli impianti fotovoltaici in questi ultimi anni è dovuto principalmente al meccanismo di incentivazione in "conto energia", previsto dai decreti interministeriali 28 luglio 2005, 6 febbraio 2006, 19 febbraio 2007, 6 agosto 2010, 5 maggio 2011 e 5 luglio 2012.

Nella tabella 2.C sono riportati i dati relativi alla GD e nella tabella 2.D sono riportati i dati relativi alla GD-10 MVA, in termini di numero di impianti, potenza efficiente lorda, produzione lorda di energia elettrica e produzione netta di energia elettrica, distinta tra la quota consumata in loco e la quota immessa in rete¹³, con dettaglio regionale. Nella figura 2.17 è rappresentata la distribuzione regionale della potenza efficiente lorda, della produzione netta consumata in loco e della produzione netta immessa in rete relative alla GD. Si può osservare il ruolo preponderante della Puglia, che da sola ha prodotto 3.406 GWh relativamente alla GD (il 16,7% del totale GD da fotovoltaico) e 3.468 GWh relativamente alla GD-10 MVA (16,9% 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 2013, nel caso della GD, la quota di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici e consumata in loco è risultata pari al 17,5% (a fronte del 14,2% rilevato nell'anno precedente), con un aumento in termini assoluti pari a +1,03 TWh. 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 17,4% (a fronte del 14,5% rilevato nell'anno precedente), con un aumento in termini assoluti pari a +0,95 TWh.

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

¹³ Per un maggiore dettaglio relativo agli impianti incentivati in "conto energia" si rimanda ai dati statistici pubblicati dal GSE sul proprio sito internet all'indirizzo www.gse.it/it/Conto%20Energia/Risultati%20incentivazione/Pages/default.aspx.

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

Regione	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (kW)	Produzione lorda (kWh)	Produzione netta (kWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Valle d'Aosta	1.783	19.769	21.585.795	5.668.122	15.765.145
Piemonte	40.517	1.493.658	1.595.497.898	242.612.113	1.327.390.254
Liguria	5.516	82.325	85.624.542	21.410.292	63.185.914
Lombardia	82.487	2.026.871	1.930.198.628	467.296.032	1.437.388.725
Trentino Alto Adige	20.663	391.849	406.897.930	113.199.341	288.993.361
Veneto	79.053	1.550.140	1.564.912.524	392.742.768	1.149.955.056
Friuli Venezia Giulia	25.490	478.757	490.835.698	106.902.547	378.019.556
Emilia Romagna	54.860	1.674.559	1.807.746.171	353.207.630	1.424.807.827
Toscana	30.381	697.174	783.828.457	212.722.972	559.350.995
Marche	20.271	1.036.292	1.214.423.177	214.680.325	980.943.309
Umbria	13.706	456.784	519.126.216	120.042.142	390.747.005
Lazio	33.389	990.413	1.219.159.141	197.071.762	993.974.424
Abruzzo	14.896	699.531	822.395.113	128.658.538	680.694.641
Molise	3.235	174.587	216.796.091	21.197.405	191.595.348
Campania	22.245	682.016	777.851.796	137.952.378	625.116.897
Puglia	38.936	2.438.504	3.405.571.516	293.596.548	3.040.714.145
Basilicata	6.665	355.462	494.106.845	54.978.562	429.734.219
Calabria	18.566	447.366	556.539.561	113.027.109	433.460.546
Sicilia	39.086	1.200.021	1.666.269.503	239.189.878	1.394.963.972
Sardegna	27.705	533.155	774.094.314	130.894.461	626.375.225
TOTALE	579.450	17.429.232	20.353.460.915	3.567.050.925	16.433.176.562

Tabella 2.C: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di GD

Regione	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (kW)	Produzione lorda (kWh)	Produzione netta (kWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Valle d'Aosta	1.783	19.769	21.585.795	5.668.122	15.765.145
Piemonte	40.519	1.497.486	1.596.436.710	242.627.349	1.328.298.906
Liguria	5.516	82.325	85.624.542	21.410.292	63.185.914
Lombardia	82.494	2.039.536	1.932.826.470	467.331.065	1.439.947.071
Trentino Alto Adige	20.663	391.849	406.897.930	113.199.341	288.993.361
Veneto	79.056	1.551.756	1.567.080.114	392.770.943	1.152.071.343
Friuli Venezia Giulia	25.491	479.558	491.093.092	106.905.699	378.270.705
Emilia Romagna	54.861	1.677.258	1.811.067.585	353.262.095	1.428.032.777
Toscana	30.383	704.769	793.398.404	212.865.125	568.647.750
Marche	20.271	1.036.292	1.214.423.177	214.680.325	980.943.309
Umbria	13.707	456.803	519.147.082	120.042.481	390.767.200
Lazio	33.393	1.014.554	1.255.500.123	197.826.545	1.029.061.977
Abruzzo	14.896	699.531	822.395.113	128.658.538	680.694.641
Molise	3.235	174.587	216.796.091	21.197.405	191.595.348
Campania	22.247	684.163	781.003.795	138.012.580	628.154.735
Puglia	38.942	2.479.604	3.468.244.114	294.851.104	3.101.111.066
Basilicata	6.666	356.522	494.352.303	54.983.316	429.970.293
Calabria	18.566	447.366	556.539.561	113.027.109	433.460.546
Sicilia	39.092	1.213.351	1.687.095.184	239.590.689	1.415.055.948
Sardegna	27.708	546.877	782.146.184	131.058.768	634.134.981
TOTALE	579.489	17.553.956	20.503.653.369	3.569.968.893	16.578.163.018

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

80

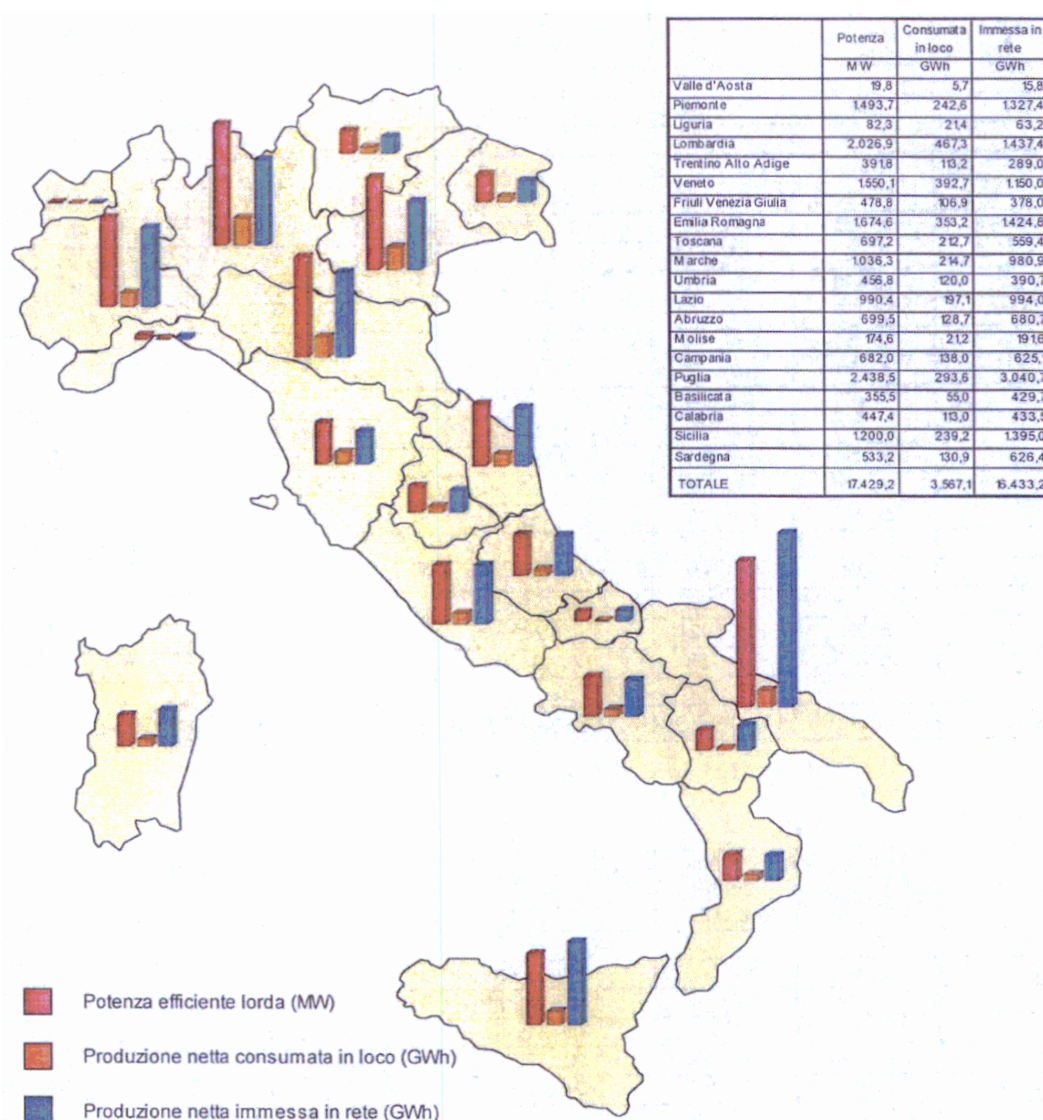


Figura 2.17: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 17.429 MW; Produzione netta totale consumata in loco: 3.567 GWh; Produzione netta totale immessa in rete: 16.433 GWh)

2.5 Gli impianti termoelettrici nell'ambito della generazione distribuita

La produzione da GD termoelettrica nell'anno 2013 è risultata essere pari a 26 TWh con 3.779 impianti in esercizio per 4.882 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 6.816 MW. Dei 3.779 impianti termoelettrici, 2.242 (per una potenza pari a 1.956 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 55 (per una potenza pari a 363 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 1.443 impianti (per una potenza pari a 4.380 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 39 impianti (per una potenza pari a 117 MW) sono ibridi.

La produzione da GD-10 MVA termoelettrica nell'anno 2013 è risultata essere pari a 15,3 TWh con 3.708 impianti in esercizio per 4.613 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 3.691 MW. Dei 3.708 impianti, 2.254 (per una potenza pari a 1.752 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 38 (per una potenza pari a 124 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 1.376

impianti (per una potenza pari a 1.733 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 40 impianti (per una potenza pari a 82 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).

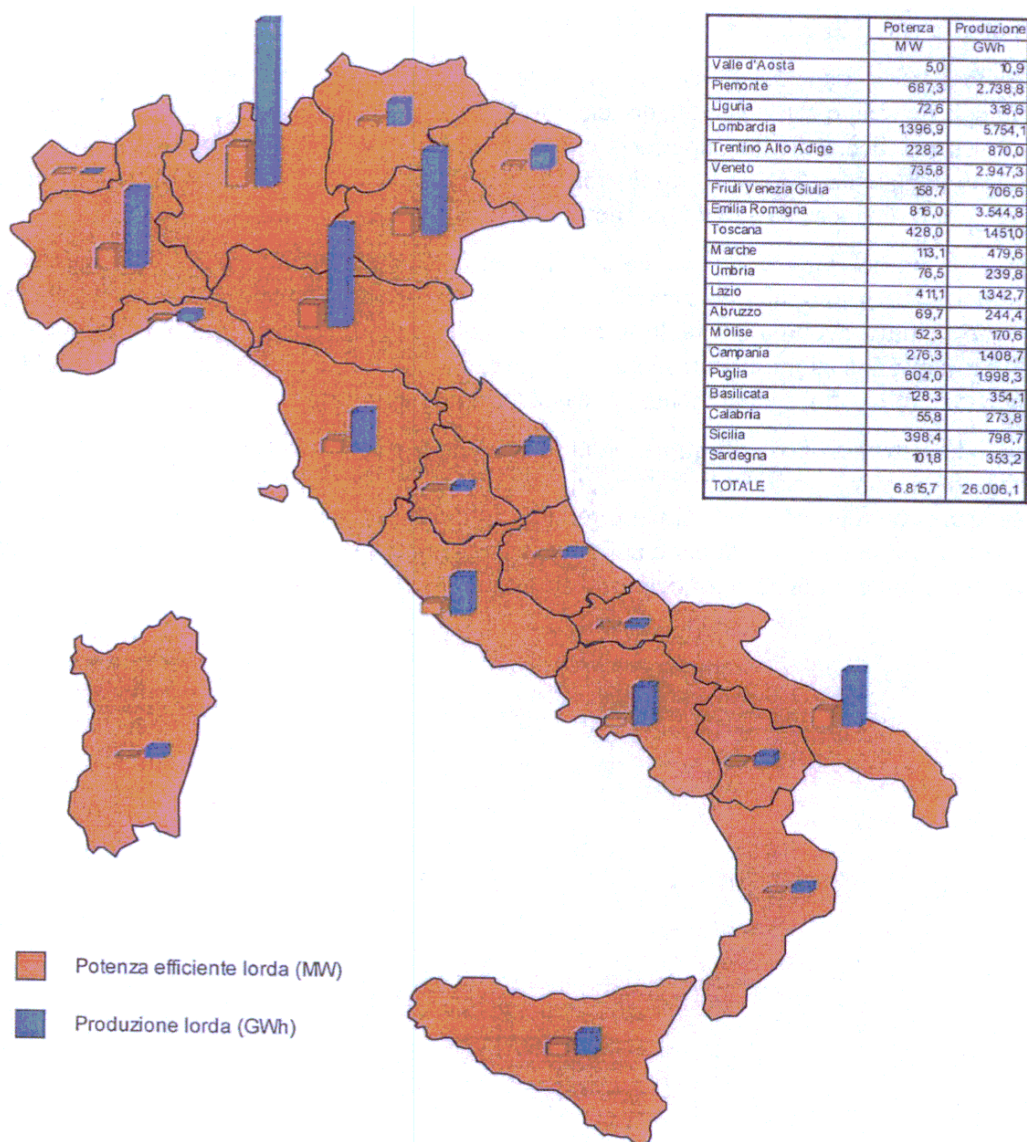


Figura 2.18: Dislocazione degli impianti termoelettrici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 6.816 MW; Produzione lorda totale: 26.006 GWh)

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 (44,3%), seguito dal biogas, che rappresenta il 28,4% della produzione totale (figura 2.19). Risultano non trascurabili i contributi di gas derivati (6%), biomasse (5,8%) e rifiuti solidi urbani (5,7%). La produzione lorda totale è pari a 26 TWh, di cui 7,9 TWh sono prodotti da sezioni per la sola produzione di sola energia elettrica, mentre i rimanenti 18,1 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 (43%) ha in questo caso il ruolo preponderante, seguito da gas derivati (16,2%), rifiuti solidi urbani (12,6%) e biomasse (8,3%), mentre il gas naturale copre solo l'8% del totale. In questi casi infatti è preponderante l'utilizzo della fonte rinnovabile in quanto tale.

Handwritten signature

Se invece si considera la GD termoelettrica per produzione combinata di energia elettrica e calore, il gas naturale (60,3%) rappresenta di gran lunga la fonte di maggior impiego, seguita dal biogas (22%). In questi casi non è prevalente l'utilizzo della fonte rinnovabile in quanto tale ma l'efficienza energetica che deriva dalla produzione combinata di energia elettrica e calore.

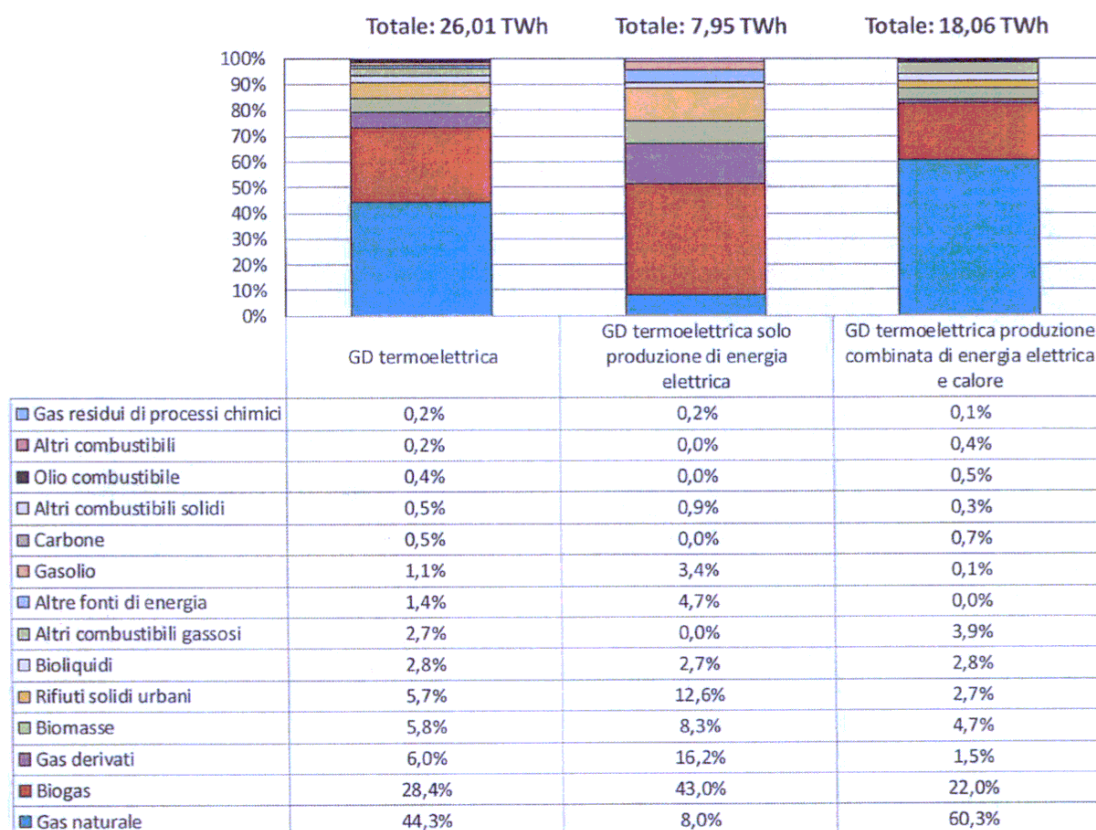


Figura 2.19¹⁴: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD termoelettrica

Andando ad analizzare la GD-10 MVA termoelettrica (figura 2.20), si nota come il biogas sia in questo caso la fonte più rilevante (47,3%), seguito a breve distanza dal gas naturale (39,5%). Risultano non trascurabili i contributi di biomasse (5,3%), bioliquidi (3,4%) e rifiuti solidi urbani (2,6%). La produzione lorda totale è pari a 15,3 TWh, di cui 4,5 TWh sono prodotti da sezioni per la sola produzione di sola energia elettrica, mentre i rimanenti 10,8 TWh da sezioni per la produzione combinata di energia elettrica e calore.

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

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 74,3%. I rimanenti contributi sono dati da gas naturale (6,2%), rifiuti solidi urbani (5,3%), biomasse (5,3%) e bioliquidi (4,1%). Vale la pena notare che l'83,7% è prodotto da sezioni termoelettriche rinnovabili, che rivestono quindi il ruolo più importante nel caso di produzione di sola energia elettrica.

Se invece si considera la GD-10 MVA termoelettrica per produzione combinata di energia elettrica e calore, il gas naturale (53,5%) diventa nuovamente la fonte di maggior impiego, seguita dal biogas (35,9%) e dalle biomasse (5,2%), come già avveniva per gli impianti di GD.

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

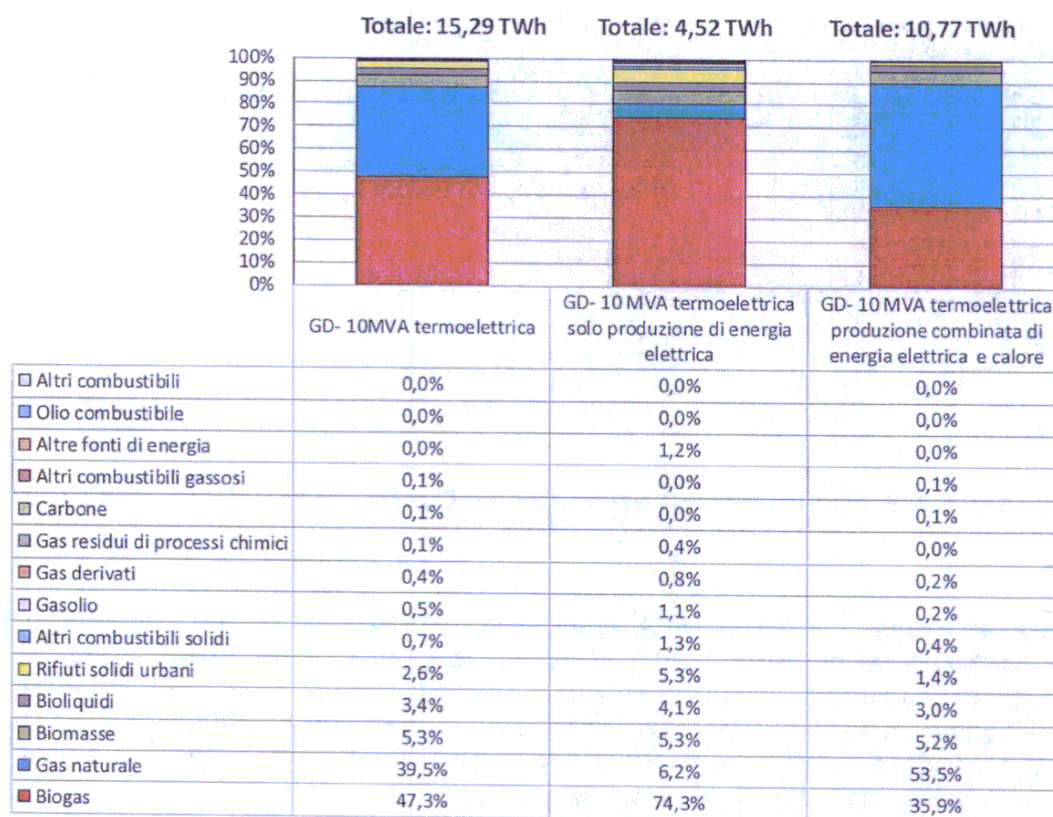


Figura 2.20¹⁴: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD-10 MVA termoelettrica

Il mix di fonti relativo alla GD termoelettrica e alla GD-10 MVA termoelettrica, come anche verificato nei precedenti monitoraggi, è molto diverso da quello che caratterizza l'intera produzione termoelettrica italiana nell'ambito della quale il 56,4% dell'energia elettrica è prodotta utilizzando gas naturale, il 23,4% utilizzando carbone, circa l'8,8% utilizzando fonti rinnovabili e la rimanente parte utilizzando altre fonti non rinnovabili, quali ad esempio prodotti petroliferi (figura 2.21). In

particolare risulta interessante notare come il contributo del biogas sia pari solo al 3,9% nell'ambito della produzione nazionale, mentre nel caso della GD (35,9%) e della GD-10 MVA (47,3%) esso ricopre un ruolo di primaria importanza.

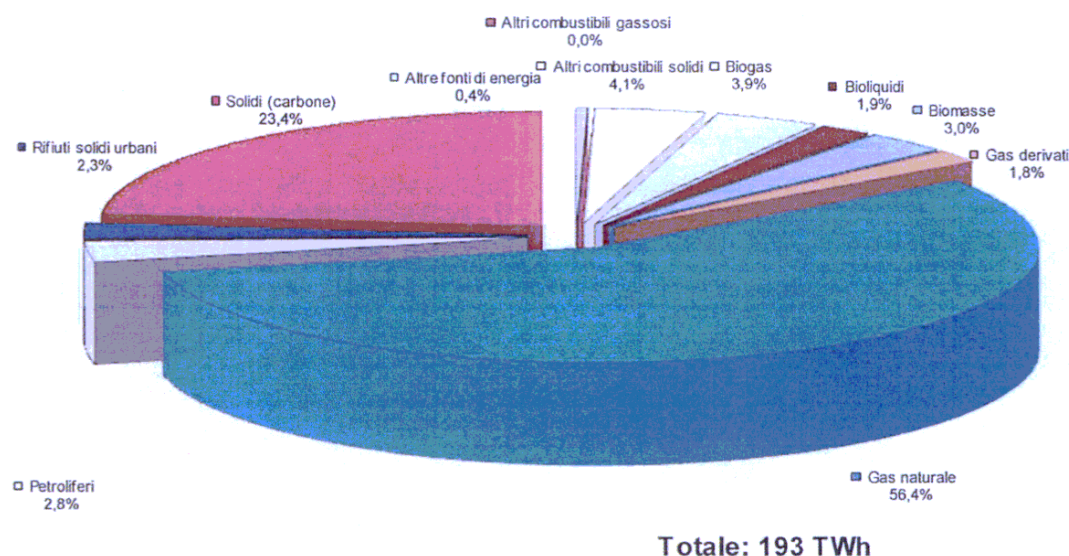


Figura 2.21: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della generazione termoelettrica nazionale totale

Esaminando il rapporto tra la produzione consumata in loco e quella immessa in rete, nell'ambito della GD-10 MVA termoelettrica, la situazione resta simile a quella registrata negli anni precedenti, con un consumo in loco dell'energia prodotta complessivamente pari al 33,1% dell'intera produzione lorda, con rapporti diversi in funzione della tipologia di combustibile utilizzato (4,3% nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili, 20,3% nel caso di impianti alimentati da rifiuti solidi urbani, 71,9% nel caso di impianti alimentati da fonti non rinnovabili e 48,2% nel caso di impianti ibridi). Nell'ambito della GD termoelettrica, si registra un'incidenza del consumo in loco dell'energia prodotta complessivamente pari al 41% del totale, con rapporti diversi in funzione della tipologia di combustibile utilizzato (4,4% nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili, 16,3% nel caso di impianti alimentati da rifiuti solidi urbani, 66,5% nel caso di impianti alimentati da fonti non rinnovabili e 51% 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 29,6% della produzione totale lorda, mentre nel secondo caso rappresenta il 46% del totale prodotto. Ciò è giustificato dal fatto che gli impianti di produzione combinata di energia elettrica e termica, nell'ambito della GD, nascono dove vi sono utenze termiche che, spesso, sono contestuali alle utenze elettriche, soprattutto nel caso in cui tali impianti vengono realizzati presso siti industriali (figura 2.22).

SP

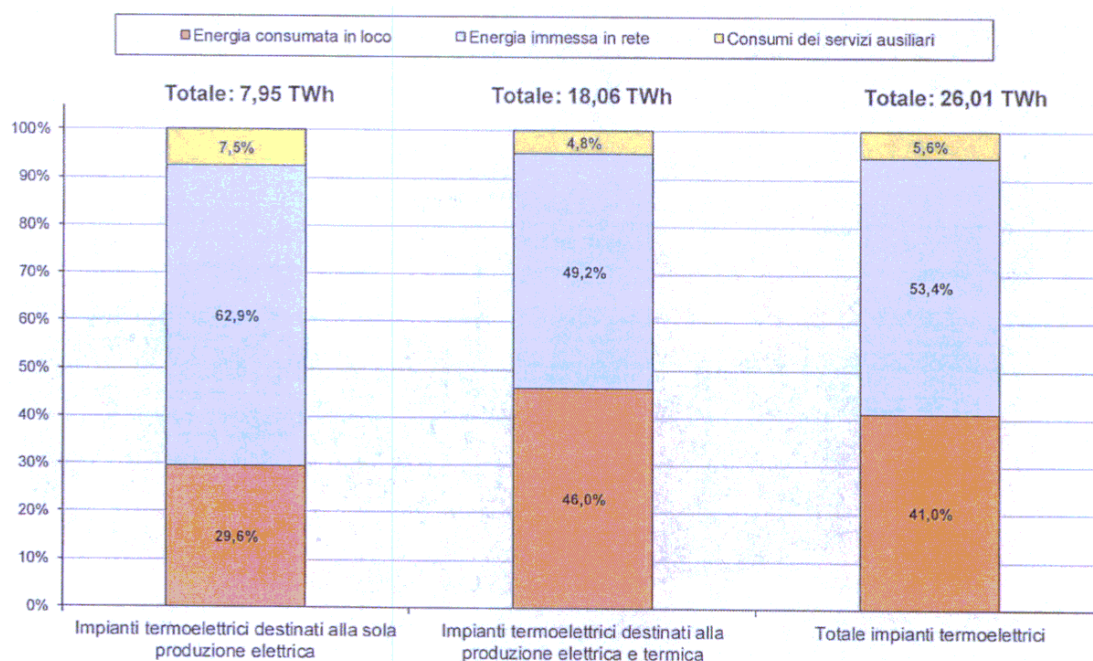


Figura 2.22: Ripartizione della produzione da impianti termoelettrici tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata nell'ambito della GD

Per quanto riguarda i fattori di utilizzo, nell'ambito della GD si nota che le ore equivalenti medie di produzione¹⁵ si attestano intorno a 3.580 ore per impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e intorno a 3.930 ore per impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore: i valori mediamente maggiori dei fattori di utilizzo nel caso degli impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore testimoniano un uso efficiente di tali tipologie impiantistiche.

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

82

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

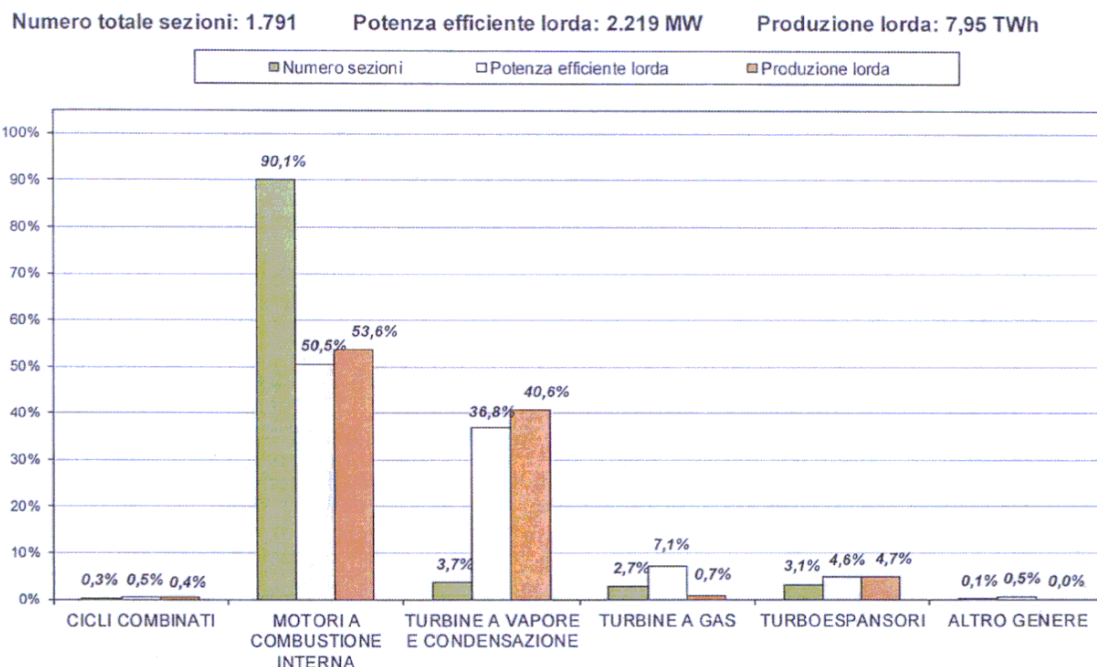


Figura 2.23: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la sola produzione di energia elettrica nell'ambito della GD

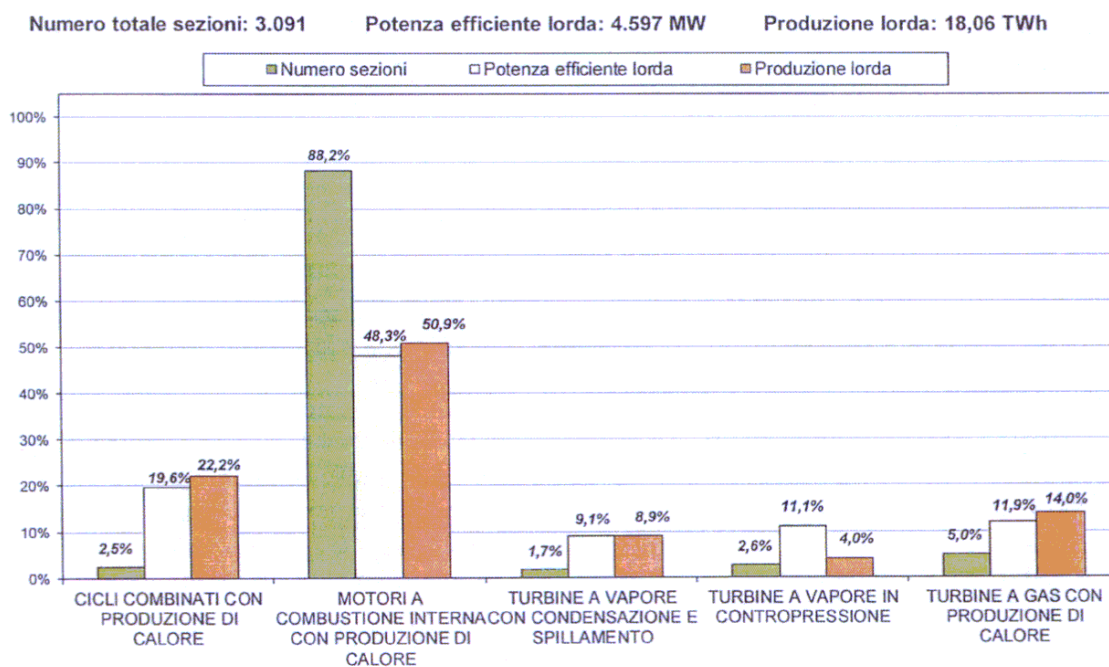


Figura 2.24: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD

Concentrandosi sui motori primi impiegati nella GD, si nota che il 90,3% 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'85,1% nel caso di sola produzione di energia elettrica e l'82% nel caso di produzione combinata di energia elettrica e

6r

calore – figura 2.25), che è maggiore di oltre 1.100 unità il numero di sezioni installate per la produzione combinata di energia elettrica e termica rispetto a quelle per la sola produzione di energia elettrica e che la potenza installata e la produzione dei motori a combustione interna sono maggiori nel caso degli impianti per la produzione combinata di energia elettrica e calore rispetto agli impianti per la sola produzione di energia elettrica.

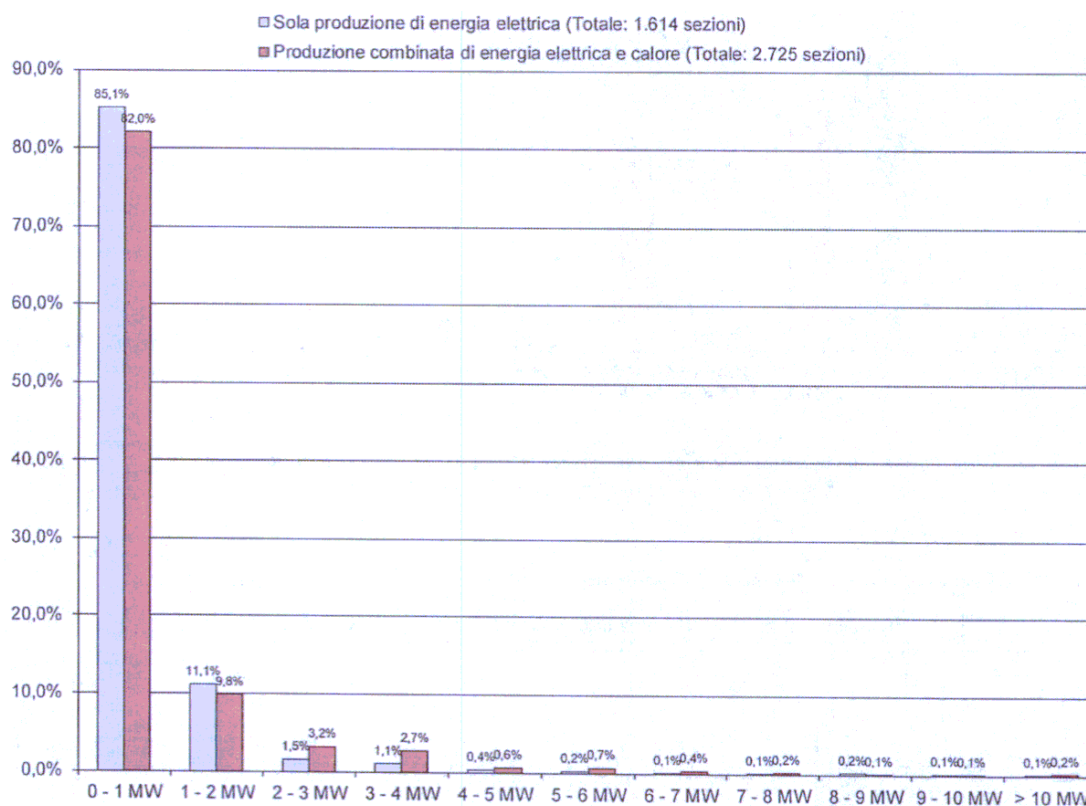


Figura 2.25: Distribuzione delle sezioni con motori a combustione interna per la sola produzione di energia elettrica e per la produzione combinata di energia elettrica e calore tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

Ben diversa è la ripartizione del numero di sezioni, della produzione e della potenza efficiente lorda tra le varie tipologie impiantistiche, nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore totale a livello nazionale (figura 2.26): si nota come, pur essendo molto elevato il numero di sezioni che utilizzano motori a combustione interna (89,8%), in termini di potenza e di energia prodotta, il ruolo maggiore sia sostenuto dai cicli combinati con recupero termico di elevata taglia, che rappresentano l'81,9% della potenza lorda e il 77,6% in termini di energia elettrica prodotta.

873

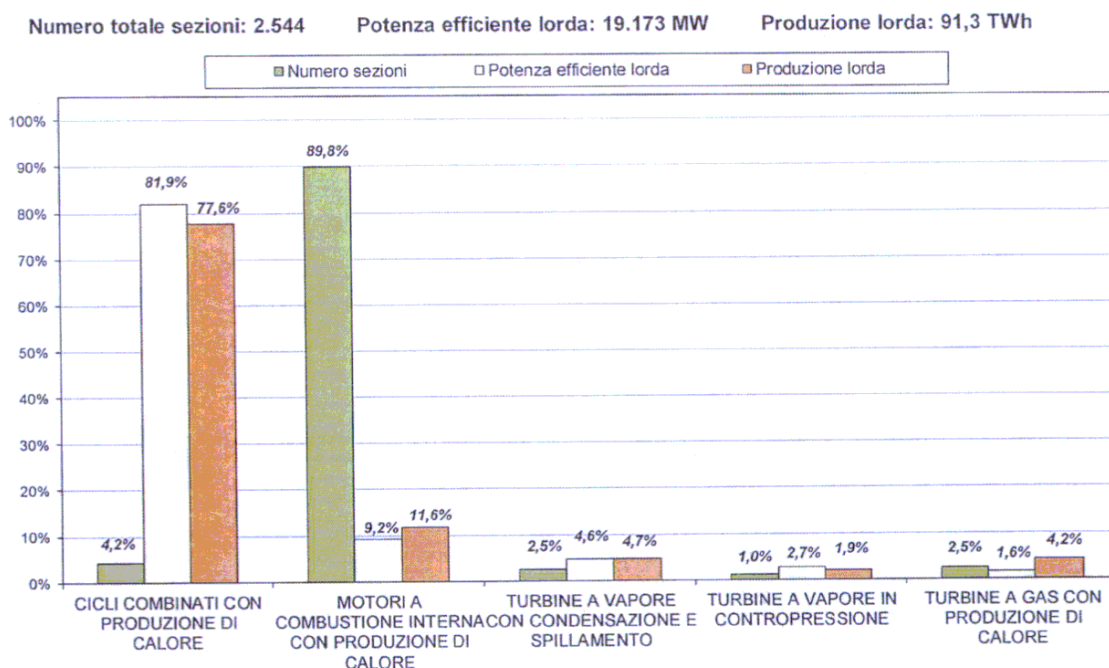


Figura 2.26: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito del complessivo parco termoelettrico italiano

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

873

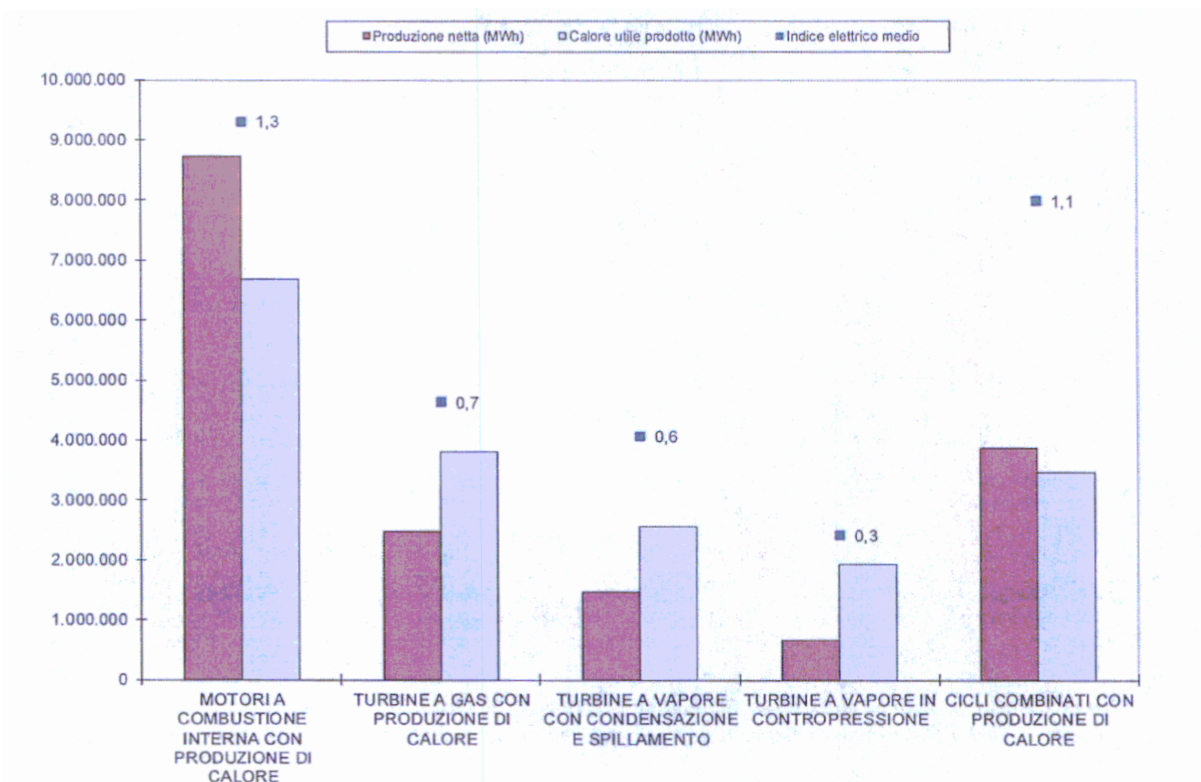


Figura 2.27: Indici elettrici medi per le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD

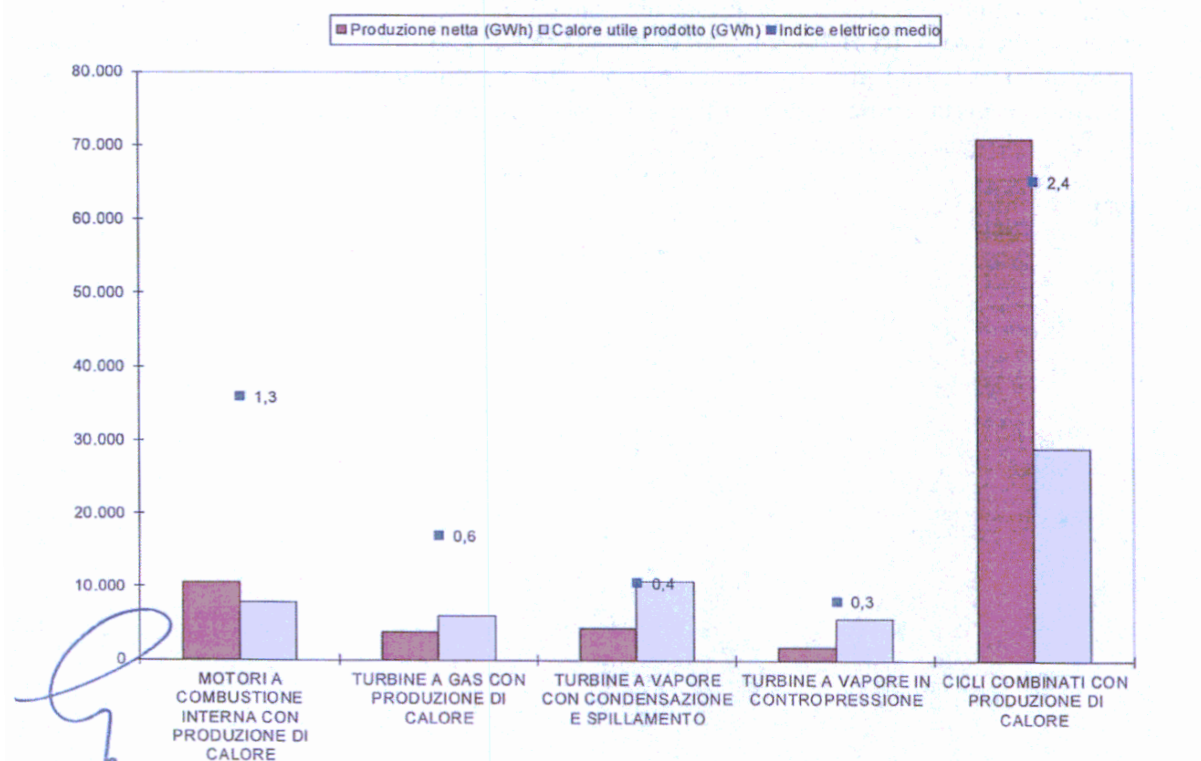


Figura 2.28: Indici elettrici medi per le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito del parco termoelettrico complessivo italiano

CAPITOLO 3**ANALISI DEI DATI RELATIVI ALLA PICCOLA GENERAZIONE NELL'ANNO 2013 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.

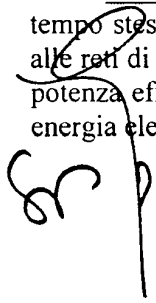
Nell'anno 2013, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di PG è stata pari a 26.245 GWh (circa il 55,6% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD-10 MVA) con un incremento, rispetto all'anno 2012, di circa 5.912 GWh.

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 2013 è stata pari a 26.189 GWh (circa il 41,3% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD).

Gli incrementi della PG rispetto all'anno 2012 sono principalmente derivanti dalla produzione fotovoltaica e secondariamente dalla produzione termoelettrica (in particolare da biomasse, biogas e bioliquidi) e dalla produzione eolica; infine si evidenzia una leggera diminuzione della produzione idroelettrica. La produzione di energia elettrica da PG deriva da 584.567 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 16.612 MW, a fronte di 482.383 impianti da PG nel 2012 per una potenza efficiente lorda pari a circa 15.105 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 477.283 a 578.447), mentre gli impianti idroelettrici sono aumentati da 1.890 a 2.131, gli impianti termoelettrici da 2.498 a 2.965 e gli impianti eolici da 712 a 1.023; inoltre nell'anno 2013 risultava installato un impianto geotermoelettrico di potenza efficiente lorda pari a 1 MW.

Più nel dettaglio, nel 2013 risultavano installati 2.131 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 645 MW con una produzione di circa 2.636 GWh (10% della produzione da PG), 2.965 impianti termoelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 1.486 MW con una produzione di circa 7.124 GWh (27,1% della produzione da PG), 1 impianto geotermoelettrico per una potenza efficiente lorda pari a 1 MW con una produzione di circa 1,4 GWh, 1.023 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 187 MW con una produzione di circa 272 GWh (1% della produzione da GD) e 578.447 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda pari a 14.293 MW con una produzione di circa 16.212 GWh (61,9% 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	2.131	645	2.635.868	57.710	2.530.690
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.066	1.286	6.669.227	123.755	6.051.998
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	9	4	7.674	1.937	4.750
<i>Fonti non rinnovabili</i>	864	178	402.422	239.571	147.691
<i>Ibridi</i>	26	17	44.422	2.886	38.185
Totale termoelettrici	2.965	1.486	7.123.744	368.149	6.242.624
Geotermoelettrici	1	1	1.395	0	1.076
Eolici	1.023	187	271.809	533	268.238
Fotovoltaici	578.447	14.293	16.212.426	3.361.524	12.607.560
TOTALE	584.567	16.612	26.245.242	3.787.916	21.650.188

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	2.122	642	2.621.648	57.710	2.516.701
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.031	1.269	6.640.874	122.443	6.027.290
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	7	4	6.124	934	4.536
<i>Fonti non rinnovabili</i>	855	177	403.843	243.249	145.765
<i>Ibridi</i>	25	16	38.957	2.886	33.251
Totale termoelettrici	2.918	1.466	7.089.799	369.511	6.210.842
Geotermoelettrici	0	0	0	0	0
Eolici	1.023	187	271.809	533	268.238
Fotovoltaici	578.432	14.283	16.205.348	3.361.396	12.600.714
TOTALE	584.495	16.577	26.188.603	3.789.150	21.596.496

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

In relazione alla fonte utilizzata, si nota che il 98,4% dell'energia elettrica prodotta dagli impianti di PG è di origine rinnovabile¹⁶ (figura 3.1) e, tra le fonti rinnovabili, la principale è la fonte solare, nonostante la sua incidenza sia diminuita dal 69,3% nell'anno 2012 al 61,3% nell'anno 2013; a seguire le biomasse, i biogas e i bioliquidi (dal 17,9% dell'anno 2012 al 25,6% nell'anno 2013), la fonte idrica (dal 10,3% nell'anno 2012 al 10% nell'anno 2013) e la fonte eolica che si mantiene su valori molto bassi (dallo 0,8% nell'anno 2012 all'1% nell'anno 2013).

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

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

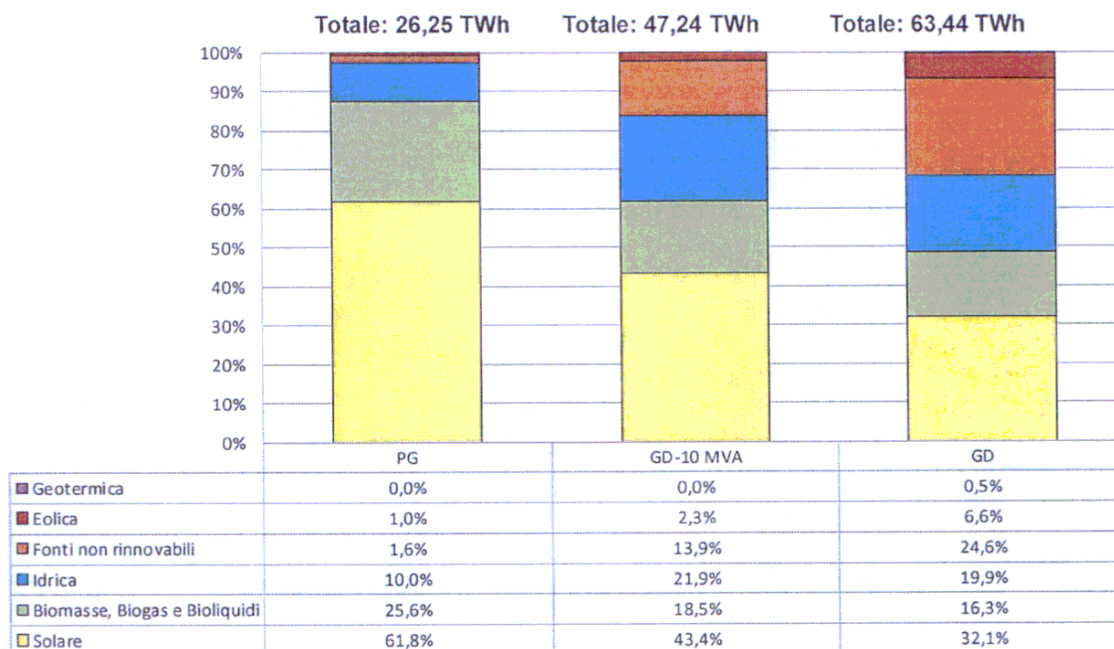


Figura 3.1: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della PG e confronto con GD-10 MVA e GD

Differenziando per tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate ([figura 3.2](#)), si nota che il 98,3% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili; quindi lo 0,1% della produzione totale (differenza tra il valore derivante dalla [figura 3.1](#) e quello nella [figura 3.2](#)) è la quota imputabile alle fonti rinnovabili degli impianti ibridi.

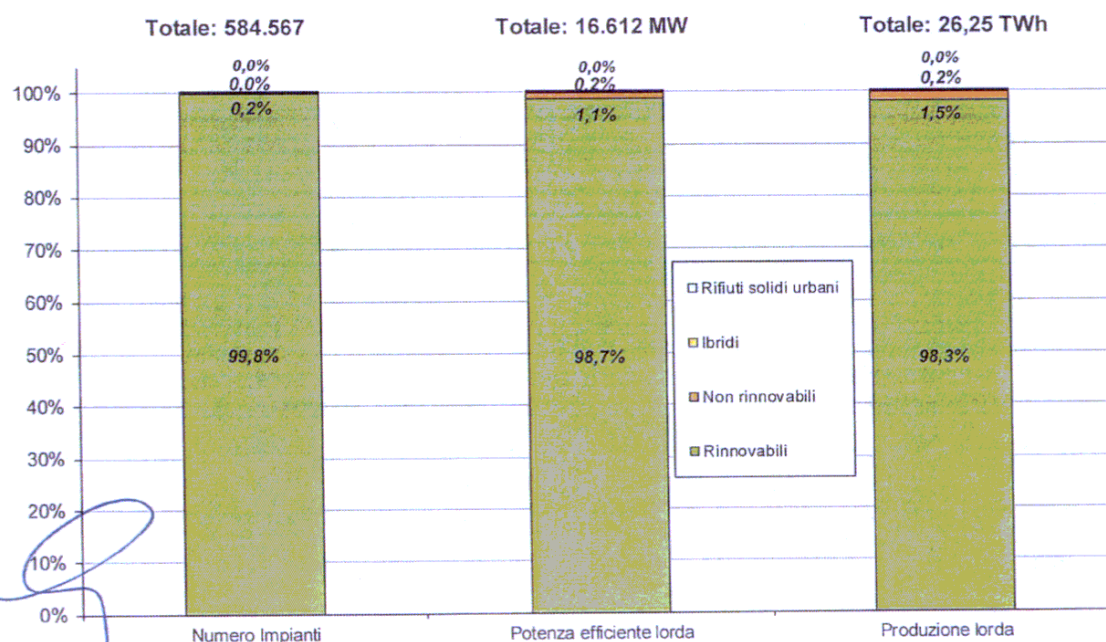


Figura 3.2: Impianti da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella PG

Considerando la destinazione dell'energia elettrica prodotta, il 14,4% della produzione lorda da impianti di PG è stato consumato in loco, l'82,5% è stato immesso in rete e il restante 3,1% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione (servizi ausiliari di centrale e perdite nei trasformatori di centrale). I valori dell'anno 2013 sono risultati molto simili rispetto all'anno 2012, 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'84,5% e i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione erano stati il 2,2% del totale.

In particolare, con riferimento alla destinazione dell'energia elettrica prodotta (consumata in loco o immessa in rete) rispetto alle singole tipologie impiantistiche utilizzate (*figura 3.3*), si nota che, nel caso degli impianti alimentati da sole fonti rinnovabili, a cui è imputabile il 98,3% della produzione lorda da PG, il 13,7% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco; nel caso di impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili, tale valore è notevolmente maggiore (59,5%), così come nel caso di impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani (25,2%), mentre, nel caso degli impianti termoelettrici ibridi, solo il 6,5% dell'energia elettrica prodotta è consumata in loco.

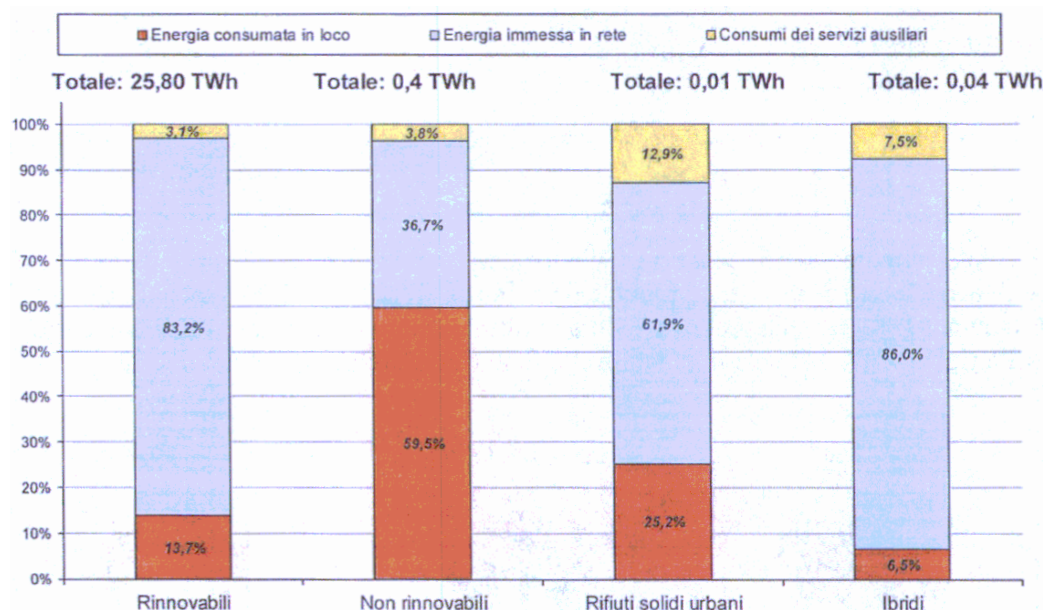


Figura 3.3: Ripartizione della produzione lorda da PG tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti urbani e per impianti ibridi)

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 nell'anno 2012, 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).

827

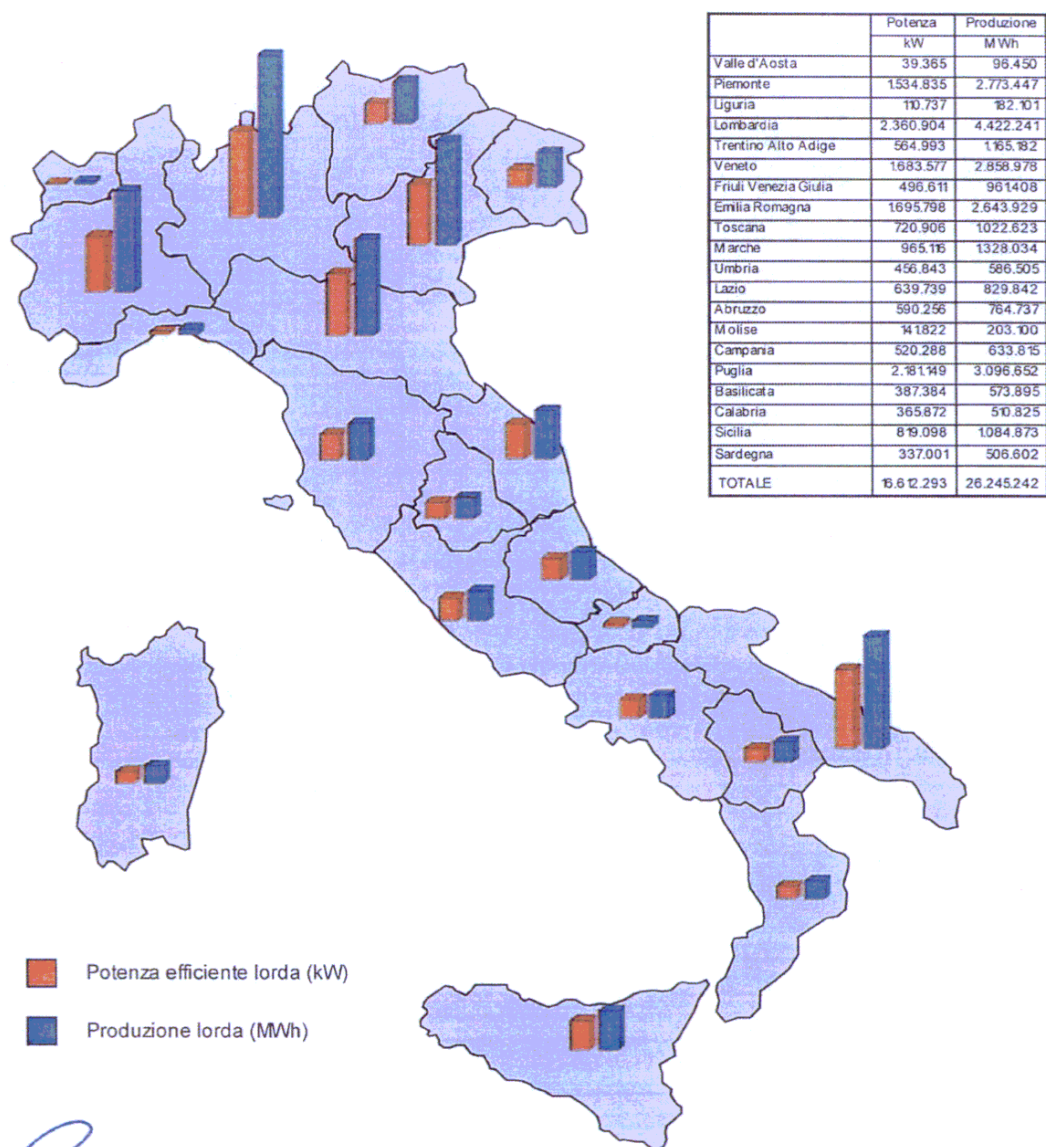


Figura 3.4: Dislocazione degli impianti di PG (Potenza efficiente lorda totale: 16.612 MW; Produzione lorda totale: 26.245 GWh)

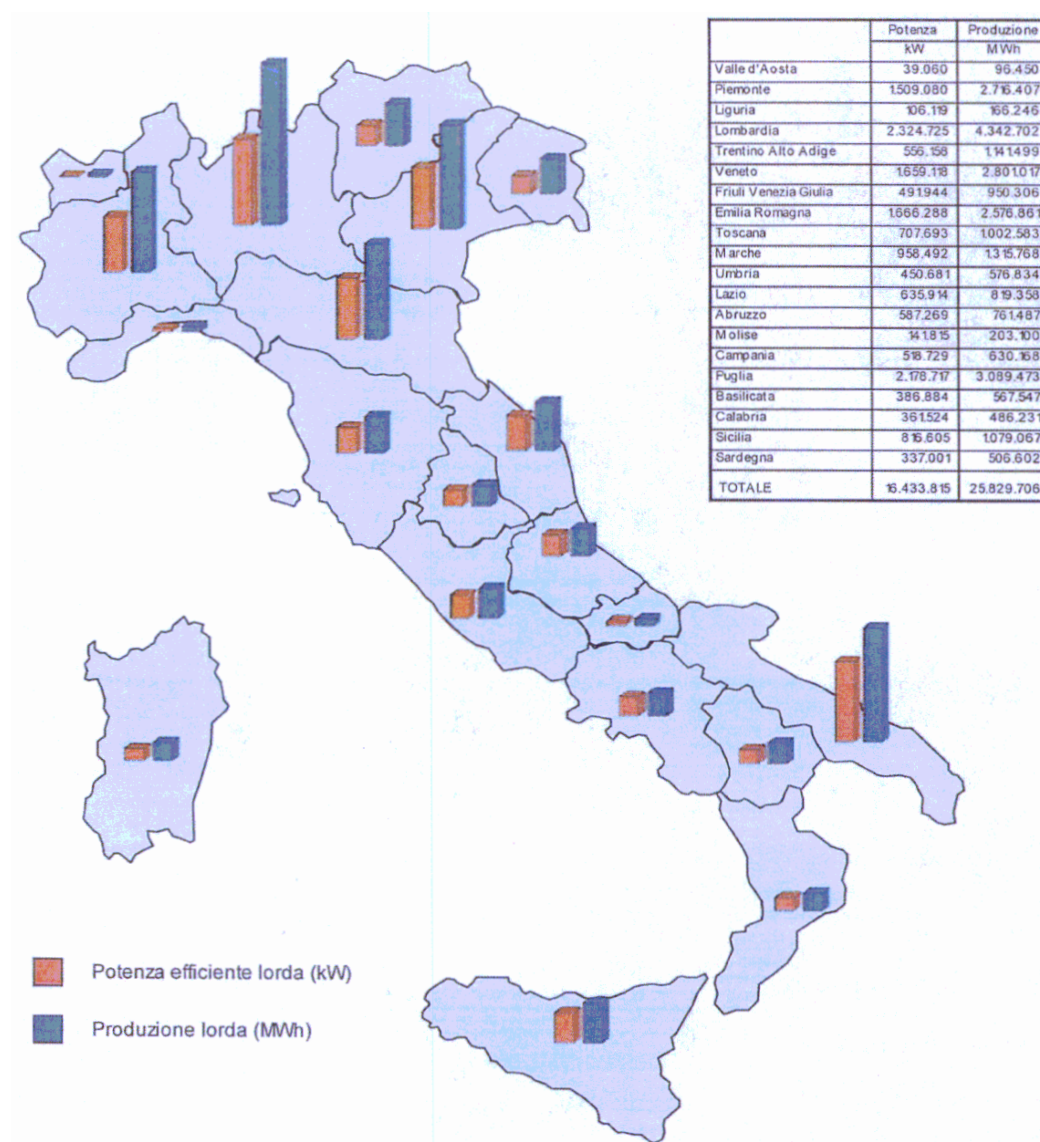


Figura 3.5¹⁷: Dislocazione degli impianti di PG alimentati da fonti rinnovabili (Potenza efficiente lorda totale: 16.434 MW; Produzione lorda totale: 25.830 GWh)

¹⁷ Con riferimento a questa figura si è considerato:

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

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

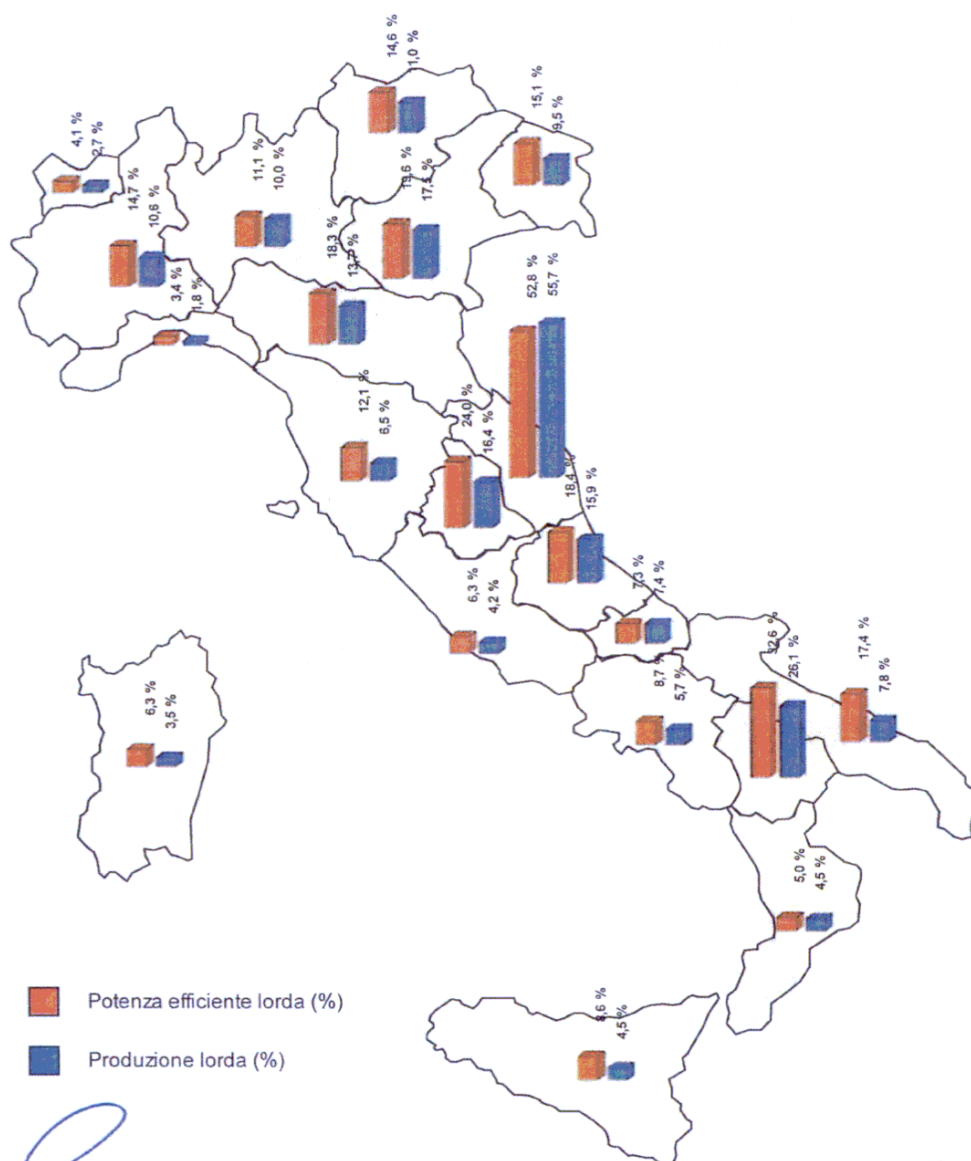


Figura 3.6: Contributo della PG in termini di potenza e di produzione rispetto al totale regionale

3.2 Gli impianti idroelettrici nell'ambito della piccola generazione

Nell'anno 2013, la fonte idrica ha rappresentato, così come verificato sia nell'ambito della GD che nell'ambito della GD-10 MVA, la terza fonte di energia per la produzione di energia elettrica da PG con 2.636 GWh prodotti da 2.131 impianti per una potenza installata totale pari a circa 645 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 2.636 GWh prodotti da impianti idroelettrici di PG, il 98,2% è rappresentato da impianti ad acqua fluente (2.074 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 628,2 MW), lo 0,8% da impianti a bacino (27 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 8,4 MW) e il restante 1% da impianti a serbatoio (30 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 8,8 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).

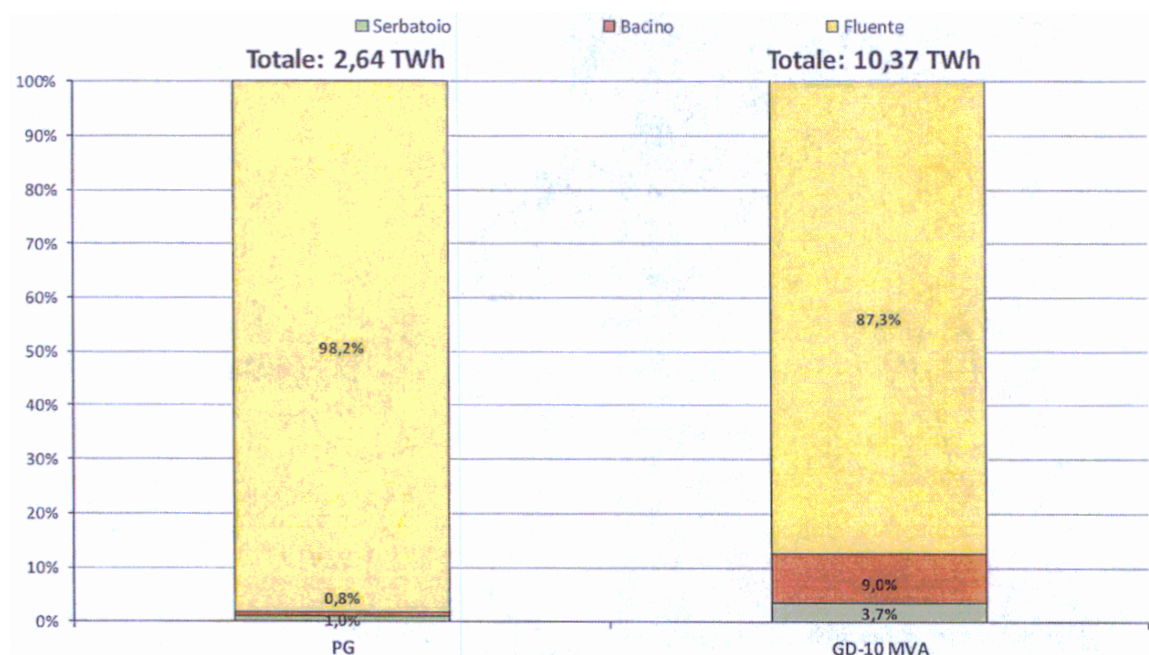


Figura 3.7: Energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici nella PG e nella GD-10 MVA

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 2012, è concentrata sotto i 100 kW (figura 3.8).

827

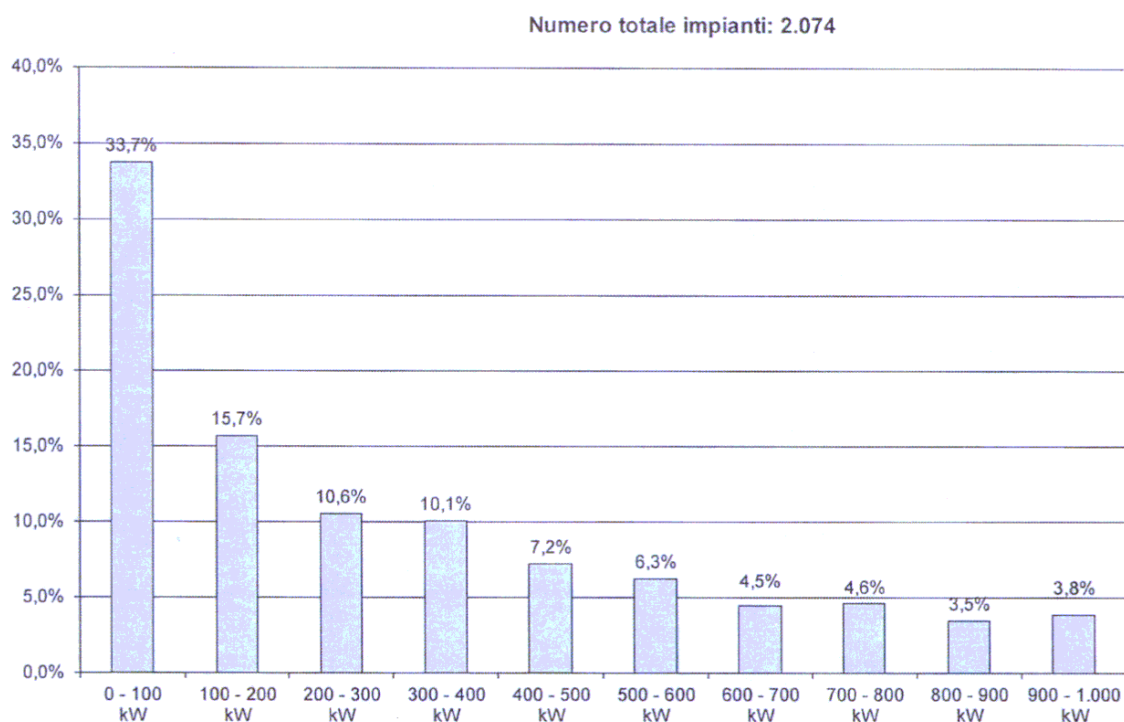


Figura 3.8: Distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente tra le varie classi di potenza nell'ambito della PG

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).

SP

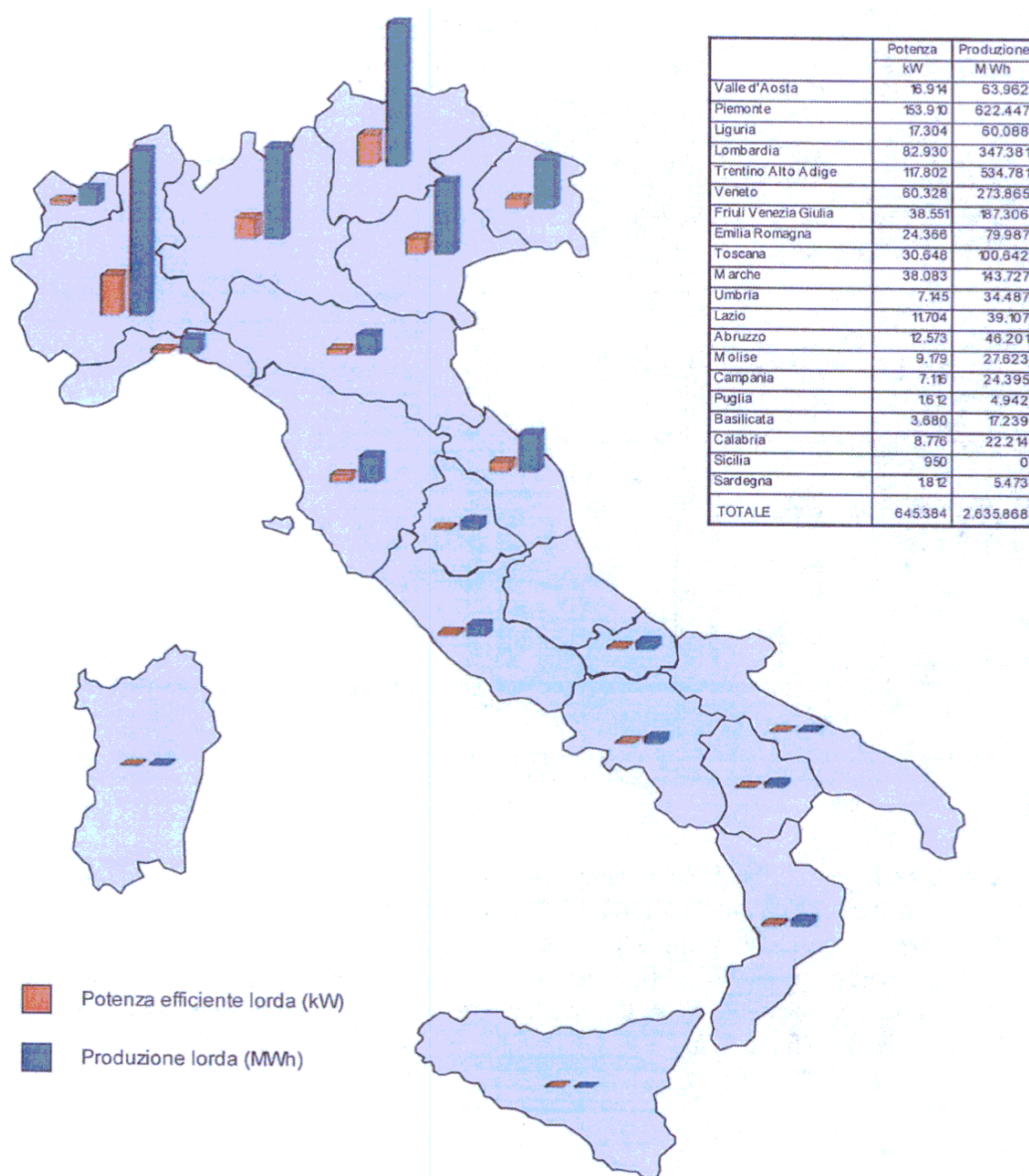


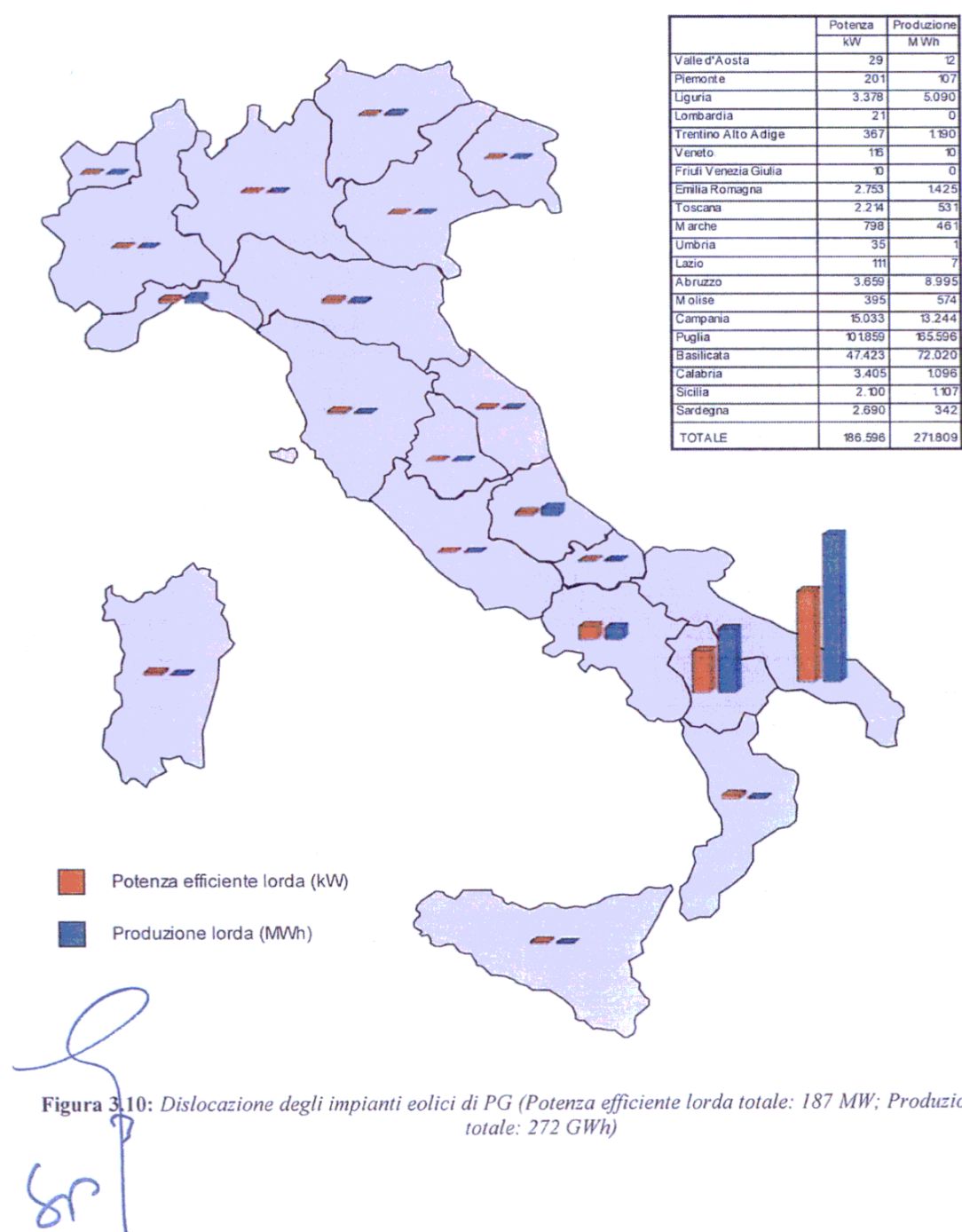
Figura 3.9: Dislocazione degli impianti idroelettrici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 645 MW; Produzione lorda totale: 2.636 GWh)

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 86,8%, con 1.023 impianti su 1.179), essi rappresentano un termine percentuale molto più ridotto in termini di potenza eolica installata (circa il 7,6%, con 187 MW su un totale di 2.460 MW) e di produzione di energia (circa il 6,5%, 272 GWh su un totale di 4.157 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 taglia molto piccole e conseguentemente la loro produzione è molto limitata rispetto agli impianti eolici di GD.

SR

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 365 impianti eolici installati, con una potenza pari a 101,9 MW (potenza media installata pari a circa 280 kW), hanno prodotto circa 166 GWh e in Basilicata i 151 impianti eolici installati, con una potenza pari a 47,4 MW (potenza media installata pari a circa 310 kW), hanno prodotto circa 72 GWh. Tali due regioni coprono l'87,4% dell'intera produzione di energia elettrica da impianti eolici di PG.



3.4 Gli impianti fotovoltaici nell'ambito della piccola generazione

Nell'anno 2013, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di PG è stata pari a 16.212 GWh, relativa a 578.447 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda totale pari a 14.293 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 101.164 rispetto all'anno 2012, con un incremento della potenza efficiente lorda totale pari a 1.336 MW e della produzione pari a 2.118 GWh.

Lo sviluppo degli impianti fotovoltaici in questi ultimi anni, come verificato nel caso della GD, è dovuto principalmente al meccanismo di incentivazione in "conto energia", previsto dai decreti interministeriali 28 luglio 2005, 6 febbraio 2006, 19 febbraio 2007, 6 agosto 2010, 5 maggio 2011 e 5 luglio 2012.

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

Analizzando i dati relativi al rapporto tra la quantità di energia elettrica consumata in loco e la quantità di energia elettrica prodotta, si nota che, nell'anno 2013, la quota di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici di PG e consumata in loco è risultata pari al 20,7%, con una percentuale maggiore rispetto al caso della GD (17,5%) e della GD-10 MVA (17,4%); inoltre, come evidenziato nella figura 3.1, è stato confermato che nell'anno 2013 la fonte solare è quella preponderante nell'ambito della produzione da PG, con una produzione pari al 61,8% del totale PG.

Analizzando le singole regioni, si evince, in maniera analoga a quanto verificato nella GD e nella GD-10 MVA, che quasi tutte le regioni presentano un rapporto tra la quantità di energia elettrica consumata in loco e la quantità di energia elettrica prodotta inferiore al 30%, tranne la Toscana (con un rapporto pari al 30,4%). Si nota inoltre il ruolo preponderante della Puglia, come già evidenziato nell'ambito della GD, con una produzione lorda pari a 2.814 GWh (17,4% del totale PG da fotovoltaico).

Analizzando gli impianti fotovoltaici di MG, si riscontra che circa il 93% degli impianti fotovoltaici di GD rientrano nella MG (538.986 impianti), per una potenza installata pari a circa il 23,3% (4.060 MW) dell'intera potenza di GD fotovoltaica e una produzione pari al 20,4% (4.162 GWh) del totale della produzione GD fotovoltaica; questi dati dimostrano che, anche per l'anno 2013, lo sviluppo predominante degli impianti fotovoltaici, in termini di numerosità, è nel *range* di potenza inferiore a 50 kW, per installazioni prevalentemente nei pressi di siti di consumo per soddisfare parte dei consumi con la produzione da fonte solare, anche se con produzione contenuta. Non è così in termini di potenza e di produzione, per cui valgono le considerazioni sopra esposte.

¹⁸ Per un maggiore dettaglio relativo agli impianti incentivati in "conto energia" si rimanda ai dati statistici pubblicati dal GSE sul proprio sito internet all'indirizzo www.gse.it/it/Conto%20Energia/Risultati%20incentivazione/Pages/default.aspx.

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

Regione	Numero impianti	Potenza efficiente	Produzione lorda (kWh)	Produzione netta (kWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Valle d'Aosta	1.783	19.769	21.585.795	5.660.376	15.772.892
Piemonte	40.419	1.209.177	1.242.762.326	228.155.049	997.154.448
Liguria	5.513	77.815	79.936.329	20.891.798	58.162.638
Lombardia	82.420	1.881.692	1.776.513.296	460.144.782	1.294.406.443
Trentino Alto Adige	20.650	378.712	392.960.041	110.900.348	277.761.199
Veneto	78.998	1.411.054	1.431.751.014	385.319.568	1.028.202.185
Friuli Venezia Giulia	25.464	386.166	398.213.833	104.663.922	289.515.816
Emilia Romagna	54.778	1.466.990	1.559.713.676	318.988.885	1.218.589.084
Toscana	30.340	608.494	672.478.459	204.138.949	459.614.152
Marche	20.213	885.023	1.019.032.292	201.332.404	803.156.052
Umbria	13.688	415.070	466.508.067	119.287.067	340.002.591
Lazio	33.276	576.946	657.756.928	177.409.726	468.531.290
Abruzzo	14.842	550.973	638.925.027	123.012.233	506.411.827
Molise	3.222	127.278	150.648.022	20.385.394	127.714.196
Campania	22.188	471.403	516.844.950	126.774.365	382.462.725
Puglia	38.853	2.046.135	2.814.476.283	285.001.438	2.475.162.148
Basilicata	6.656	329.988	464.608.820	54.013.588	401.881.026
Calabria	18.529	337.257	411.100.799	100.154.252	304.968.409
Sicilia	38.986	796.854	1.057.609.452	196.014.916	845.351.495
Sardegna	27.629	316.669	439.000.746	119.275.160	312.739.580
TOTALE	578.447	14.293.465	16.212.426.154	3.361.524.219	12.607.560.195

Tabella 3.C: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di PG



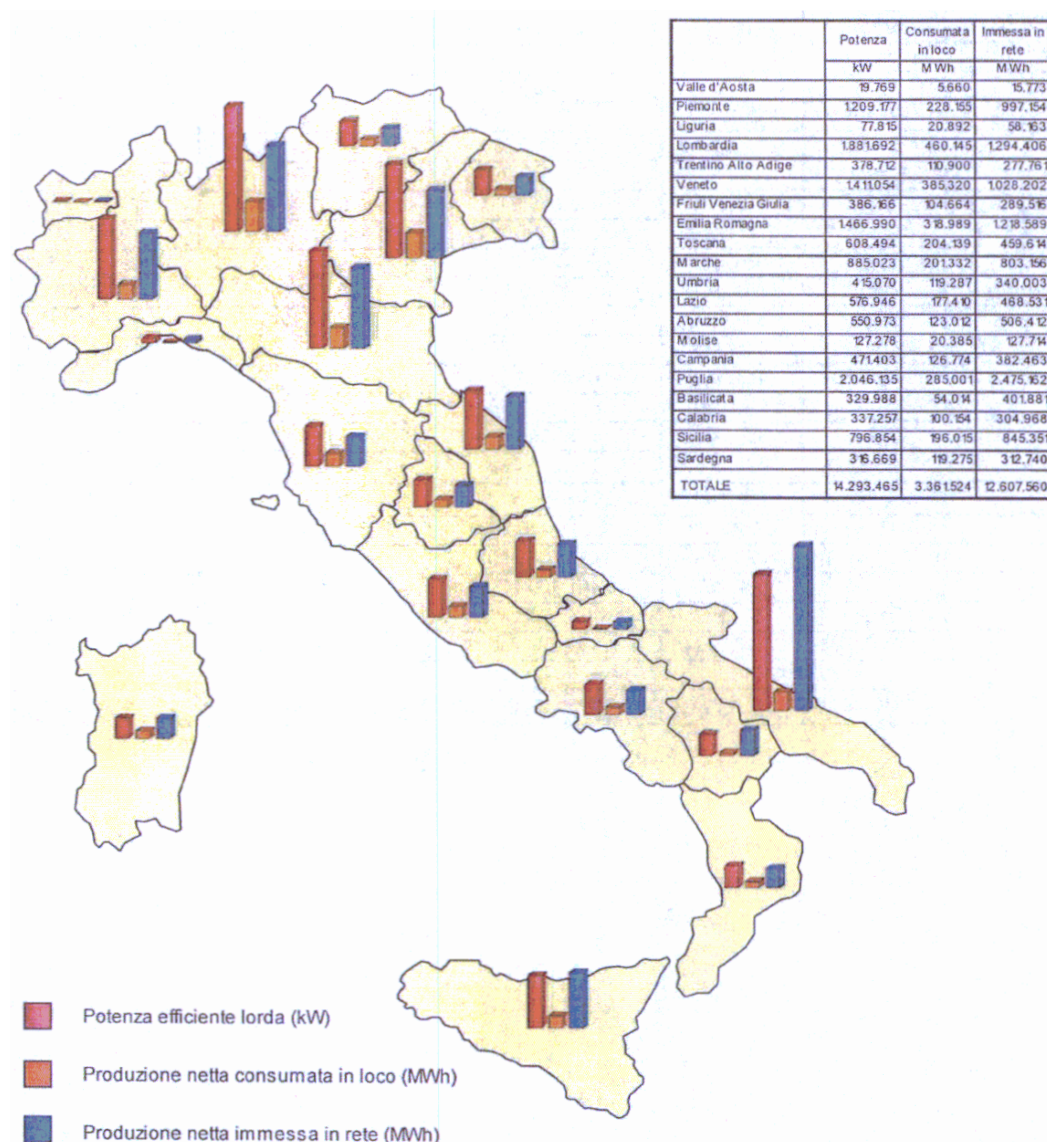


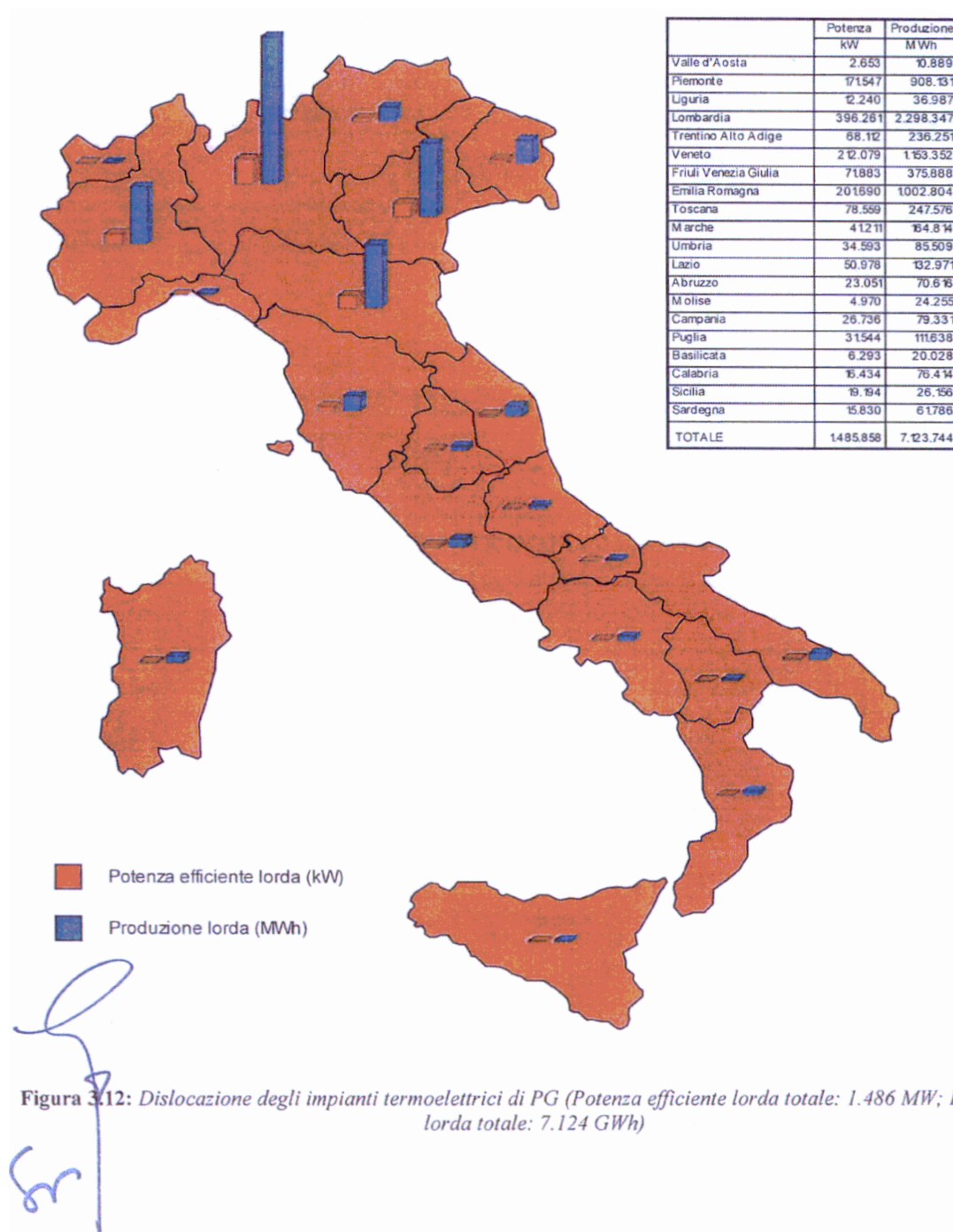
Figura 3.11: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 14.293 MW; Produzione netta totale consumata in loco: 3.362 GWh; Produzione netta totale immessa in rete: 12.608 GWh)

3.5 Gli impianti termoelettrici nell'ambito della piccola generazione

La produzione termoelettrica italiana, nell'ambito della PG, nell'anno 2013 è risultata pari a 7.124 GWh (nell'anno 2012 la produzione termoelettrica da PG è stata pari a 3.987 GWh) con 2.965 impianti in esercizio per 3.425 sezioni (nell'anno 2012 erano installati 2.498 impianti per 2.884 sezioni) e una potenza efficiente lorda totale pari a 1.486 MW (la potenza termoelettrica da PG installata nell'anno 2012 era pari a 1.402 MW). Si è anche verificato, rispetto all'anno 2012, un incremento marcato in termini di ore operative, il cui valore medio per il 2013 si è attestato vicino alle 4.800 ore (nel 2012 erano state circa 2.850): conseguentemente, anche l'energia prodotta da impianti termoelettrici in PG è aumentata, mentre la potenza installata si è mantenuta circa costante rispetto ai valori del 2012.

I 2.965 impianti termoelettrici, differenziando per tipologia di combustibile, sono distribuiti nel seguente modo: 2.066 impianti (per una potenza pari a 1.285 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 9 impianti (per una potenza pari a 4 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 864 impianti (per una potenza pari a 178 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 26 impianti (per una potenza pari a 17 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).



Considerando le fonti di energia primaria utilizzate per la produzione di energia elettrica (figura 3.13) si può osservare che, dei complessivi 7.124 GWh di energia elettrica prodotti da impianti termoelettrici di PG, il 94,2% dell'energia elettrica è prodotta da fonti rinnovabili: tra queste, il biogas è la fonte che fornisce di gran lunga il contributo maggiore (85% del totale); la maggior parte della rimanente produzione è ottenuta mediante l'utilizzo di gas naturale (5,2%).

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 98,4% della produzione lorda è ottenuto tramite l'utilizzo di combustibili rinnovabili (per la maggior parte biogas pari al 91,1%), nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore l'apporto delle fonti rinnovabili è più limitato, pur attestandosi comunque su valori considerevoli (91,6%, di cui principalmente biogas pari a 81,3%); il gas naturale viene utilizzato per produrre l'8% dell'energia elettrica totale da impianti termoelettrici di PG per la produzione combinata di energia elettrica e calore. Confrontando con gli anni precedenti si nota che negli ultimi anni, è aumentata considerevolmente la percentuale di utilizzo di combustibili da fonti rinnovabili (in particolare biogas) a discapito dell'utilizzo di gas naturale.

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



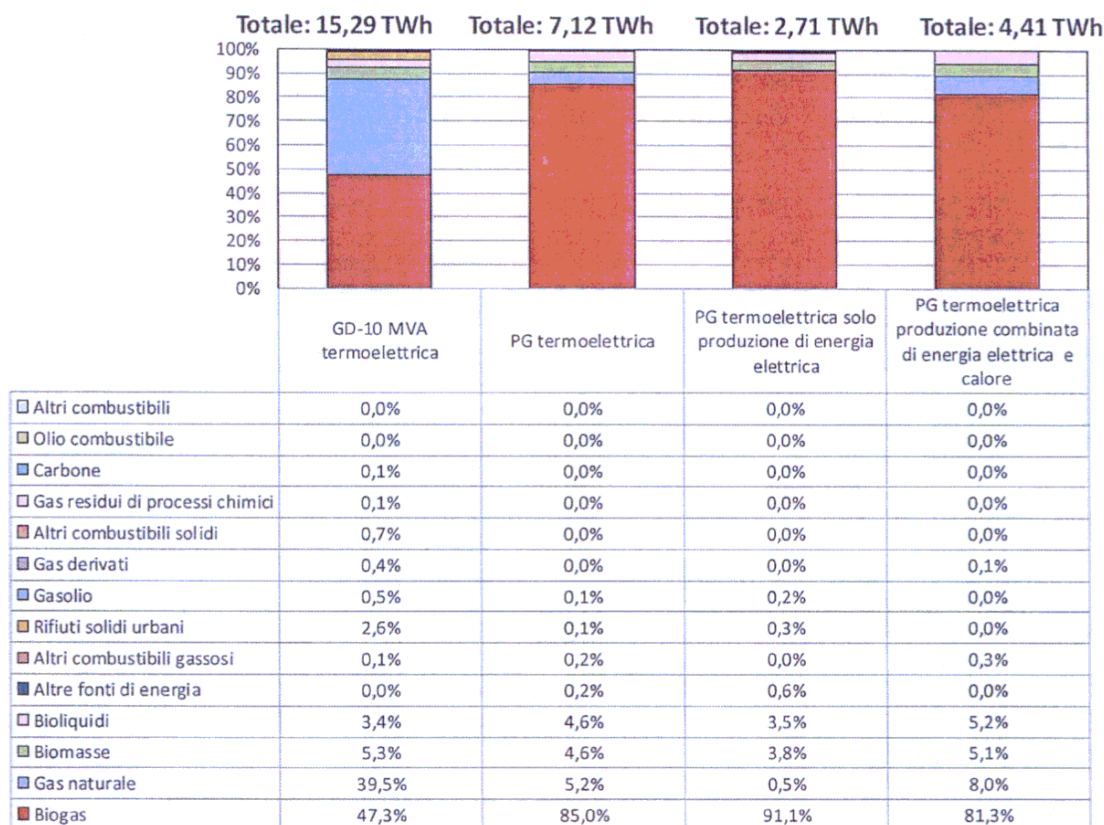


Figura 3.13¹⁹: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della PG termoelettrica

Nel termoelettrico da PG si registra un consumo in loco dell'energia prodotta nell'anno 2013 pari al 5,2% del totale (figura 3.14), mentre nell'anno 2012 tale rapporto era pari al 7,7%. Considerando gli impianti termoelettrici destinati alla sola produzione di energia elettrica, il consumo in loco dell'energia elettrica prodotta è pari a circa il 2,1% (3,4% nell'anno 2012), mentre gli impianti termoelettrici destinati alla produzione combinata di energia elettrica e termica consumano in loco una percentuale maggiore dell'energia elettrica prodotta (7,1% nell'anno 2013 e 9,8% nell'anno 2012). Confrontando con gli anni precedenti la destinazione dell'energia elettrica prodotta da impianti termoelettrici di PG, si nota che in ognuno degli ultimi anni è diminuita la percentuale di energia elettrica consumata in loco; tale diminuzione può essere imputata all'aumento dell'utilizzo di fonti rinnovabili, a conferma del fatto che uno dei motivi dello sviluppo degli impianti di piccola taglia distribuiti sul territorio è l'utilizzo delle fonti rinnovabili diffuse sul territorio non altrimenti sfruttabili.

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

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

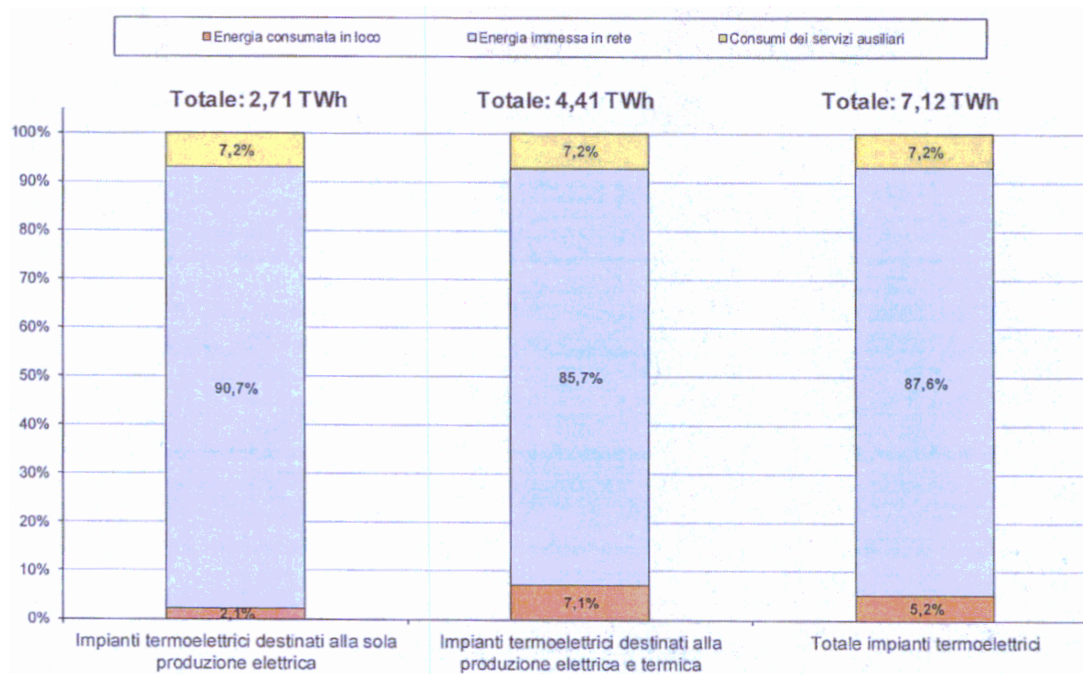


Figura 3.14: Ripartizione della produzione da impianti termoelettrici tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata nell'ambito della PG

Per quanto riguarda i fattori di utilizzo, nell'ambito della PG si nota che le ore equivalenti medie di produzione²⁰ si attestano intorno a circa 4.800 ore sia per impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica che per impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore, con valori leggermente maggiori nel caso degli 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 2013, 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 2013, esiste una differenza tra la diffusione delle tipologie impiantistiche nell'ambito più

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

generale della GD e della GD-10 MVA (figura 2.23 e figura 2.24) e quella riscontrabile nell'ambito della PG termoelettrica, dove sono presenti quasi esclusivamente motori a combustione interna.

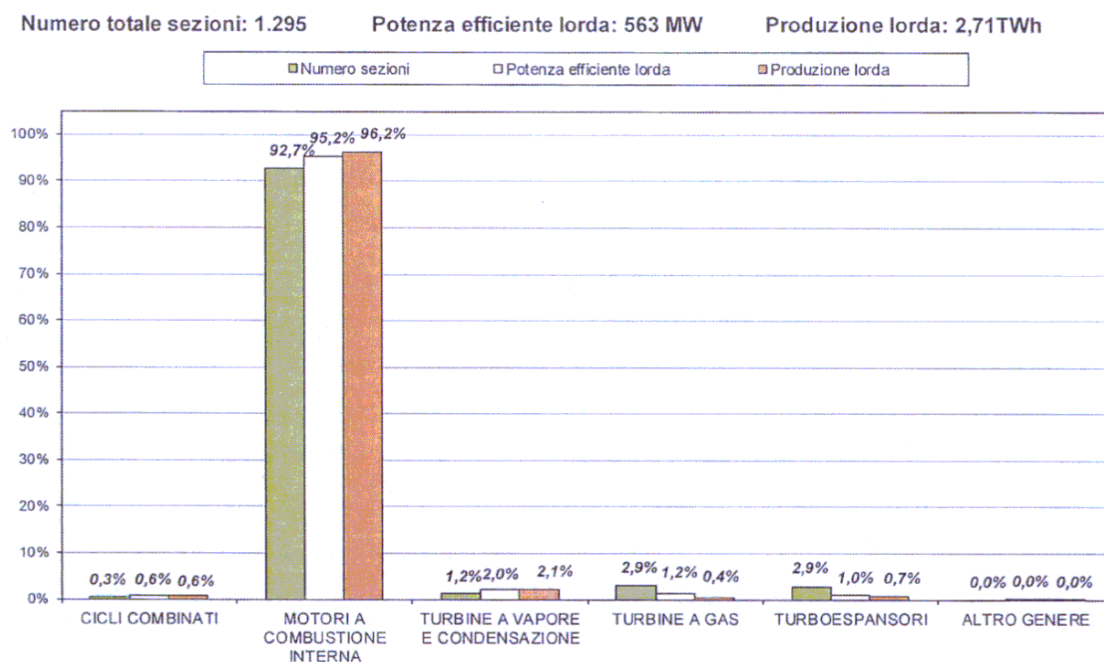


Figura 3.15: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la sola produzione di energia elettrica nell'ambito della PG

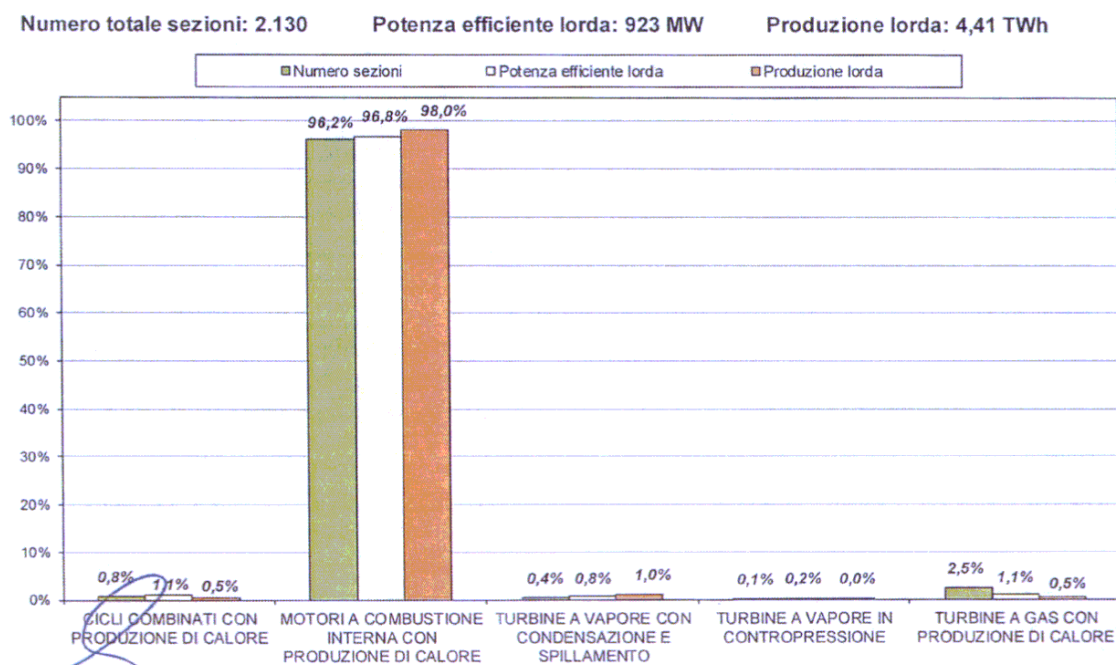


Figura 3.16: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della PG

CAPITOLO 4**CONFRONTO DELL'ANNO 2013 CON GLI ANNI PRECEDENTI****4.1 Confronto a livello nazionale della diffusione della generazione distribuita**

Negli anni scorsi l'analisi dello sviluppo della generazione distribuita dall'anno 2004, a cui si riferisce il primo monitoraggio dell'Autorità, fino al 2012 era effettuato con riferimento alla GD-10 MVA affinché il confronto sia in termini omogenei. Nella presente Relazione, essendo disponibili i dati GD relativi all'anno 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 2013 con il 2012, si nota un *trend* di crescita con riferimento al numero di impianti e alla produzione lorda, mentre la potenza installata è leggermente diminuita: tale andamento implica, in termini generali, un migliore sfruttamento degli impianti, con un maggiore numero di ore equivalenti di funzionamento.

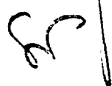
Analizzando nello specifico lo sviluppo della GD in termini assoluti, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2012 è stato pari a 102.372 nuovi impianti installati, quasi del tutto imputabile allo sviluppo degli impianti fotovoltaici (incremento di 101.173 impianti rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2012), mentre sono stati molto più ridotti i contributi degli impianti termoelettrici (incremento di 613 impianti rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2012), degli impianti eolici (incremento di 338 impianti rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2012) e degli impianti idroelettrici (incremento di 245 impianti rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2012) e nell'anno 2013 sono presenti anche 3 impianti geotermoelettrici.

Analizzando nello specifico lo sviluppo della GD in termini percentuali, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2012 è stato pari al 21,1%, con un elevato incremento nel caso del numero degli impianti eolici (+40,2% rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2012), degli impianti fotovoltaici (+21,2% rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2012), degli impianti termoelettrici (+19,4% rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2012) e, in misura minore, e degli impianti idroelettrici (+9,3% rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2012).

Per quanto riguarda la potenza installata della GD in termini assoluti rispetto all'anno 2012 si è verificato un decremento pari a -207 MW, dovuto principalmente ad una netta diminuzione degli impianti termoelettrici (-1.839 MW rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2012) e, in misura minore, degli impianti idroelettrici (-337 MW rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2012), mentre si è avuto un aumento della potenza relativa agli impianti fotovoltaici (+1.747 MW rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2012) e, in modo residuale, a quella relativa agli impianti eolici (+178 MW rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2012) e ai nuovi impianti geotermoelettrici (44 MW).

La diminuzione della potenza installata della GD in termini percentuali rispetto all'anno 2012 è stato pari a -0,7%, con una netta diminuzione degli impianti termoelettrici (-21,3% rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2012), e in parte residuale degli impianti idroelettrici (-9% rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2012), mentre si è verificato un incremento della potenza installata degli impianti fotovoltaici (+11,1% rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2012) e degli impianti eolici (+7,8% rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2012).

L'incremento della produzione di energia elettrica della GD in termini assoluti è stato pari a 6.364 GWh, da imputare principalmente agli impianti fotovoltaici (+2.589 GWh rispetto alla



produzione fotovoltaica nell'anno 2012), agli impianti idroelettrici (+1.654 GWh rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2012), agli impianti termoelettrici (+1.359 GWh rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2012) e in parte residuale agli impianti eolici (+437 GWh rispetto alla produzione eolica nell'anno 2012) e ai nuovi impianti geotermoelettrici (324 GWh). Nell'ambito degli impianti termoelettrici, tra l'altro, si è assistito a una forte crescita della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi (+ 3.395 GWh) e a una forte riduzione delle fonti non rinnovabili (- 2.364 GWh), mentre variazioni minori hanno riguardato gli impianti ibridi e quelli alimentati da rifiuti.

L'incremento della produzione di energia elettrica della GD in termini percentuali è stato pari all' 11,1%, con un incremento della produzione di energia elettrica da impianti idroelettrici (+15,1% rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2012), da impianti fotovoltaici (+14,6% rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2012), da impianti eolici (+11,7% rispetto alla produzione eolica nell'anno 2012) e, in misura minore, da impianti termoelettrici (+5,5% rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2012).

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 2013 (*figura 4.1*), si nota in particolare, nell'ultimo anno, un incremento complessivo nella produzione di +7.495 GWh, imputabile in gran parte alla crescita della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi (+2.932 GWh) e alla crescita della produzione da fonte solare (+2.428 GWh).

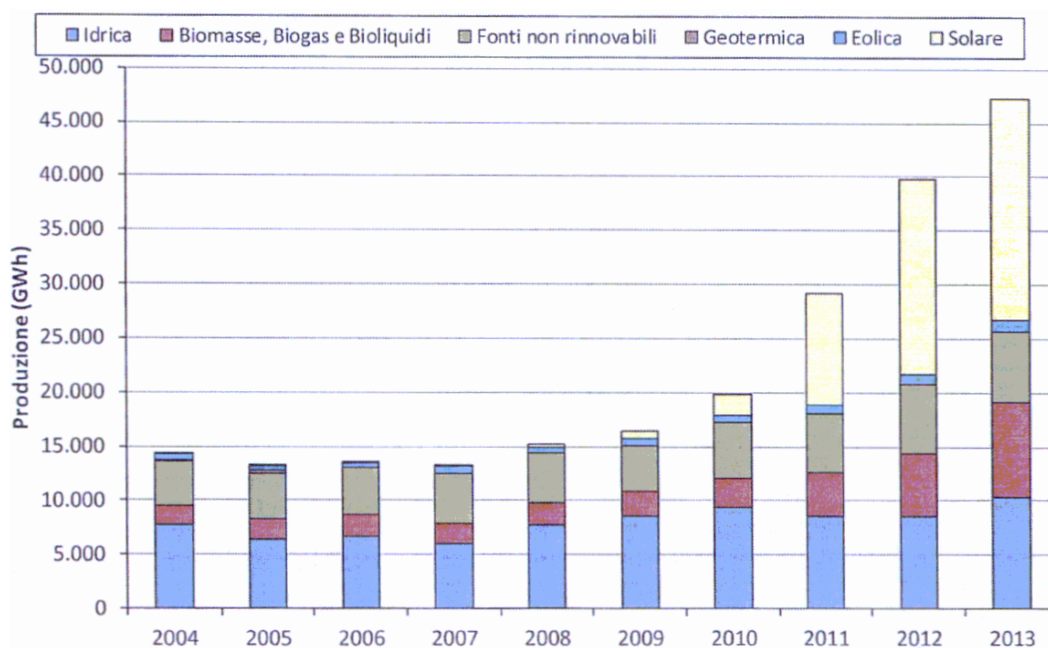


Figura 4.1: Produzione lorda di GD-10 MVA per le diverse fonti dall'anno 2004 all'anno 2013

Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della GD tra l'anno 2012 e l'anno 2013 (*figura 4.2*), si nota in particolare la crescita della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e della produzione da fonte solare, mentre si nota una notevole diminuzione della produzione da fonti non rinnovabili.

Nella [figura 4.3](#) viene riportato l'andamento, con riferimento agli anni 2012 e 2013, 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).

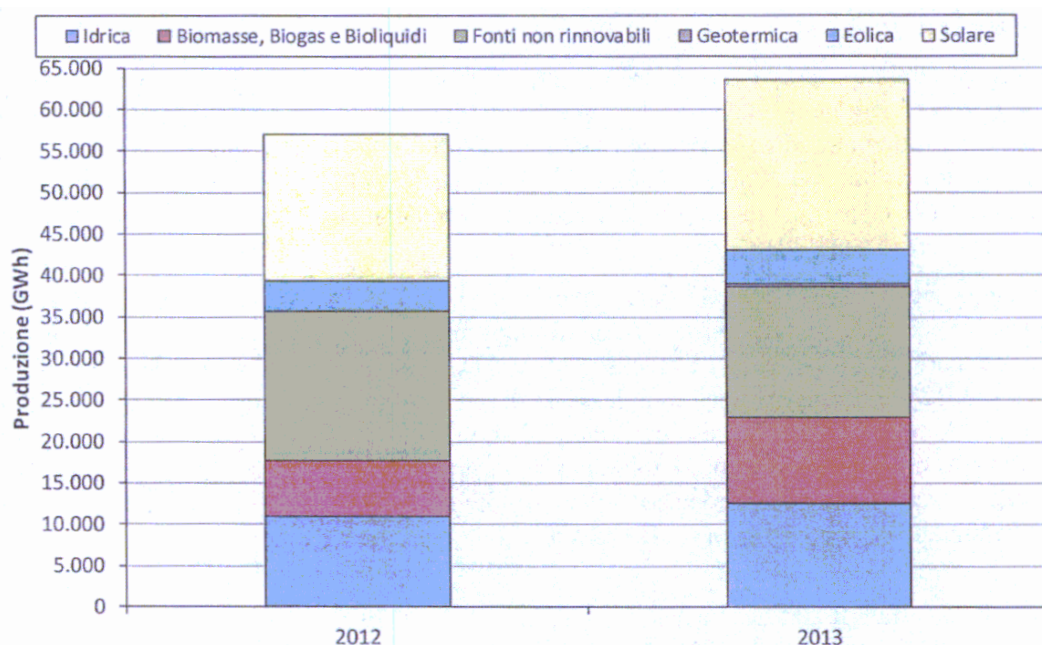


Figura 4.2: Produzione lorda di GD per le diverse fonti negli anni 2012 e 2013

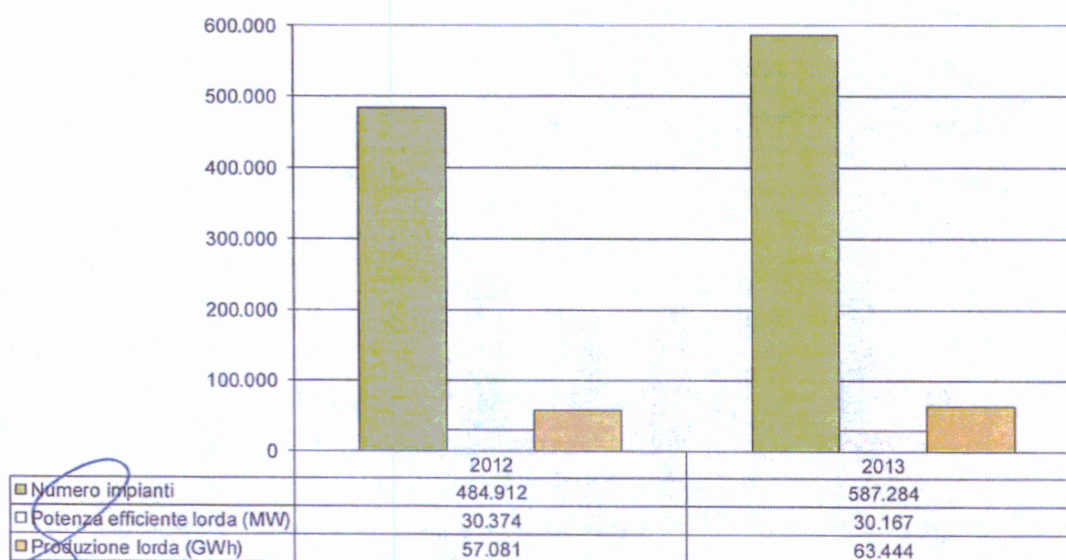


Figura 4.3: Numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda di GD negli anni 2012 e 2013

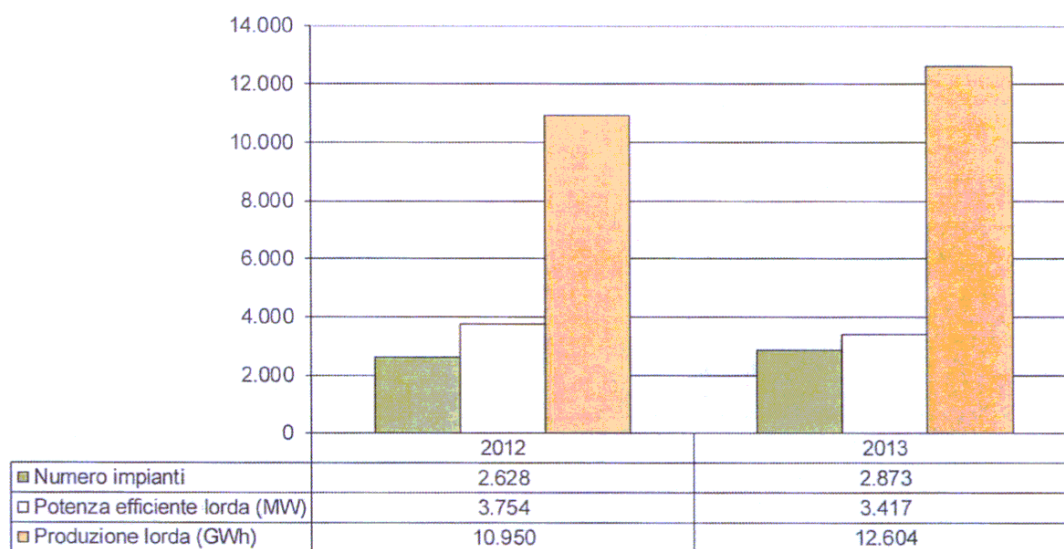


Figura 4.4: Impianti idroelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD negli anni 2012 e 2013

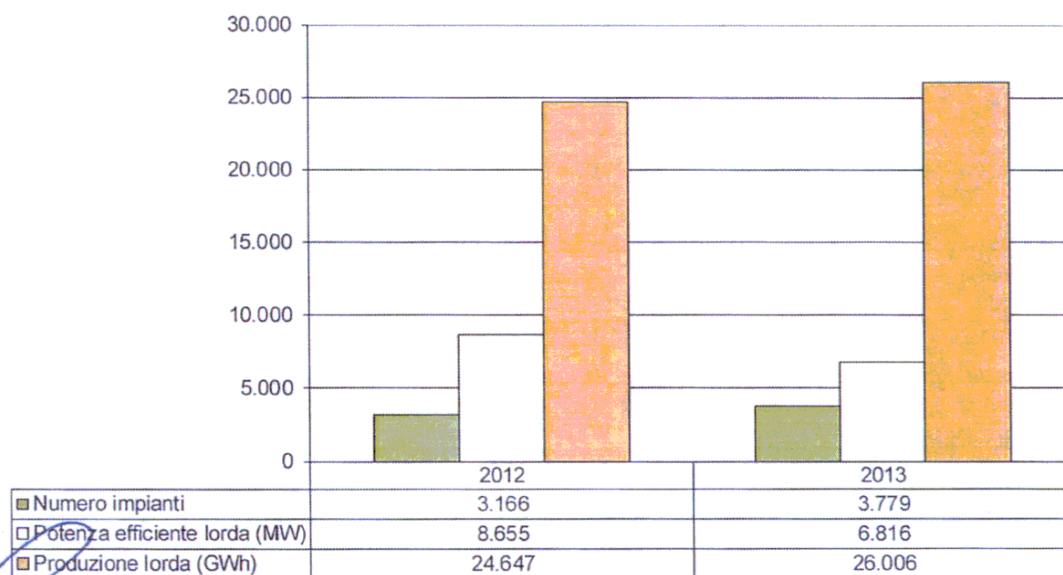


Figura 4.5: Impianti termoelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD negli anni 2012 e 2013

80

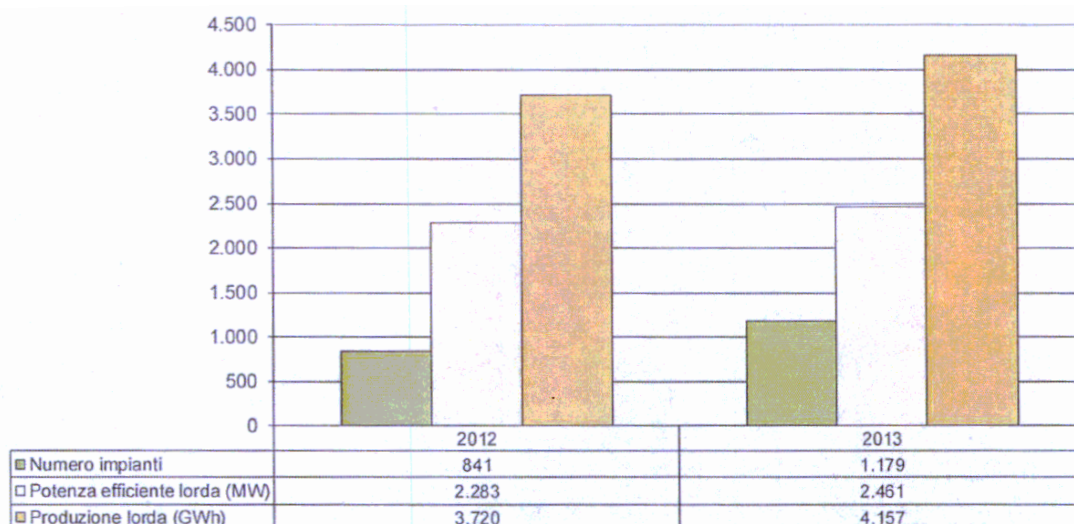


Figura 4.6: Impianti eolici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD negli anni 2012 e 2013

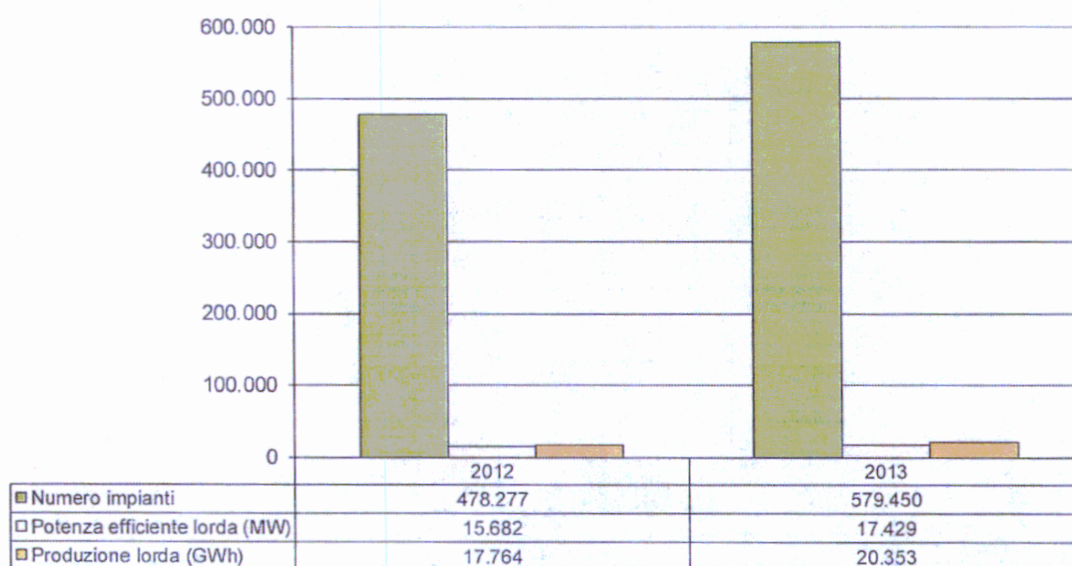


Figura 4.7: Impianti fotovoltaici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD negli anni 2012 e 2013

Dalle figure sopra riportate, risulta interessante notare come, per impianti termoelettrici, si sia verificato un aumento del numero di impianti, accompagnato da un aumento di produzione lorda, ma da una diminuzione della potenza efficiente lorda installata. Inoltre si può notare (figura 4.2), sempre per quanto concerne gli impianti termoelettrici, un aumento significativo della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi ed un'altrettanta significativa diminuzione della produzione da fonti non rinnovabili. Nell'anno 2013 si è pertanto verificato uno sviluppo di un elevato numero di impianti di piccola taglia, alimentati da bioenergie ed in grado di garantire una migliore resa, in termini di produzione, rispetto agli impianti non rinnovabili di taglia maggiore che erano in esercizio nel 2012. Conseguentemente, il numero medio di ore equivalenti per impianti termoelettrici di GD è aumentato da 2.848 ore nell'anno 2012 a 3.816 ore nell'anno 2013.

SR

In relazione alle altre tipologie di impianti, si è verificato un aumento di ore equivalenti anche per impianti idroelettrici (da 2.917 ore nell'anno 2012 a 3.689 ore nell'anno 2013), mentre il valore è rimasto pressoché inalterato per impianti fotovoltaici (da 1.133 ore nell'anno 2012 a 1.168 ore nell'anno 2013) e per impianti eolici (da 1.629 ore nell'anno 2012 a 1.689 ore nell'anno 2013).

4.2 Confronto a livello nazionale della diffusione della piccola generazione

Confrontando l'anno 2013 con gli anni precedenti, si nota un *trend* di crescita con riferimento sia al numero di impianti che alla potenza installata e alla produzione lorda, in linea con quanto verificatosi nell'ambito più esteso della GD-10 MVA.

Analizzando nello specifico lo sviluppo della PG in termini assoluti, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2012 è stato pari a 102.184 nuovi impianti installati, per lo più imputabile allo sviluppo degli impianti fotovoltaici (+101.164 impianti rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2012) e, in modo marginale, agli impianti termoelettrici (+467 impianti rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2012), agli impianti eolici (+311 impianti rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2012) e agli impianti idroelettrici (+241 impianti rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2012) e nell'anno 2013 è presente anche 1 impianto geotermoelettrico.

Analizzando nello specifico lo sviluppo della PG in termini percentuali, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2012 è stato pari al 21,2%, con un elevato aumento del numero degli impianti eolici (+43,7% impianti rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2012) e, in misura minore, degli impianti fotovoltaici (+21,2% rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2012), degli impianti termoelettrici (+18,7% rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2012) e degli impianti idroelettrici (+12,8% rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2012).

L'incremento della potenza installata della PG in termini assoluti rispetto all'anno 2012 è stato pari a 1.507 MW, dovuto principalmente agli impianti fotovoltaici (+1.336 MW rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2012), e, in modo marginale, agli impianti termoelettrici (+84 MW rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2012), idroelettrici (+53 MW rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2012) ed eolici (+33 MW rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2012) e al nuovo impianto geotermoelettrico (1 MW).

L'incremento della potenza installata della PG in termini percentuali rispetto all'anno 2012 è stato pari al 10%, con un elevato incremento della potenza installata degli impianti eolici (+21,4% rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2012) e, a seguire degli impianti fotovoltaici (+10,3% rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2012), idroelettrici (+9% rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2012) e termoelettrici (+6% rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2012).

L'incremento della produzione di energia elettrica della PG in termini assoluti è stato pari 5.912 GWh, da imputare principalmente agli impianti termoelettrici (+3.137 GWh rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2012) e agli impianti fotovoltaici (+2.118 GWh rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2012), mentre il contributo dovuto agli impianti idroelettrici (+551 GWh rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2012), agli impianti eolici (+105 GWh rispetto alla produzione eolica nell'anno 2012) e al nuovo impianto geotermoelettrico (1 GWh) è stato marginale.

L'incremento della produzione di energia elettrica della PG in termini percentuali è stato pari al 29,1%, con un elevato incremento nel caso degli impianti termoelettrici (+78,7% rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2012) e degli impianti eolici (+62,9% rispetto alla produzione

eolica nell'anno 2012), mentre l'incremento degli impianti idroelettrici (+26,4% rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2012) e degli impianti fotovoltaici (+15% rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2011) è stato marginale.

Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della PG nel periodo compreso tra l'anno 2004 e l'anno 2013 (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 2013, 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).

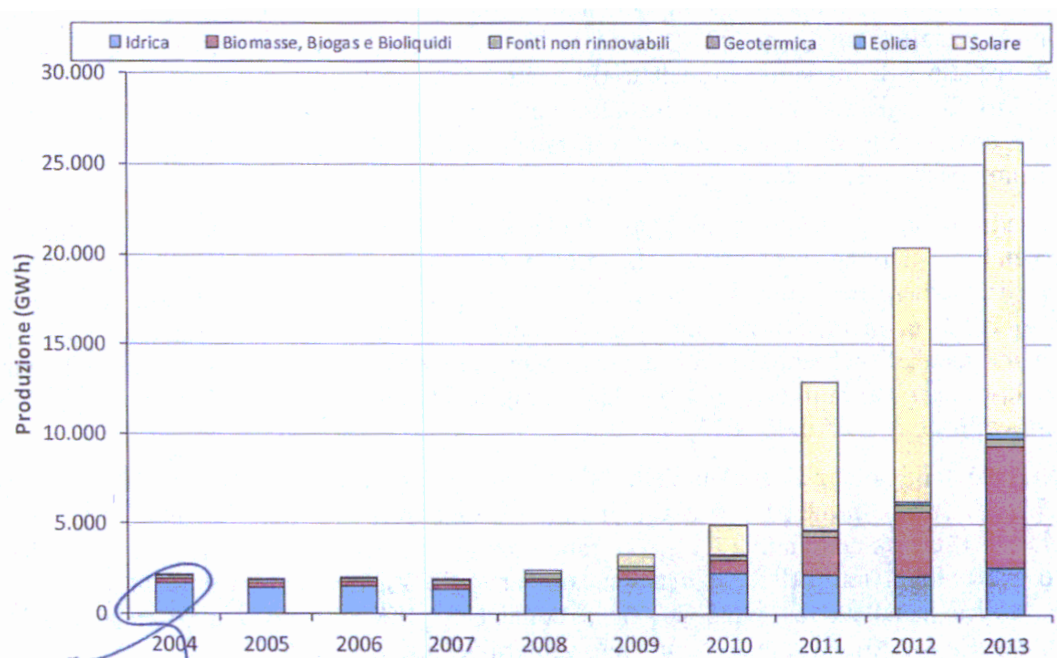


Figura 4.8: Produzione lorda di PG per le diverse fonti dall'anno 2004 all'anno 2013

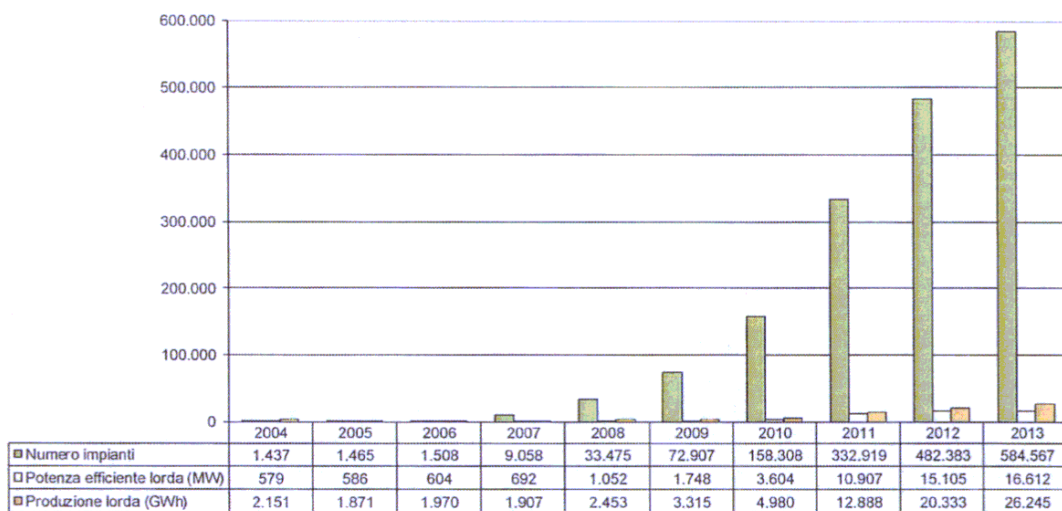


Figura 4.9: Numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda di PG dall'anno 2004 all'anno 2013

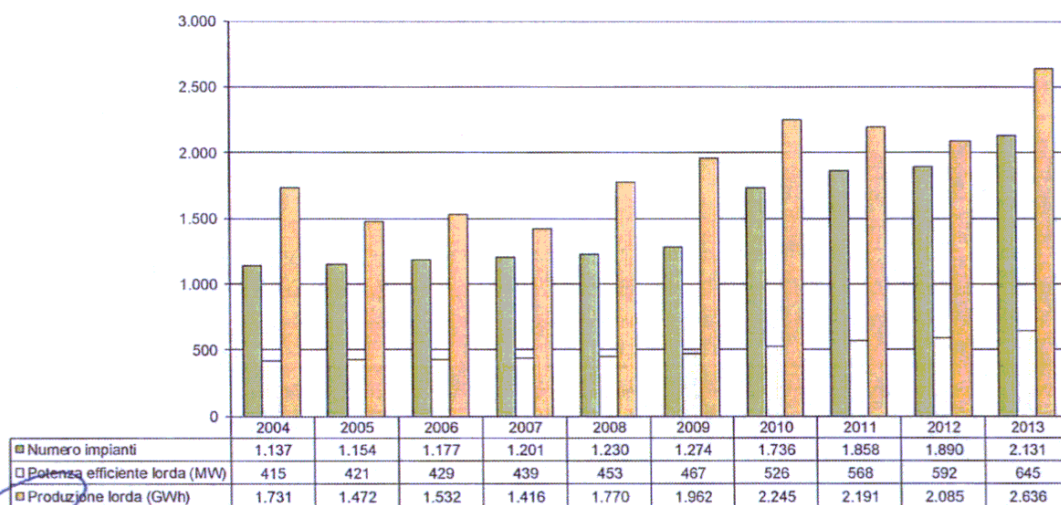


Figura 4.10: Impianti idroelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2004 all'anno 2013

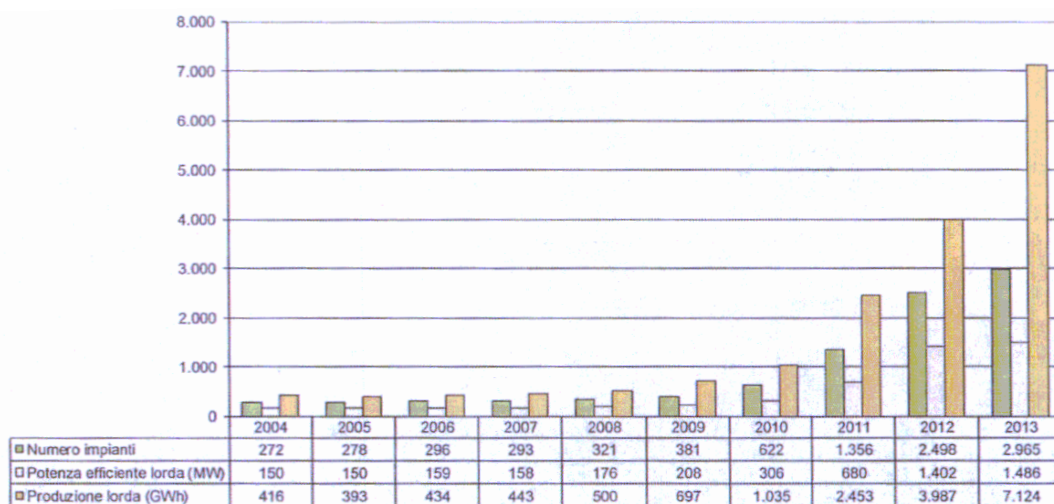


Figura 4.11: Impianti termoelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2004 all'anno 2013

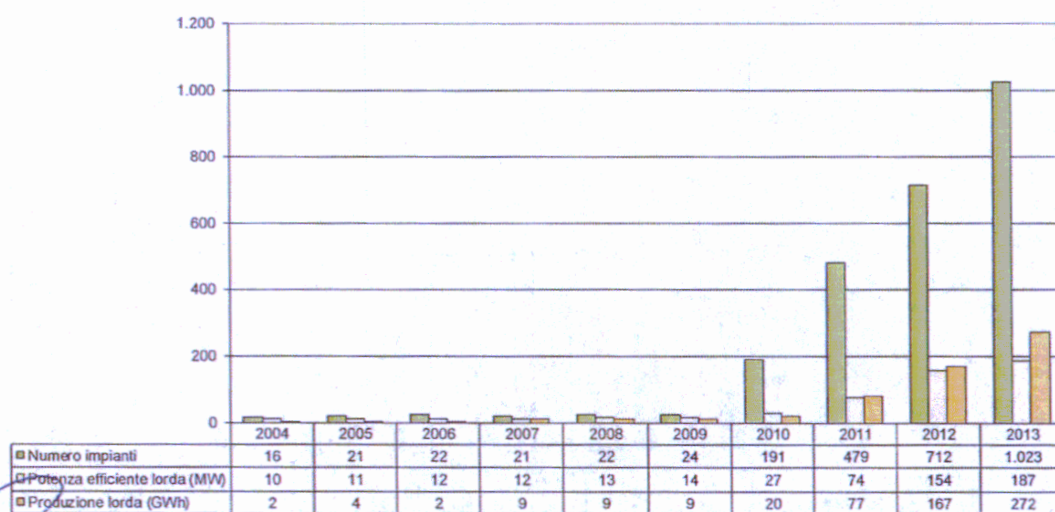


Figura 4.12: Impianti eolici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2004 all'anno 2013

8r
P

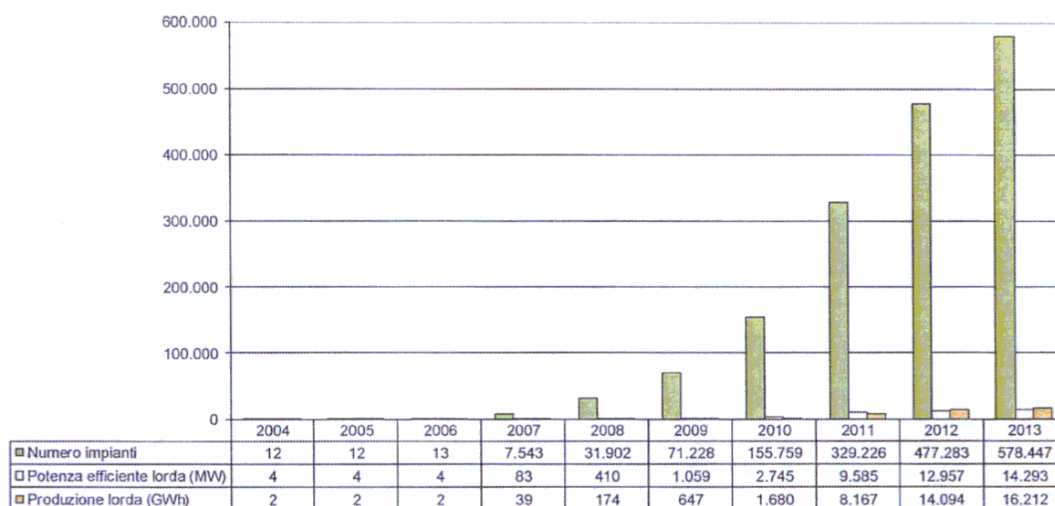


Figura 4.13: Impianti fotovoltaici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2004 all'anno 2012

Dalle figure sopra riportate, risulta interessante notare come nella PG, per impianti termoelettrici, si sia verificato un aumento del numero di impianti, accompagnato da un aumento di produzione lorda e da un aumento della potenza efficiente lorda installata. Inoltre si può notare (figura 4.7), sempre per quanto concerne gli impianti termoelettrici, un aumento significativo della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi ed un'altrettanta significativa diminuzione della produzione da fonti non rinnovabili. Nell'anno 2013 si è pertanto verificato uno sviluppo di un elevato numero di impianti di piccola taglia, alimentati da bioenergie ed in grado di garantire una migliore resa, in termini di produzione, rispetto agli impianti non rinnovabili di taglia maggiore che erano in funzione nel 2012. Conseguentemente, il numero medio di ore equivalenti per impianti termoelettrici di PG è aumentato da 2.844 ore nell'anno 2012 a 4.794 ore nell'anno 2013.

In relazione alle altre tipologie di impianto, si è verificato un aumento di ore equivalenti anche per impianti idroelettrici (da 3.522 ore nell'anno 2012 a 4.087 ore nell'anno 2013) e per impianti eolici (da 1.084 ore nell'anno 2012 a 1.454 ore nell'anno 2013), mentre il valore è rimasto pressoché inalterato per impianti fotovoltaici (da 1.088 ore nell'anno 2012 a 1.134 ore nell'anno 2013).

Infine è interessante notare che, nell'ambito della PG, nell'anno 2013 si è verificato un aumento della quantità di energia elettrica autoconsumata di circa 1,1 TWh in termini assoluti (da 2,7 TWh nell'anno 2012 a 3,8 TWh nell'anno 2013), con un aumento dell'incidenza in termini percentuali sulla produzione lorda totale pari a 1,1 punti percentuali rispetto all'anno 2012 (da 13,3% nell'anno 2012 a 14,4% nell'anno 2013). Tale incremento, in termini assoluti, è da imputare principalmente agli impianti fotovoltaici (+1 TWh rispetto all'anno 2012).

83

APPENDICE

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

NELL'ANNO 2013 IN ITALIA

Come già messo in evidenza nel capitolo 1, i dati riportati nelle seguenti tabelle riguardano:

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

I dati utilizzati per analizzare la diffusione e la penetrazione della GD e della PG nel territorio italiano sono stati forniti e in parte elaborati da Terna S.p.A. il cui Ufficio 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".

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

Per l'analisi sono state adottate le definizioni dell'Unione Internazionale dei Produttori e Distributori di Energia Elettrica (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.

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 incorporare 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.

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 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.

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

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.

- 
- 6) **Tabella B3**: Classificazione per fonti degli impianti di GD (o PG) in Italia meridionale e isole (produzione lorda e netta). Questa tabella include anche il totale nazionale;
- 7) **Tabella C1**: Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia settentrionale destinati alla sola produzione di energia elettrica (numero di sezioni e potenza efficiente lorda);
- 8) **Tabella C2**: Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia centrale destinati alla sola produzione di energia elettrica (numero di sezioni e potenza efficiente lorda);
- 9) **Tabella C3**: Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia meridionale e isole destinati alla sola produzione di energia elettrica (numero di sezioni e potenza efficiente lorda). Questa tabella include anche il totale nazionale;
- 10) **Tabella D1**: Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia settentrionale destinati alla sola produzione di energia elettrica (produzione lorda e netta);
- 11) **Tabella D2**: Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia centrale destinati alla sola produzione di energia elettrica (produzione lorda e netta);
- 12) **Tabella D3**: Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia meridionale e isole destinati alla sola produzione di energia elettrica (produzione lorda e netta). Questa tabella include anche il totale nazionale;
- 13) **Tabella E1**: Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia settentrionale destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (numero di sezioni e potenza efficiente lorda);
- 14) **Tabella E2**: Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia centrale destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (numero di sezioni e potenza efficiente lorda);
- 15) **Tabella E3**: Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia meridionale e isole destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (numero di sezioni e potenza efficiente lorda). Questa tabella include anche il totale nazionale;
- 16) **Tabella F1**: Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia settentrionale destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (produzione lorda e netta);
- 17) **Tabella F2**: Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia centrale destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (produzione lorda e netta);

- 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).

Nº	Nome	Cognome	Data di nascita	Luogo di nascita	Religione	Professione	Indirizzo	Telefono	Altre informazioni
1	...	...	...	...	...	...	...	...	...

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

[illegible]

1. The first part of the document is a list of references. The references are listed in alphabetical order of the author's name. The references are as follows:

Categorii aferelor pe domenii									
Compartiment	Tipul activitatii	Numarul activitatilor	Valoarea activitatilor	Numarul activitatilor	Valoarea activitatilor	Numarul activitatilor	Valoarea activitatilor	Numarul activitatilor	Valoarea activitatilor
1	100								
2	100								
3	100								
4	100								
5	100								
6	100								
7	100								
8	100								
9	100								
10	100								
11	100								
12	100								
13	100								
14	100								
15	100								
16	100								
17	100								
18	100								
19	100								
20	100								
21	100								
22	100								
23	100								
24	100								
25	100								
26	100								
27	100								
28	100								
29	100								
30	100								
31	100								
32	100								
33	100								
34	100								
35	100								
36	100								
37	100								
38	100								
39	100								
40	100								
41	100								
42	100								
43	100								
44	100								
45	100								
46	100								
47	100								
48	100								
49	100								
50	100								
51	100								
52	100								
53	100								
54	100								
55	100								
56	100								
57	100								
58	100								
59	100								
60	100								
61	100								
62	100								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---

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

[illegible]

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

	Toscana				Marche				Umbria				Lazio				Abruzzo				Molise			
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Imnessa in rete
Combustibili																								
Altri combustibili gassosi																								
Altri combustibili solidi																								
Carbone estero																								
Gas d'alluminio																								
Gas da estrazione																								
Gas di cokiera																								
Gas di petrolio liquefatto																								
Gas di raffinazione																								
Gas di sintesi da processi di gassificazione																								
Gas naturale																								
Gas residui di processi chimici																								
Gasolio																								
Nafta																								
Olio combustibile																								
Rifiuti industriali non biodegradabili																								
Totale	992.803	878.210	80.883	301.348	246.461	49.441	87.074	66.867	15.769	758.217	468.409	270.401	154.344	48.134	37.157	8.278								
Altre fonti di energia	13.321	12.193	486																					
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	1.012.124	890.403	81.370	301.348	246.461	49.441	87.074	66.867	15.769	758.217	468.409	270.401	154.344	48.134	37.157	8.278								
Biomasse e biogas																								
Altri biogas																								
Biodiesel	2.325	0	2.228	2	0	2	5.752	57	5.506	1.794	250	1.393												
Biogas da colture e rifiuti agricoli	2.761	16	2.620	78.997	0	73.335	28.897	176	25.646	80.481	973	73.933	45.628	378	41.428	0	6.278							
Biogas da rifiuti agricoli	147.409	728	136.310	16.420	85	15.028	13.616	272	12.021	9.755	0	8.682	193	0	187									
Biogas da rifiuti	13.000	0	11.707	802	730	0	8.291	8.050	0	8.291	8.050	0	30.319	1.426	27.865	6.917	0	6.618						
Biogas da rifiuti	3.486	1.967	1.428	802	730	0	8.291	8.050	0	8.291	8.050	0	30.319	1.426	27.865	6.917	0	6.618						
Biogas da rifiuti	100.984	9.457	85.216	70.941	351	66.098	36.012	3.582	31.180	155.724	28.581	119.571	3.506	3.208	40	8.076	0	7.787						
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																								
Biomasse solide	15.320	1.907	12.196				1.041	925	80	98.323	0	88.590	8.377	40	8.076	0	7.787							
Gas da pirolisi o gassificazione di biomasse	1.006	0	975				63.045	0	55.410	98.323	0	88.590	8.377	40	8.076	0	7.787							
Oli vegetali grezzi	15.895	5.593	9.817	4.812	0	4.678	4.404	0	4.283	122.226	26	119.454	1.964	0	1.950									
Rifiuti liquidi biodegradabili																								
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	302.185	19.657	282.498	171.963	1.167	159.541	152.768	5.013	134.127	477.195	37.879	411.603	89.986	5.052	79.524	24.255	0	23.205						
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	136.652	6.099	111.839	6.283	660	5.207	0	0	0	107.287	1.722	89.326	117	117	0	98.163	0	87.001						
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	1.450.961	916.159	455.707	479.593	248.286	214.188	239.842	71.880	149.896	1.342.679	508.010	771.929	244.448	87.746	170.572	37.157	118.484							
D) TOTALE IDRICA	240.232	1.029	235.371	402.272	23.412	373.808	85.685	40	84.113	355.493	4.650	345.983	232.997	91.993	139.175	86.560	0	84.831						
E) TOTALE EOLICA	24.060	0	24.058	461	0	461	2.704	0	2.687	12.656	0	12.656	50.975	0	50.706	201.020	0	197.730						
F) TOTALE SOLARE	783.828	212.723	559.351	1.214.423	214.680	980.943	519.126	120.042	390.747	1.219.159	197.072	993.974	822.395	128.659	680.685	218.736	21.197	191.595						
G) TOTALE GEOTERMICA	323.876	0	307.760																					
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI B) + D) + E) + F) + G)	1.674.182	233.408	1.398.038	1.785.116	239.259	1.514.753	760.283	125.095	611.673	2.064.503	239.801	1.764.217	1.196.353	950.100	528.631	21.197	497.361							
TOTALE A) + B) + C) + D) + E) + F) + G)	2.822.958	1.128.911	1.582.247	2.098.748	486.380	1.569.400	847.357	191.963	627.443	2.925.987	708.732	2.124.543	1.350.814	958.322	674.948	58.354	592.840							

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

	Campania	Puglia	Basilicata	Calabria	Sicilia	Sardegna	Totale Italia
Classificazione per fonte	Prod lorda (MWh) Consumata in loco	Prod lorda (MWh) Consumata in loco	Prod lorda (MWh) Consumata in loco	Prod lorda (MWh) Consumata in loco	Prod lorda (MWh) Consumata in loco	Prod lorda (MWh) Consumata in loco	Prod lorda (MWh) Consumata in loco
Combustibili							
Antri combustibili gassosi							
Antri combustibili solidi							
Carbone elettrico							
Gas di altoforno							
Gas da estrazione							
Gas di cokeria							
Gas di petrolio liquefatto							
Gas d'industria							
Gas e rifiuti da processi di gasificazione							
Gas naturale							
Gas residuo di processi chimici							
Nasolo							
Olio combustibile							
Rifiuti industriali non biodegradabili							
Totale							
Altre fonti di energia							
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI							
Biomasse e biogas							
Alli bioidrati							
Biodiesel							
Biogas da colture e rifiuti agricoli							
Biogas da deiezioni animali							
Biogas da laghi							
Biogas da rifiuti							
Biomassa da rifiuti completamente biodegradabili							
Biomassa solida							
Gas da piroisi o gasificazione di biomassa e rifiuti							
Oli vegetali (prezzi)							
Rifiuti liquidi biodegradabili							
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI							
C) RIIFIUTI SOLIDI URBANI							
TOT. SEZIONI TERMoeLETRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)							
D) TOTALE IDRICA							
E) TOTALE EOLICA							
F) TOTALE SOLEARE							
G) TOTALE GEOTERMICA							
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI (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)

[illegible]

[illegible]

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

Classificazione per fonte. Sezioni termoelettriche destinate alla sola produzione di energia elettrica	Toscana				Marche				Umbria				Lazio				Abruzzo				Molise			
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)		Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)		Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)		Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)		Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)		Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)		Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)		Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	
		Consumata in loco	Immissa in rete		Consumata in loco	Immissa in rete		Consumata in loco	Immissa in rete		Consumata in loco	Immissa in rete		Consumata in loco	Immissa in rete		Consumata in loco	Immissa in rete		Consumata in loco	Immissa in rete		Consumata in loco	Immissa in rete
Combustibili																								
Altri combustibili gassosi:																								
Altri combustibili solidi:																								
Carbone estero																								
Gas d'alluminio																								
Gas da estrazione																								
Gas di coke																								
Gas di petrolio liquefatto																								
Gas di raffinazione																								
Gas di sintesi: da processi di gassificazione	5.311	4.012	1.253	8.054	7.607	300	994	714	230	16.675	14.156	1.951	10.918	8.981	1.414	7.493	0	7.034						
Gas naturale	13.475	1.430	11.676	495	495	0				15.487	5	15.372												
Gas residui di processi chimici																								
Gasolio																								
Nella	78	76	0							15.109	11.767	2.735												
Olio combustibile										47.272	25.928	20.059	10.918	8.981	1.414	7.493	0	7.034						
Rifiuti industriali non biodegradabili	19.863	5.518	12.929	8.548	8.102	300	994	714	230															
Totale	13.321	12.193	486							0	0	0												
Altre fonti di energia																								
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	32.184	17.711	13.416	8.548	8.102	300	994	714	230	47.272	25.928	20.059	10.918	8.981	1.414	7.493	0	7.034						
Biomasse e biogas																								
Altri bioliquidi										1.593	246	1.196				2.601	0	2.522						
Biodiesel	2.761	16	2.620	2	0	2																		
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	56.765	10	52.234	35.067	0	32.247	14.949	176	13.528	45.555	478	42.866	11.807	2	10.420									
Biogas da deiezioni animali	3.044	0	2.800	7.102	65	6.349	2.084	0	1.858	7.913	0	7.060	193	0	187									
Biogas da fanghi	1.460	0	1.428	306	289	0			3.582	27.124	155.723	28.581	119.570	30.319	1.426	27.865	0	8.618						
Biogas da rifiuti	84.512	4.244	75.664	70.556	351	66.125	31.742	3.582	50.902	8.406	0	7.856	3.506	3.208	18									
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili							57.943	0																
Biomasse solide	4.307	0	3.363							3.536	0	3.460	722	0	708									
Gas da profitti o gassificazione di biomasse/rifiuti	5.573	1.580	3.864	644	0	638	140	0	136															
Oli vegetali grezzi																								
Rifiuti liquidi biodegradabili																								
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	158.422	5.850	141.974	113.076	705	105.361	106.857	3.759	93.546	222.726	29.305	182.009	46.546	4.636	39.198	9.517	0	9.139						
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	83.861	5.501	70.909	6.293	360	5.207	0	0	0	107.267	1.722	89.926	117	117	0	98.183	0	87.001						
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	274.467	29.062	226.299	128.507	9.467	110.668	107.851	4.473	93.776	377.265	56.955	291.994	57.581	13.734	40.612	115.192	0	103.174						

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

Circoscrizione per fonte.
Sezioni termoelettriche centralizzate e sole
produzione di energia elettrica

Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna			Totale Italia		
Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	rate	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	rate	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	rate	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	rate	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	rate	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	rate	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	rate
																			</	

Tabella GD F1 – Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD in Italia settentrionale (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)

[illegible]

Tabella GD E3 – Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD in Italia meridionale e isole (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)

	Toscana						Marche				Umbria				Lazio				Abruzzo				Molise	
	Prod lorda (MWh)	Prod netta (MWh)		Prod lorda (MWh)	Prod netta (MWh)		Prod lorda (MWh)	Prod netta (MWh)		Prod lorda (MWh)	Prod netta (MWh)		Prod lorda (MWh)	Prod netta (MWh)		Prod lorda (MWh)	Prod netta (MWh)		Prod lorda (MWh)	Prod netta (MWh)				
		Consumata in loco	Innesa in rete		Consumata in loco	Innesa in rete		Consumata in loco	Innesa in rete		Consumata in loco	Innesa in rete		Consumata in loco	Innesa in rete		Consumata in loco	Innesa in rete						
Classificazione per fonte. Sezioni termoelettriche destinate alla produzione combinata di energia elettrica e termica.																								
	188.887	153.958	0	16	0	16																		
	82.050	74.888	0																					
Biomasse e biogas																								
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																								
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																								
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI																								
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + B) + C)																								

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

[illegible]

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	10.600								
Ciclo combinato			1	999			1	692	1	830	1	748				
Combustione interna	1	55	170	111.082	31	26.492	348	226.883	88	34.378	191	127.137	59	36.728	184	85.174
Condensazione			6	20.937	1	3.300	13	61.652	6	14.290	2	8.250	1	999	10	76.834
Turbina a gas			4	367	1	4.947	10	700	3	1.188	2	516			5	1.795
Turbospansore			4	679			11	11.474	4	300	6	4.729	4	2.028	10	5.046
A) TOTALE	1	56	186	134.064	33	34.739	384	312.001	102	50.986	202	141.380	64	39.755	209	168.849
Produzione combinata di en. elettrica e termica																
Ciclo combinato con prod. calore			8	85.900	1	1.127	23	319.989	8	21.930	9	73.906	2	4.433	7	100.785
Combustione interna con prod. calore	7	4.180	273	327.164	17	11.058	691	574.625	170	106.007	322	286.281	80	55.989	580	322.528
Condensazione e spiliamento	1	718	7	38.398			10	56.209	4	21.549	10	40.980	4	29.370	4	63.500
Centrale a gas con prod. calore			10	34.750			17	67.340	2	3.392	15	122.107	7	15.978	13	52.168
Turbina a gas con prod. calore			18	66.983	6	25.651	27	66.728	9	24.369	15	71.161	5	13.126	37	108.194
B) TOTALE	8	4.898	316	553.195	24	37.836	768	1.084.891	193	177.247	371	594.435	98	118.896	641	647.173
TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)	9	4.953	501	687.259	57	72.575	1.152	1.396.892	295	228.233	573	735.815	162	158.651	850	816.022

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

Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)
90	51.993	49	29.707	44	20.323	92	66.213	24	19.347	5	2.971
7	22.308			1	12.500	6	35.499	1	340	1	13.000
7	49.675	1	100			6	92.640	1	100	2	2.700
4	15.325					1	100				
108	139.301	50	29.807	45	32.823	105	194.452	26	19.787	8	18.671
Produzione combinata di en. elettrica e termica											
4	37.560	1	23.366			2	46.190				
150	122.852	80	47.465	57	39.683	89	93.897	43	49.889	4	7.017
5	78.042					1	10.766				
5	17.050	1	2.500			3	17.030			5	26.660
11	33.161	5	10.000	1	4.000	11	48.808				
175	288.665	87	83.331	58	43.683	106	216.691	43	49.889	9	33.677
TOTALE TERMoeLETTRICO A) + B)											
283	427.966	137	113.138	103	76.506	211	411.143	69	69.676	17	52.348

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

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	10.600
Ciclo combinato					1	7.300							5	10.569
Combustione interna	48	53.985	30	24.267	10	6.970	11	8.459	126	178.035	13	9.874	1.614	1.120.073
Condensazione			6	512.500	1	999	3	19.519			2	14.330	67	817.257
Turbina a gas	1	400			1	990	4	1.299					48	157.417
Turboespansore			4	30.850	5	3.421					3	29.182	56	103.134
A) TOTALE	49	54.385	40	567.617	18	19.680	18	29.277	126	178.035	18	53.386	1.791	2.219.050
Produzione combinata di en. elettrica e termica														
Ciclo combinato con prod. calore	5	106.240			3	31.500			3	47.500			76	900.426
Combustione interna con prod. calore	62	85.961	31	20.919	11	17.226	26	22.355	16	12.543	16	11.431	2.725	2.219.068
Condensazione e spillamento	1	2.620	1	999	2	29.760			1	18.700	3	25.800	54	417.411
Contropressione con prod. calore									3	141.575	1	11.200	82	511.750
Turbina a gas con prod. calore	5	27.050	2	14.440	1	30.150	1	4.200					154	548.021
B) TOTALE	73	221.871	34	36.358	17	108.636	27	26.555	23	220.318	20	48.431	3.091	4.596.676
TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)	122	276.256	74	603.975	35	128.316	45	55.832	149	398.353	38	101.817	4.882	6.816.726

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Valle d'Aosta				Piemonte				Liguria				Lombardia			
	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]	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 netta		Prod netta												
		Consumata in loco	Imnessa in rete	Consumata in loco	Imnessa in rete									Imnessa in rete		
Sola produzione di en. elettrica																
Altro genere																
Ciclo combinato																
Combustione interna	46	0	45	6.577	0	5.924							5.207	0	4.822	
Condensazione interna				616.749	22.964	546.874							1.091.842	172.095	954.639	
Condensazione e spilloamento				71.959	14.015	50.518							354.718	85.328	239.267	
Contrappressione con prod. calore				857	0	690							320	372		
Turbina a gas				1.351	2	1.200							73.060	65.205	6.660	
Turboespansore																
A) TOTALE	46	0	45	697.493	36.981	605.206	128.178	1.006	119.104	1.525.567	323.000	1.105.909				
Produzione combinata di en. elettrica e termica																
Ciclo combinato con prod. calore				368.974	210.298	151.993	3.878	118	3.669	4.030	905.036	450.005	401.935	1.312.045		
Combustione interna con prod. calore	8.594	250	7.994	1.203.146	289.302	865.452	1.010.252	53.866	39.194	12.888	2.704.219	711.093	1.820.978	2.017.979		
Condensazione e spilloamento	2.249	0	2.237	195.514	45.367	128.746	520.175				153.541	31.491	109.606	358.490		
Contrappressione con prod. calore				40.846	35.369	0	371.896				126.824	90.410	24.985	155.626		
Turbina a gas con prod. calore				232.872	169.111	57.744	468.799	132.714	99.971	30.265	338.871	224.695	104.093	540.480		
B) TOTALE	10.843	250	10.231	4.168	2.041.351	749.448	2.680.774	190.468	139.283	46.822	4.228.491	1.507.894	2.461.597	4.384.621		
TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)	10.889	250	10.276	4.158	2.738.845	786.430	2.680.774	318.636	140.289	165.927	5.754.058	1.930.694	3.567.505	4.384.621		
Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia																
Sola produzione di en. elettrica																
Altro genere																
Ciclo combinato				5.360	0	4.931										
Combustione interna	62.170	4.394	55.641	521.374	50.829	434.421	163.416	880	150.078		440.700	50.977	361.809			
Condensazione	59.892	30.967	24.388	40.467	3.908	44.904	8.169	1.560	6.550		465.687	53.239	391.800			
Turbina a gas	375	0	363	512	0	512					4.574	3.177	1.281			
Turboespansore	119	2	108	6.612	2.734	3.763					8.745	391	8.112			
A) TOTALE	122.555	35.363	80.501	584.325	57.471	488.531	171.584	2.440	156.628		919.705	107.764	763.003			
Produzione combinata di en. elettrica e termica																
Ciclo combinato con prod. calore	161.641	140.579	19.680	178.198	390.799	235.045	150.596	475.718	8.293	15.880	319.640	370	309.079	139.231		
Combustione interna con prod. calore	365.949	141.538	233.233	485.141	1.265.735	403.604	794.779	816.735	36.886	182.830	147.467	1.460.224	597.796	784.023	967.776	
Condensazione e spilloamento	27.033	1.839	23.292	50.081	174.457	33.795	126.319	152.549	60.185	95.873	230.813	45.759	164.980	161.268		
Contrappressione con prod. calore	10.138	10.038	0	80.048	226.860	206.904	352	465.061	24.432	12	113.389	73.128	68.384	1.960	247.688	
Turbina a gas con prod. calore	162.699	119.714	39.677	244.997	304.172	235.181	62.355	389.276	78.397	234.326	541.324	457.939	74.176	776.561		
B) TOTALE	747.460	413.709	315.082	1.038.464	2.363.022	1.114.530	1.134.401	2.299.338	535.007	211.680	290.044	822.163	2.625.129	1.170.237	2.292.525	
TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)	870.015	449.072	396.383	1.038.464	2.947.347	1.172.001	1.622.932	2.299.338	706.591	214.121	446.672	822.163	3.544.835	1.278.022	2.097.220	2.292.525

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Toscana						Marche						Umbria						Lazio						Abruzzo						Molise																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
	En. elettrica (MWh)			En. termica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. termica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. termica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. termica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. termica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. termica (MWh)																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	Prod lorda	Consumata in loco	Prod netta	Consumata in loco	Immissione in rete	Prod lorda	Prod lorda	Consumata in loco	Immissione in rete	Prod netta	Consumata in loco	Immissione in rete	Prod lorda	Prod lorda	Consumata in loco	Immissione in rete	Prod netta	Consumata in loco	Immissione in rete	Prod lorda	Prod lorda	Consumata in loco	Immissione in rete	Prod netta	Consumata in loco	Immissione in rete	Prod lorda	Prod lorda	Consumata in loco	Immissione in rete	Prod netta	Consumata in loco	Immissione in rete																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Alco centrale																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
Combustione interna	187.568	7.365	140.536	128.507	9.407	110.848	48.995	4.473	42.858				219.865	32.147	177.203					57.404	13.617	40.612					9.517	0	9.139																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Condensazione	3.586	428	2.735	3.586	0	50.818	57.856	0	50.818				124.260	13.490	94.564					117	117	0					98.183	0	87.001																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
Unione a gas	3.586	428	2.735	3.586	0	50.818	57.856	0	50.818				33.139	11.319	20.228													7.493	0	7.034																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Unione a gas con prod. calore	13.321	12.163	488																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Sole produzione di en. elettrica																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
A) TOTALE	274.487	29.082	226.249	128.507	9.407	110.848	107.851	4.473	93.778	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894	377.285	56.955	291.894

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Campania				Puglia				Basilicata				Calabria				Sicilia				Sardegna			
	En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)		En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)		En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)		En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)		En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)		En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)	
	Prod lorda	Consumata in loco	Prod netta	Inmissione in rete	Prod lorda	Consumata in loco	Prod netta	Inmissione in rete	Prod lorda	Consumata in loco	Prod netta	Inmissione in rete	Prod lorda	Consumata in loco	Prod netta	Inmissione in rete	Prod lorda	Consumata in loco	Prod netta	Inmissione in rete	Prod lorda	Consumata in loco	Prod netta	Inmissione in rete
Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia																								
Sola produzione di en. elettrica																								
Ciclo combinato																								
Combustione interna																								
Condensazione interna																								
Turbina a gas																								
Turbosopraporte																								
A) TOTALE	152.284	20.851	124.861		1.826.003	1.472.084	182.356		21.871	0	22.883		186.898	2.459	148.558		305.832	135	290.916		281.804	176.502	64.871	
Produzione combinata di en. elettrica e termica																								
Ciclo combinato con prod. calore	747.028	15.083	713.149	91.648					155.476	153.384	1.208		247.049				316.226	295.224	0		27.530			
Combustione interna con prod. calore	349.309	239.836	91.003	269.807	69.990	17.034	48.965	34.736	71.901	26.168	41.808		86.859	21.100	60.541	77.977	19.323	4.529	0	6.610	26.258	1.749	24.155	7.612
Condensazione e espansione	12.439	0	10.180	84.186	7.428	0	7.296	31.844	103.061	74.283	24.237		34.850				8.727	69.283	0	27.637	24.378	25	218.159	
Condensazione con prod. calore	118.651	109.534	37.573	102.337	84.860	86.353	6.231	55.537					20.108	14.297	5.626	10.236	75.442	71.385	0	159.533	34.498	30.028	0	173.804
Turbina a gas con prod. calore	1.256.427	304.253	951.803	907.981	772.276	103.437	82.492	128.267	330.430	253.813	97.973	381.803	108.918	35.397	66.510	88.213	482.044	374.018	78.650	188.643	91.353	56.148	24.181	397.645
B) TOTALE	1.408.711	385.104	978.483	907.981	1.898.281	1.575.531	224.846	128.267	354.109	253.813	99.942	381.802	273.813	37.858	212.509	88.213	788.716	374.952	368.868	188.843	353.157	232.651	68.852	397.645
TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)																								

Totale Italia			
En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)	
Prod lorda	Consumata in loco	Prod netta	Inmissione in rete
0	0	0	0
31.004	0	29.233	
4.254.284	391.772	3.863.979	
3.225.609	1.632.256	1.262.102	
59.506	16.230	39.780	
372.395	319.511	32.548	
A) TOTALE	7.946.806	2.345.769	4.997.842

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia			
En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)	
Prod lorda	Consumata in loco	Prod netta	Inmissione in rete
0	0	0	0
31.004	0	29.233	
4.254.284	391.772	3.863.979	
3.225.609	1.632.256	1.262.102	
59.506	16.230	39.780	
372.395	319.511	32.548	
A) TOTALE	7.946.806	2.345.769	4.997.842

Produzione combinata di en. elettrica e termica			
En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)	
Prod lorda	Consumata in loco	Prod netta	Inmissione in rete
4.015.287	1.893.110	1.697.262	3.465.179
9.187.124	1.897.089	5.066.803	9.187.993
8.168.000	8.168.000	0	0
7.016.354	630.826	37.309	1.833.604
2.535.485	2.005.687	475.348	3.815.674
B) TOTALE	18.039.289	8.210.682	18.447.765
TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)	26.006.097	10.560.330	13.816.608

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	3	6.670	18	136.920	11	60.679	1	6.000	2	103	4	9.836
Fluente	87	122.890	596	630.728	48	22.012	367	540.555	589	425.093	278	170.127	172	108.333	103	67.765
Pompaggio misto							1	2.850								
Serbatoio	2	179	10	16.876	8	34.704	13	31.107	12	260.507	4	4.822	1	55.000	2	6.058
Totale idroelettrico	90	123.127	614	695.754	59	63.386	399	711.432	612	746.279	283	180.949	175	163.436	109	83.659

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	8	38.797	2	4.902	5	29.677	2	5.422		
Fluente	125	77.894	134	80.762	24	24.618	53	84.248	42	52.158	24	27.194
Pompaggio misto												
Serbatoio							2	5.600				
Totale idroelettrico	127	79.590	142	119.559	26	29.520	60	119.525	44	57.580	24	27.194

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	31.808	4	1.612	7	7.563	33	49.027	6	15.090	6	45.212
Pompaggio misto												
Serbatoio	2	620			2	3.410	2	2.713	2	15.400		
Totale idroelettrico	39	33.190	4	1.612	9	10.973	38	65.591	12	54.346	7	50.212

Totale Italia	
Numero impianti	77
Potenza eff. lorda (kW)	392.379
Numero impianti	2.733
Potenza eff. lorda (kW)	2.584.690
Numero impianti	1
Potenza eff. lorda (kW)	2.850
Numero impianti	62
Potenza eff. lorda (kW)	436.996
Numero impianti	2.873
Potenza eff. lorda (kW)	3.416.915

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

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Valle d'Aosta			Piemonte			Liguria			Lombardia			Trentino Alto Adige			Veneto			Friuli Venezia Giulia			Emilia Romagna		
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)
Bacino	495.374	0	480.026	2.404.178	15.702	2.345.958	8.450	0	8.397	541.993	108	536.383	239.463	0	229.049	37.531	0	37.131	297	375	77	34.961	0	34.324
Fuente																								
Pompeggio misto																								
Servizio	365	0	359	57.100	208	55.924	117.586	687	115.745	87.168	41.534	43.977	511.262	0	507.617	9.442	0	9.093	114.082	0	110.940	13.257	0	12.763
Totale idroelettrico	495.739	0	480.385	2.461.278	15.909	2.345.923	202.580	1.108	199.402	2.859.769	303.397	2.518.654	2.744.602	36.074	2.879.824	925.235	4.504	905.736	824.145	45.744	884.370	257.843	0	249.614

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Toscana			Marche			Umbria			Lazio			Abruzzo			Molise		
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)
Bacino	4.323	0	4.224	124.284	0	122.831	15.527	0	15.188	128.914	0	127.265	25.615	25.568	0	0	0	0
Fuente																		
Pompeggio misto	235.969	1.029	231.137	277.988	23.412	250.977	70.158	40	68.815	218.061	4.650	210.492	66.395	139.175	86.540	0	84.831	0
Servizio																		
Totale idroelettrico	240.292	1.029	235.361	402.272	23.412	373.808	85.685	40	84.113	355.493	4.650	345.963	222.997	91.893	139.175	86.540	0	84.831

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna		
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)
Bacino	413	0	413				30.487	0	30.225	30.984	0	30.387	14.872	0	14.721			
Fuente																		
Pompeggio misto	104.765	0	102.684	4.942	0	4.989	36.228	0	35.727	184.580	0	182.709	17.522	0	17.239	19.223	0	18.831
Servizio	1.719	0	1.694				10.845	0	10.844	4.113	0	4.100	16.651	0	16.524			
Totale idroelettrico	106.897	0	104.791	4.942	0	4.989	47.073	0	46.570	219.180	0	217.033	71.167	0	70.150	34.035	0	33.551

Totale Italia			Totale Italia		
Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)
1.384.419	20.003	1.344.138	1.384.419	20.003	1.344.138
10.166.201	402.410	9.548.795	10.166.201	402.410	9.548.795
1.178	0	899	1.178	0	899
1.052.133	42.447	997.856	1.052.133	42.447	997.856
12.603.931	530.860	11.891.687	12.603.931	530.860	11.891.687

[illegible]

Journal of Management Education 30(6) 789-804
© The Author(s) 2006
Reprints and permissions:
<http://www.sagepub.com/journalsPermissions.nav>

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

[illegible]

4. Journal of the Society of the Friends of the American Republics, 1847, p. 100.

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

[illegible]

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

Classificazione per fonte	Toscana				Marche				Umbria				Lazio				Abruzzo				Molise			
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissione in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissione in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissione in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissione in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissione in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissione in rete
Combustibili																								
Altri combustibili gassosi																								
Altri combustibili solidi																								
Carbone estero																								
Gas di olio																								
Gas di estrazione																								
Gas di cokeria																								
Gas di petrolio liquefatto																								
Gas di raffinazione																								
Gas di sintesi da processi di gassificazione																								
Gas naturale	568	0	551																					
Gas residui di processi chimici	16.962	14.899	1.542																					
Gasolio	1.413	1.372	0	495																				
Naphta	76	76	0																					
Olio combustibile																								
Rifiuti industriali non biodegradabili																								
Totale	19.020	16.347	2.094	12.266	2.990	2.990	9.671	6.143	6.143	6.143	6.143	6.143	5.293	5.293	5.293	5.293	3.073	3.073	638	1.878	0	0	0	0
Altre fonti di energia																								
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	19.538	16.347	2.580	12.266	6.757	2.990	9.671	6.143	6.143	6.143	6.143	6.143	5.293	5.293	5.293	5.293	3.192	3.192	638	1.985	0	0	0	0
Biomasse e biogas																								
Altri bioliquidi	2.325	0	2.228																					
Biodiesel	147.009	728	136.310	78.987	0	73.335	28.897	176	25.645	72.076	494	58.814	50.974	50.974	378	46.254	6.851	0	6.278					
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	13.000	0	11.707	18.420	85	15.028	13.616	272	12.021	9.755	0	8.662	183	0	187	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogas da deiezioni animali	3.466	1.967	1.428	802	730	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogas da fanghi	31.385	4.232	24.862	57.526	110	48.307	16.938	1.050	15.069	17.943	0	17.220	2.204	1.164	1.054	6.917	0	6.618						
Biogas da rifiuti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili	12.528	1.907	9.405	0	0	0	0	0	4.392	15.862	0	14.908	8.377	40	8.076	7.887	0	7.787						
Biomasse solide	1.006	0	975																					
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti	15.895	5.583	9.817	4.812	0	4.678	4.404	0	4.283	7.717	0	7.557	1.964	0	1.950									
Oli vegetali greszi																								
Rifiuti liquidi biodegradabili																								
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	227.034	14.416	196.752	152.548	926	141.350	75.838	2.480	67.198	125.748	744	116.534	67.307	4.730	57.539	24.255	0	23.205						
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	1.004	0	843	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117	117	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	247.576	30.762	200.174	164.814	9.683	144.340	85.509	8.623	70.204	132.971	6.037	116.326	70.616	5.485	59.524	24.255	0	23.205						
D) TOTALE IDRICA	100.642	1.029	99.011	143.727	4.700	136.694	34.487	40	33.936	39.107	37	38.278	46.201	1.740	43.908	27.623	0	27.089						
E) TOTALE EOLICA	531	0	530	461	0	461	1	0	1	7	0	7	8.995	0	8.984	574	0	574						
F) TOTALE SOLARE	672.478	204.139	459.614	1.018.032	201.332	803.156	466.506	119.287	340.003	657.757	177.410	468.531	638.925	123.012	506.412	150.548	20.385	127.714						
G) TOTALE GEOTERMICA	1.395	0	1.076	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI B) + D) + E) + F) + G)	1.002.081	219.583	755.892	1.315.768	206.959	1.081.660	576.634	121.807	441.137	822.619	178.191	623.370	761.428	128.482	616.842	203.100	20.385	178.562						
TOTALE A) + B) + C) + D) + E) + F) + G)	1.022.623	235.930	759.405	1.328.034	215.715	1.084.651	586.505	127.951	444.144	829.842	183.484	625.143	764.737	130.237	619.627	203.100	20.385	178.562						

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

	Campania	Puglia	Basilicata	Calabria	Sicilia	Sardegna	Totale Italia
	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda (MWh)
	Consumata in loco	Consumata in loco	Consumata in loco	Consumata in loco	Consumata in loco	Consumata in loco	Consumata in loco
	rete	rete	rete	rete	rete	rete	rete
Combustibili							
- Altri combustibili solidi							
- Altri combustibili liquidi							
- Combustione esterne							
- Gasolio							
- Gas di petrolio liquefatto							
- Gas di cokeria							
- Gas di sintesi da processi di gasificazione							
- Gas naturale							
- Gas residui da processi chimici							
- Gasolio							
- NAt							
- Olio combustibile							
- Rifiuti industriali non biodegradabili							
Totale							
Altre fonti di energia							
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI							
Biomasse e biogas							
- Altri biogas							
- Biogas							
- Biogas da colture e rifiuti agroindustriali							
- Biogas da deiezioni animali							
- Biogas da fanghi							
- Biogas da rifiuti							
- Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili							
- Biomasse solide							
- Gas da pirolisi o gasificazione di biomassa e rifiuti							
- Oli vegetali e prezzi							
- Rifiuti liquidi biodegradabili							
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI							
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI							
TOT. SEDONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A1 + B) + C)							
D) TOTALE IDRICA							
E) TOTALE EOLICA							
F) TOTALE GEOTERMICA							
G) TOTALE SOLARE							
H) TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI (A1 + B) + C) + D) + E) + F) + G)							
I) TOTALE							

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

[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	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissa in rete
Combustibili																								
Altri combustibili gassosi																								
Altri combustibili solidi																								
Carbone estero																								
Gas greggio																								
Gas da estrazione																								
Gas di coke																								
Gas di petrolio liquefatto																								
Gas di raffinazione																								
Gas di sintesi da processi di gassificazione																								
Gas naturale	224	0	217						994	714	230	246	936											
Gas residui di processi chimici																								
Gasolio	1.413	1.372	0	495	0																			
Nafta	76	76	0																					
Olio combustibile																								
Rifiuti industriali non biodegradabili	1.712	1.448	217	495	0	994	714	230	246	936	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	518	0	485														119	0	107					
Altre fonti di energia																								
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	2.231	1.448	703	495	0	994	714	230	246	936	0	0	0	0	0	0	119	0	107	0	0	0	0	0
Biomasse e biogas																								
Altri bioliquidi																								
Biodiesel	36.785	10	52.234	35.067	2	0	0	2	14.949	176	13.526	37.750	0	35.747	0	11.807	2	10.420	2.601	0	2.522			
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	3.044	0	2.800	7.102	85	6.349	2.084	0	1.659	7.913	0	7.060	193	0	187	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogas da deiezioni animali	1.480	0	1.428	306	269	0																		
Biogas da fanghi	29.553	4.232	23.424	51.141	110	47.933	12.667	1.050	11.013	17.943	0	17.220	2.294	1.104	3.208	18	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogas da rifiuti	4.307	0	3.363						87	0	84	8.406	0	7.856	0	722	0	708						
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																								
Biomasse solide																								
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti																								
Oli vegetali grezzi	5.573	1.580	3.864	644	0	638	140	0	156	3.205	0	3.129	722	0	708									
Rifiuti liquidi biodegradabili																								
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	100.702	5.822	87.114	94.261	484	87.169	29.928	1.226	26.617	76.810	246	72.208	18.521	4.314	12.387	9.517	0	0	0	0	0	0	0	0
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	1.004	0	843	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 A) + B) + C)	103.937	7.269	88.659	94.755	959	87.169	30.920	1.940	26.848	79.276	1.775	73.145	18.757	4.431	12.495	9.517	0	0	0	0	0	0	0	0

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

Classificazione per fonte	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna			Totale Italia		
	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	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco
Combustibili																					
Altri combustibili gassosi																					
Altri combustibili liquidi																					
Carbone estero																					
Gas d'acquedotto																					
Gas da estrazione																					
Gas di cokeria																					
Gas di petrolio liquefatto																					
Gas di raffinazione																					
Gas di sintesi da processi di gasificazione																					
Gas naturale																					
Gas residui di processi chimici																					
Gasolio																					
Napoli																					
Altri combustibili																					
Rifiuti industriali non biodegradabili																					
Totale	0	0	0	0	0	0	6.346	0	6.109	0	0	0	403	6	333	0	0	0	14.874	9.626	5.813
Altre fonti di energia																			4.657	1.873	2.494
A1 TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	0	0	0	0	0	0	6.346	0	6.109	0	0	0	403	6	333	0	0	0	14.874	9.626	5.813
Biomasse e biogas																					
Altri biodegradabili																					
Biogas	1.367	0	1.312	687	0	687													21.394	248	20.336
Biogas da colture e rifiuti agricoli																			2	0	2
Biogas da colture e rifiuti agricoli industriali	9.469	0	8.339	8.432	0	7.885	737	0	715	2.138	0	2.077	20.038	0	18.283			1.725.403	11.347	1.584.650	
Biogas da rifiuti animali							740	0	718	2.149	0	2.106	9.843	0	9.354			316.795	1.376	290.043	
Biogas da rifiuti																		13.421	7.558	5.180	
Biogas da rifiuti	17.435	0	15.788	34.790	0	33.176	653	0	702	12.175	0	11.614	15.963	0	4.553			416.176	16.543	376.433	
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																		10.566	3.208	6.975	
Biomassa solida							1.133	0	1.010	6.334	0	5.478						91.841	2.927	79.175	
Gas da processi di gasificazione di biomassa/rifiuti																		2.130	0	2.019	
Altri speciali gas	317	0	317	1.743	0	1.743												73.566	2.028	69.175	
Rifiuti liquidi biodegradabili																		351	0	340	
B1 TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	26.689	0	25.757	46.652	0	43.891	3.483	0	3.146	20.657	0	19.198	18.101	0	17.381	34.340	0	2.871.643	46.235	2.434.329	
C1 RIFIUTI SOLIDI URBANI	1.038	934	94	4.498	888	3.017	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.674	1.937	4.760	
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A + B + C)	29.624	934	25.851	50.150	888	46.808	9.811	0	9.334	20.657	0	19.198	18.804	0	17.714	34.340	0	2.716.019	57.754	2.464.005	

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

[illegible]

[illegible]

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

	Valle d'Aosta				Piemonte				Liguria				Lombardia				Trentino Alto Adige				Veneto				Friuli Venezia Giulia				Emilia Romagna			
	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	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		
Sezioni termoelettriche destinate alla produzione combinata di energia elettrica e termica																																
Combustibili																																
Altri combustibili gassosi																																
Altri combustibili solidi																																
Carbone estero																																
Gas di distillazione																																
Gas di estrazione																																
Gas di cokeria																																
Gas di pannello radiante																																
Gas di raffinazione																																
Gas di sintesi da processi di gasificazione																																
Gas naturale																																
Gas residuo di processi chimici																																
Gasolio																																
Nafta																																
Altri combustibili																																
Altri combustibili non biodegradabili																																
Totale	0	0	0	32.972	32.936	16.864	16.864	15.391	9.585	5.325	5.325	72.989	39.110	30.296	20.683	13.172	6.968	55.068	40.019	13.279	11.102	10.080	779	60.298	31.990	25.471						
Altre fonti di energia																																
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	0	0	0	32.972	32.936	16.864	16.864	15.391	9.585	5.325	5.325	72.989	39.110	30.296	20.683	13.172	6.968	55.068	40.019	13.279	11.102	10.080	779	60.298	31.990	25.471						
Biomasse e biogas																																
Altre biomasse	4.953	403	4.745																													
Altre biomasse																																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	2.249	0	2.237	199.268	2.222	181.731																										
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																</																

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

	Toscana				Marche				Umbria				Lazio				Abruzzo				Molise			
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Imnessa in rete
Classificazione per fonte.																								
Sezioni termoelettriche destinate alla produzione combinata di energia elettrica e termica																								
Combustibili																								
Altri combustibili gassosi																								
Altri combustibili solidi																								
Carbone estero																								
Gas d'alluminio																								
Gas da estrazione																								
Gas di cochen																								
Gas di petrolio liquefatto																								
Gas di raffinazione																								
Gas di sintesi da processi di gassificazione																								
Gas naturale	568	0	14.899	1.325	551	8.262	2.975	8.671	5.423	2.776	3.763	836	2.830	638	1.635									
Gas residui di processi chimici	16.739																							
Gasolio																								
Nafta																								
Olio combustibile																								
Rifiuti industriali non biodegradabili																								
Totale	17.307	14.899	1.877	11.772	8.262	2.980	8.678	5.429	2.776	3.763	836	3.073	638	1.678	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Altre fonti di energia																								
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	17.307	14.899	1.877	11.772	8.262	2.980	8.678	5.429	2.776	3.763	836	3.073	638	1.678	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomasse e biogas																								
Altri bioliquidi	2.325	0	2.228						5.752	57	5.506	201	5	197										
Biodiesel	90.643	717	84.076	43.920	0	41.088	13.948	0	12.120	34.928	494	31.066	39.167	376	35.834	6.851	0	6.278						
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	9.956	0	8.906	9.318	0	8.679	11.533	272	10.163	1.842	0	1.602												
Biogas da derivazioni animali	2.078	1.967	0	496	462	0																		
Biogas da fanghi	1.832	0	1.458	385	0	374	4.271	0	4.055	1	0	1												
Biogas da rifiuti																								
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili	8.221	1.907	6.041				1.041	925	0	4.508	7.456	0	7.053	8.377	40	8.076	7.887	0	7.787					
Biomasse solide	1.006	0	975				5.102	0																
Gas da piralisi o gassificazione di biomasse/rifiuti	10.322	4.003	5.953	4.168	0	4.040	4.264	0	4.148	4.512	0	4.428	1.242	0	1.242									
Oli vegetali grezzi																								
Rifiuti liquidi biodegradabili																								
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	126.332	8.594	109.638	56.287	462	54.180	45.911	1.254	40.581	48.938	499	44.346	48.786	416	45.152	14.738	0	14.065						
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI																								
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + B) + C)	143.639	23.493	111.515	70.058	8.723	57.171	54.589	6.683	43.357	53.695	4.262	45.182	51.859	1.054	47.030	14.738	0	14.065						

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			1	999			1	692	1	830	1	748				
Combustione interna	1	55	145	73.234	9	4.722	285	126.852	84	19.728	165	75.942	51	27.110	158	58.980
Condensazione			2	1.899			4	2.601	1	990			1	999	2	669
Turbina a gas			4	367			11	800	3	1.188	2	516			4	395
Turboespansore			3	554			8	1.194	4	300	3	700	3	528	7	1.266
A) TOTALE	1	55	155	77.053	9	4.722	309	132.139	93	23.036	171	77.906	55	28.637	171	61.310
Produzione combinata di en. elettrica e termica																
Ciclo combinato con prod. calore			4	1.195			4	2.438	3	1.921	2	1.338			3	2.428
Combustione interna con prod. calore	6	1.880	171	90.246	15	7.028	515	256.936	129	40.535	239	130.587	75	42.096	494	135.982
Condensazione e spillamento	1	718	2	1.998			1	1.000	2	1.399	1	990	1	570		
Contropressione con prod. calore							2	1.300								
Turbina a gas con prod. calore			5	1.055	3	490	13	2.448	5	1.221	6	1.258	1	580	11	1.970
B) TOTALE	7	2.598	182	94.494	18	7.518	535	264.122	139	45.076	248	134.173	77	43.246	508	140.380
TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)	8	2.653	337	171.547	27	12.240	844	396.261	232	68.112	419	212.079	132	71.883	679	201.690

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	63	29.178	40	20.307	34	13.928	47	24.951	17	6.334	5	2.971
Condensazione	2	1.002					1	999	1	340		
Turbina a gas	5	575	1	100			1	90	1	100		
Turboespansore	3	225					1	100	1	80		
A) TOTALE	73	30.980	41	20.407	34	13.928	50	26.140	20	6.854	5	2.971
Produzione combinata di en. elettrica e termica												
Ciclo combinato con prod. calore							1	450				
Combustione interna con prod. calore	108	46.629	63	20.504	37	20.665	57	23.758	29	16.197	2	1.999
Condensazione e spillamento												
Contropressione con prod. calore							1	630				
Turbina a gas con prod. calore	5	950	3	300								
B) TOTALE	113	47.579	66	20.804	37	20.665	59	24.838	29	16.197	2	1.999
TOTALE TERMoeLETTRICO A) + B)	186	78.559	107	41.211	71	34.593	109	50.978	49	23.051	7	4.970

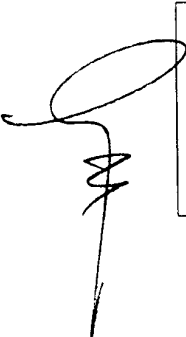
Tabella PG G3 — Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di PG in Italia meridionale e isole (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)

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													4	3.269
Combustione interna	19	10.738	20	15.655	7	1.028	6	3.154	33	12.527	11	8.134	1.200	535.528
Condensazione					1	999	1	999					16	11.497
Turbina a gas	1	400			1	990	4	1.299					38	6.820
Turboespansore					4	500							37	5.447
A) TOTALE	20	11.138	20	15.655	13	3.517	11	5.452	33	12.527	11	8.134	1.295	562.561
Produzione combinata di en. elettrica e termica														
Ciclo combinato con prod. calore													17	9.770
Combustione interna con prod. calore	34	15.598	26	14.890	8	2.776	16	10.982	11	6.667	14	7.696	2.049	893.651
Condensazione e spillamento			1	999									9	7.674
Contropressione con prod. calore													3	1.930
Turbina a gas con prod. calore													52	10.272
B) TOTALE	34	15.598	27	15.889	8	2.776	16	10.982	11	6.667	14	7.696	2.130	923.297
TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)	54	26.736	47	31.544	21	6.293	27	16.434	44	19.194	25	15.830	3.425	1.485.858

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	Prod. netta	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Immissa in rete
Sola produzione di en. elettrica																
Altro genere																
Ciclo combinato					6.577	0	5.924						5.207		0	4.822
Combustione interna	46	0	45		482.584	4.895	439.778		12.588	4	11.298		706.339	6.151	652.026	
Condensazione					13.040	0	12.010						15.697		312	12.269
Turbina a gas					857	0	690						739		372	320
Turbospansore					1.193	2	1.050						5.628		0	5.624
A) TOTALE	46	0	45		504.251	4.898	459.452		12.588	4	11.298		733.609	6.836	675.061	
Produzione combinata di en. elettrica e termica																
Ciclo combinato con prod. calore					4.987	978	3.863	637					14.513	1.530	12.383	5.135
Combustione interna con prod. calore	8.594	250	7.994	4.158	386.844	39.909	320.851	249.348	23.100	9.689	12.522	14.970	1.534.324	59.285	1.358.053	1.104.391
Condensazione e spillamento	2.249	0	2.237	0	8.830	0	6.959	28.034					7.276	0	7.146	0
Contropressione con prod. calore													1.450	1.400	0	5.785
Turbina a gas con prod. calore					3.218	1.459	1.544	1.564	1.298	915	326	2.359	7.174	1.970	4.213	24.455
B) TOTALE	10.843	250	10.231	4.168	403.880	42.345	333.216	279.562	24.398	10.584	12.847	17.329	1.564.738	64.184	1.381.796	1.139.766
TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)	10.889	250	10.276	4.158	908.131	47.243	782.668	279.562	38.997	10.688	24.146	17.328	2.298.347	71.020	2.056.857	1.139.766
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	Immissa in rete	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Immissa in rete
Sola produzione di en. elettrica																
Altro genere																
Ciclo combinato	0	0	0		5.360	0	4.931									
Combustione interna	58.566	4.394	52.127		419.977	4.946	382.857		161.810	870	148.530		299.419	16.037	263.816	
Condensazione	3.062	4	2.383						8.169	1.560	6.550		4.334	0	4.177	
Turbina a gas	375	0	363		512	0	512		402	0	390		402	0	390	
Turbospansore	119	2	108		4	3	1		3.168	0	3.053		3.168	0	3.053	
A) TOTALE	62.121	4.399	54.982		425.854	4.949	388.301		169.978	2.430	155.080		307.323	16.037	271.436	
Produzione combinata di en. elettrica e termica																
Ciclo combinato con prod. calore	675	0	675	0	10.650	0	9.877	11.534					825	0	797	7
Combustione interna con prod. calore	160.052	31.178	121.513	230.013	705.332	42.900	611.467	419.625	201.208	6.230	179.035	86.823	692.654	35.663	601.187	461.352
Condensazione e spillamento	8.381	663	7.122	41.866	6.784	0	6.580	31.329	630	0	593	516				
Contropressione con prod. calore																
Turbina a gas con prod. calore	5.022	0	4.979	23.509	4.734	4.592	0	2.022	4.072	3.946	7	9.556	2.001	1.334	618	4.089
B) TOTALE	174.131	31.841	134.290	285.388	727.499	47.492	627.924	464.510	205.910	10.176	179.635	96.895	695.480	36.997	602.602	465.448
TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)	238.251	36.240	189.272	285.388	1.153.352	52.441	1.016.228	464.510	375.888	12.806	334.715	96.895	1.002.804	53.035	874.038	465.448

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



Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	
Sola produzione di en. elettrica	
Altro genere	
Ciclo combinato	
Combustione interna	
Condensazione a vapore	
Turbina a gas	
Idroelettrico	
A) TOTALE	
Produzione combinata di en. elettrica e termica	
Ciclo combinato con prod. calore	
Combustione interna con prod. calore	
Condensazione a vapore	
Condensazione con prod. calore	
Turbina a gas con prod. calore	
B) TOTALE	
TOTALE TERMoeLETTRICO A) - B)	

Toscana				Marche				Umbria				Lazio				Abruzzo				Molise			
En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)		En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)		En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)		En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)		En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)		En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)	
Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco
143.000	22.864	111.515	94.965	70.043	8.723	57.156	36.951	54.589	2.683	43.357	31.962	52.596	4.262	44.078	30.885	51.859	1.054	47.030	41.833	14.738	0	14.065	0
640	629	0	837	16	0	15	735	54.589	6.883	43.357	31.962	53.895	4.262	45.082	30.885	51.859	1.054	47.030	41.833	14.738	0	14.065	0
143.639	23.493	111.515	95.202	70.059	8.723	57.171	37.686	54.589	6.883	43.357	31.962	53.895	4.262	45.082	30.885	51.859	1.054	47.030	41.833	14.738	0	14.065	0
247.516	30.782	200.174	165.202	184.814	9.883	144.340	37.686	85.509	8.622	70.304	31.962	132.971	9.037	118.326	30.895	70.616	5.445	58.524	41.833	24.255	0	23.265	0

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Campania				Puglia				Basilicata				Calabria				Sicilia				Sardegna			
	En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)		En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)		En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)		En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)		En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)		En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)	
	Prod lorda	Consumo in loco	Prod netta	Immissione in rete	Prod lorda	Consumo in loco	Prod netta	Immissione in rete	Prod lorda	Consumo in loco	Prod netta	Immissione in rete	Prod lorda	Consumo in loco	Prod netta	Immissione in rete	Prod lorda	Consumo in loco	Prod netta	Immissione in rete	Prod lorda	Consumo in loco	Prod netta	Immissione in rete
A) TOTALE	28 589	0	25 757	40 608	50 150	805	49 345	40 803	2 330	0	2 330	14 324	0	13 720	18 504	6	17 714	34 340	0	32 190				
B) TOTALE	1 035	934	94						1 133	0	1 133	71	0	60	6 283	0	5 417							
A) TOTALE	29 624	934	25 851	40 808	50 150	805	49 345	40 803	3 463	0	3 463	14 395	0	13 780	18 564	6	17 774	34 340	0	32 190				
B) TOTALE									9 811	0	9 811	20 837	0	19 198										
TOTALE TERMoeLETTRICO A + B	49 707	2 178	45 720	34 733	111 038	2 631	102 406	87 606	14 274	0	14 274	35 232	0	33 188	18 570	6	17 790	68 680	0	64 380				
TOTALE TERMoeLETTRICO A - B	49 707	2 178	45 720	34 733	111 038	2 631	102 406	87 606	14 274	0	14 274	35 232	0	33 188	18 570	6	17 790	68 680	0	64 380				
TOTALE TERMoeLETTRICO A + B	79 331	3 112	71 972	34 733	111 038	2 631	102 406	87 606	28 548	0	28 548	70 464	0	68 312	37 140	12	35 580	137 360	0	132 760				

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Totale Italia			
	En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)	
	Prod lorda	Consumo in loco	Prod netta	Immissione in rete
A) TOTALE	32 780	2 507	26 658	17 314
B) TOTALE	4 303 735	260 861	3 700 285	2 032 488
A) TOTALE	4 336 515	263 368	3 726 943	2 049 802
B) TOTALE	4 336 515	263 368	3 726 943	2 049 802
TOTALE TERMoeLETTRICO A + B	4 336 515	263 368	3 726 943	2 049 802
TOTALE TERMoeLETTRICO A - B	4 336 515	263 368	3 726 943	2 049 802
TOTALE TERMoeLETTRICO A + B	4 336 515	263 368	3 726 943	2 049 802

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

	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)
Impianti idroelettrici	1	58	2	70	2	870	4	2.691	6	570			2	103	1	750
	58	16.677	430	152.664	41	13.494	219	78.022	490	116.704	239	60.006	136	38.448	83	23.616
	2	179	6	1.176	4	2.940	6	2.217	6	528	2	322				
	61	16.914	438	153.910	47	17.304	229	82.930	502	117.802	241	60.328	138	38.551	84	24.366
Totale idroelettrico																

	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)
Impianti idroelettrici	1	600	2	1.097	1	45	2	460	1	355		
	104	30.048	120	36.986	18	7.100	30	11.244	30	12.218	17	9.179
	105	30.648	122	38.083	19	7.145	32	11.704	31	12.573	17	9.179
Totale idroelettrico												

	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)
Impianti idroelettrici	2	762										
	28	5.734	4	1.612	5	2.910	19	8.770	1	950	2	1.812
	2	620			1	770	1	6				
Totale idroelettrico												

Totale Italia		Potenza eff. lorda (kW)	
Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)
27	8.431	27	8.431
2.074	628.195	2.074	628.195
0	0	0	0
30	8.758	30	8.758
2.131	645.384	2.131	645.384

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

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Valle d'Aosta			Piemonte			Liguria			Lombardia			Trentino Alto Adige			Veneto			Friuli Venezia Giulia			Emilia Romagna		
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)
Bacino	0	0	0	401	0	395	4.174	0	4.154	10.711	108	10.540	2.435	0	2.383	375	237	77	1.209	0	1.209	0	1.209	0
Fuente	03.598	0	62.325	618.475	12.171	593.680	44.838	342	43.884	331.524	13.347	311.550	529.752	8.444	514.583	272.811	4.468	262.358	188.931	10.959	171.574	78.777	0	77.637
Pompeggio misto	385	0	359	3.571	18	3.414	11.076	0	10.876	5145	0	4915	2.584	0	2.566	1.054	0	1.027	0	0	0	0	0	0
Serbatoio	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	83.982	0	62.685	622.447	12.186	597.470	60.089	342	58.925	347.981	13.455	327.005	534.761	8.444	519.533	273.865	4.468	263.385	187.306	11.207	171.651	79.987	0	78.846

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Toscana			Marche			Umbria			Lazio			Abruzzo			Molise		
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)
Bacino	500	0	488	2.730	0	2.733	0	0	0	292	0	0	0	0	0	0	0	0
Fuente	100.142	1.039	97.523	141.448	4.700	134.442	34.487	40	33.936	38.814	37	37.886	48.201	1.740	43.908	27.623	0	27.089
Pompeggio misto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Serbatoio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale idroelettrico	100.642	1.039	98.011	144.277	4.700	136.694	34.487	40	33.936	39.107	37	38.278	48.201	1.740	43.908	27.623	0	27.089

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna			Totale Italia		
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)
Bacino	413	0	413	0	0	0	16.719	22.300	0	21.958	0	0	0	0	0	0	0	0	22.701	465	22.203
Fuente	22.264	0	21.832	4.842	0	4.809	16.639	0	16.719	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.587.138	57.287	2.483.222
Pompeggio misto	1.719	0	1.694	0	0	0	400	14	400	14	0	14	0	0	0	0	0	0	25.938	18	25.265
Serbatoio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale idroelettrico	24.395	0	23.938	4.842	0	4.809	17.239	0	17.719	22.314	0	21.971	0	0	0	0	0	0	2.635.848	57.710	2.530.690

PAGINA BIANCA

MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DEGLI IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA
PER L'ANNO 2013

Executive Summary

A handwritten signature in black ink, consisting of a large loop at the top and a vertical line extending downwards with a small hook.A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized, cursive letter 'S' or 'C' followed by a small flourish.

PAGINA BIANCA

EXECUTIVE SUMMARY

1. Introduzione

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

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 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. Tali dati sono altresì integrati con quelli 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

60

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.

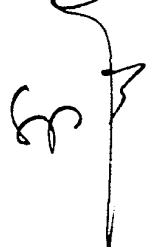
2. Quadro generale della generazione distribuita in Italia al 31 dicembre 2013

Introduzione

Con riferimento alla GD (tabella A) nell'anno 2013, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica è stata pari a 63,4 TWh (circa il 21,9% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con un incremento di circa 6,3 TWh rispetto all'anno 2012, dovuto principalmente alla produzione termoelettrica derivante da impiego di biomasse, biogas e bioliquidi e alla produzione da fotovoltaico. Nell'anno 2013 risultavano installati 587.284 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a circa 30.167 MW (circa il 25,1% 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 47,2 TWh (circa il 16,3% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con un incremento di circa 7,5 TWh rispetto all'anno 2012, anche in questo caso dovuto principalmente alla produzione termoelettrica derivante da impiego di biomasse, biogas e bioliquidi e alla produzione da fotovoltaico. Nell'anno 2013 risultavano installati 587.217 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 24.576 MW (circa il 20,4% 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 63,4 TWh a fronte di 47,2 TWh), attribuibile soprattutto agli impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili e agli impianti eolici (26 TWh per la GD a fronte di 15 TWh per la GD-10 MVA). 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.



	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Idroelettrici	2.873	3.417	12.603.931	530.860	11.891.657
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.242	1.956	9.330.914	414.720	8.215.384
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	55	363	1.530.693	249.367	1.171.334
<i>Fonti non rinnovabili</i>	1.443	4.380	14.672.707	9.755.526	4.281.790
<i>Ibridi</i>	39	117	471.782	240.716	208.300
Totale termoelettrici	3.779	6.816	26.006.097	10.660.330	13.876.808
Geotermoelettrici	3	44	323.878	0	307.760
Eolici	1.179	2.461	4.157.074	757	4.129.215
Fotovoltaici	579.450	17.429	20.353.461	3.567.051	16.433.177
TOTALE	587.284	30.167	63.444.440	14.758.999	46.638.616

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	2.895	2.675	10.365.868	391.034	9.812.583
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.254	1.752	8.382.523	363.672	7.415.026
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	38	124	419.460	85.180	282.071
<i>Fonti non rinnovabili</i>	1.376	1.733	6.237.128	4.485.239	1.569.937
<i>Ibridi</i>	40	82	248.627	119.742	113.451
Totale termoelettrici	3.708	3.691	15.287.738	5.053.833	9.380.484
Geotermoelettrici	1	1	1.395	0	1.076
Eolici	1.124	655	1.079.168	757	1.068.368
Fotovoltaici	579.489	17.554	20.503.653	3.569.969	16.578.163
TOTALE	587.217	24.576	47.237.823	9.015.593	36.840.673

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

Nell'anno 2013, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di PG è stata pari a 26.245 GWh (circa il 55,6% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD-10 MVA) con un incremento, rispetto all'anno 2012, di circa 5.912 GWh. Nell'anno 2013 risultavano installati 584.567 impianti di PG per una potenza efficiente lorda totale pari a circa 16.612 MW.

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 2013, il 75,4% 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 32,1% dell'intera produzione da GD; per quanto riguarda gli impianti di GD-10 MVA, l'86,1% 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 43,4% dell'intera produzione da GD-

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.

10 MVA. Gli impianti esclusivamente alimentati da fonti rinnovabili rappresentano il 99,7% degli impianti totali in GD (99,8% nel caso della GD-10 MVA) e l'83,9% della potenza efficiente lorda totale in GD (92,1% 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 98,4% 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 2013, al 61,8%. Gli impianti esclusivamente alimentati da fonti rinnovabili rappresentano il 99,8% degli impianti totali in PG e il 98,7% della potenza efficiente lorda totale in PG.

Considerando, infine, la produzione totale di energia elettrica in Italia (*figura 1*) si nota una situazione molto differente rispetto alla produzione da impianti di GD o da impianti di GD-10 MVA; infatti, il 61,4% 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 18,2% (al netto degli apporti da pompaggio).

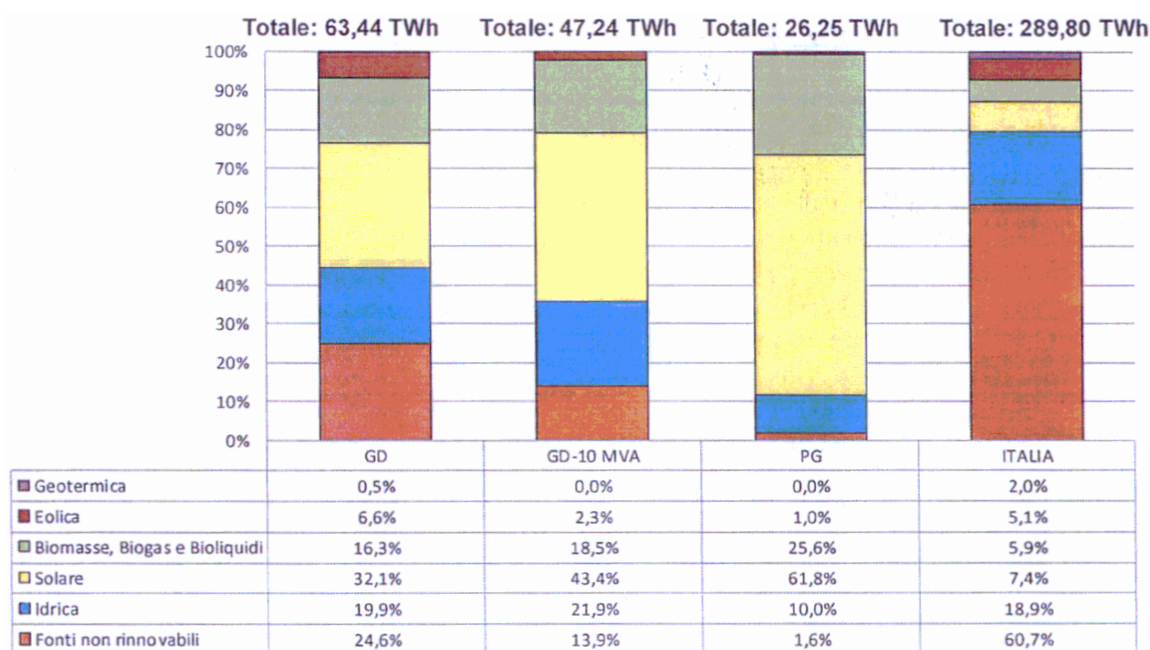


Figura 1: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della GD, GD-10 MVA, PG e generazione nazionale²

Autoconsumo dell'energia elettrica prodotta

Nel caso della GD la quota di utilizzo per autoconsumo dell'energia elettrica prodotta è pari al 23,3%, mentre il 73,5% 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

² Con riferimento alla produzione di energia elettrica del totale parco elettrico italiano, l'energia elettrica prodotta da fonte idrica e riportata nel presente grafico, a differenza dei dati riportati nel testo, include anche la produzione da apporti da pompaggio. Quest'ultima non è considerata energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, coerentemente con quanto previsto dal decreto legislativo n. 387/03.

perdite nei trasformatori di centrale). Nel caso della GD-10 MVA, la quota di utilizzo per autoconsumo dell'energia elettrica prodotta è pari al 19,1%, mentre il 78% dell'energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 2,9% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione.

Con riferimento alla GD, nell'anno 2013 si è verificato un aumento della quantità di energia elettrica autoconsumata di circa 4,7 TWh in termini assoluti (da 10,1 TWh nell'anno 2012 a 14,8 TWh nell'anno 2013), con un aumento dell'incidenza in termini percentuali sulla produzione lorda totale pari a 5,6 punti percentuali rispetto all'anno 2012 (da 17,7% nell'anno 2012 a 23,3% nell'anno 2013). Tale incremento, in termini assoluti, è da imputare principalmente agli impianti fotovoltaici (+1 TWh rispetto all'anno 2012) e agli impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili (+3,3 TWh rispetto all'anno 2012)³. Di conseguenza è diminuita l'incidenza dell'energia elettrica immessa in rete di circa 6,3 punti percentuali (nell'anno 2012 il 79,8% dell'energia elettrica prodotta è stata immessa in rete), rimanendo circa invariati i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione (nell'anno 2012 il 2,5% 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 (figura 3), 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 10,7% 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 2013, è stata pari al 17,5% (a fronte del 3,8% per gli impianti idroelettrici e del 4,4% per le biomasse);
- nel caso degli impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani, solo circa un quinto dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco (16,3% nel caso della GD e 20,3% 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, meno della metà dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco (51% nel caso della GD e 48,2% nel caso della GD-10 MVA);
- nel caso degli impianti alimentati da fonti fossili, l'energia elettrica prodotta e consumata in loco è pari al 66,5% nel caso della GD mentre, nel caso della GD-10 MVA, è pari al 71,9%.

³ Gran parte dell'aumento dell'autoconsumo attribuibile alle fonti non rinnovabili è conseguenza di modifiche dell'assetto di alcuni impianti di elevata taglia che, seppur inizialmente realizzati come impianti di pura immissione, sono stati trasformati, tramite modifiche della connessione alla rete elettrica, in impianti destinati prevalentemente all'autoconsumo.

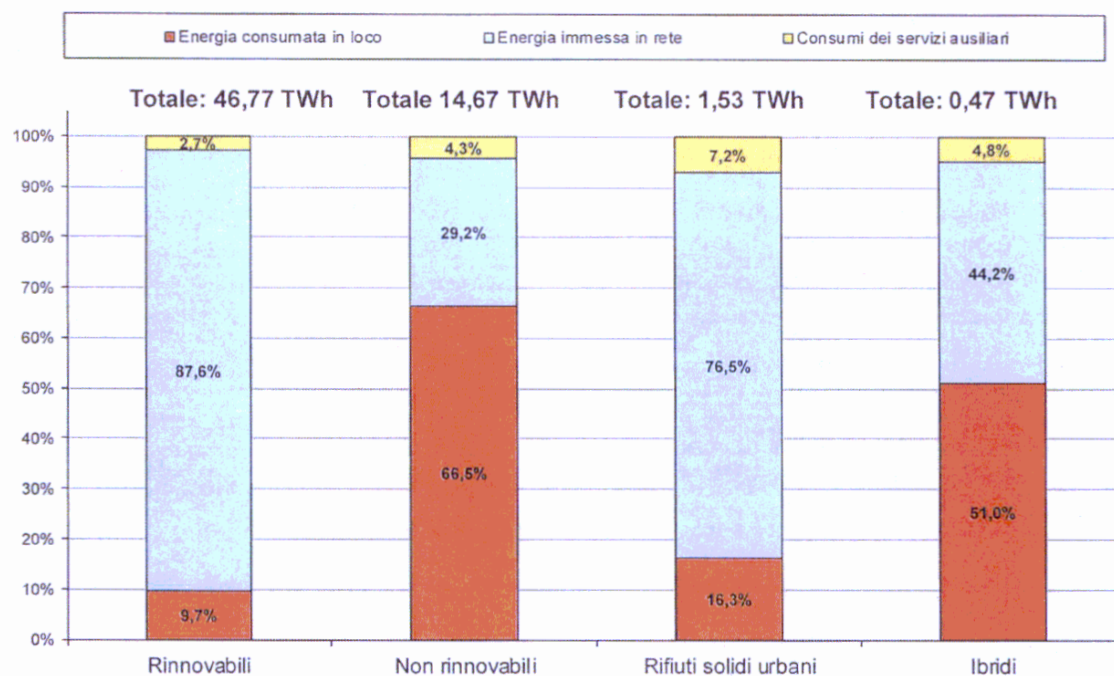


Figura 2: Ripartizione della produzione lorda da GD tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

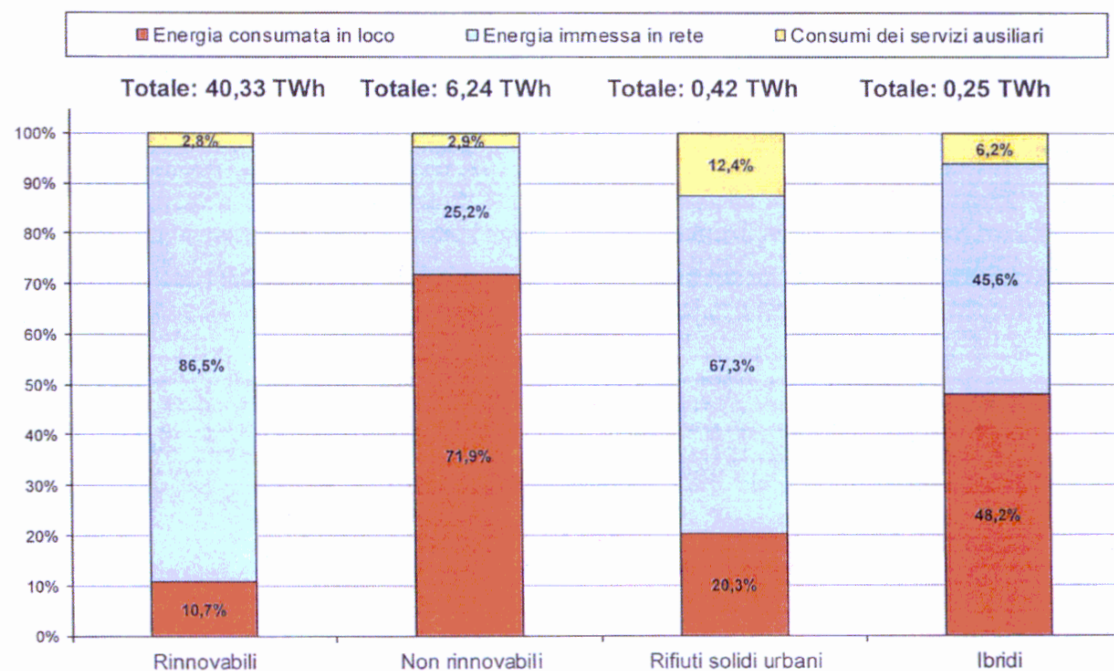


Figura 3: Ripartizione della produzione lorda da GD-10 MVA tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

62

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 all'autoconsumo, come già evidenziato nel paragrafo precedente.

Destinazione dell'energia elettrica immessa

Con riferimento alla destinazione dell'energia elettrica prodotta e immessa in rete, il 25,1% del totale dell'energia elettrica prodotta è stata ceduta direttamente sul mercato, mentre il restante 48,4% è stato ritirato dal GSE (di cui il 2% ai sensi del provvedimento Cip n. 6/92, il 13,7% nell'ambito del regime incentivante in tariffa fissa onnicomprensiva previsto dalla legge n. 244/07 e dal decreto ministeriale 18 dicembre 2008 e previsto dal decreto legislativo n. 28/11 e dai decreti interministeriali 5 e 6 luglio 2012 e il 32,7% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

Nel caso della GD-10 MVA (figura 4), il 16,6% del totale dell'energia elettrica prodotta è stata ceduta direttamente sul mercato, mentre il restante 61,4% è stato ritirato dal GSE (di cui lo 0,4% ai sensi del provvedimento Cip n. 6/92, il 18,4% nell'ambito del regime incentivante in tariffa fissa onnicomprensiva prevista dalla legge n. 244/07 e dal decreto ministeriale 18 dicembre 2008 e prevista dal decreto legislativo n. 28/11 e dai decreti interministeriali 5 e 6 luglio 2012 e il 42,6% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

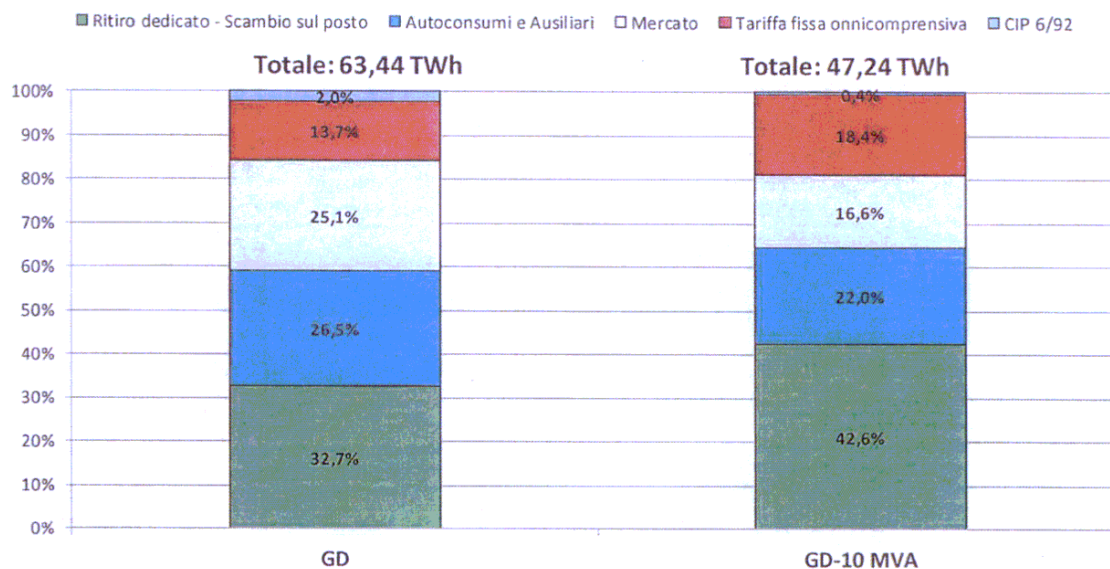


Figura 4: Ripartizione dell'energia elettrica prodotta nell'ambito della GD e della GD-10 MVA fra mercato, autoconsumi e regimi di ritiro amministrato

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 sezioni⁴, potenza connessa e quantità di energia elettrica immessa in funzione del livello di tensione (figura 5 nel caso della GD e figura 6 nel caso della GD-10 MVA).

Si nota che per il 95,7% gli impianti di GD (il 95,8% nel caso della GD-10 MVA) risultano connessi in bassa tensione e che la loro energia elettrica immessa incide per il 10,4% del totale dell'energia elettrica immessa (per il 13,1% nel caso della GD-10 MVA). Ciò deriva dal fatto che gli impianti (spesso di taglia media molto ridotta) connessi in bassa tensione sono per lo più fotovoltaici, caratterizzati da un numero di ore equivalenti di produzione inferiore rispetto alle altre tipologie. Inoltre, confrontando tali dati con quelli resi disponibili nei precedenti rapporti, si nota che l'incidenza (soprattutto in termini di numero) degli impianti connessi in bassa tensione è in forte crescita, anche in questo caso per effetto del rapido sviluppo degli impianti fotovoltaici.

⁴ Solo in questa circostanza, con il termine sezione ci si riferisce alle singole sezioni degli impianti termoelettrici e agli impianti in tutti gli altri casi; tale convenzione è necessaria in quanto sono presenti impianti termoelettrici che presentano sezioni connesse a differenti livelli di tensione pur appartenendo allo stesso impianto.

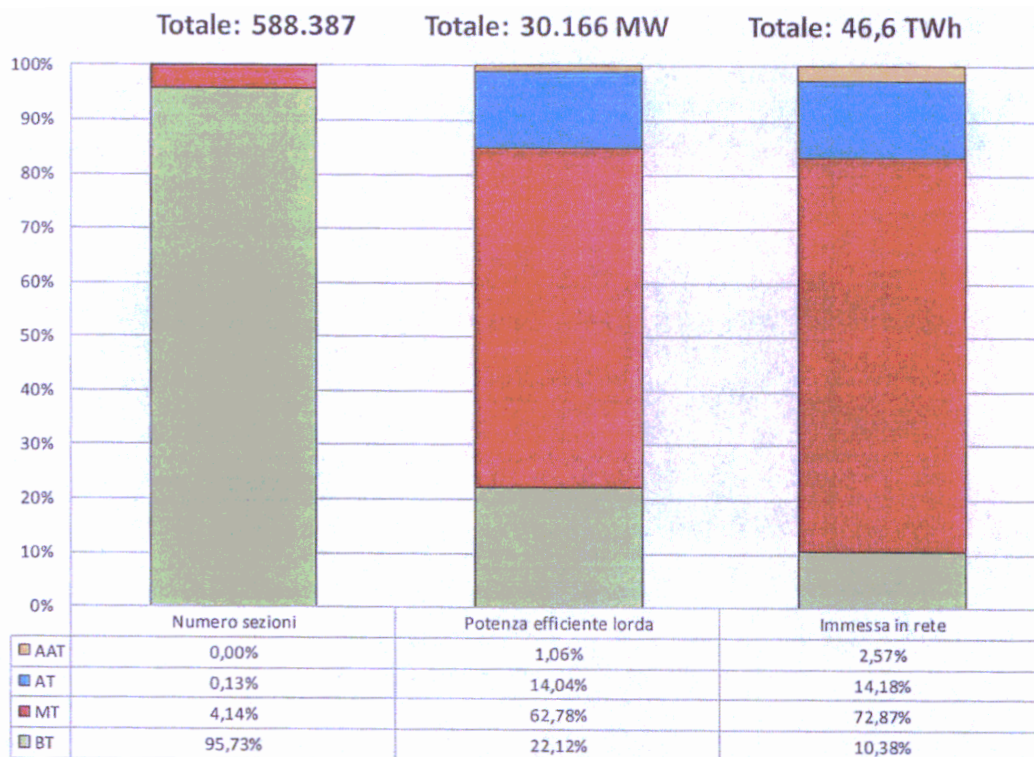


Figura 5: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, dell'energia elettrica immessa dagli impianti di produzione in GD

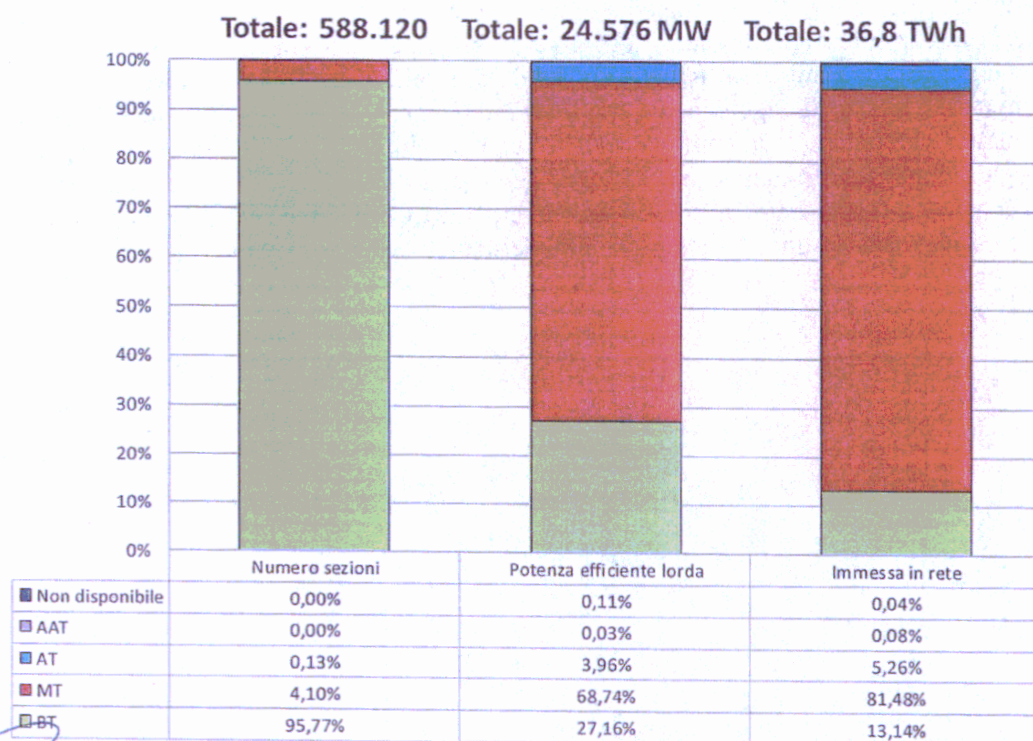


Figura 6: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, dell'energia elettrica immessa dagli impianti di produzione in GD-10 MVA

Tipologie impiantistiche: gli impianti idroelettrici

Nell'anno 2013 la fonte idrica ha rappresentato la terza fonte per la produzione di energia elettrica, sia nell'ambito della GD con 12,6 TWh di energia elettrica prodotta (circa il 19,9% dell'intera produzione da impianti di GD e il 23% dell'intera produzione idroelettrica italiana) sia nell'ambito della GD-10 MVA con 10,4 TWh di energia elettrica prodotta (circa il 21,9% dell'intera produzione da impianti di GD-10 MVA e il 19% dell'intera produzione idroelettrica italiana). Rispetto all'anno 2012 si evidenzia un aumento nella produzione, sia in GD che in GD-10 MVA: considerato che la potenza installata è risultata in lieve diminuzione rispetto all'anno 2012, l'aumento delle ore operative medie degli impianti spiega l'aumento 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 l'80,7% nell'ambito della GD e per l'87,3% nell'ambito della GD-10 MVA, mentre l'incidenza a livello nazionale è pari al 41,5%.

Nell'ambito della PG, nel 2013 sono stati prodotti 2.636 GWh da fonte idrica (il 10% dell'intera produzione lorda da impianti di PG) attraverso 2.131 impianti per una potenza installata totale pari a circa 645 MW; di questi, circa il 98,2% (2.074 impianti) sono ad acqua fluente e concorrono a produrre il 98,2% dell'energia idroelettrica da PG, corrispondenti al 20,5% dell'intera produzione idroelettrica da GD e il 25% dell'intera produzione idroelettrica da GD-10 MVA.

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 2013, nell'ambito della GD, erano installati 1.179 impianti eolici per una potenza pari a 2.461 MW e una corrispondente produzione pari a 4.157 GWh; nell'ambito della GD-10 MVA, erano installati 1.124 impianti eolici per una potenza pari a 655 MW e una corrispondente produzione pari a 1.079 GWh.

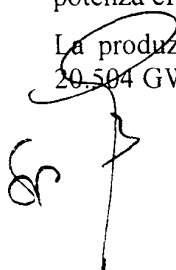
Nell'ambito della PG, nell'anno 2013, erano installati 1.023 impianti eolici per una potenza pari a 187 MW e una corrispondente produzione pari a 272 GWh.

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 2013 (anche se il *trend* di crescita si è ridotto da 150.000 a 100.000 impianti, rispetto agli anni 2011 e 2012).

In particolare, nell'anno 2013, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD è stata pari a 20.353 GWh, relativa a 579.450 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda totale pari a 17.429 MW.

La produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD-10 MVA è stata pari a 20.504 GWh, relativa a 579.489 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a 17.554 MW.



La produzione di energia da impianti fotovoltaici ha presentato un incremento significativo, rispetto all'anno 2012, pari a 2.589 GWh per gli impianti in GD e a 2.427 GWh per gli impianti in GD-10 MVA.

Lo sviluppo degli impianti fotovoltaici in questi ultimi anni è dovuto principalmente al meccanismo di incentivazione in "conto energia", previsto dai decreti interministeriali 28 luglio 2005, 6 febbraio 2006, 19 febbraio 2007, 6 agosto 2010, 5 maggio 2011 e 5 luglio 2012.

Tipologie impiantistiche: gli impianti termoelettrici

La produzione da GD termoelettrica nell'anno 2013 è risultata essere pari a 26 TWh con 3.779 impianti in esercizio per 4.882 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 6.816 MW. Dei 3.779 impianti termoelettrici, 2.242 (per una potenza pari a 1.956 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 55 (per una potenza pari a 363 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 1.443 impianti (per una potenza pari a 4.380 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 39 impianti (per una potenza pari a 117 MW) sono ibridi.

La produzione da GD-10 MVA termoelettrica nell'anno 2013 è risultata essere pari a 15,3 TWh con 3.708 impianti in esercizio per 4.613 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 3.691 MW. Dei 3.708 impianti, 2.254 (per una potenza pari a 1.752 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 38 (per una potenza pari a 124 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 1.376 impianti (per una potenza pari a 1.733 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 40 impianti (per una potenza pari a 82 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, si può osservare che, nell'ambito della GD termoelettrica, è molto rilevante l'utilizzo del gas naturale per la produzione di energia (44,3%), seguito dal biogas, che rappresenta il 28,4% della produzione totale (figura 7). Risultano non trascurabili i contributi di gas derivati (6,0%), biomasse (5,8%) e rifiuti solidi urbani (5,7%). La produzione lorda totale è pari a 26 TWh, di cui 7,9 TWh sono prodotti da sezioni per la sola produzione di sola energia elettrica, mentre i rimanenti 18,1 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 (43%) ha in questo caso il ruolo preponderante, seguito da gas derivati (16,2%), rifiuti solidi urbani (12,6%) e biomasse (8,3%), mentre il gas naturale copre solo l'8% del totale.

Se invece si considera la GD termoelettrica per produzione combinata di energia elettrica e calore, il gas naturale (60,3%) rappresenta di gran lunga la fonte di maggior impiego, seguita dal biogas (22,0%).

89

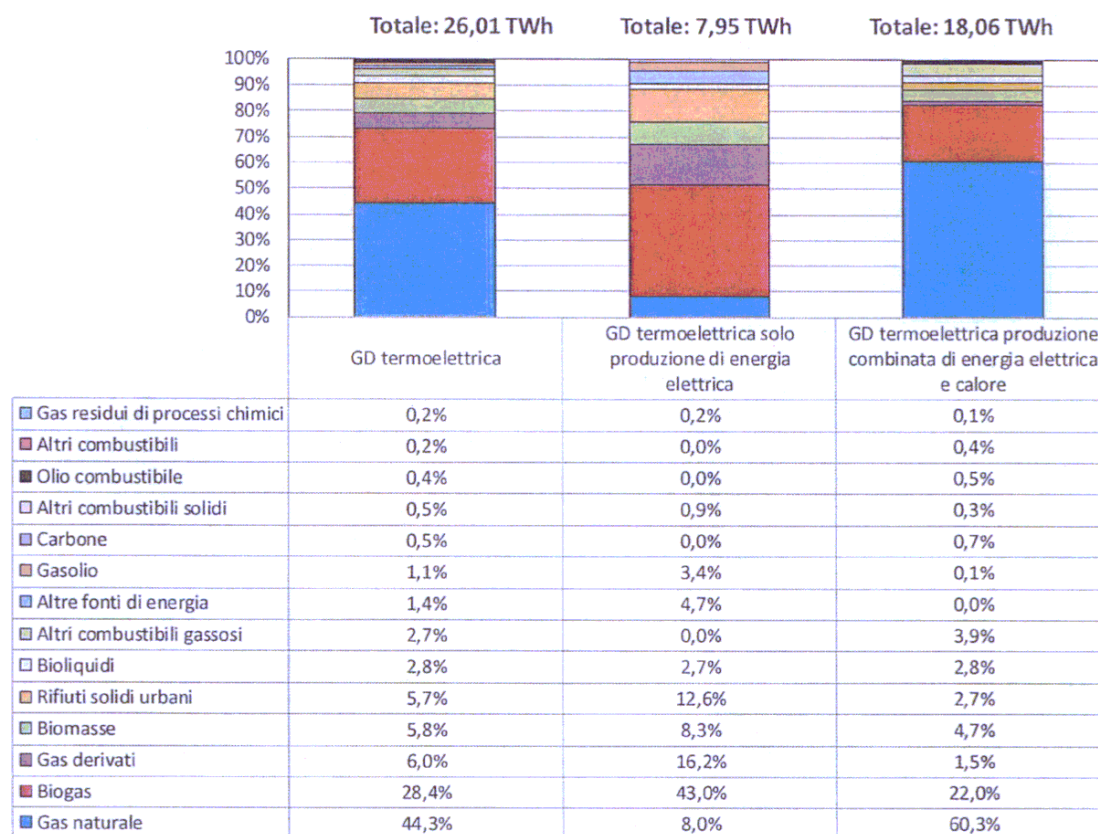


Figura 7⁵: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD da termoelettrico

Andando ad analizzare la GD-10 MVA termoelettrica (figura 8), si nota come il biogas sia in questo caso la fonte più rilevante (47,3%), seguito a breve distanza dal gas naturale (39,5%). Risultano non trascurabili i contributi di biomasse (5,3%), bioliqidi (3,4%) e rifiuti solidi urbani (2,6%). La produzione lorda totale è pari a 15,3 TWh, di cui 4,5 TWh sono prodotti da sezioni per la sola produzione di sola energia elettrica, mentre i rimanenti 10,8 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 74,3%. I rimanenti contributi sono dati da gas naturale (6,2%), rifiuti solidi urbani (5,3%), biomasse (5,3%) e bioliqidi (4,1%). Vale la pena notare che l'89% è prodotto da sezioni termoelettriche rinnovabili che rivestono il ruolo più importante nel caso di produzione di sola energia elettrica.

⁵ Nelle figure riportate nel presente paragrafo con il termine "altri combustibili" si intende la nafta, con il termine "altri combustibili gassosi" si intendono gli altri combustibili gassosi non meglio identificati, il gas di petrolio liquefatto, il gas di raffinaria e il gas di sintesi da processi di gassificazione, con il termine "altri combustibili solidi" si intendono gli altri combustibili solidi non meglio identificati e i rifiuti industriali non biodegradabili, con il termine "biogas" si intendono i biogas da attività agricole e forestali, i biogas da deiezioni animali, i biogas da fanghi di depurazione, i biogas da FORSU, i biogas da pirolisi o gassificazione di biomasse e/o rifiuti, i biogas da rifiuti diversi dai rifiuti solidi urbani e i biogas da rifiuti solidi urbani. con il termine "bioliqidi" si intendono i bioliqidi non meglio identificati, il biodiesel, gli oli vegetali grezzi e i rifiuti liquidi biodegradabili, con il termine "biomasse" si intendono le biomasse solide e le biomasse da rifiuti completamente biodegradabili, e con il termine "gas derivati" si intendono il gas di cokeria e il gas da estrazione. I singoli apporti di tali combustibili nell'ambito della GD sono esplicitati nelle tabelle in Appendice.

82

Se invece si considera la GD-10 MVA termoelettrica per produzione combinata di energia elettrica e calore, il gas naturale (53,5%) diventa nuovamente la fonte di maggior impiego, seguita dal biogas (35,9%) e dalle biomasse (5,2%), come già avveniva 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.

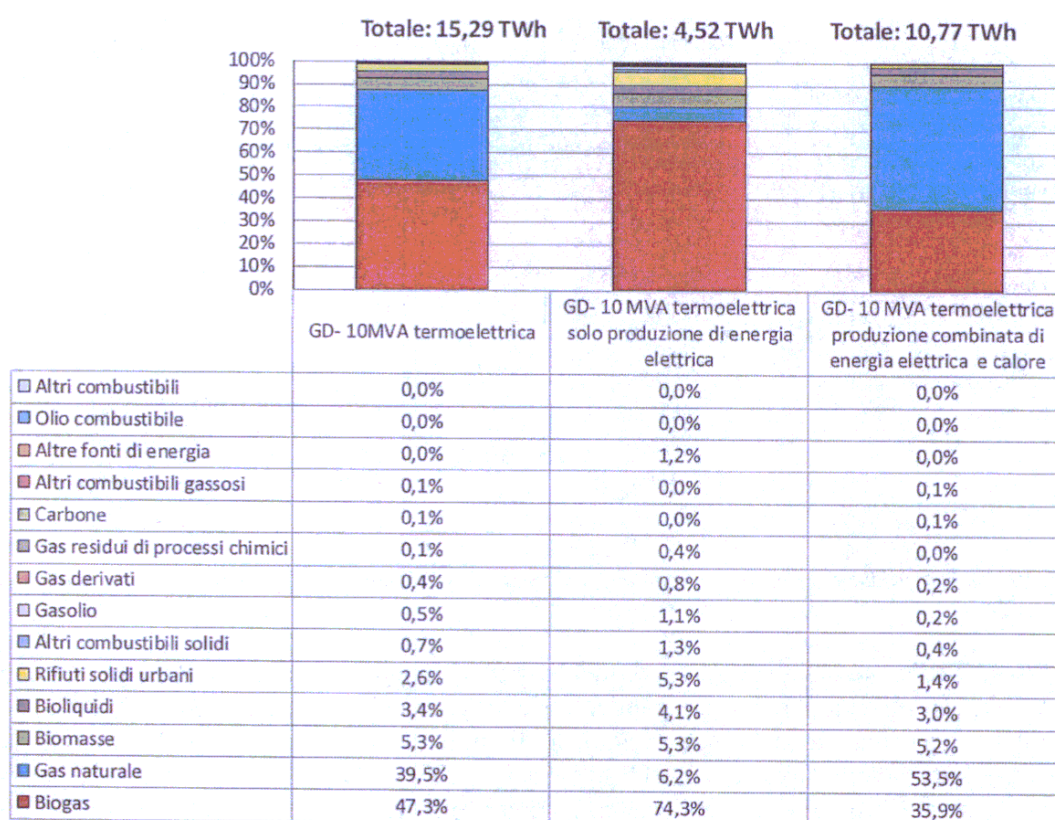


Figura 8⁵: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD-10 MVA da termoelettrica

Tali mix di fonti primarie sono molto diversi da quelli che caratterizzano l'intera produzione termoelettrica italiana, nell'ambito della quale il 56,4% dell'energia elettrica è prodotta utilizzando gas naturale, il 23,4% utilizzando carbone, circa l'8,8% utilizzando fonti rinnovabili e la rimanente parte utilizzando altre fonti non rinnovabili, quali ad esempio prodotti petroliferi (figura 9). In particolare risulta interessante notare come il contributo del biogas sia pari solo al 3,9% nell'ambito della produzione nazionale, mentre nel caso della GD (35,9%) e della GD-10 MVA (47,3%) esso ricopre un ruolo di primaria importanza.

83

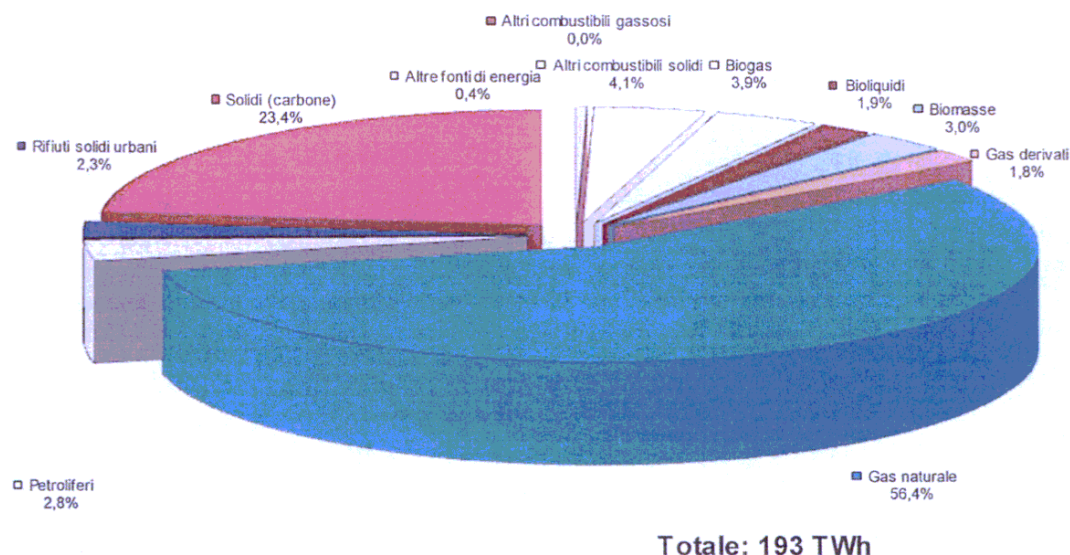


Figura 9: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della **generazione termoelettrica nazionale totale** (al netto della produzione geotermoelettrica)

Esaminando il rapporto tra la produzione consumata in loco e quella immessa in rete, nell'ambito della GD-10 MVA termoelettrica, la situazione resta simile a quella registrata negli anni precedenti, con un consumo in loco dell'energia prodotta complessivamente pari al 33,1% dell'intera produzione lorda, con rapporti diversi in funzione della tipologia di combustibile utilizzato (4,3% nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili, 20,3% nel caso di impianti alimentati da rifiuti solidi urbani, 71,9% nel caso di impianti alimentati da fonti non rinnovabili e 48,2% nel caso di impianti ibridi). Nell'ambito della GD termoelettrica, si registra un'incidenza del consumo in loco dell'energia prodotta complessivamente pari al 41% del totale, in aumento rispetto all'anno precedente, con rapporti diversi in funzione della tipologia di combustibile utilizzato (4,4% nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili, 16,3% nel caso di impianti alimentati da rifiuti solidi urbani, 66,5% nel caso di impianti alimentati da fonti non rinnovabili e 51,0% 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 impianti destinati alla produzione combinata di energia elettrica e termica. Nel primo caso infatti l'energia consumata in loco è il 29,6% della produzione totale lorda, mentre nel secondo caso rappresenta il 46% 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.

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 (90,3% del totale), per lo più di taglia fino a 1 MW (l'85,1% del totale nel caso di sola produzione di energia elettrica e l'82% 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 (89,8%), in termini di potenza e di energia prodotta, il ruolo

maggiore sia sostenuto dai cicli combinati con recupero termico di elevata taglia, che rappresentano l'81,9% della potenza lorda e il 77,6% in termini di energia prodotta.

Nell'ambito della PG, la produzione termoelettrica, nell'anno 2013, è risultata pari a 7.124 GWh con 2.965 impianti in esercizio per 3.425 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 1.486 MW.

I 2.965 impianti termoelettrici, differenziando per tipologia di combustibile, sono distribuiti nel seguente modo: 2.066 impianti (per una potenza pari a 1.285 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 9 impianti (per una potenza pari a 4 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 864 impianti (per una potenza pari a 178 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 26 impianti (per una potenza pari a 17 MW) sono ibridi.

Considerando le fonti di energia primaria utilizzate per la produzione di energia elettrica si può osservare che, dei complessivi 7.124 GWh di energia elettrica prodotti da impianti termoelettrici di PG, il 94,2% dell'energia elettrica è prodotta da fonti rinnovabili: tra queste, il biogas è la fonte che fornisce di gran lunga il contributo maggiore (85% del totale); la maggior parte della rimanente produzione è ottenuta mediante l'utilizzo di gas naturale (5,8%).

3. Evoluzione dello sviluppo della generazione distribuita

Confrontando l'anno 2013 con il 2012, si nota un *trend* di crescita con riferimento al numero di impianti e alla produzione lorda, mentre la potenza installata è leggermente diminuita: tale andamento implica, in termini generali, un migliore sfruttamento degli impianti, con un maggiore numero di ore equivalenti di funzionamento.

Analizzando nello specifico lo sviluppo della GD in termini percentuali, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2012 è stato pari al 21,1%, con un elevato incremento nel caso del numero degli impianti eolici (+40,2% rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2012), degli impianti fotovoltaici (+21,2% rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2012), degli impianti termoelettrici (+19,4% rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2012) e, in misura minore, e degli impianti idroelettrici (+9,3% rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2012).

La diminuzione della potenza installata della GD in termini percentuali rispetto all'anno 2012 è stato pari a -0,7%, con una netta diminuzione degli impianti termoelettrici (-21,3% rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2012), e in parte residuale degli impianti idroelettrici (-9,0% rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2012), mentre si è verificato un incremento della potenza installata degli impianti fotovoltaici (+11,1% rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2012) e degli impianti eolici (+7,8% rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2012).

L'incremento della produzione di energia elettrica della GD in termini percentuali è stato pari all'11,1%, con un incremento della produzione di energia elettrica da impianti idroelettrici (+15,1% rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2012), da impianti fotovoltaici (+14,6% rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2012), da impianti eolici (+11,7% rispetto alla produzione eolica nell'anno 2012) e, in misura minore, da impianti termoelettrici (+5,5% rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2012).

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

SP

GD-10 MVA nel periodo compreso tra l'anno 2004 e l'anno 2013 ([figura 10](#)), si nota in particolare, nell'ultimo anno, un incremento complessivo nella produzione di +7.495 GWh, imputabile in gran parte alla crescita della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi (+2.932 GWh) e alla crescita della produzione da fonte solare (+2.428 GWh).

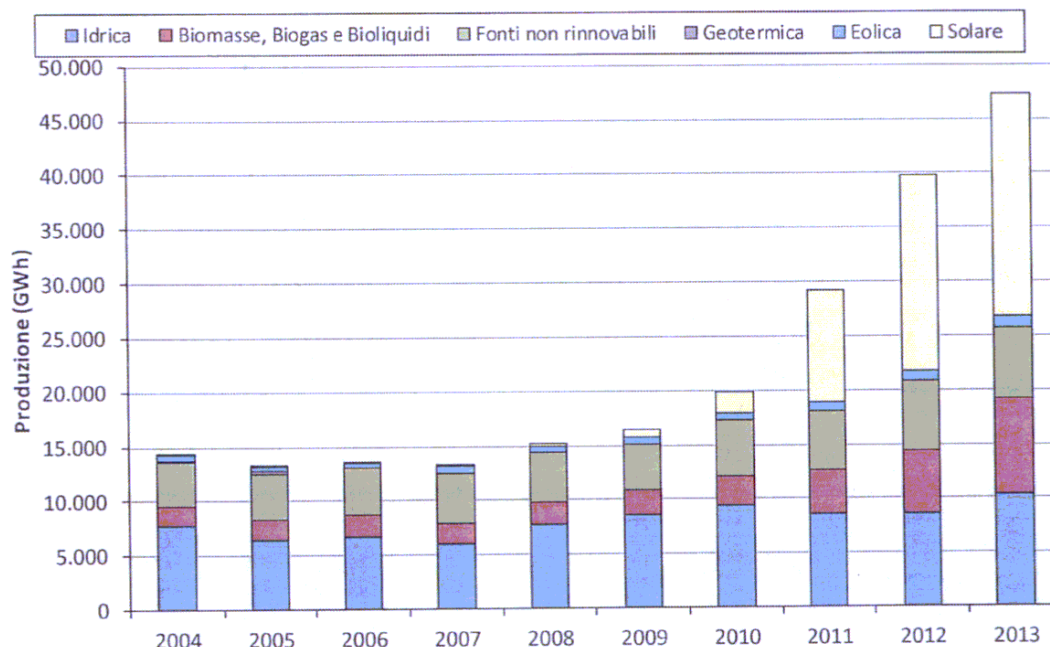


Figura 10: Produzione lorda per le diverse fonti GD-10 MVA dall'anno 2004 all'anno 2013

Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della GD tra l'anno 2012 e l'anno 2013 ([figura 11](#)), si nota in particolare la crescita della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e della produzione da fonte solare, mentre si nota una notevole diminuzione della produzione da fonti non rinnovabili.

623

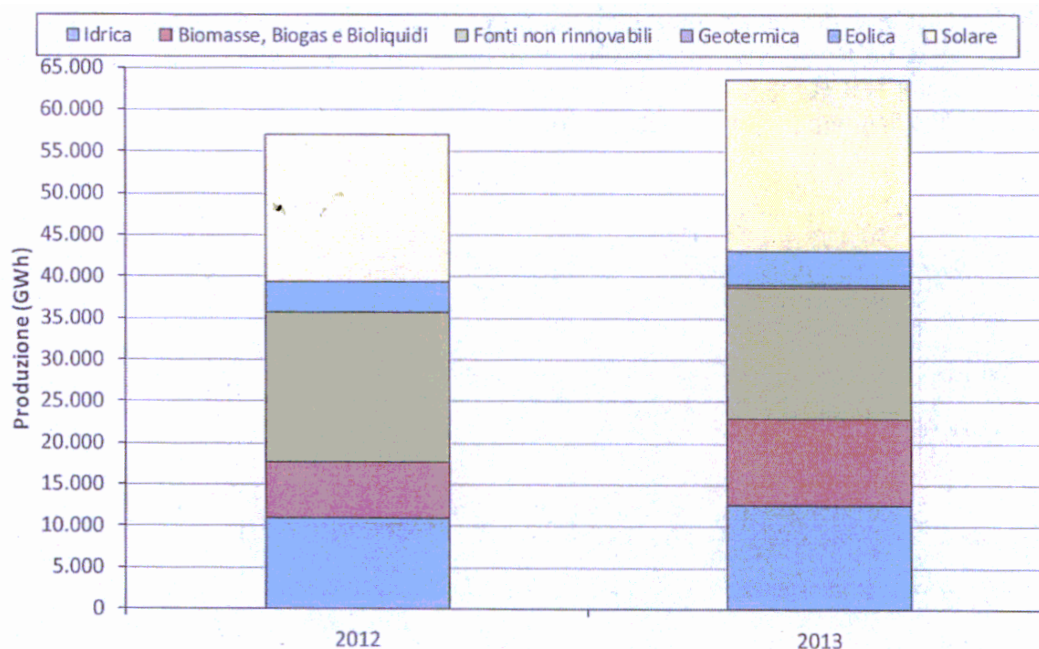


Figura 11: Produzione lorda per le diverse fonti GD negli anni 2012 e 2013

4. Conclusioni

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

Si sta assistendo, in particolare, ad un rapido aumento dell'energia elettrica prodotta da GD e PG prevalentemente attribuibile agli impianti fotovoltaici e agli impianti da biomasse e biogas, ad un aumento della quantità di energia elettrica consumata in sito (sia in termini assoluti sia in termini percentuali rispetto al totale della produzione), nonché ad una riduzione della potenza efficiente lorda prevalentemente attribuibile agli impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili.

Un così rapido sviluppo della generazione connessa sulle reti di distribuzione, per lo più alimentata da fonti rinnovabili non programmabili, richiede necessariamente un'altrettanta rapida evoluzione regolatoria affinché tali impianti possano essere integrati nel sistema elettrico e possano avere una capacità di installazione e utilizzo crescente e sostenibile nel tempo, garantendo la sicurezza del sistema elettrico medesimo. Tale evoluzione regolatoria è in corso su due fronti: da un lato vi è l'esigenza di innovare le modalità di gestione delle reti e degli impianti (ovvero il dispacciamento), dall'altro vi è anche quella di promuovere lo sviluppo delle infrastrutture di rete. L'Autorità, da tempo attiva su entrambi i fronti, continuerà l'attività già avviata, finalizzata a consentire l'integrazione delle nuove tipologie impiantistiche nel sistema elettrico garantendone la sicurezza.

873

€ 8,40



170980005940