

SENATO DELLA REPUBBLICA

————— XVII LEGISLATURA —————

Doc. XCVIII
n. 2

RELAZIONE

SUL MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DEGLI
IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA

(Anno 2012)

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

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

—————
Comunicata alla Presidenza l’11 agosto 2014
—————

INDICE

CAPITOLO 1		
Introduzione	<i>Pag.</i>	8
CAPITOLO 2		
Analisi dei dati relativi alla generazione distribuita nell'anno 2012 in Italia	»	17
CAPITOLO 3		
Analisi dei dati relativi alla piccola generazione nell'anno 2012 in Italia	»	54
CAPITOLO 4		
Confronto dell'anno 2012 con gli anni precedenti	»	74
APPENDICE		
Dati relativi alla generazione distribuita (GD) e alla piccola generazione (PG) nell'anno 2012 in Italia	»	111

RAPPORTO 7 AGOSTO 2014
427/2014/I/EEL

MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DEGLI IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA IN ITALIA PER L'ANNO 2012

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

Nella riunione del 7 agosto 2014

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 lettera della società Terna S.p.A. (di seguito: Terna) dell'8 gennaio 2014, protocollo Autorità n. 849 del 13 gennaio 2014;
- il documento "Monitoraggio dello sviluppo degli impianti di generazione distribuita per l'anno 2012" predisposto dalla Direzione Mercati (di seguito: Monitoraggio).

CONSIDERATO CHE:

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

- a) lo stato di diffusione della generazione distribuita e della piccola generazione in Italia relativamente all'anno 2012;
 - b) il quadro regolatorio di interesse per la generazione distribuita, con riferimento alla regolazione vigente e alle innovazioni attese;
- ai fini di cui al precedente alinea, la generazione distribuita è definita 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.

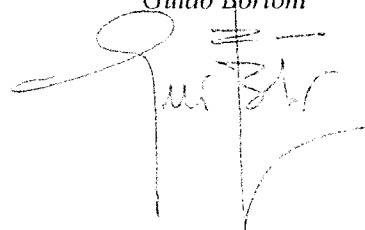
RITENUTO OPPORTUNO:

- 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 rapporto recante "Monitoraggio dello sviluppo degli impianti di generazione distribuita per l'anno 2012" predisposto dalla Direzione Mercati dell'Autorità ai sensi dell'articolo 1, comma 89, della legge 239/04 (*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. il presente provvedimento è pubblicato sul sito internet dell'Autorità www.autorita.energia.it.

7 agosto 2014

IL PRESIDENTE
Guido Bortoni

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:

- a) lo stato di diffusione della generazione distribuita e della piccola generazione in Italia relativamente all'anno 2012;*
- b) il quadro regolatorio di interesse per la generazione distribuita, con riferimento alla regolazione vigente e alle innovazioni attese.*

La presente relazione è stata predisposta dalla Direzione Mercati; i dati utilizzati per analizzare la diffusione della generazione distribuita e della piccola generazione nel territorio italiano sono stati forniti e in parte elaborati da Terna S.p.A. (di seguito: Terna) il cui Ufficio Statistiche, inserito nel Sistema Statistico Nazionale (Sistan), cura la raccolta dei dati statistici del settore elettrico nazionale sulla base della normativa vigente. A tal fine Terna, in forza della deliberazione n. 160/06, ha avviato l'integrazione dei propri archivi con i database del Gestore dei Servizi Energetici S.p.A. – GSE (di seguito: GSE) al fine di rendere disponibili i dati relativi agli impianti che accedono ai regimi incentivanti.

CAPITOLO 1 INTRODUZIONE

1.1 L'attività di monitoraggio dell'Autorità

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

L'Autorità ha già pubblicato una serie di monitoraggi, contenenti i dati a partire dal 2004¹. La presente relazione è relativa a:

- a) l'evoluzione della diffusione della GD e della PG in Italia relativamente all'anno 2012;
- b) il quadro regolatorio di interesse per la generazione distribuita, con riferimento alla regolazione vigente e alle innovazioni attese.

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

1.2 Definizioni

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

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

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

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

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

Si vedano in particolare:

- la deliberazione n. 160/06, a cui è allegato il primo monitoraggio dello sviluppo della GD relativo ai dati dell'anno 2004;
- la deliberazione n. 328/07, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2005;
- la deliberazione ARG/elt 25/09, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2006, oltre che due studi: il primo recante "*Analisi tecnico-economica delle modalità di gestione dell'energia nei contesti urbani ed industriali*" e il secondo recante "*Impatto della generazione diffusa sulle reti di distribuzione di media tensione*";
- la deliberazione ARG/elt 81/10, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2007 e 2008;
- la deliberazione ARG/elt 223/10, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2009, oltre che uno studio recante "*Impatto della generazione diffusa sulle reti di distribuzione di bassa tensione*";
- la deliberazione 98/2012/1/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2010;
- la deliberazione 129/2013/1/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2011.

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

Successivamente, 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 quindi dal valore di potenza dei medesimi impianti.

Si ritiene opportuno, a partire dal presente monitoraggio, fare riferimento alla definizione di "generazione distribuita" introdotta dalla direttiva 2009/72/CE al fine di rendere confrontabili i dati dei monitoraggi dell'Autorità con i dati degli altri Paesi europei, dato l'obiettivo della direttiva 2009/72/CE di omogeneizzare a livello europeo la definizione di generazione distribuita.

Al fine di poter confrontare le informazioni riportate nel presente monitoraggio con quelle riportate nei monitoraggi pubblicati negli anni precedenti (nei quali la generazione distribuita era definita come l'insieme degli impianti di generazione con potenza nominale inferiore a 10 MVA), nel capitolo 2 si riportano i principali dati anche con riferimento alla definizione di "generazione distribuita" precedentemente utilizzata.

Con riferimento alle definizioni di "piccola generazione" e di "microgenerazione" si ritiene opportuno continuare a fare riferimento alle definizioni introdotte dal decreto legislativo n. 20/07, poiché tali definizioni 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).

Alla luce di quanto predetto, 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);
- **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).

Sulla base di queste definizioni, nel capitolo 2 viene effettuata l'analisi della GD in Italia sulla base dei dati relativi all'anno 2012, ponendo in evidenza l'utilizzo delle diverse fonti primarie e la diffusione delle diverse tipologie impiantistiche installate; analogamente a quanto sopra descritto, nel capitolo 3 viene effettuata l'analisi della PG in Italia sulla base dei dati relativi all'anno 2012.

Nei capitolo 4 viene presentato un confronto tra la situazione rilevata nell'anno 2012 e quella rilevata negli anni precedenti. A tal fine, come sopra detto, occorre fare riferimento alla definizione di generazione distribuita utilizzata nelle precedenti relazioni.

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 la penetrazione 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 (UNIPEDE), 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.

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 presente analisi non sono quindi valori misurati, bensì stimati.

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

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

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

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

1.4 Sviluppi regolatori di interesse per la generazione distribuita

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

- la definizione delle condizioni procedurali ed economiche per le connessioni (con le deliberazioni n. 281/05 e n. 89/07) e la successiva revisione (con la deliberazione ARG/elt 99/08). Attualmente sono vigenti procedure standardizzate nel caso di connessioni alle reti in bassa e media tensione, mentre viene mantenuta più flessibilità in capo ai gestori di rete nel caso di connessioni alle reti in alta e altissima tensione. A metà dell'anno 2010, a fine anno 2011 e a metà dell'anno 2012 le condizioni per l'erogazione del servizio di connessione sono state nuovamente aggiornate con la principale finalità di ridurre i problemi derivanti dalla prenotazione della capacità di rete nei casi in cui all'accettazione del preventivo non fa seguito la concreta realizzazione degli impianti di produzione;
- la definizione (con la deliberazione n. 34/05) e la revisione (con la deliberazione n. 280/07) delle modalità semplificate per la cessione dell'energia elettrica prodotta e immessa in rete nel caso di impianti di potenza inferiore a 10 MVA e per gli impianti alimentati dalle fonti "non programmabili" di ogni taglia (il cosiddetto "ritiro dedicato" operato dalle imprese distributrici fino alla fine dell'anno 2007 e dal GSE successivamente). Nell'anno 2013 sono stati nuovamente ridefiniti i prezzi minimi garantiti, riconosciuti nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili di potenza fino a 1 MW e limitatamente al primo milione e mezzo di kWh immessi annualmente (limitatamente ai primi due milioni di kWh immessi annualmente nel solo caso di impianti alimentati da biogas da fermentatori anaerobici, biomasse solide e biomasse liquide), differenziandoli per fonte e completando il percorso di allineamento ai rispettivi costi medi di gestione;
- la definizione (con la deliberazione n. 28/06) e la revisione (con la deliberazione ARG/elt 74/08) delle condizioni e delle modalità per l'erogazione del servizio di scambio sul posto, alternativo alla cessione dell'energia elettrica immessa in rete. Lo scambio sul posto è oggi possibile per gli impianti alimentati da fonti rinnovabili e/o cogenerativi ad alto rendimento di potenza fino a 200 kW e consiste sostanzialmente nella compensazione economica tra il valore dell'energia elettrica immessa e il valore dell'energia elettrica prelevata per il tramite di un unico punto di connessione. La legge n. 99/09 ha previsto che i Comuni con popolazione fino a 20.000 residenti possano usufruire del servizio di scambio sul posto dell'energia elettrica prodotta, per gli impianti di cui sono proprietari di potenza non superiore a 200 kW, a copertura dei consumi di proprie utenze, senza tener conto dell'obbligo di coincidenza tra il punto di immissione e il punto di prelievo dell'energia scambiata con la rete e fermo restando il pagamento degli oneri di rete; inoltre il Ministero della Difesa, oltre a quanto previsto per i predetti Comuni, può usufruire dello scambio sul posto anche per impianti di potenza superiore a 200 kW. Nell'anno 2012 (con la deliberazione 570/2012/R/efr), a valere dal conguaglio relativo all'anno 2013 e seguenti, l'Autorità ha standardizzato le modalità di calcolo del contributo in conto scambio da riconoscere all'utente dello scambio in attuazione di quanto disposto dall'articolo 23 del decreto interministeriale 6 luglio 2012 e tenendo conto delle criticità riscontrate nei primi anni di applicazione della deliberazione ARG/elt 74/08 (per ulteriori approfondimenti si rimanda alla relazione tecnica allegata alla deliberazione 570/2012/R/efr);
- la definizione di interventi finalizzati a consentire l'affidamento a terzi dei servizi energetici in sito da parte di un cliente finale libero (con l'atto n. 54/07). Successivamente, con la deliberazione 578/2013/R/eel l'Autorità ha regolato i servizi di connessione, misura, trasmissione, distribuzione, dispacciamento e vendita nel caso di Sistemi Semplici di

Produzione e Consumo (SSPC), di cui i Sistemi Efficienti di Utenza (SEU), definiti dal decreto legislativo n. 115/08 come modificato dal decreto legislativo n. 56/10, costituiscono un sottoinsieme. La deliberazione 578/2013/R/eel ha, tra l'altro, definito i profili contrattuali per l'accesso ai servizi di trasporto, dispacciamento e vendita dell'energia elettrica immessa e prelevata per tali sistemi, in particolare nel caso in cui non vi sia coincidenza tra il cliente finale e il produttore;

- la definizione delle *modalità di erogazione degli incentivi* previsti per le fonti rinnovabili, con particolare riferimento al *feed in premium* per gli impianti fotovoltaici e alle tariffe fisse onnicomprensive (con le deliberazioni n. 188/05, n. 90/07, ARG/elt 1/09, ARG/elt 181/10, ARG/elt 149/11 e 343/2012/R/efr).

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

Per quanto riguarda la *promozione dello sviluppo delle infrastrutture di rete*, si ricorda la deliberazione ARG/elt 12/11, che si colloca nel più ampio percorso finalizzato a incentivare in modo selezionato gli investimenti sulle reti per la promozione delle *smart grids* e lo sviluppo della GD. Con tale deliberazione, l'Autorità, ha individuato, tra i progetti pilota presentati dalle imprese distributrici, relativi alla sperimentazione di nuovi sistemi di controllo comprendenti sistemi di automazione, protezione e controllo di reti attive di media tensione, quelli ammessi al trattamento incentivante previsto dal Testo Integrato Trasposto vigente per il periodo regolatorio 2008-2011 (Allegato A alla deliberazione n. 348/07) e dal Testo Integrato Trasposto vigente per il periodo regolatorio 2012-2015 (Allegato A alla deliberazione ARG/elt 199/11).

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

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

Per quanto riguarda le *esigenze di cui alla lettera a)*, l'Autorità è intervenuta nel 2012 con proprio provvedimento urgente (deliberazione 84/2012/R/eel), approvando, tra l'altro, l'Allegato A70 al Codice di rete di Terna, recante la "*Regolazione tecnica dei requisiti di sistema della generazione distribuita*", e definendo opportune tempistiche per una sua rapida implementazione, distinguendo tra impianti di nuova realizzazione ed impianti esistenti. Di fatto, con tale deliberazione, l'Autorità ha introdotto primi obblighi in capo alla GD ai fini della prestazione dei cosiddetti "servizi di rete". In particolare, con la deliberazione 84/2012/R/eel sono state definite le caratteristiche che i nuovi

inverter, ovvero le nuove macchine rotanti, e i nuovi sistemi di protezione d'interfaccia devono avere per poter essere installati sui nuovi impianti di produzione di energia elettrica da connettere in bassa e media tensione, nonché sono stati definiti gli interventi di *retrofit* sugli impianti esistenti di potenza superiore a 50 kW connessi in media tensione per l'adeguamento, ad alcune delle predette caratteristiche, anche per gli inverter, ovvero le macchine rotanti, e i sistemi di protezione d'interfaccia già installati. Inoltre, con la deliberazione 562/2012/R/eel, l'Autorità ha definito, tra l'altro, le tempistiche per l'applicazione delle parti innovative della Norma CEI 0-16 – Edizione III, pubblicata dal CEI alla fine del 2012, e non già rese obbligatorie. Successivamente, con la deliberazione 243/2013/R/eel, sono stati estesi anche agli impianti esistenti di potenza superiore a 6 kW già connessi alla rete di bassa tensione nonché agli impianti di potenza fino a 50 kW già connessi alla rete di media tensione gli interventi di *retrofit* per l'adeguamento dell'intervallo della frequenza di funzionamento degli inverter, ovvero delle macchine rotanti, e dei sistemi di protezione d'interfaccia già installati.

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

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

Successivamente, con la deliberazione 421/2014/R/eel, l'Autorità ha approvato la versione aggiornata dell'Allegato A72 al Codice di rete di Terna al fine di consentire il superamento della GDTEL e della GDPRO implementando sistemi che, in condizioni di emergenza, consentano, per il tramite delle imprese distributrici, il distacco in tempi più rapidi degli impianti fotovoltaici o eolici connessi alle reti di media tensione, di potenza maggiore o uguale a 100 kW (non più solo quelli che immettono in rete tutta la produzione). Con la medesima deliberazione è stato avviato anche il *retrofit* sugli impianti esistenti e non già adeguati a ricevere il segnale di teledistacco.

Per quanto riguarda invece le esigenze di cui alla lettera c), l'Autorità, con la deliberazione 281/2012/R/efr ha definito una prima regolazione del servizio di dispacciamento anche nel caso di unità di produzione alimentate da fonti rinnovabili non programmabili che costituisce un primo passo dell'applicazione del principio di corretta attribuzione dei costi ai soggetti che contribuiscono a generarli. In particolare, è stato definito un transitorio iniziale (entrato in vigore dall'1 gennaio 2013), durante il quale è stata mantenuta una franchigia entro la quale gli sbilanciamenti continuano ad essere valorizzati al prezzo zonale orario (allocando quindi i relativi oneri alla collettività), al fine di garantire la necessaria gradualità nella gestione degli impianti di produzione, ferma restando l'esigenza di pervenire rapidamente ad una situazione a regime che sia il più possibile *cost reflective*. Tale franchigia non è stata differenziata per fonte ed è stata posta inizialmente pari al 20% del programma vincolante modificato e corretto del punto di dispacciamento. Al momento, la deliberazione 281/2012/R/efr è parzialmente annullata (nella parte relativa alla quantificazione dei corrispettivi di sbilanciamento) per effetto della sentenza n. 2936/14 del Consiglio di Stato. L'Autorità ha pubblicato il DCO 302/2014/R/eel, presentando diversi possibili orientamenti in merito alla regolazione degli sbilanciamenti.

Gli interventi necessari per soddisfare le esigenze di cui alla lettera d) sono attualmente in corso di implementazione. Per quanto riguarda la gestione delle reti di distribuzione, occorre individuare, tra i diversi possibili modelli di dispacciamento locale, quello che più si addice alle caratteristiche delle reti e del sistema elettrico italiano per poi procedere con l'implementazione della regolazione del dispacciamento, oggi assente. Solo in questo modo si potranno sfruttare appieno (e non solo tramite una serie di automatismi) le potenzialità dei dispositivi che già dall'anno 2012 devono essere obbligatoriamente installati sugli impianti di produzione per effetto dell'applicazione delle nuove Norme CEI 0-16 e CEI 0-21. Ciò consentirebbe la partecipazione attiva, da parte dei produttori, al mercato elettrico, anche abilitando le unità di GD alla fornitura di risorse per il dispacciamento che, ad oggi, solo i generatori di grande taglia, collegati alla rete di trasmissione nazionale, possono e/o devono fornire. Peraltro, in futuro, l'implementazione della regolazione del dispacciamento sulle reti di distribuzione potrebbe consentire una partecipazione più attiva anche da parte dei clienti finali ai mercati elettrici, promuovendo soluzioni di *demand side management*. L'Autorità, con il documento per la consultazione 354/2013/R/eel, ha avviato un pubblico dibattito per la riforma delle modalità di approvvigionamento delle risorse per il servizio di dispacciamento, con particolare riferimento agli impianti di GD e agli impianti alimentati dalle fonti rinnovabili non programmabili. Tale documento per la consultazione presenta uno studio sviluppato dal Dipartimento di Energia del Politecnico di Milano in cui sono state individuate le risorse per il dispacciamento che potrebbero essere fornite dalle fonti rinnovabili non programmabili e dalla GD o dai carichi connessi alle reti di distribuzione, nonché i requisiti associati a tali funzioni suddividendoli tra requisiti di natura tecnica che dovrebbero o potrebbero essere resi obbligatori e altri servizi che invece dovrebbero o potrebbero essere selezionati tramite procedure di mercato. Sono stati anche analizzati criticamente i diversi modelli possibili per l'erogazione del servizio di dispacciamento sulle reti di distribuzione (fino ad oggi non interessate da tale servizio) e, per ciascuno di essi, sono ipotizzate possibili modalità di selezione e di erogazione dei servizi e delle prestazioni necessarie.

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

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

Un altro tema rilevante è quello correlato ai flussi informativi e alla gestione dei *database*. La deliberazione ARG/elt 205/08 ha previsto una razionalizzazione dei flussi informativi, attraverso la costituzione, presso Terna, di un'anagrafica unica a livello nazionale per gli impianti di produzione di energia elettrica (CENSIMP). Ciò al fine di consentire l'identificazione in modo univoco degli

impianti di produzione per facilitare l'allineamento dei *database* gestiti dai diversi soggetti (Autorità, Gestore dei Mercati Energetici S.p.A., Terna, GSE, gestori di rete) e il confronto tra i dati archiviati nei medesimi *database*, nonché la loro interoperabilità.

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

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

Inoltre, il GAUDÌ dispone di un pannello di controllo atto ad evidenziare la sequenza delle attività da svolgere per procedere alla connessione alla rete di un impianto di produzione e alla sua ammissione ai mercati dell'energia, ivi incluse le fasi di sottoscrizione del regolamento di esercizio, di definizione e validazione delle unità di produzione che compongono l'impianto di produzione, di sottoscrizione del contratto di dispacciamento e del relativo Allegato 5⁷; in tale pannello di controllo i vari soggetti coinvolti possono registrare gli esiti di ciascuna delle attività propedeutiche alla connessione e all'accesso ai mercati dell'energia, rendendo monitorabile e trasparente la situazione dell'accesso di un impianto di produzione di energia elettrica ai servizi di sistema.

⁷ L'Allegato 5 al contratto di dispacciamento contiene gli algoritmi per la definizione del dato di misura dell'energia elettrica prodotta, immessa e prelevata dalle singole entità fisiche (motori primi, generatori elettrici, gruppi di generazione e sezioni) e commerciali (unità di produzione) che costituiscono l'impianto.

CAPITOLO 2

ANALISI DEI DATI RELATIVI ALLA GENERAZIONE DISTRIBUITA NELL'ANNO 2012 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 2012, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di GD è stata pari a 57,1 TWh (circa il 19,1% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica).

La produzione lorda di energia elettrica da impianti di GD-10 MVA è stata pari a 39,7 TWh (circa il 13,3% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con un incremento di circa 10,5 TWh rispetto all'anno 2011. Gli incrementi relativi alla GD-10 MVA rispetto all'anno 2011 sono principalmente dipendenti dalla produzione fotovoltaica e secondariamente dalla produzione termoelettrica, in particolare quella derivante dall'impiego di biomasse, biogas e bioliquidi. La produzione di energia elettrica da GD-10 MVA è stata ottenuta tramite 485.004 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 23.507 MW, a fronte di 335.318 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 17.911 MW nell'anno 2011.

Per quanto riguarda la GD, nell'anno 2012 risultavano installati 484.912 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a circa 30.374 MW (circa il 24,5% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale). In particolare risultavano installati 2.628 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 3.754 MW e produzione di circa 10,9 TWh (19,2% della produzione da GD); 3.166 impianti termoelettrici per una potenza pari a 8.655 MW e produzione di circa 24,6 TWh (43,2% della produzione da GD); 841 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 2.283 MW e produzione di circa 3,7 TWh (6,5% della produzione da GD) e 478.277 impianti fotovoltaici per una potenza pari a 15.682 MW e produzione di circa 17,7 TWh (31,1% della produzione da GD).

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 meno numerosi 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 impianto⁸, 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.

⁸ 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.

	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Immessata in rete
Idroelettrici	2.628	3.754	10.949.559	443.128	10.342.369
Biomasse, biogas e bioliquidi	2.051	1.911	5.934.870	332.024	5.180.787
Rifiuti solidi urbani	55	344	1.469.926	226.974	1.136.271
Fonti non rinnovabili	1.023	6.325	17.036.617	6.460.273	10.084.785
Ibridi	37	75	205.907	100.956	95.050
Totale termoelettrici	3.166	8.655	24.647.320	7.120.227	16.496.893
Geotermoelettrici	0	0	0	0	0
Eolici	841	2.283	3.720.109	110	3.695.700
Fotovoltaici	478.277	15.682	17.763.756	15.312.939	2.248.086
TOTALE	484.912	30.374	57.080.744	22.876.403	32.783.048

Tabella 2.A: Impianti di GD

	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Immessata in rete
Idroelettrici	2.638	2.708	8.568.141	348.425	8.079.852
Biomasse, biogas e bioliquidi	2.071	1.765	5.382.798	313.014	4.703.315
Rifiuti solidi urbani	44	165	646.689	112.104	464.310
Fonti non rinnovabili	1.101	1.792	6.024.981	4.041.067	1.793.835
Ibridi	43	83	183.404	81.949	90.167
Totale termoelettrici	3.259	3.805	12.237.862	4.548.134	7.051.627
Geotermoelettrici	0	0	0	0	0
Eolici	805	574	860.782	110	852.033
Fotovoltaici	478.302	16.420	18.075.888	15.534.368	2.332.547
TOTALE	485.004	23.507	39.742.673	20.431.036	18.316.058

Tabella 2.B: Impianti di GD-10 MVA

In relazione alla fonte utilizzata, si nota che:

- nel caso della GD, il 68,7% dell'energia elettrica prodotta è di origine rinnovabile⁹ (figura 2.1) e, tra le fonti rinnovabili, la solare occupa un posto di rilievo con una produzione pari al 31,1% dell'intera produzione da GD;
- nel caso della GD-10 MVA, l'83,8% dell'energia elettrica prodotta è di origine rinnovabile (figura 2.2) e, tra le fonti rinnovabili, la solare occupa un posto di rilievo con una produzione pari al 45,5% dell'intera produzione da GD-10 MVA.

⁹ Nel caso degli impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani, convenzionalmente il 50% dell'energia elettrica prodotta è stato imputato a fonti rinnovabili, mentre il restante 50% è stato imputato a fonti non rinnovabili; nel caso di impianti alimentati sia da rifiuti solidi urbani che da fonti rinnovabili o fonti non rinnovabili l'energia prodotta da rifiuti solidi urbani è stata imputata convenzionalmente come sopra, mentre la quota rinnovabile o non rinnovabile è stata imputata alla relativa tipologia di fonte; nel caso degli impianti termoelettrici ibridi sono invece disponibili i dati relativi alla parte imputabile a fonti rinnovabili, per cui tale quota è stata attribuita alle fonti rinnovabili, mentre la quota non imputabile a fonti rinnovabili è stata attribuita alle fonti non rinnovabili.

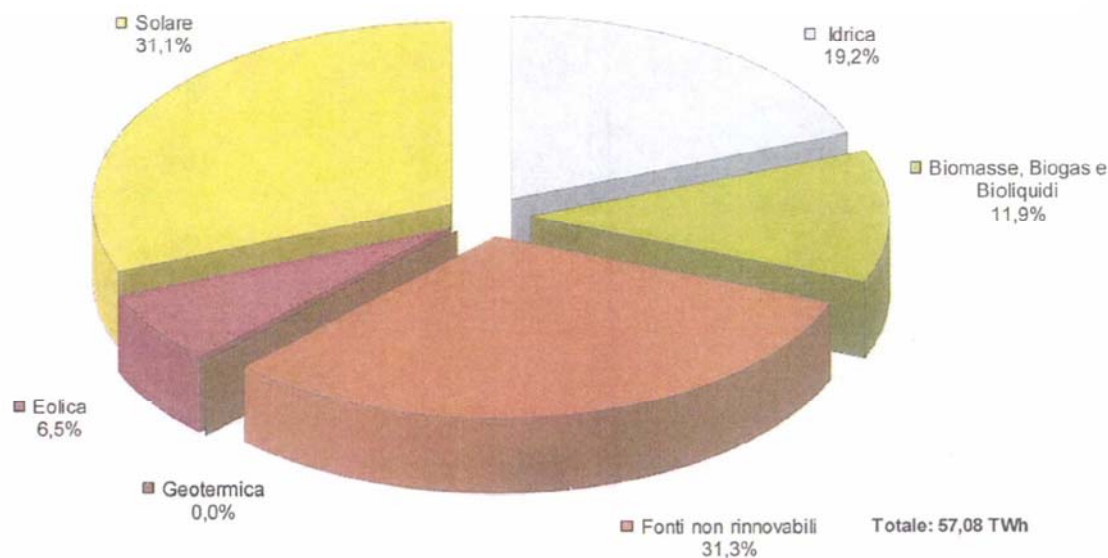


Figura 2.1: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della GD

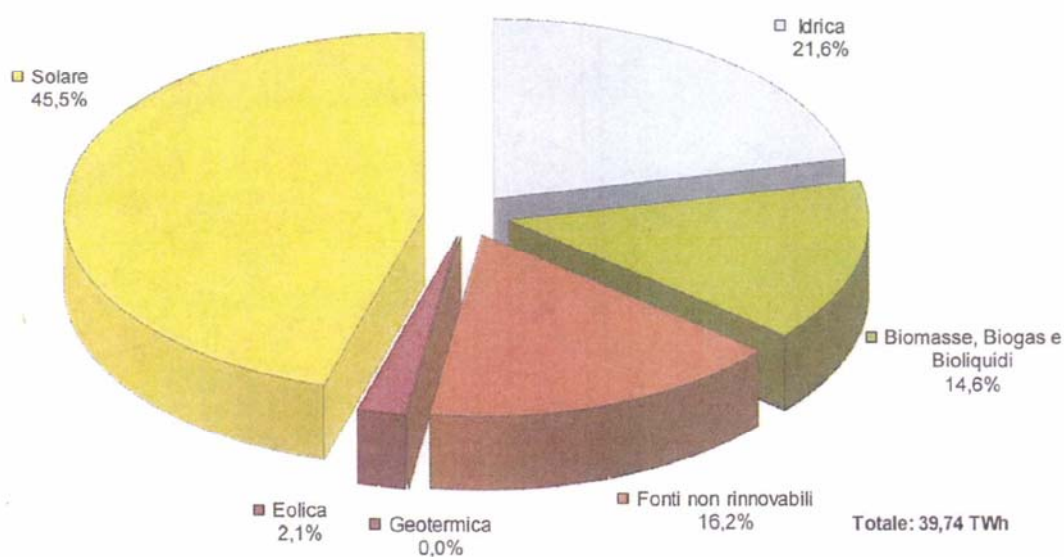


Figura 2.2: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della GD-10 MVA

Differenziando per tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate, nel caso della GD si nota (figura 2.3) che il 67,2% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili. Ne consegue che l'1,5% 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. Nel caso della GD-10 MVA (figura 2.4) l'82,8% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili. Ne consegue che l'1% della produzione totale (differenza tra il valore derivante dalla figura 2.2 e quello della figura 2.4) è la quota della produzione da impianti ibridi e da impianti alimentati da rifiuti solidi urbani imputabile alle fonti rinnovabili.

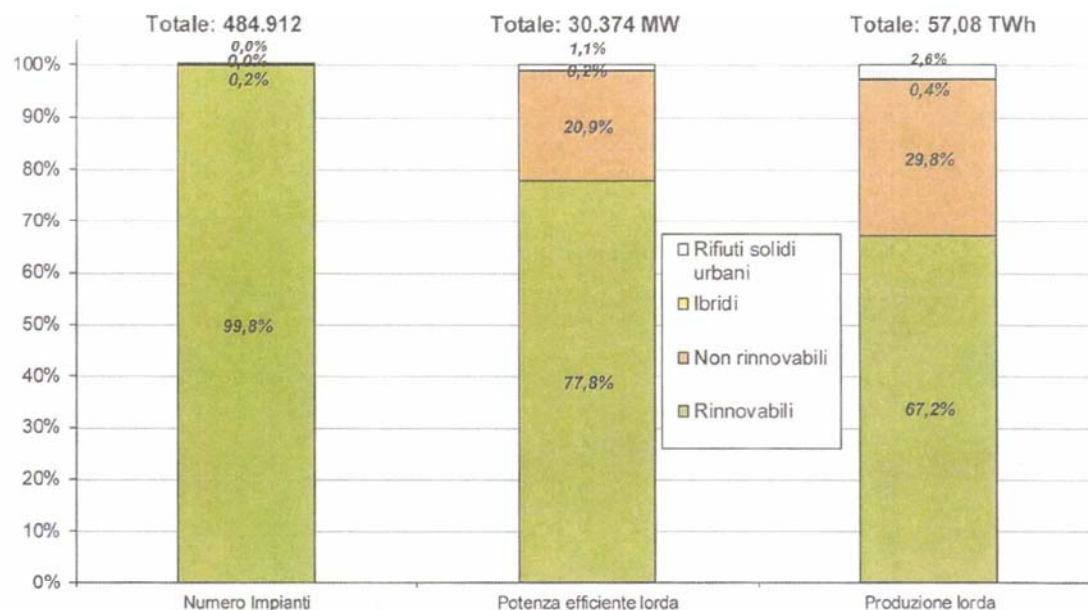


Figura 2.3: Impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella GD

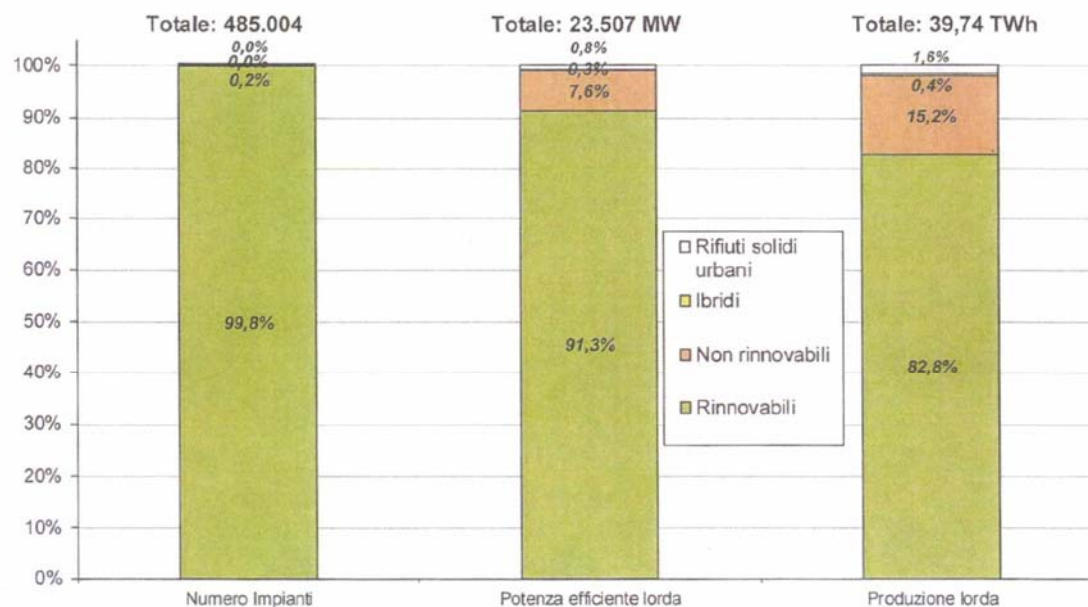


Figura 2.4: Impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella GD-10 MVA

Considerando la produzione totale di energia elettrica in Italia (figura 2.5) si nota una situazione molto differente rispetto alla produzione da impianti di GD o da impianti di GD-10 MVA; infatti, il 68,5% della produzione (inclusa la produzione degli impianti idroelettrici da apporti da pompaggio)

proviene da fonti non rinnovabili e, tra le fonti rinnovabili, quella più utilizzata è la fonte idrica¹⁰ con incidenza pari al 14,6% (al netto degli apporti da pompaggio). Rispetto al 2011, la produzione totale è diminuita di circa 3,3 TWh mentre, in termini percentuali, l'apporto da fonti non rinnovabili è diminuito dal 71,8% al 68,5% con conseguente incremento dell'incidenza della produzione da fonti rinnovabili, soprattutto in relazione alle fonti che si stanno sviluppando maggiormente negli ultimi anni (l'incidenza della produzione da fonte solare è aumentata dal 3,6% al 6,3%, quella della fonte eolica è aumentata dal 3,3% al 4,5%, mentre l'incidenza della produzione da fonte idrica è diminuita dal 15,8% al 14,6%).

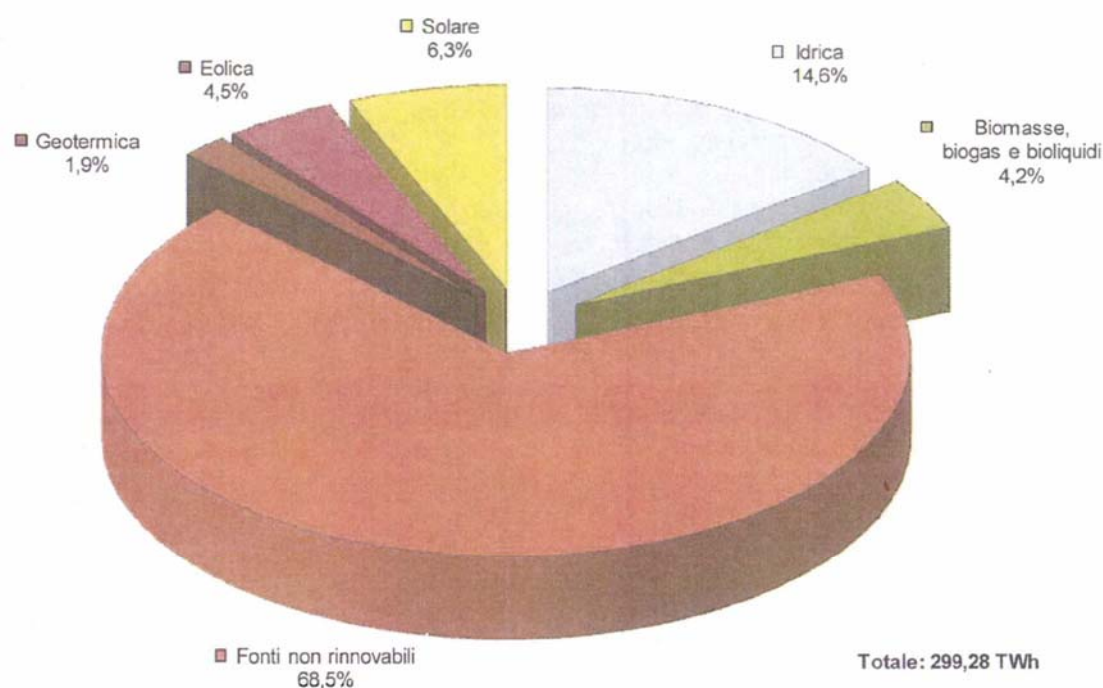


Figura 2.5: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della generazione nazionale totale

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 40%, mentre il 57,4% dell'energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 2,5% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione (servizi ausiliari di centrale e perdite nei trasformatori di centrale). Nel caso della GD-10 MVA, la quota di utilizzo per autoconsumo dell'energia elettrica prodotta è pari al 51,4%, mentre il 46,1% dell'energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 2,5% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione.

Con riferimento alla GD-10 MVA, si nota che nell'anno 2012 si è verificato un aumento della quota di energia elettrica autoconsumata considerevole rispetto all'anno 2011 e pari a circa 28,4 punti percentuali (nell'anno 2011 il 23% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco); esso è imputabile soprattutto agli impianti fotovoltaici (nell'anno 2012 sono stati installati numerosi

¹⁰ Nella figura 2.5 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.

impianti fotovoltaici, in particolare di piccola e media taglia, al fine di produrre energia elettrica per soddisfare fabbisogni localizzati). Di conseguenza si è ridotta l'incidenza dell'energia elettrica immessa in rete di circa 28,4 punti percentuali (nell'anno 2011 il 74,5% dell'energia elettrica prodotta è stata immessa in rete), rimanendo pressoché invariati i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione (anche nell'anno 2011 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 2.6](#)) e alla GD-10 MVA ([figura 2.7](#)), si nota che:

- nel caso degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, meno della metà dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco (41,9% nel caso della GD e 49,3% 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 (15,4% nel caso della GD e 17,3% 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 (49% nel caso della GD e 44,7% nel caso della GD-10 MVA);
- nel caso degli impianti alimentati da fonti non rinnovabili si evidenziano invece andamenti differenti nel caso della GD rispetto alla GD-10 MVA: l'energia elettrica prodotta da impianti termoelettrici alimentati da fonti fossili e consumata in loco è pari al 37,9% nel caso della GD mentre, nel caso della GD-10 MVA, è pari al 67,1%. Tali percentuali molto diverse sono dovute al diverso perimetro della GD e della GD-10 MVA. Come già visto nelle tabelle 2.A e 2.B, nella GD rientrano meno impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili rispetto alla GD-10 MVA ma con potenze e produzioni decisamente più rilevanti: appare pertanto che all'interno della GD rientrino impianti connessi alle reti di distribuzione, anche di potenza superiore a 10 MVA, la cui produzione elettrica è ben superiore rispetto a quella necessaria per il solo soddisfacimento dei fabbisogni delle realtà industriali presso cui sono installati (come si vedrà meglio nella figura 2.8, peraltro buona parte di questi impianti sono di produzione combinata di energia elettrica e calore).

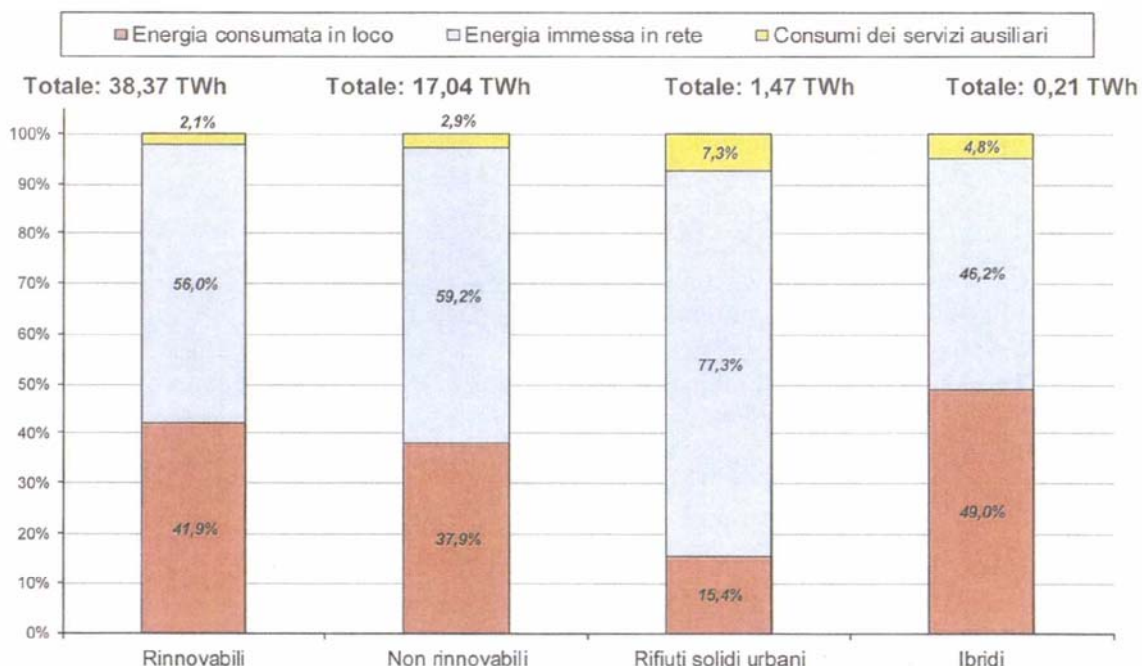


Figura 2.6: Ripartizione della produzione lorda da GD tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

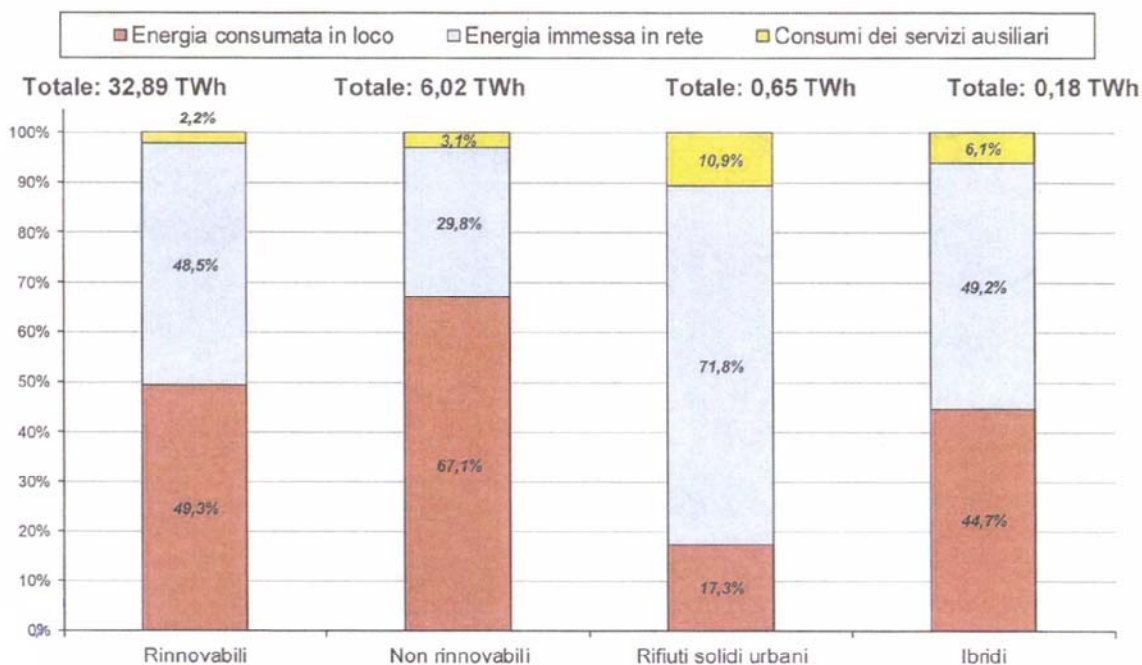


Figura 2.7: Ripartizione della produzione lorda da GD-10 MVA tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

Come già evidenziato nei rapporti degli scorsi anni, le considerazioni sopra esposte evidenziano in modo chiaro le motivazioni e i criteri con i quali si è sviluppata la GD (e la GD-10 MVA) in Italia,

ferme restando le considerazioni sopra 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 (circa il 60,6% della potenza efficiente lorda termoelettrica da GD è costituita da impianti con produzione combinata di energia elettrica e calore – [figura 2.8](#)), dall'altro, gli impianti alimentati da fonti rinnovabili nascono prevalentemente al fine di sfruttare le risorse energetiche diffuse sul territorio. Pertanto, mentre i primi trovano nella vicinanza ai consumi la loro ragion d'essere e la loro giustificazione economica, gli altri perseguono l'obiettivo dello sfruttamento di risorse energetiche rinnovabili strettamente correlate e vincolate alle caratteristiche geografiche locali. Gli impianti fotovoltaici meritano un'osservazione diversa poiché sono spesso finalizzati sia allo sfruttamento delle risorse energetiche rinnovabili che all'autoconsumo: nell'anno 2012 sono stati installati numerosi impianti fotovoltaici di piccola taglia sulle coperture di edifici o comunque in prossimità dei centri di consumo, comportando un aumento, rispetto al 2011, della quota di autoconsumo sull'energia elettrica prodotta da fotovoltaico (dal 23,6% all'86% circa).

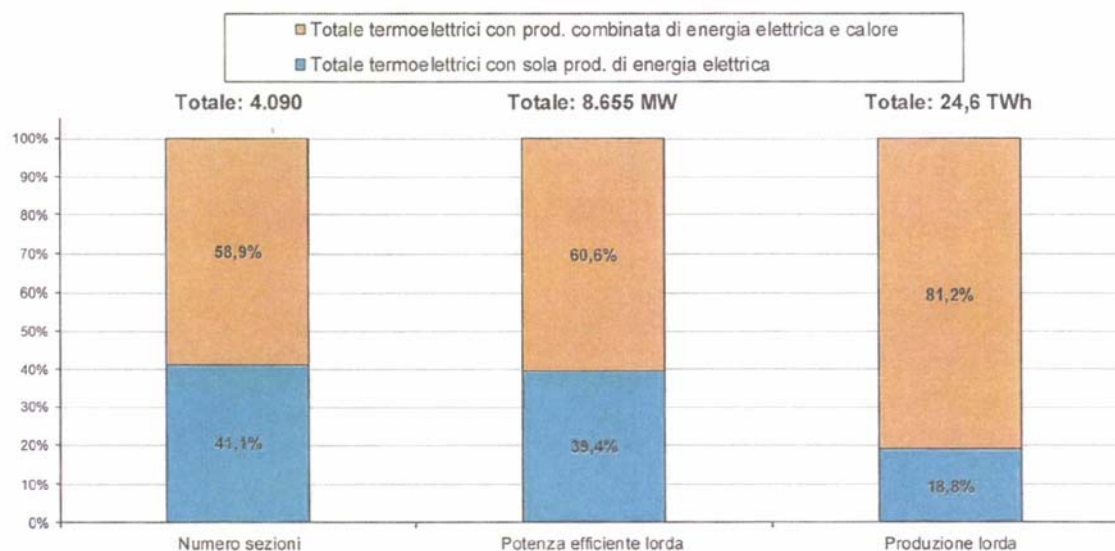


Figura 2.8: Impianti termoelettrici nell'ambito della GD

Con riferimento alla destinazione dell'energia elettrica prodotta, si osserva che essa, nel caso della GD ([figura 2.9](#)), per circa il 57,5% è stata immessa in rete; più in dettaglio, il 37% del totale dell'energia elettrica prodotta è stata ceduta direttamente sul mercato, mentre il restante 20,5% è stato ritirato dal GSE (di cui lo 0,1% ai sensi del provvedimento Cip n. 6/92, confermando il trend di riduzione verificatosi negli ultimi anni imputabile al termine del periodo di diritto; il 7% nell'ambito del regime incentivante in tariffa fissa onnicomprensiva previsto dalla legge n. 244/07 e dal decreto ministeriale 18 dicembre 2008; il 13,4% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

Nel caso della GD-10 MVA ([figura 2.10](#)), circa il 46,1% dell'energia elettrica prodotta è stata immessa in rete; più in dettaglio, il 19,6% del totale dell'energia elettrica prodotta è stata ceduta direttamente sul mercato, mentre il restante 26,5% è stato ritirato dal GSE (di cui lo 0,1% ai sensi del provvedimento Cip n. 6/92; il 10,1% nell'ambito del regime incentivante in tariffa fissa onnicomprensiva previsto dalla legge n. 244/07 e dal decreto ministeriale 18 dicembre 2008; il 16,3% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

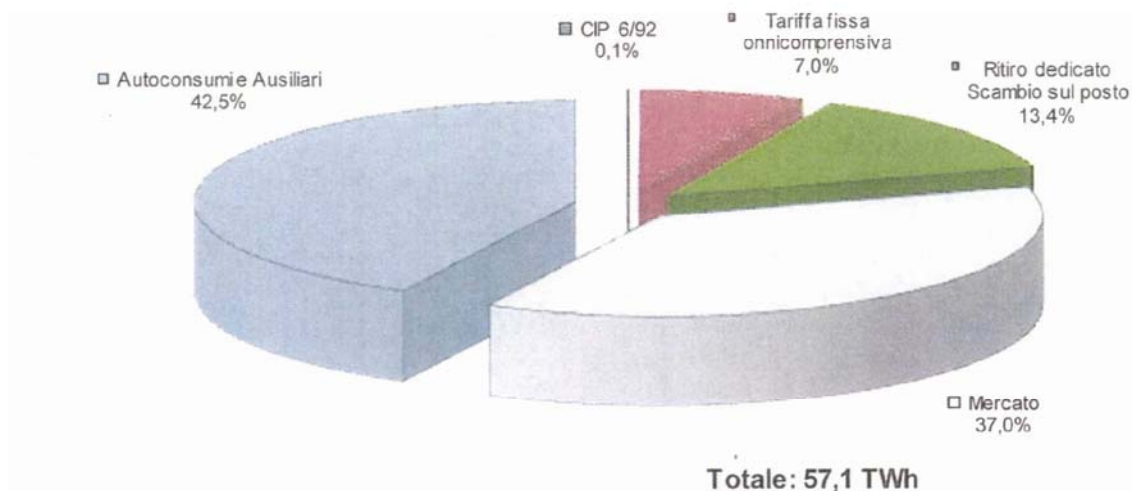


Figura 2.9: Ripartizione dell'energia elettrica lorda prodotta nell'ambito della GD fra mercato, autoconsumi e regimi di ritiro amministrato

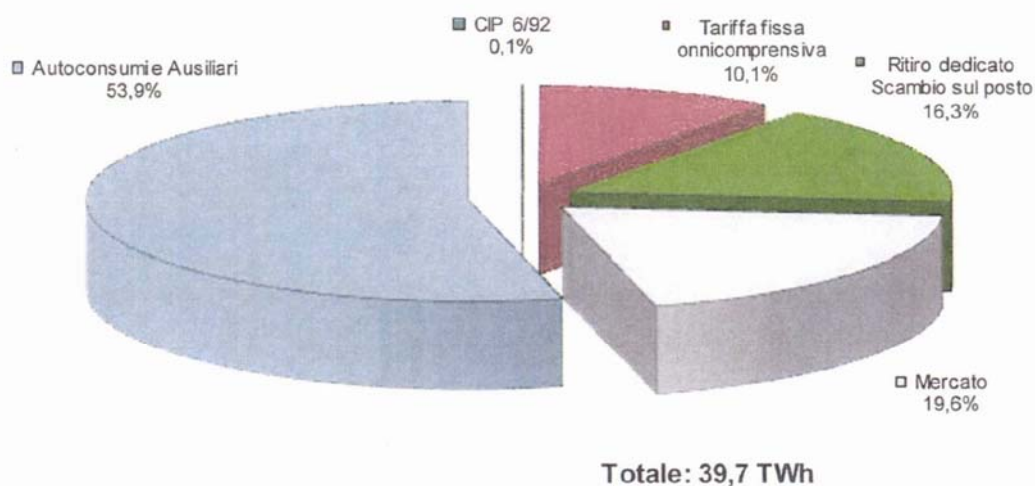


Figura 2.10: Ripartizione dell'energia elettrica lorda prodotta nell'ambito della GD-10 MVA fra mercato, autoconsumi e regimi di ritiro amministrato

Per quanto riguarda i regimi amministrati, nelle figure seguenti si riporta la ripartizione per fonte dell'energia elettrica che beneficia della tariffa fissa onnicomprensiva prevista dalla legge n. 244/07 e dal decreto ministeriale 18 dicembre 2008 (figura 2.11 riferita sia alla GD che alla GD-10 MVA poiché gli impianti sono i medesimi) e dell'energia elettrica commercializzata dal GSE nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto (figura 2.12 nel caso della GD e figura 2.13 nel caso della GD-10 MVA).

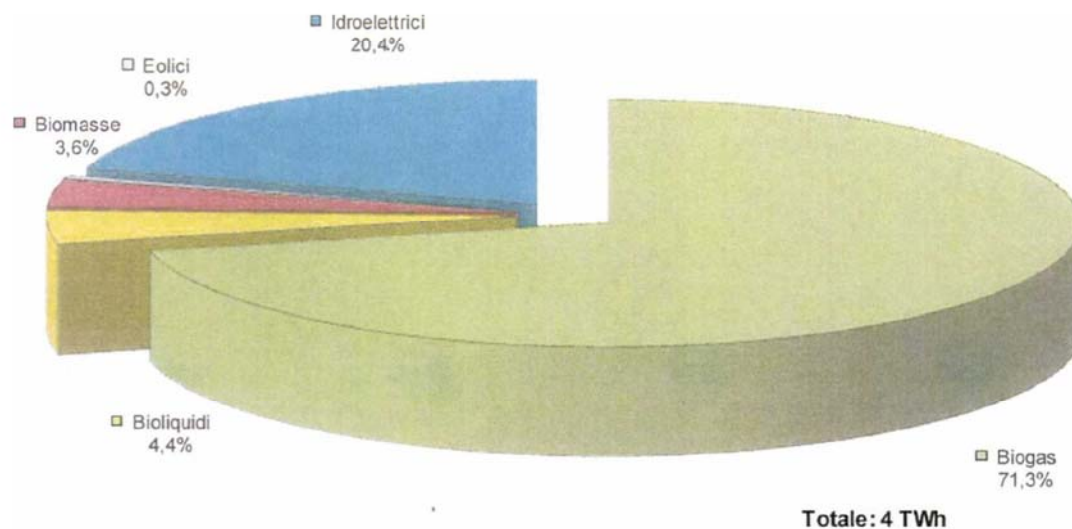


Figura 2.11: Ripartizione per fonte dell'energia elettrica che beneficia della tariffa fissa onnicomprensiva prevista dalla legge n. 244/07 e dal decreto ministeriale 18 dicembre 2008 riferita sia alla GD che alla GD-10 MVA

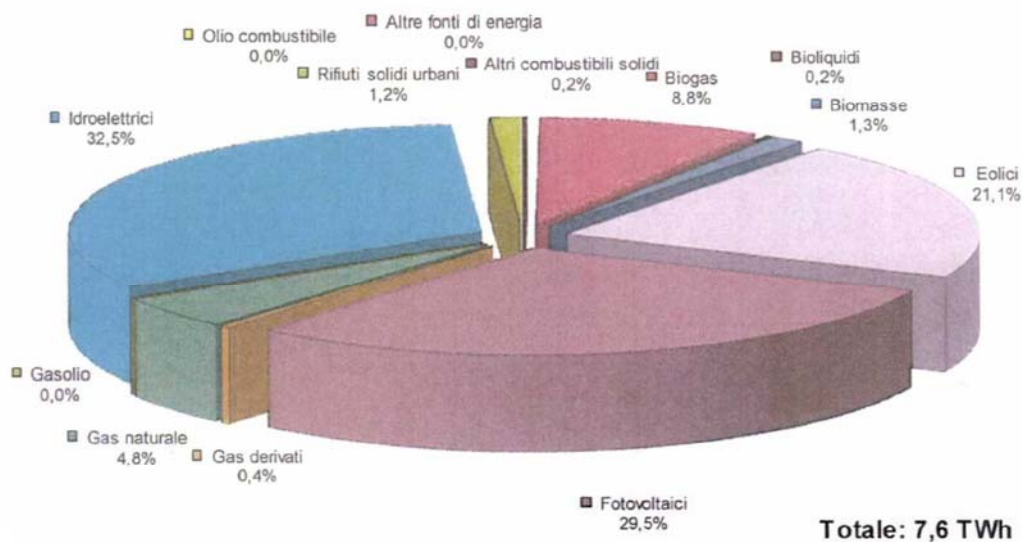


Figura 2.12: Ripartizione per fonte dell'energia elettrica commercializzata dal GSE nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto (impianti rientranti nella GD)

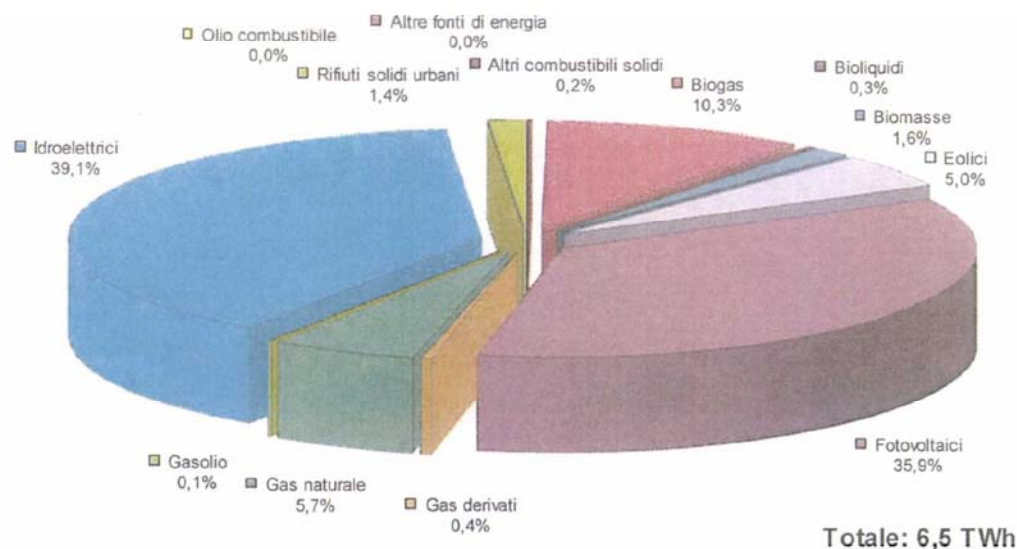


Figura 2.13: Ripartizione per fonte dell'energia elettrica commercializzata dal GSE nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto (impianti rientranti nella GD-10 MVA)

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 ([figura 2.14](#) nel caso della GD e [figura 2.15](#) nel caso della GD-10 MVA), potenza connessa ([figura 2.16](#) nel caso della GD e [figura 2.17](#) nel caso della GD-10 MVA) e quantità di energia elettrica immessa in funzione del livello di tensione ([figura 2.18](#) nel caso della GD e [figura 2.19](#) nel caso della GD-10 MVA). Si evidenzia che nell'insieme della GD-10 MVA, coerentemente con quanto effettuato fino al 2011, 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 il 94,7% degli impianti di GD (il 94,6% nel caso della GD-10 MVA) risultano connessi in bassa tensione e che la loro energia elettrica immessa incide per il 2,9% del totale dell'energia elettrica immessa (per il 5,1% del totale dell'energia elettrica immessa 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.

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.

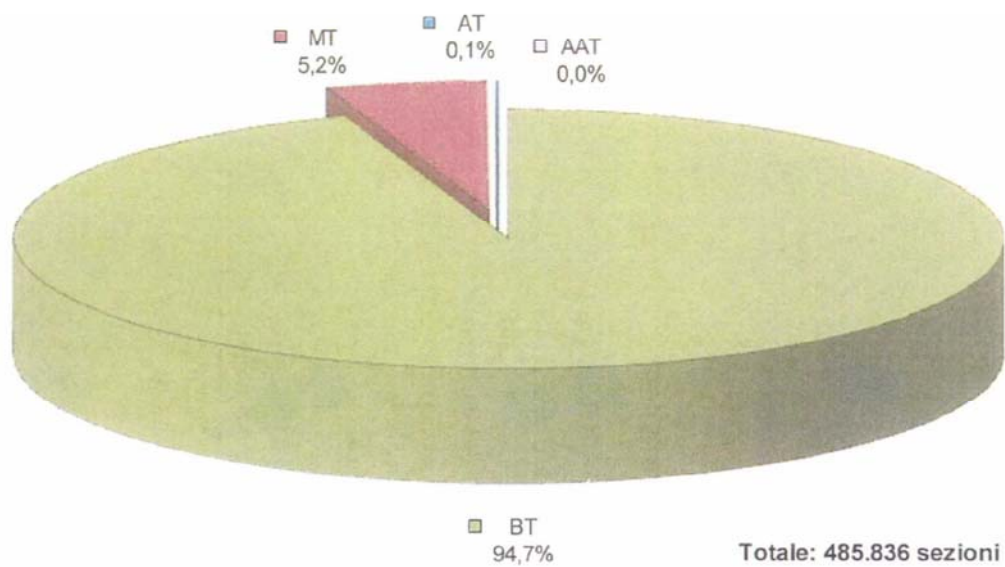


Figura 2.14: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, del numero di sezioni di impianti di produzione in GD

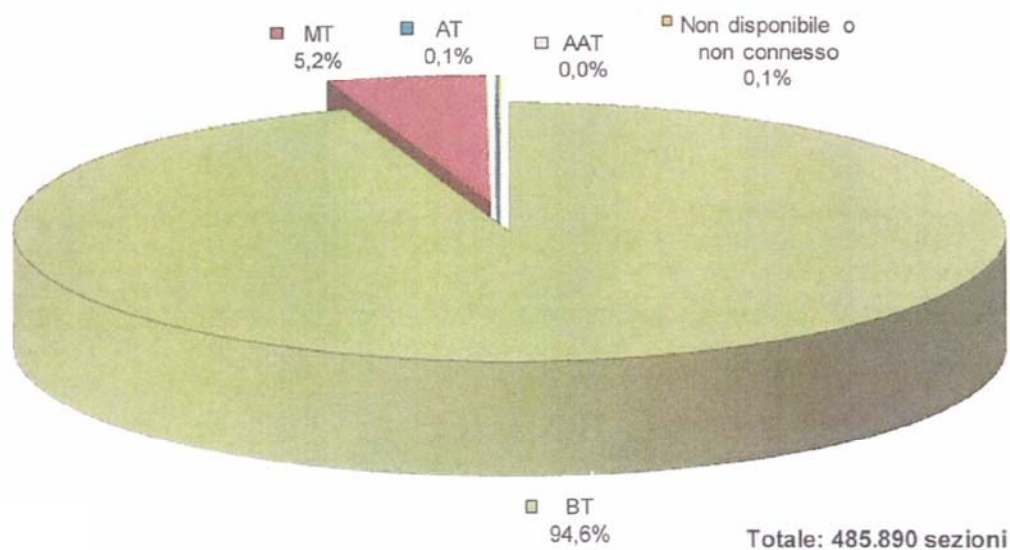


Figura 2.15: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, del numero di sezioni di impianti di produzione in GD-10 MVA

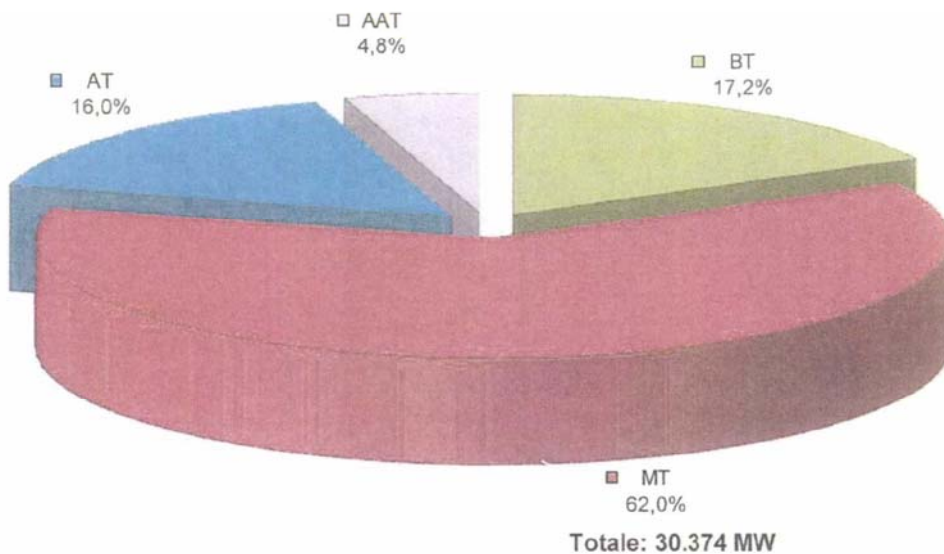


Figura 2.16: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, della potenza degli impianti di produzione in GD

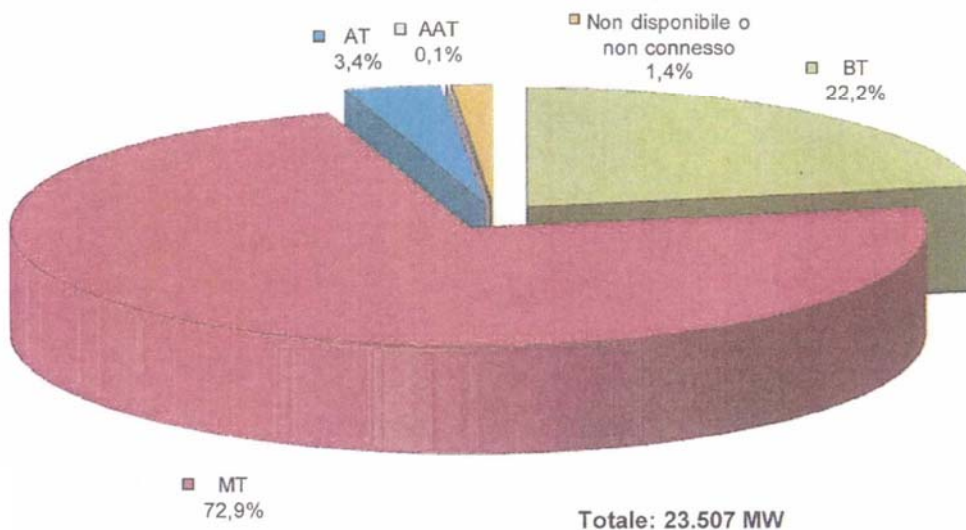


Figura 2.17: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, della potenza degli impianti di produzione in GD-10 MVA

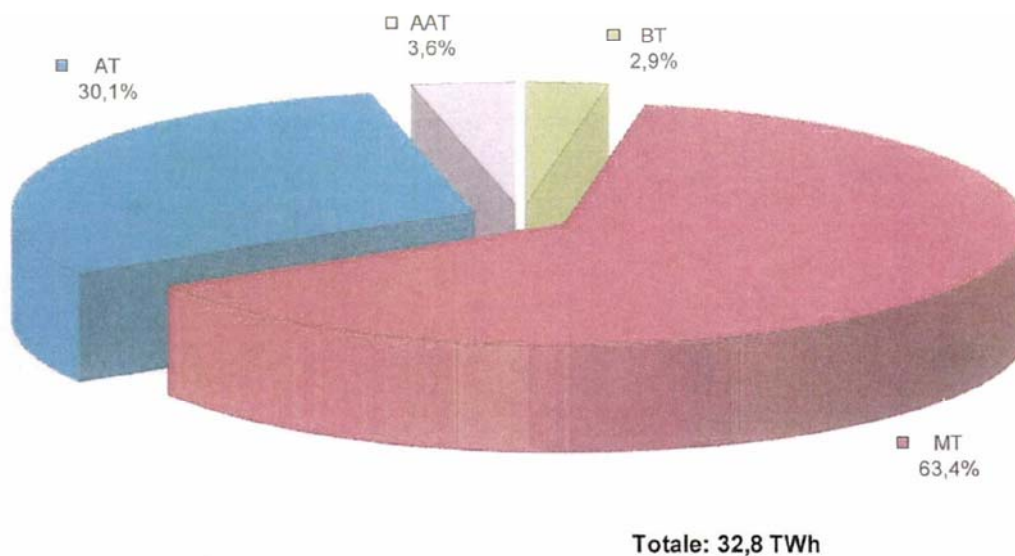


Figura 2.18: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, dell'energia elettrica immessa dagli impianti di produzione in GD

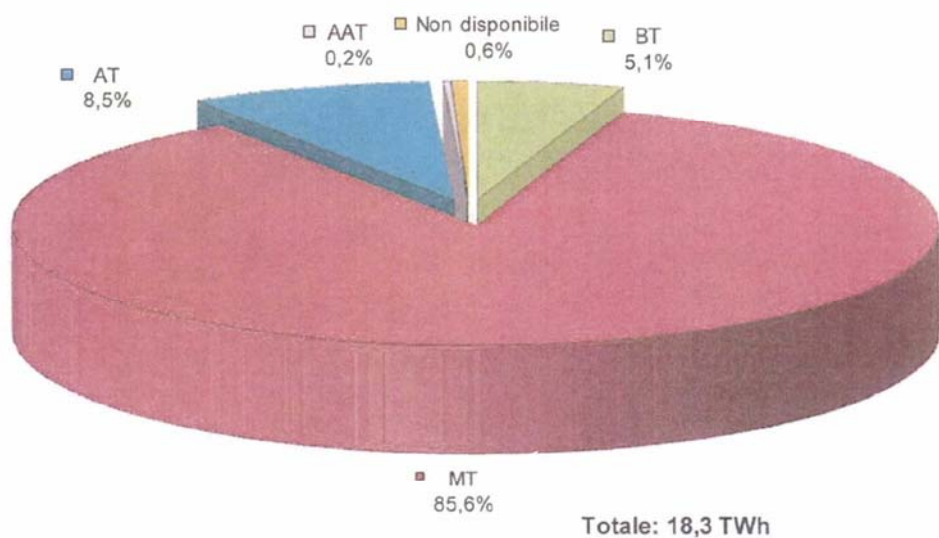


Figura 2.19: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, dell'energia elettrica immessa dagli impianti di produzione in GD-10 MVA

Dai seguenti grafici si osserva la distribuzione del totale degli impianti di GD in Italia in termini di potenza e di energia (figura 2.20) e degli impianti di GD alimentati da fonti rinnovabili in Italia in termini di potenza e di energia (figura 2.21).

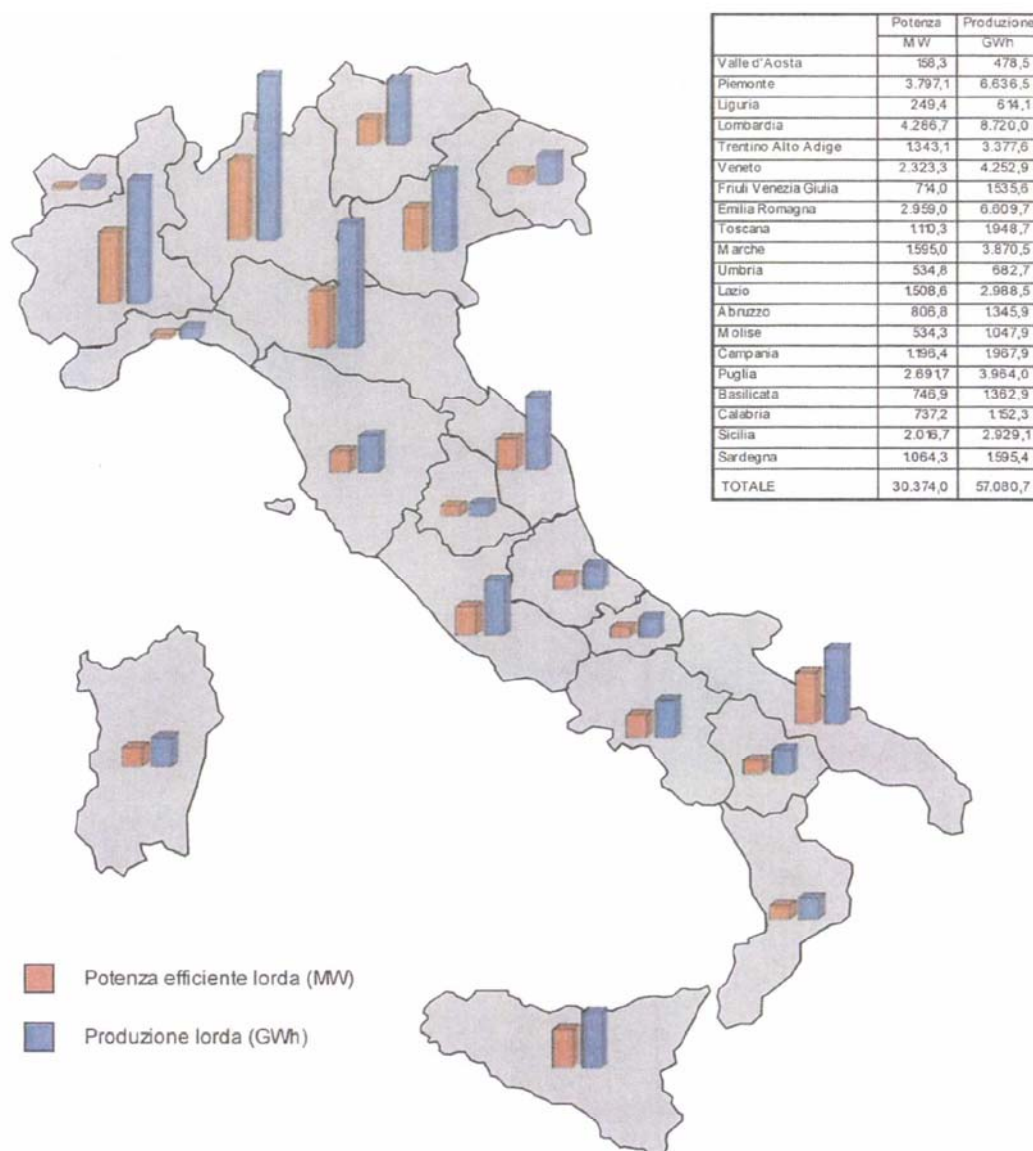


Figura 2.20: Dislocazione degli impianti di GD per regione (Potenza efficiente lorda totale: 30.374 MW; Produzione lorda totale: 57.081 GWh)

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 2.21](#) da cui si nota che la potenza e l'energia elettrica prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili è notevole, oltre che nelle regioni del nord e del centro Italia, in Puglia, Sicilia e anche in Sardegna, proprio per effetto delle rilevanti installazioni di impianti fotovoltaici ed eolici.

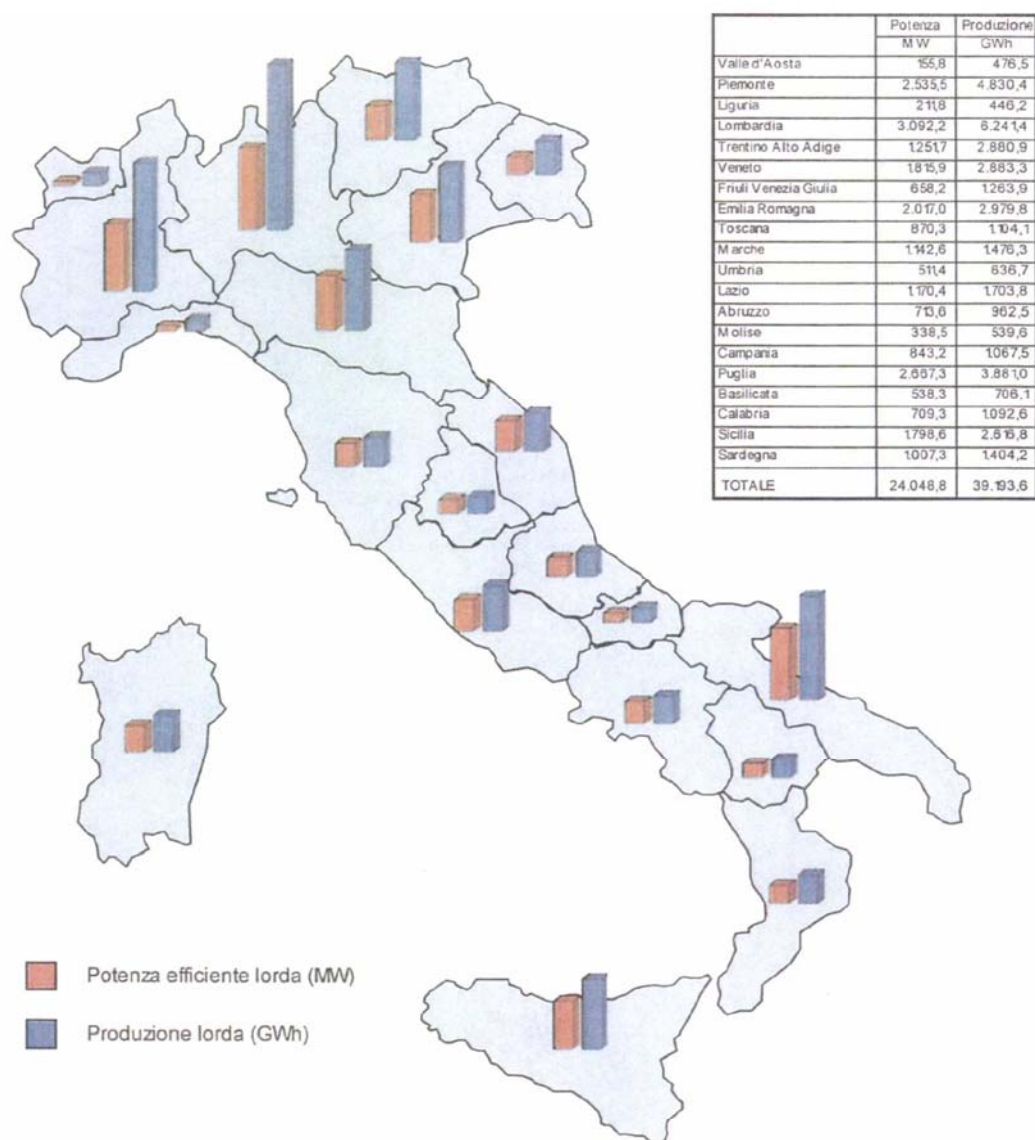


Figura 2.21¹²: Dislocazione degli impianti di GD alimentati da fonti rinnovabili (Potenza efficiente lorda totale: 24.049 MW; Produzione lorda totale: 39.194 GWh)

Infine, la [figura 2.22](#) rappresenta, in termini di potenza efficiente lorda e di energia, l'incidenza percentuale della contributo della GD rispetto al totale di ogni singola Regione.

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.

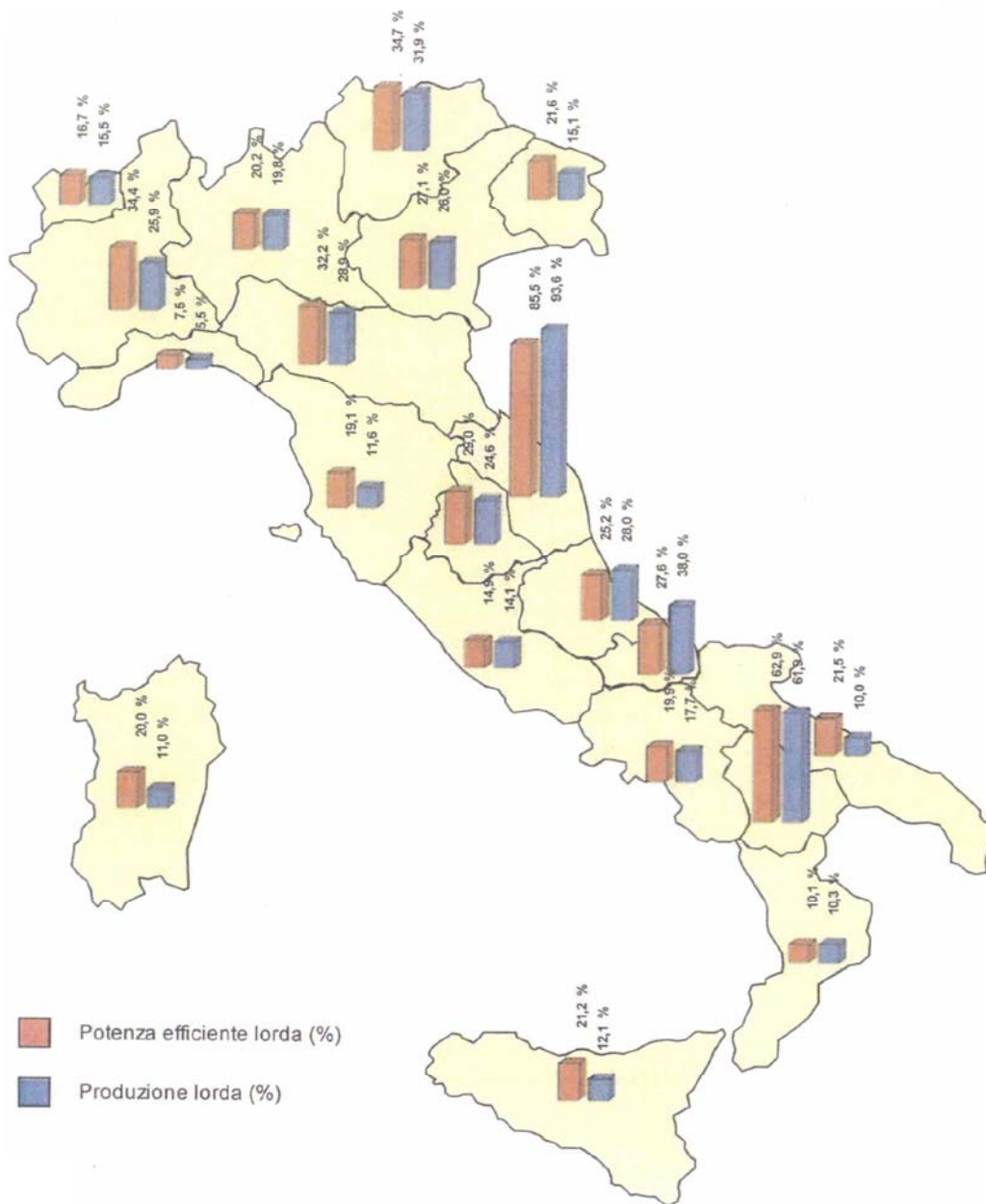


Figura 2.22: Contributo della GD in termini di potenza e di produzione sul totale regionale

2.2 Gli impianti idroelettrici nell'ambito della generazione distribuita

Nell'anno 2012 la fonte idrica ha rappresentato la terza fonte per la produzione di energia elettrica sia nell'ambito della GD con 10,9 TWh di energia elettrica prodotta (circa il 19,2% dell'intera produzione da impianti di GD e il 24,9% dell'intera produzione idroelettrica italiana) sia nell'ambito della GD-10 MVA con 8,6 TWh di energia elettrica prodotta (circa il 21,6% dell'intera produzione da impianti di GD-10 MVA e il 19,5% dell'intera produzione idroelettrica italiana). Rispetto all'anno 2011 si evidenzia che la produzione idroelettrica da GD-10 MVA si è mantenuta sostanzialmente costante.

Nell'ambito della GD, gli impianti idroelettrici sono 2.628 ([figura 2.23](#)), di cui il 78,3% ad acqua fluente (2.485 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 2.552 MW), l'11,9% a bacino (82 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 497 MW) e il rimanente 9,8% a serbatoio (59 impianti per una potenza efficiente lorda pari a poco meno di 577 MW). Il contributo degli impianti di pompaggio di gronda non è rilevante rispetto al totale della produzione da GD idroelettrica (2 impianti per una potenza efficiente lorda pari a poco meno di 128 MW).

Nell'ambito della GD-10 MVA, gli impianti idroelettrici sono 2.638 ([figura 2.24](#)), di cui il 87,6% ad acqua fluente (2.499 impianti per una potenza efficiente lorda pari a poco meno di 2.224 MW), l'8,4% a bacino (82 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 313 MW) e il rimanente 4% a serbatoio (56 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 168 MW). Il contributo degli impianti di pompaggio di gronda non è rilevante rispetto al totale della produzione da GD idroelettrica (1 impianto di potenza efficiente lorda pari a poco meno di 3 MW).

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.

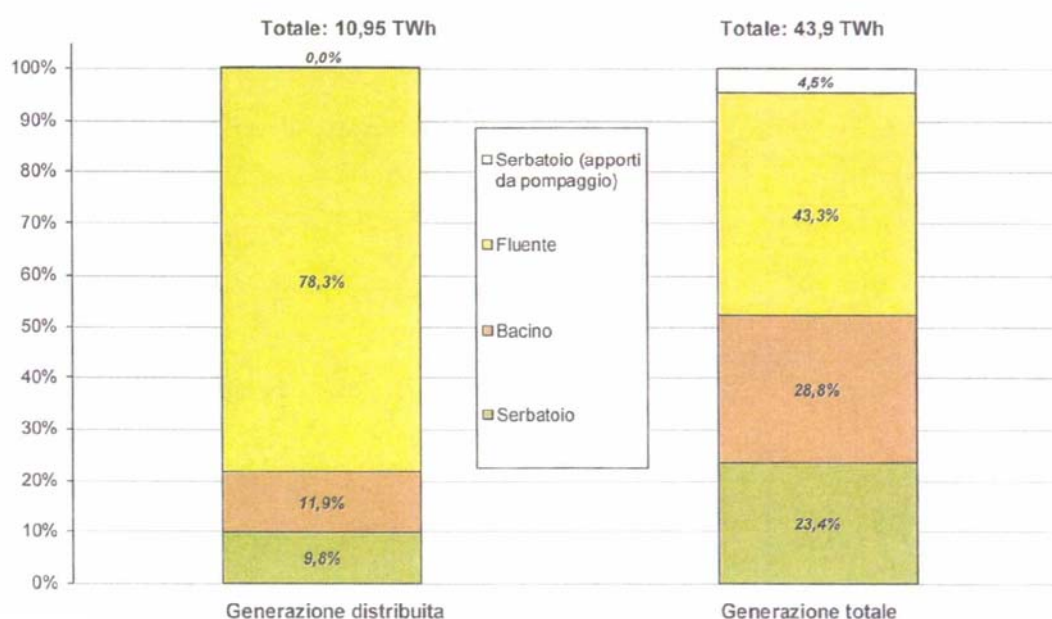


Figura 2.23: Energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici nella GD e nella generazione totale

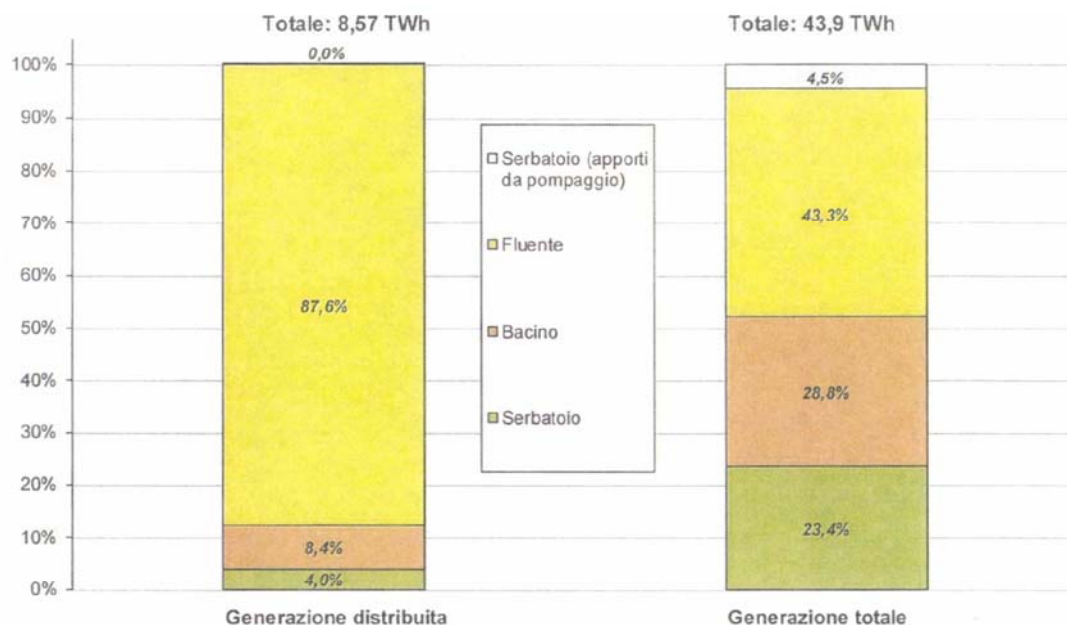


Figura 2.24: Energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici nella GD-10 MVA e nella generazione totale

Con riferimento alla distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente di GD (94,6% del totale degli impianti idroelettrici in GD) in funzione delle classi di potenza, si nota dalla [figura 2.25](#) che il 73,8% del numero degli impianti è di potenza fino a 1 MW e la quasi totalità è di potenza fino a 3 MW; tale distribuzione è stata evidenziata anche nei precedenti monitoraggi. I fattori di utilizzo nell'anno 2012 si sono ridotti rispetto all'anno 2011, attestandosi mediamente intorno a meno di 3.500 ore per gli impianti ad acqua fluente, contro le 2.600 ore degli impianti a bacino e le circa 1.900 ore degli impianti a serbatoio. A fronte di un minore utilizzo, la capacità di regolazione degli impianti a bacino e serbatoio garantisce loro la possibilità di un utilizzo programmato e concentrato nelle ore con una maggiore remunerazione dell'energia elettrica prodotta e immessa in rete.

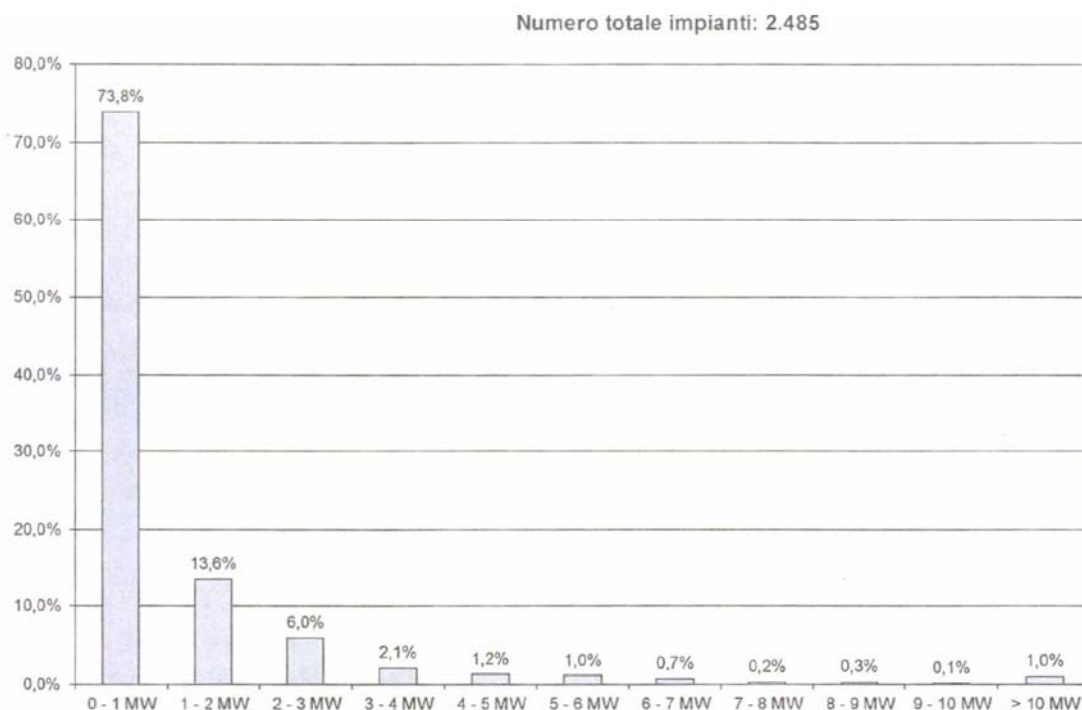


Figura 2.25: Distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

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 2.26](#)).

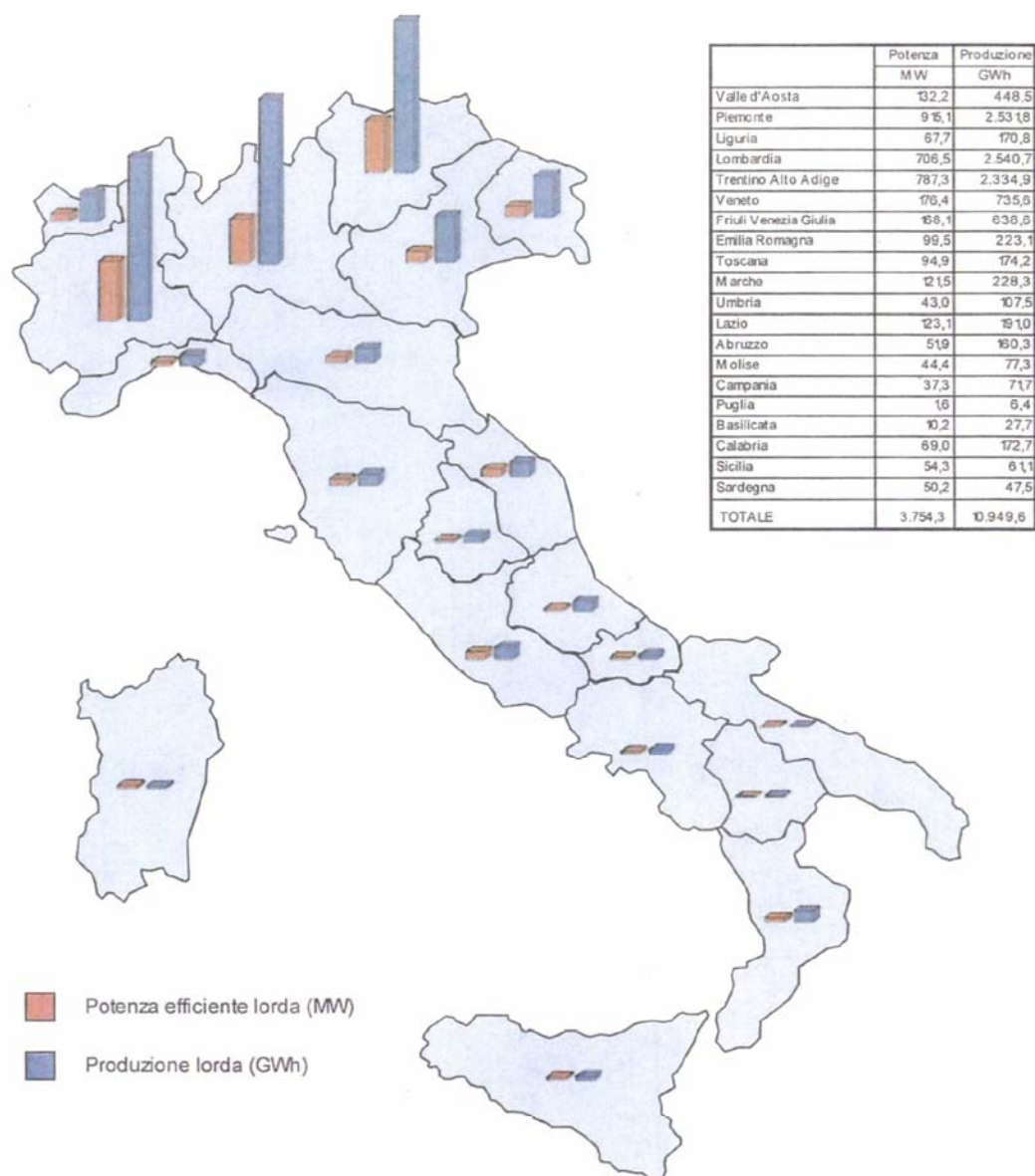


Figura 2.26: Dislocazione degli impianti idroelettrici di GD in termini di energia (Potenza efficiente lorda totale: 3.754 MW; Produzione lorda totale: 10.950 GWh)

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. Analizzando la [figura 2.27](#), relativa alla localizzazione regionale degli impianti eolici di GD e alle corrispondenti potenze installate e produzioni, si nota che la dislocazione degli impianti eolici sul territorio nazionale interessa soprattutto la fascia appenninica e le isole, cioè le regioni che presentano una maggiore ventosità, in particolare Liguria, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia e Sardegna.

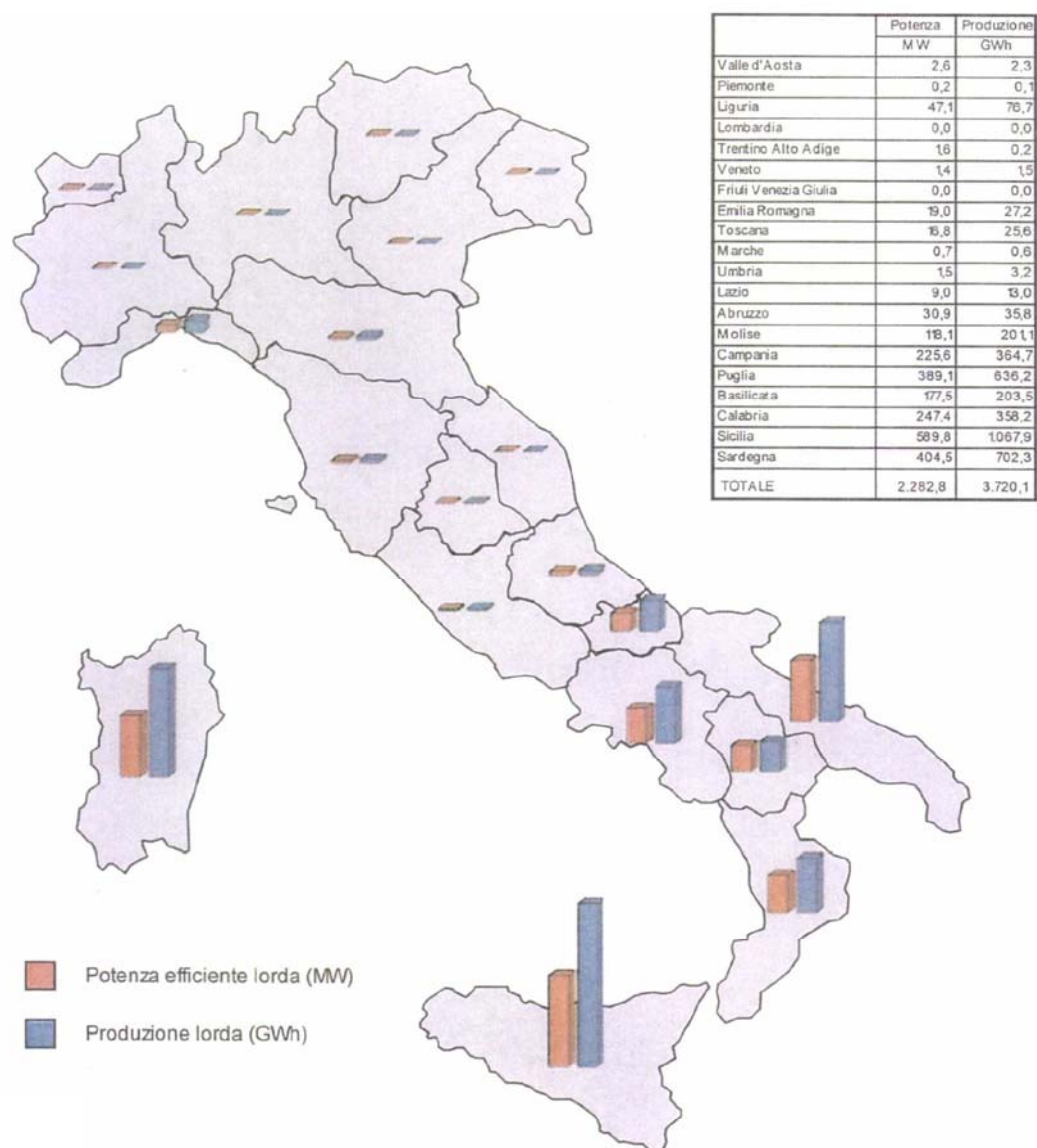


Figura 2.27: Dislocazione degli impianti eolici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 2.283 MW; Produzione lorda totale: 3.720 GWh)

2.4 Gli impianti fotovoltaici nell'ambito della generazione distribuita

Nell'anno 2012, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD, relativa a 484.912 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda totale pari a 15.682 MW, è stata pari a 17.764 GWh.

La produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD-10 MVA, relativa a 485.004 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a 16.420 MW, è stata pari a 18.076 GWh. Tale produzione, rispetto all'anno 2011, ha presentato un notevole incremento, pari a circa 8.814 GWh.

L'analisi dei dati relativi agli impianti fotovoltaici di GD-10 MVA evidenzia una crescita notevole del numero di impianti fotovoltaici installati nell'anno 2012 (mantenendo il *trend* di crescita pari a circa 150.000 nuovi impianti installati per ognuno degli anni 2011 e 2012), dai 330.168 impianti in esercizio nell'anno 2011 ai 478.277 nell'anno 2012, comportando un incremento della potenza efficiente lorda totale pari a 4.165 MW. 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 2.28 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.

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 2012, sia nel caso della GD che nel caso della GD-10 MVA, la quota di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici e consumata in loco è risultata più elevata rispetto agli anni precedenti, attestandosi intorno all'86% (in particolare, l'86,2% nel caso della GD e l'85,9% nel caso della GD-10 MVA).

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 superiore al 65% (sia nel caso della GD che nel caso della GD-10 MVA), a dimostrazione del fatto che, nell'anno 2012, gli impianti fotovoltaici sono stati notevolmente utilizzati, oltre che per sfruttare una fonte diffusa sul territorio, per soddisfare i fabbisogni di energia elettrica locali. Fa eccezione la sola Valle d'Aosta, per la quale il rapporto tra la quantità di energia elettrica consumata in loco e la quantità di energia elettrica prodotta è pari al 19,5%.

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	1.529	17.873	17.727.058	3.448.450	14.228.943
Piemonte	34.104	1.369.658	1.426.078.463	1.229.221.544	180.383.822
Liguria	4.387	73.704	72.421.189	50.839.166	21.036.717
Lombardia	68.434	1.821.827	1.681.345.027	1.282.297.435	384.299.051
Trentino Alto Adige	18.399	370.183	359.262.739	236.357.441	121.161.438
Veneto	64.935	1.367.230	1.356.239.389	1.181.386.321	163.518.345
Friuli Venezia Giulia	22.495	405.058	403.065.804	309.177.073	90.380.192
Emilia Romagna	44.937	1.567.338	1.698.107.183	1.474.127.523	204.843.120
Toscana	24.743	628.082	665.209.331	556.585.192	102.046.430
Marche	17.176	980.301	1.137.746.344	987.554.258	135.764.488
Umbria	11.430	415.184	471.667.674	396.073.205	70.217.843
Lazio	26.697	894.491	1.087.629.144	915.588.049	158.104.938
Abruzzo	11.937	608.956	707.538.619	643.677.818	54.966.848
Molise	2.587	158.125	191.008.915	180.028.683	8.542.188
Campania	16.570	525.810	549.927.611	468.359.170	75.467.289
Puglia	33.544	2.207.513	3.119.974.624	2.822.501.952	252.475.557
Basilicata	5.602	330.042	406.809.717	345.659.614	56.254.041
Calabria	14.486	353.180	389.067.346	354.530.042	30.918.311
Sicilia	32.001	1.073.596	1.418.209.627	1.323.358.177	77.448.918
Sardegna	22.284	514.151	604.719.710	552.167.710	46.027.466
TOTALE	478.277	15.682.302	17.763.755.514	15.312.938.823	2.248.085.945

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	1.529	17.873	17.727.058	3.448.450	14.228.943
Piemonte	34.104	1.369.658	1.426.078.463	1.229.221.544	180.383.822
Liguria	4.387	73.704	72.421.189	50.839.166	21.036.717
Lombardia	68.434	1.821.827	1.681.345.027	1.282.297.435	384.299.051
Trentino Alto Adige	18.399	370.183	359.262.739	236.357.441	121.161.438
Veneto	64.938	1.482.017	1.381.010.827	1.181.386.321	187.794.355
Friuli Venezia Giulia	22.495	405.058	403.065.804	309.177.073	90.380.192
Emilia Romagna	44.938	1.609.751	1.707.024.529	1.474.127.523	213.582.119
Toscana	24.744	644.709	674.231.636	556.585.192	110.888.289
Marche	17.176	980.301	1.137.746.344	987.554.258	135.764.488
Umbria	11.430	415.184	471.667.674	396.073.205	70.217.843
Lazio	26.705	1.067.961	1.198.448.891	1.024.191.401	158.104.938
Abruzzo	11.937	608.956	707.538.619	643.677.818	54.966.848
Molise	2.587	158.125	191.008.915	180.028.683	8.542.188
Campania	16.570	546.220	549.927.611	468.359.170	75.467.289
Puglia	33.553	2.449.083	3.235.102.888	2.935.327.651	252.475.557
Basilicata	5.602	330.042	406.809.717	345.659.614	56.254.041
Calabria	14.487	385.203	398.476.992	354.530.042	40.139.764
Sicilia	32.003	1.125.766	1.452.273.252	1.323.358.177	110.831.270
Sardegna	22.284	558.213	604.719.710	552.167.710	46.027.466
TOTALE	478.302	16.419.834	18.075.887.885	15.534.367.874	2.332.546.618

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

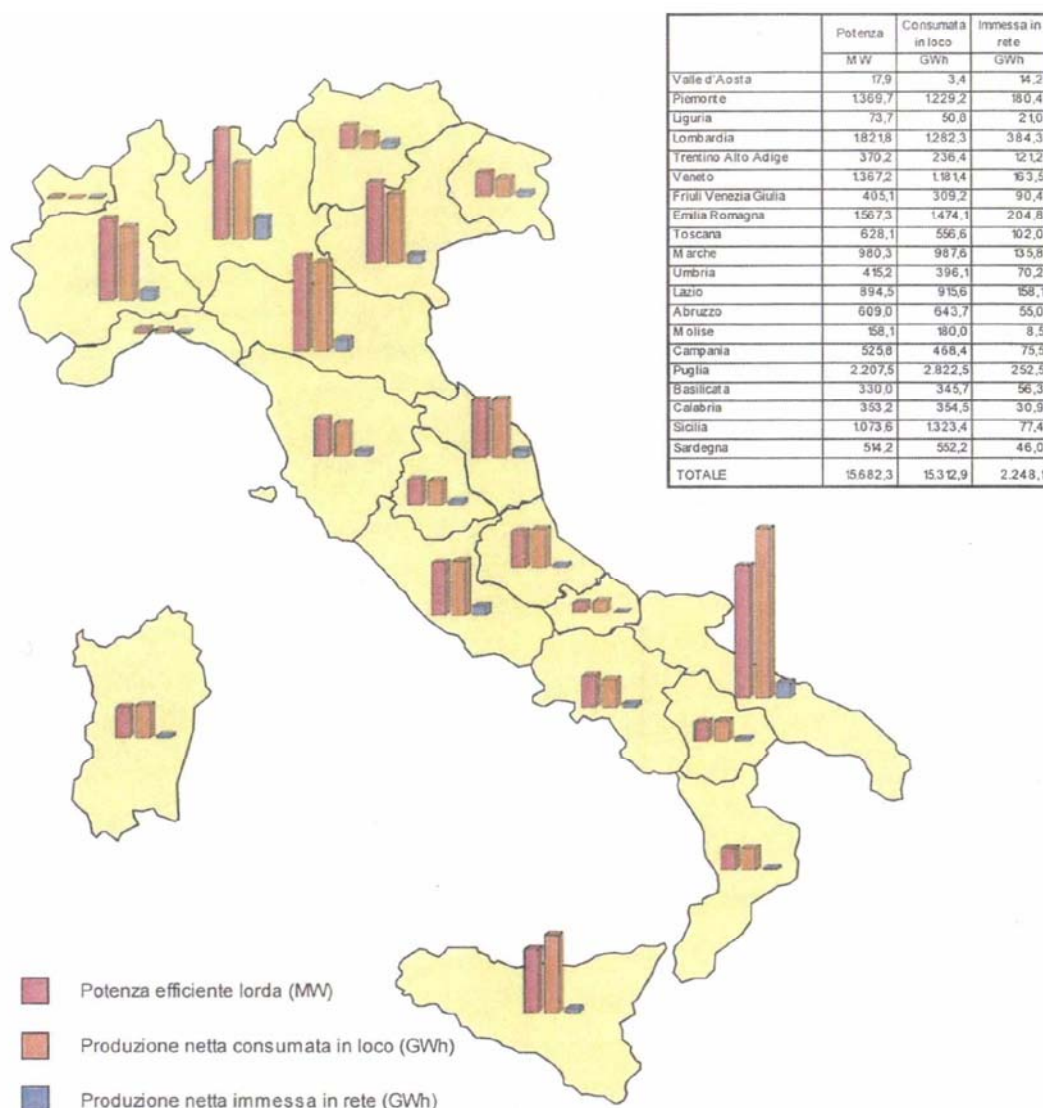


Figura 2.28: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 15.682 MW; Produzione netta totale consumata in loco: 15.313 GWh; Produzione netta totale immessa in rete: 2.248 GWh)

2.5 Gli impianti termoelettrici nell'ambito della generazione distribuita

La produzione da GD termoelettrica nell'anno 2012 è risultata essere pari a 24,6 TWh con 3.166 impianti in esercizio per 4.090 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 8.655 MW. Dei 3.166 impianti termoelettrici, 2.051 (per una potenza pari a 1.911 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 55 (per una potenza pari a 344 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 1.023 impianti (per una potenza pari a 6.325 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 37 impianti (per una potenza pari a 75 MW) sono ibridi.

La produzione da GD-10 MVA termoelettrica nell'anno 2012 è risultata essere pari a 12,2 TWh con 3.259 impianti in esercizio per 3.904 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 3.805 MW. Dei 3.259 impianti, 2.071 (per una potenza pari a 1.765 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 44 (per una potenza pari a 165 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 1.101

impianti (per una potenza pari a 1.792 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 43 impianti (per una potenza pari a 83 MW) sono ibridi.

La GD termoelettrica, rispetto alla GD-10 MVA termoelettrica, presenta un minor numero di impianti con una potenza efficiente lorda complessiva e una 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 2.29).

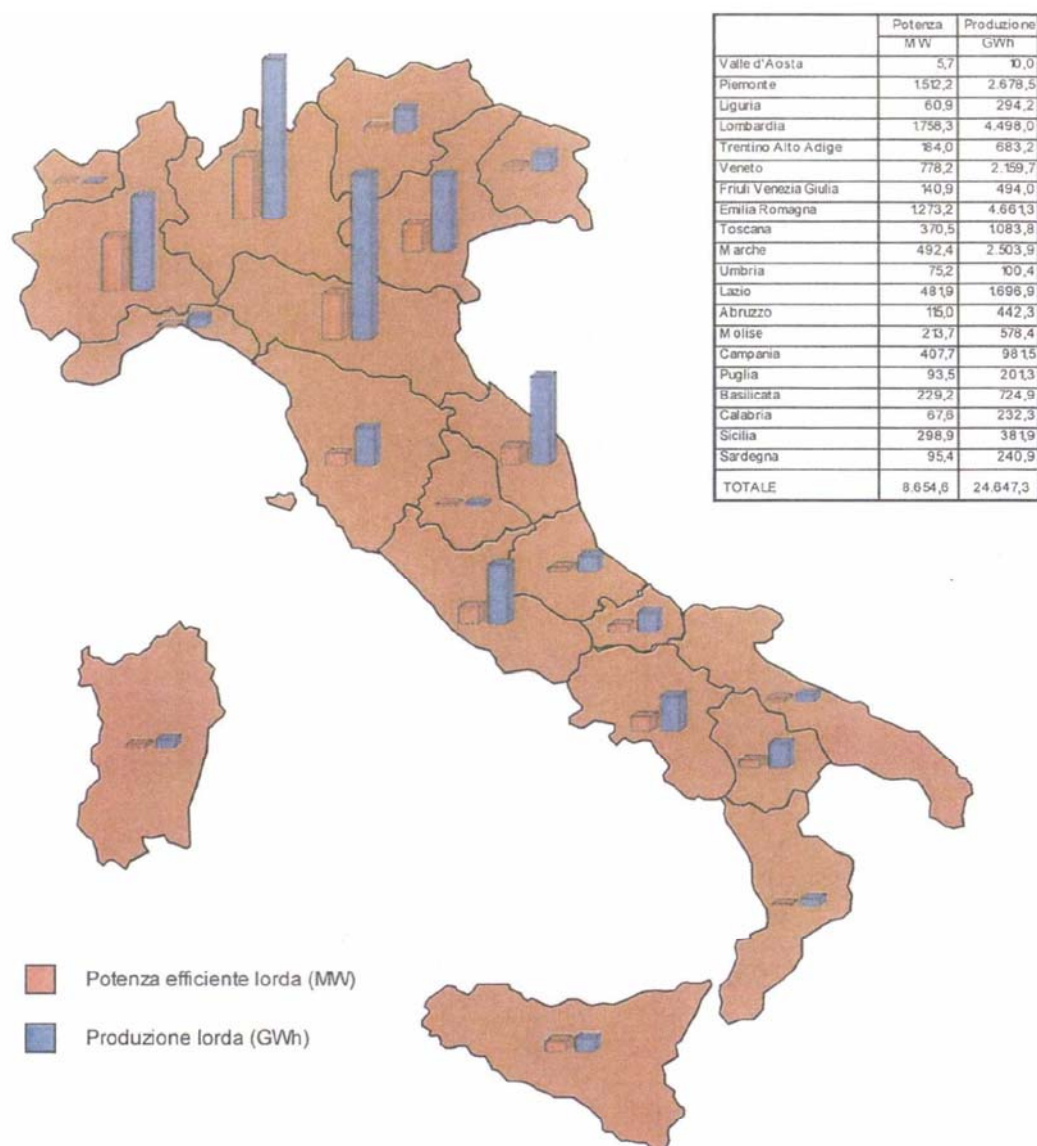


Figura 2.29: Dislocazione degli impianti termoelettrici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 8.655 MW; Produzione lorda totale: 24.647 GWh)

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 elettrica (55,1%), mentre la produzione da fonti rinnovabili rappresenta il 24,5% del totale (figura 2.30). Una situazione diversa, soprattutto con riferimento alle fonti rinnovabili, contraddistingue la GD-10 MVA termoelettrica nell'ambito della quale, pur in presenza di un rilevante utilizzo di gas naturale (47,2%), è anche rilevante l'utilizzo di fonti rinnovabili (45,2%), soprattutto biogas (figura 2.31).

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 58,9% dell'energia elettrica è prodotta utilizzando gas naturale, il 21,4% utilizzando carbone, circa il 5,7% utilizzando fonti rinnovabili e la rimanente parte utilizzando altre fonti non rinnovabili, quali ad esempio prodotti petroliferi (figura 2.32).

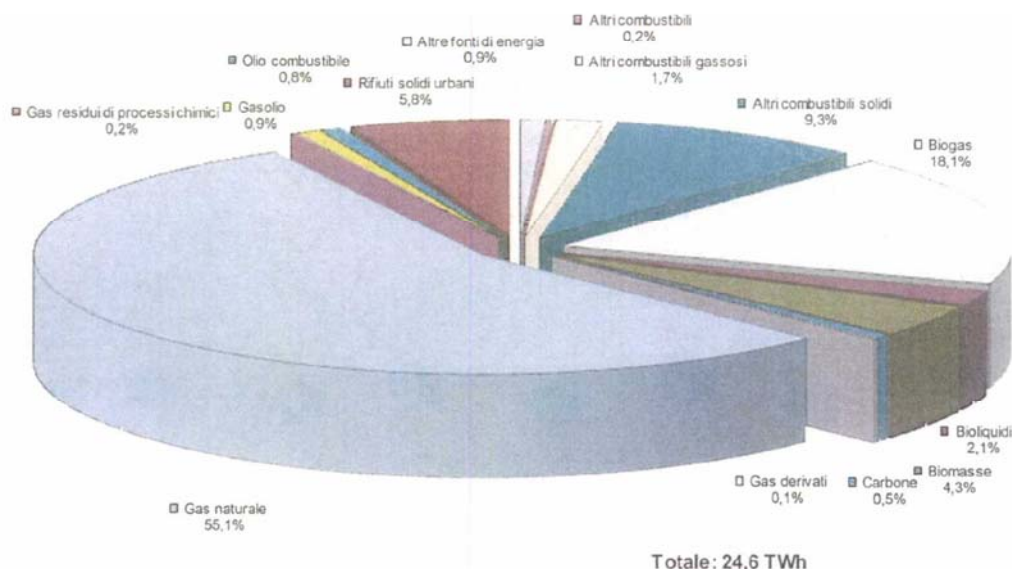


Figura 2.30¹⁴: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD termoelettrica

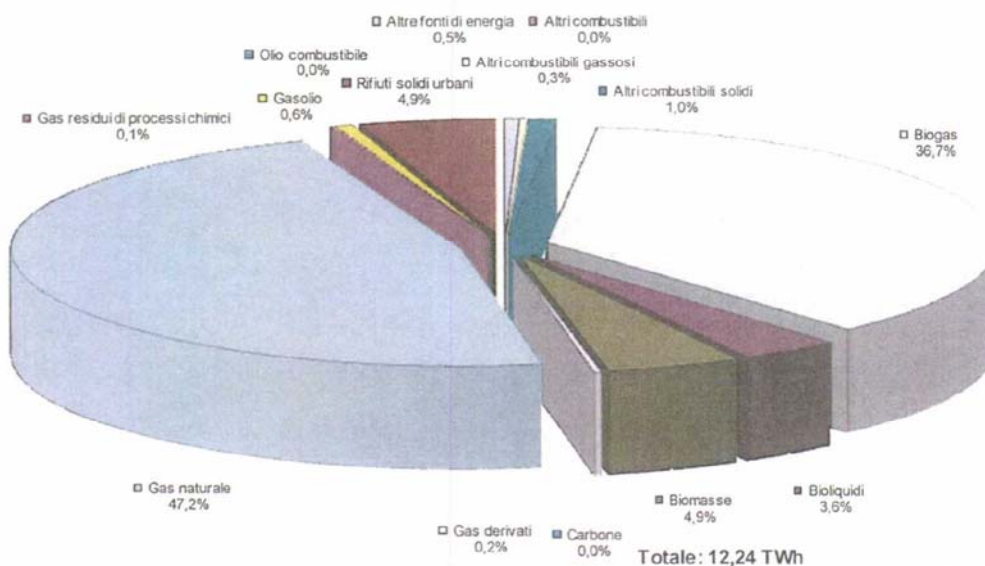


Figura 2.31¹⁴: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD-10 MVA termoelettrica

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 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 GD sono esplicitati nelle tabelle in Appendice.

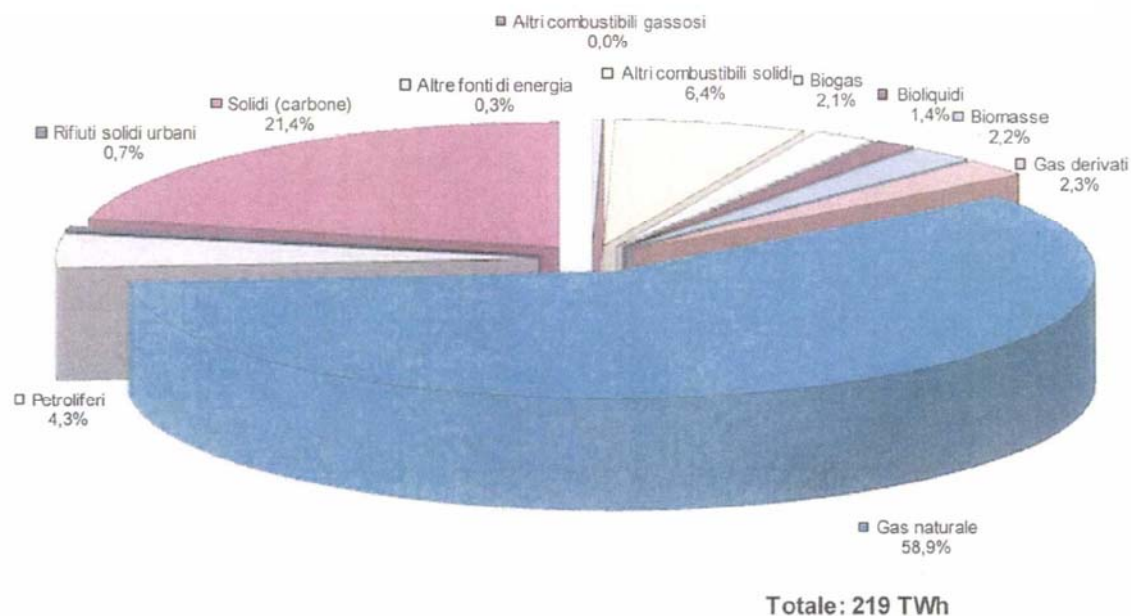


Figura 2.32: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della generazione termoelettrica nazionale totale

Con riferimento all'analisi delle differenze riscontrabili fra gli impianti di produzione di sola energia elettrica e gli impianti di cogenerazione si confermano le considerazioni già esposte negli anni scorsi. Infatti, in relazione sia alla GD che alla GD-10 MVA, nel caso di sola produzione di energia elettrica le fonti maggiormente utilizzate, in termini percentuali, sono le fonti rinnovabili (61,8% per la GD e 75,6% per la GD-10 MVA) e soprattutto il biogas (45,9% per la GD e 64,9% per la GD-10 MVA), nonché i rifiuti solidi urbani (20,4% nel caso della GD e 11,4% nel caso della GD-10 MVA), a dimostrazione che la principale motivazione alla base della scelta di installare impianti termoelettrici di GD (ovvero di GD-10 MVA) per la sola produzione di energia elettrica è lo sfruttamento di combustibili rinnovabili o rifiuti solidi urbani. Invece, nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore, il mix è molto più spostato verso le fonti non rinnovabili, per lo più gas naturale che incide per il 66,5% della totale produzione nel caso della GD e per il 62,7% della totale produzione nel caso della GD-10 MVA ([figura 2.33](#) e [figura 2.35](#) nel caso della GD e [figura 2.34](#) e [figura 2.36](#) nel caso della GD-10 MVA).

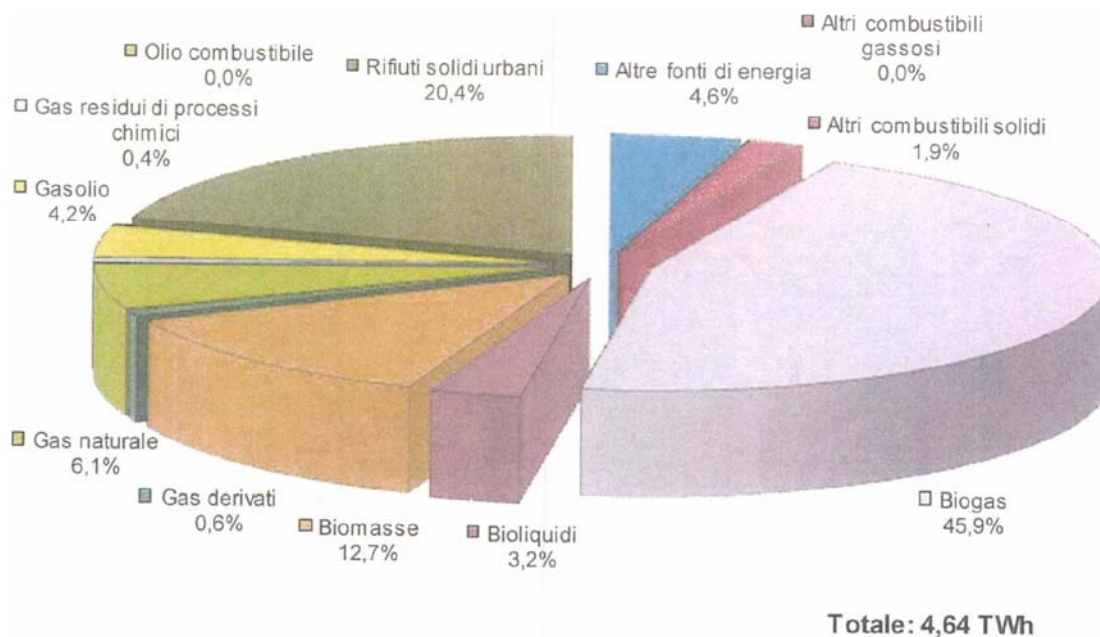


Figura 2.33¹⁴: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD termoelettrica per la sola produzione di energia elettrica

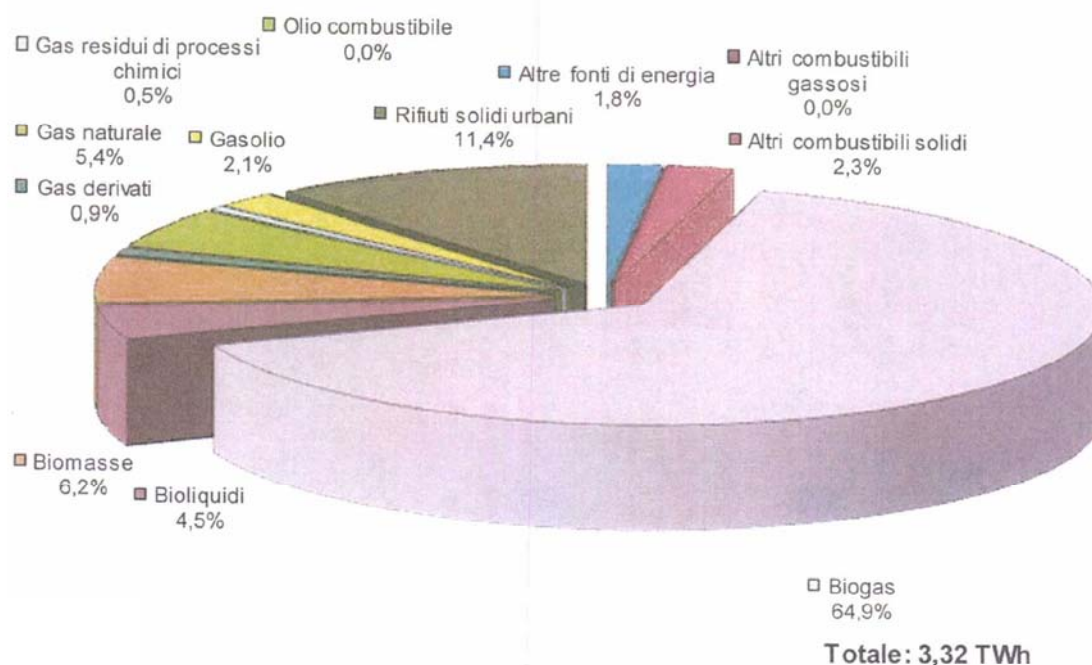


Figura 2.34¹⁴: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD-10 MVA termoelettrica per la sola produzione di energia elettrica

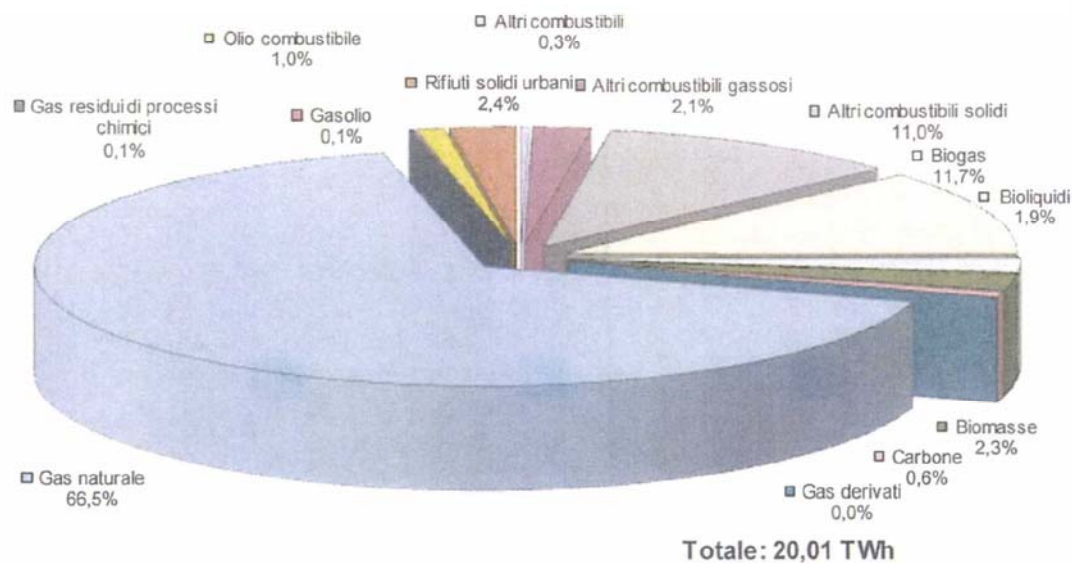


Figura 2.35¹⁴: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD termoelettrica per la produzione combinata di energia elettrica e calore

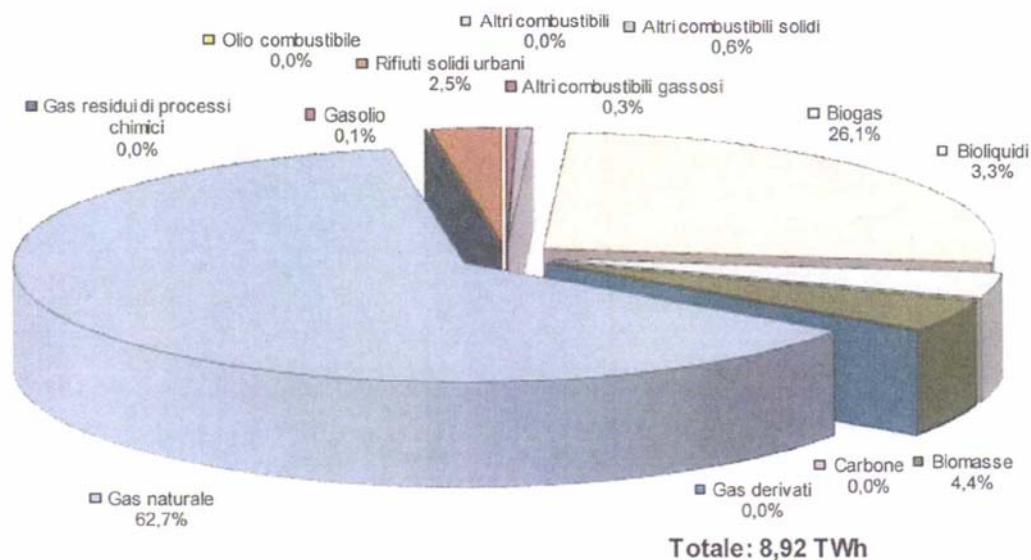


Figura 2.36¹⁴: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD-10 MVA termoelettrica per la produzione combinata di energia elettrica e calore

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 37,2% dell'intera produzione lorda, con rapporti diversi in funzione della tipologia di combustibile utilizzato (5,8% nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili, 17,3% nel caso di impianti alimentati da rifiuti solidi urbani, 67,1% nel caso di impianti alimentati da fonti non rinnovabili e 44,7% nel caso di impianti ibridi). Nell'ambito della GD termoelettrica, la situazione è differente, con un'incidenza

del consumo in loco dell'energia prodotta inferiore rispetto alla GD-10 MVA e complessivamente pari al 25,8% del totale, con rapporti diversi in funzione della tipologia di combustibile utilizzato (6,6% nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili, 15,4% nel caso di impianti alimentati da rifiuti solidi urbani, 37,9% nel caso di impianti alimentati da fonti non rinnovabili e 49% 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. La differenza tra le incidenze percentuali della produzione consumata in loco sul totale nel caso della GD e della GD-10 MVA è sostanzialmente imputabile alla presenza nel perimetro della GD di impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili di potenza maggiore o uguale a 10 MVA connessi alle reti di distribuzione che producono energia elettrica con l'obiettivo principale di immetterla in rete.

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 13,9% della produzione totale lorda, mentre nel secondo caso rappresenta il 32,4% del totale prodotto. Ciò è giustificato dal fatto che gli impianti di produzione combinata di energia elettrica e termica, nell'ambito della GD, nascono dove vi sono utenze termiche che, spesso, sono contestuali alle utenze elettriche, soprattutto nel caso in cui tali impianti vengono realizzati presso siti industriali (figura 2.37).

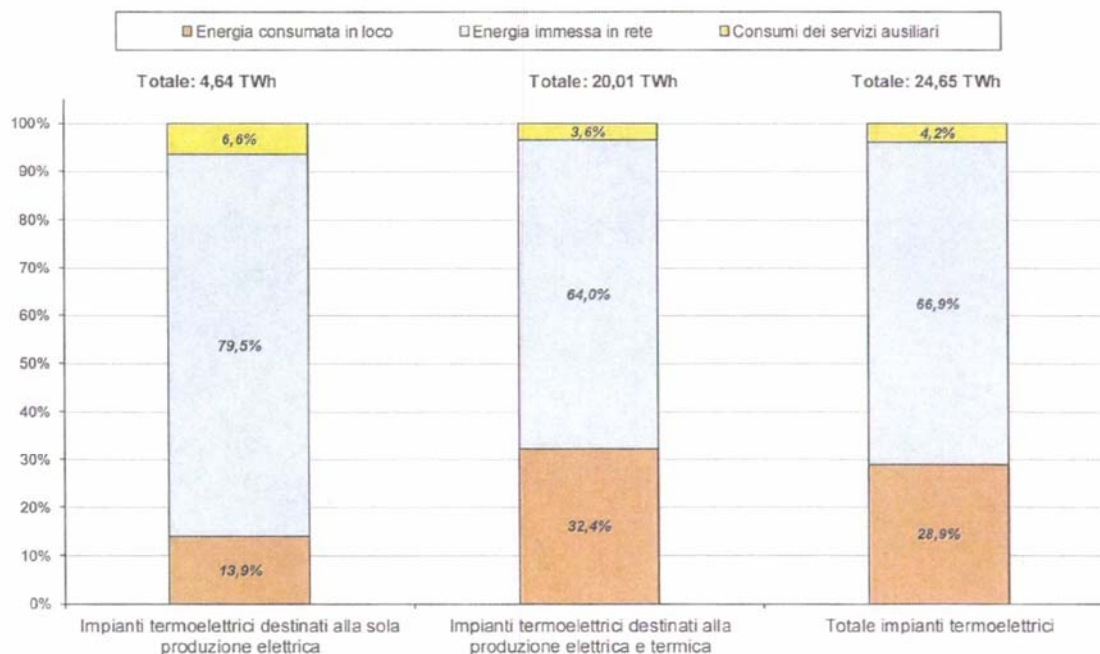


Figura 2.37: Ripartizione della produzione da impianti termoelettrici tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata nell'ambito della GD

Anche per quanto riguarda i fattori di utilizzo, nell'ambito della GD si nota che, nel caso degli impianti termoelettrici alimentati da fonti rinnovabili, i fattori medi di utilizzo si attestano intorno a 5.200 ore per impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e intorno a 5.650 ore per

impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore; invece, nel caso degli impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili, i fattori medi di utilizzo si attestano intorno a 3.350 ore per impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e intorno a 4.050 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, sia alimentati da fonti rinnovabili che da fonti non rinnovabili, testimoniano un uso efficiente di tali tipologie impiantistiche.

Concentrandosi sui motori primi impiegati nella GD, si nota che l'88,7% 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'85,3% nel caso di sola produzione di energia elettrica e l'80,8% nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore – figura 2.38 e figura 2.39), che è maggiore di quasi 600 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.

Nel caso di impianti per la produzione combinata di energia elettrica e calore risulta diffuso, oltre ai motori a combustione interna, l'impiego degli impianti turbogas (134 sezioni) con taglie dei motori primi per lo più fino a 8 MW ma con un picco nel "range" fino a 1 MW (figura 2.40).

Numero totale sezioni: 1.518

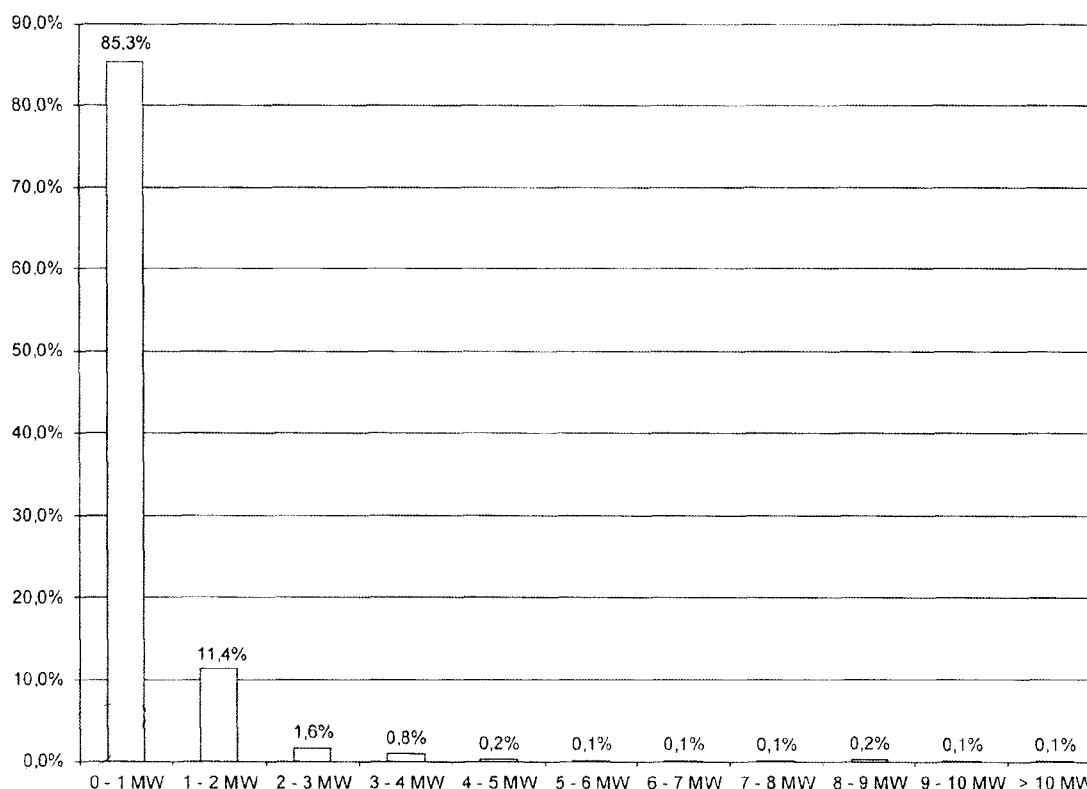


Figura 2.38: Distribuzione delle sezioni con motori a combustione interna per la sola produzione di energia elettrica tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

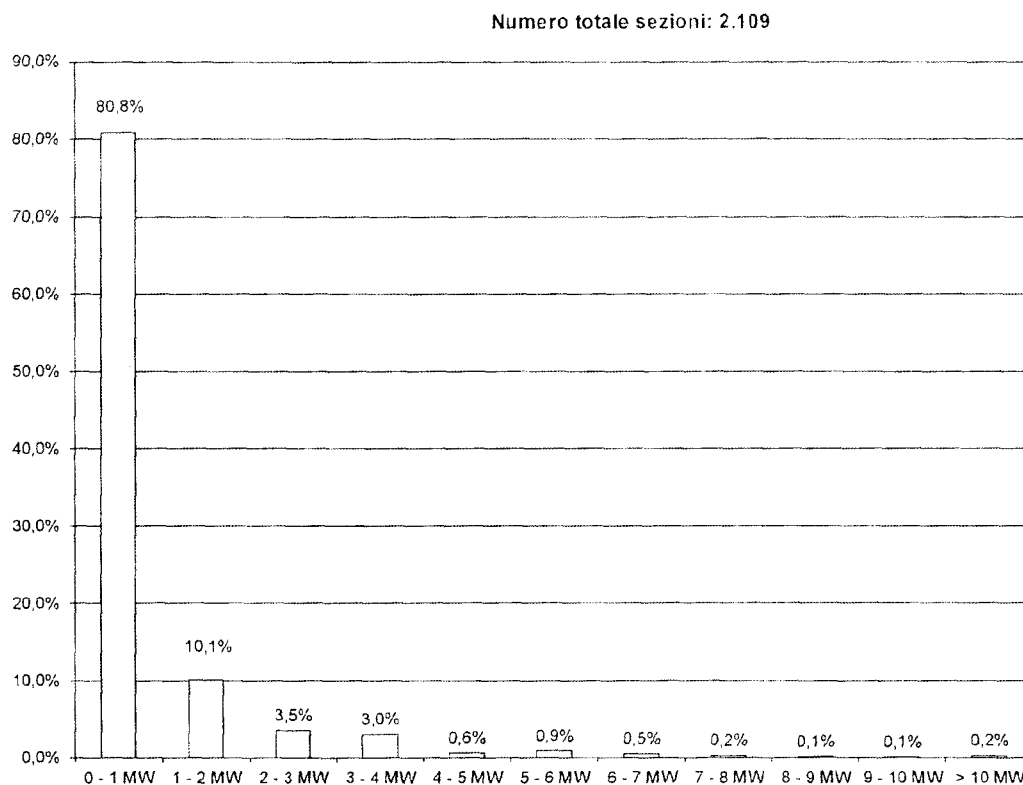


Figura 2.39: Distribuzione delle sezioni con motori a combustione interna per la produzione combinata di energia elettrica e calore tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

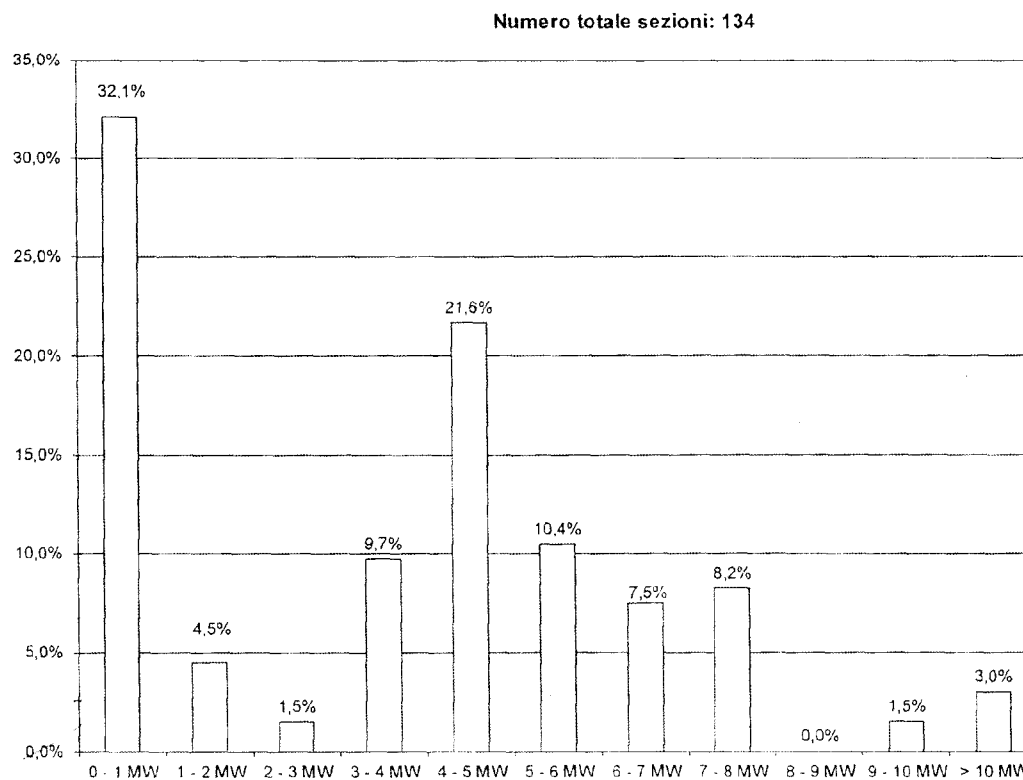


Figura 2.40: Distribuzione delle sezioni con turbine a gas per la produzione combinata di energia elettrica e calore tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

Le seguenti figure (figura 2.41 e figura 2.42) riassumono, in percentuali, la ripartizione del numero di sezioni, della potenza installata e della produzione tra le varie tipologie impiantistiche, nel caso di produzione di sola energia elettrica e nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore.

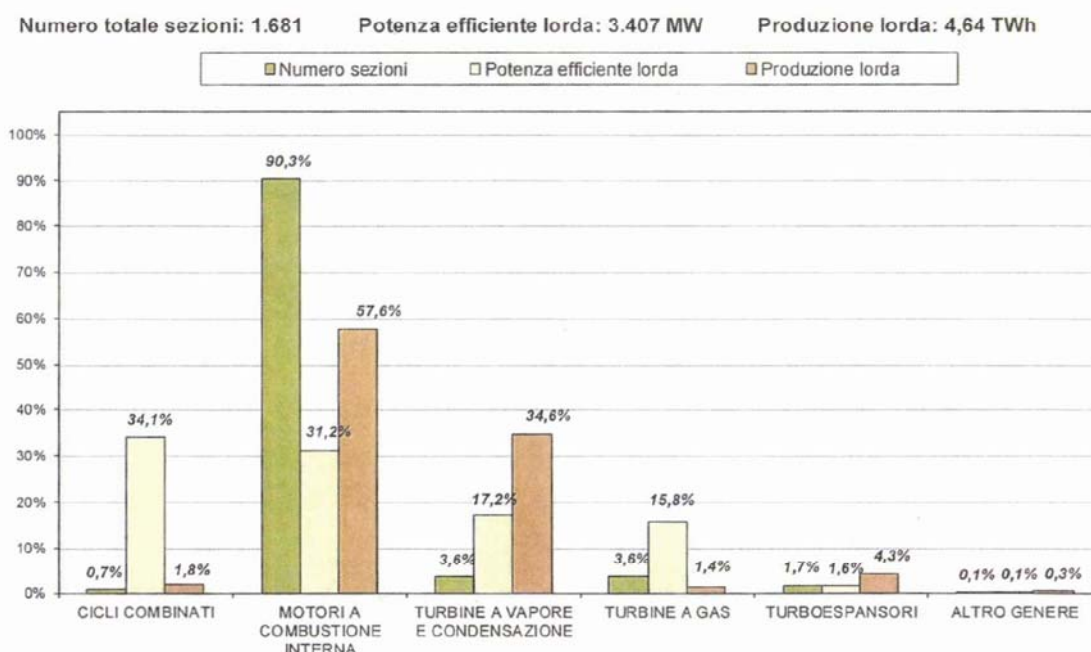


Figura 2.41: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la sola produzione di energia elettrica nell'ambito della GD

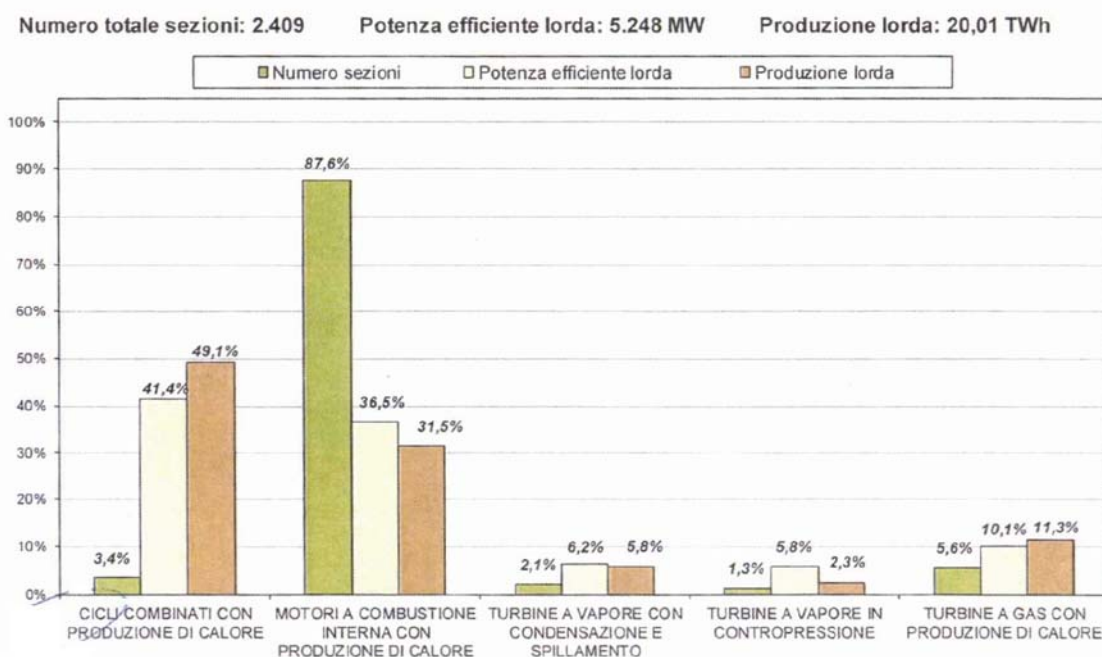


Figura 2.42: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD

Ben diversa è la ripartizione del numero di sezioni, della produzione e della potenza efficiente lorda tra le varie tipologie impiantistiche, nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore totale a livello nazionale (figura 2.43) dalla quale emerge la presenza di cicli combinati con recupero termico di elevata taglia.

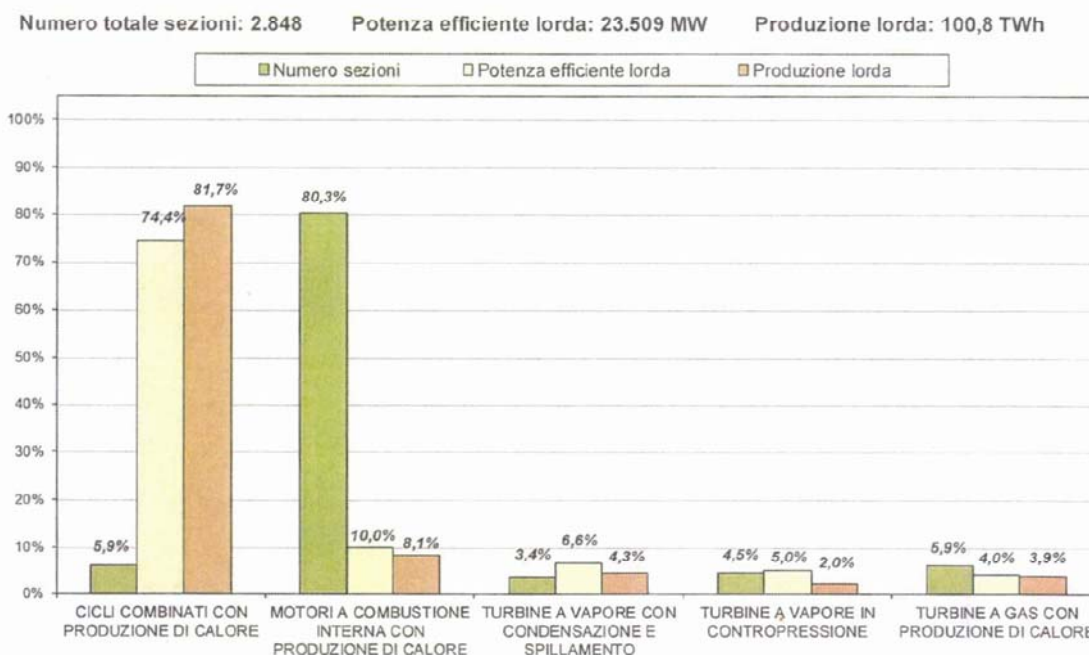


Figura 2.43: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito del complessivo parco termoelettrico italiano

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 2.44) e nel caso globale nazionale (figura 2.45).

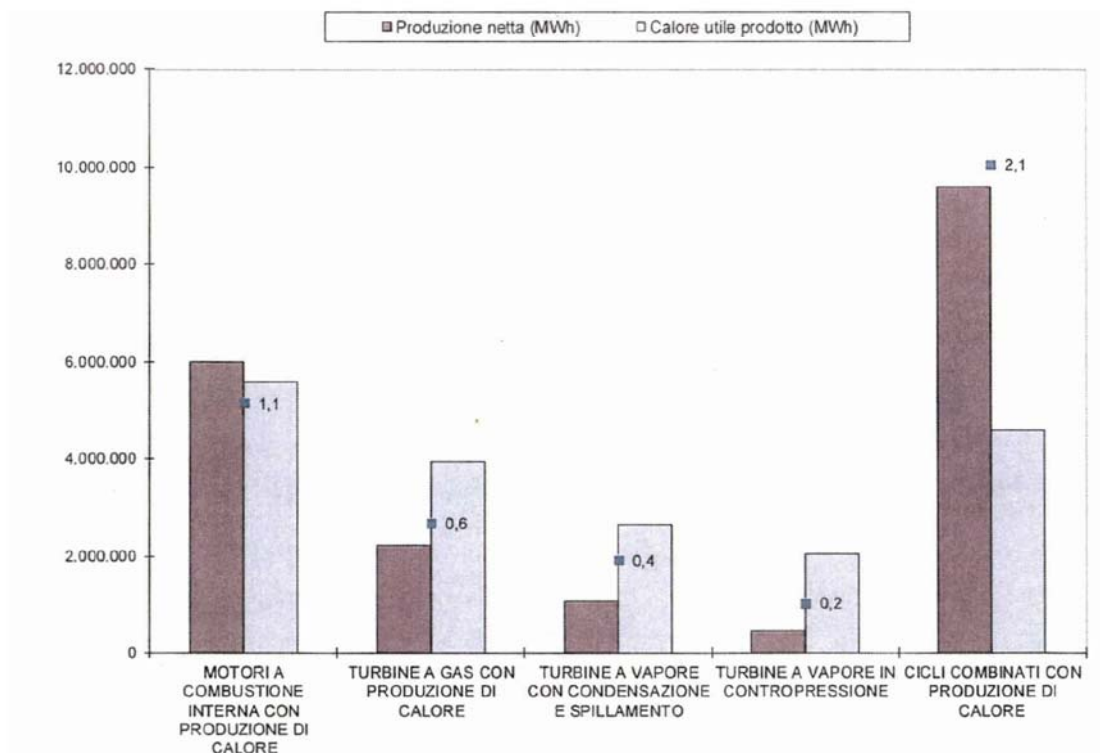


Figura 2.44: Indici elettrici medi per le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD

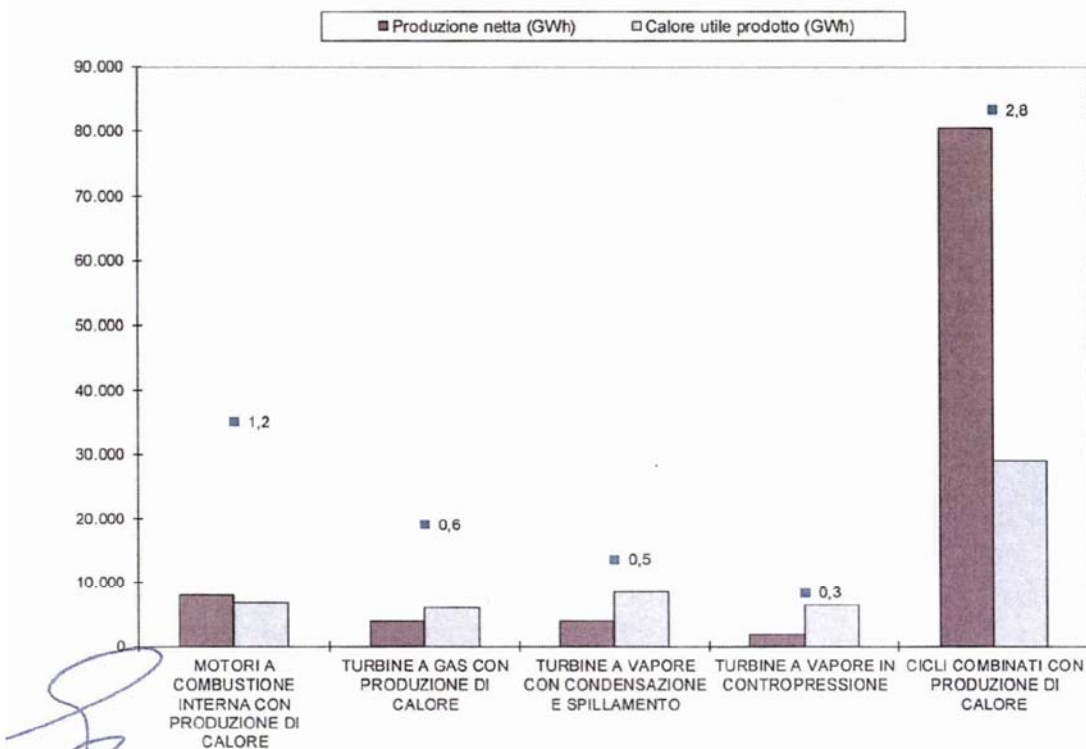


Figura 2.45: Indici elettrici medi per le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito del parco termoelettrico complessivo italiano

CAPITOLO 3

ANALISI DEI DATI RELATIVI ALLA PICCOLA GENERAZIONE NELL'ANNO 2012 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 2012, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di PG è stata pari a 20.333 GWh (circa il 51,2% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD-10 MVA) con un incremento, rispetto all'anno 2011, di circa 7.445 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 2012 è stata pari a 20.184 GWh (circa il 35,4% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD).

Gli incrementi della PG rispetto all'anno 2011 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 482.383 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 15.105 MW, a fronte di 332.919 impianti da PG nel 2011 per una potenza efficiente lorda pari a circa 10.907 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 329.226 a 477.283), mentre gli impianti idroelettrici sono aumentati da 1.858 a 1.890, gli impianti termoelettrici da 1.356 a 2.498 e gli impianti eolici da 479 a 712.

Più nel dettaglio, nel 2012 risultavano installati 1.890 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 592 MW con una produzione di circa 2.085 GWh (10,3% della produzione da PG), 2.498 impianti termoelettrici per una potenza pari a 1.402 MW con una produzione di circa 3.987 GWh (19,6% della produzione da PG), 712 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 154 MW con una produzione di circa 167 GWh (0,8% della produzione da GD) e 477.283 impianti fotovoltaici per una potenza pari a 12.957 MW con una produzione di circa 14.094 GWh (69,3% 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	1.890	592	2.084.783	49.324	1.997.680
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	1.860	1.211	3.606.145	94.183	3.261.508
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	9	4	8.099	2.223	5.021
<i>Fonti non rinnovabili</i>	603	170	341.252	208.336	120.456
<i>Ibridi</i>	26	17	31.379	3.440	25.974
Totale termoelettrici	2.498	1.402	3.986.874	308.181	3.412.959
Geotermoelettrici	0	0	0	0	0
Eolici	712	154	166.855	110	165.236
Fotovoltaici	477.283	12.957	14.094.367	13.075.992	889.032
TOTALE	482.383	15.105	20.332.880	13.433.607	6.464.907

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	1.873	586	2.068.717	43.291	1.988.135
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	1.833	1.198	3.561.531	68.608	3.249.594
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	8	4	7.645	1.770	5.021
<i>Fonti non rinnovabili</i>	547	137	272.374	146.027	115.900
<i>Ibridi</i>	25	16	31.378	3.440	25.973
Totale termoelettrici	2.413	1.355	3.872.928	219.844	3.396.488
Geotermoelettrici	0	0	0	0	0
Eolici	692	137	147.615	110	146.212
Fotovoltaici	477.283	12.957	14.094.367	13.075.992	889.032
TOTALE	482.261	15.035	20.183.627	13.339.237	6.419.867

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 98,3% dell'energia elettrica prodotta dagli impianti di PG è di origine rinnovabile¹⁵ (figura 3.1) e, tra le fonti rinnovabili, la principale è la fonte solare, la cui incidenza è aumentata dal 63,4% nell'anno 2011 al 69,3% nell'anno 2012; a seguire le biomasse, i biogas e i bioliquidi (dal 16,6% dell'anno 2011 al 17,9% nell'anno 2012), la fonte idrica (dal 17% nell'anno 2011 al 10,3% nell'anno 2012) e la fonte eolica che si mantiene su valori molto bassi (dallo 0,6% nell'anno 2011 allo 0,8% nell'anno 2012).

Si osserva un mix molto diverso, come verificato anche nei precedenti monitoraggi, da quello che caratterizza la GD (figura 2.1) e la GD-10 MVA (figura 2.2) e ancora più spostato verso la produzione da fonte solare e da biomasse, biogas e bioliquidi con una scarsa incidenza delle fonti non rinnovabili; il contributo da fonte idrica e da fonte eolica, in termini percentuali, è invece minore rispetto alla GD e alla GD-10 MVA.

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

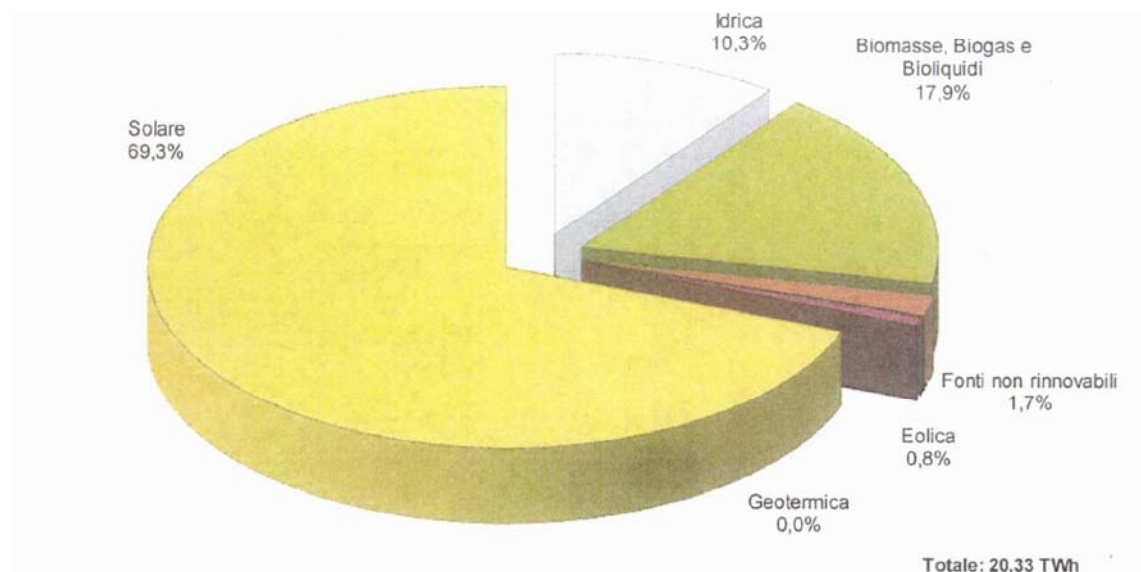


Figura 3.1: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della PG

Differenziando per tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate (figura 3.2), si nota che il 98,7% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili; quindi lo 0,4% 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.

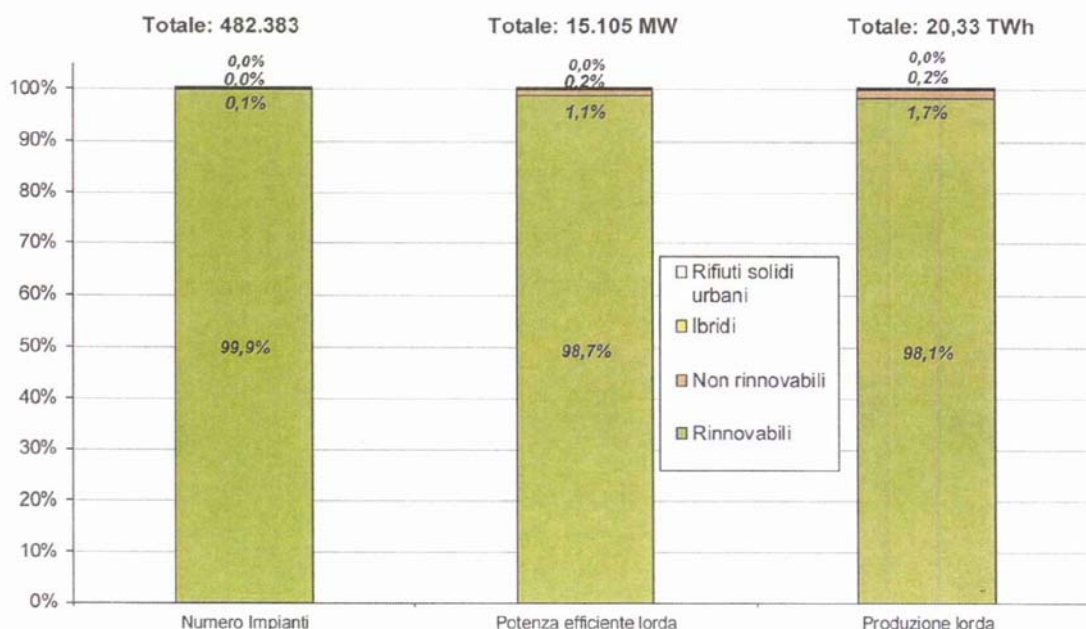


Figura 3.2: Impianti da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella PG

Considerando la destinazione dell'energia elettrica prodotta, il 66,1% della produzione lorda da impianti di PG è stato consumato in loco, il 31,8% è stato immesso in rete e il restante 2,1% è stato

utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione (servizi ausiliari di centrale e perdite nei trasformatori di centrale). Si evidenzia che nell'anno 2012 si è verificato un aumento considerevole, rispetto all'anno 2011, della quota di energia elettrica autoconsumata pari a circa 44,7 punti percentuali (nell'anno 2011 il 21,4% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco), imputabile soprattutto agli impianti fotovoltaici (nell'anno 2012 sono stati installati numerosi impianti fotovoltaici, in particolare di piccola e media taglia soprattutto rientranti nella PG, al fine di produrre energia elettrica per soddisfare fabbisogni localizzati). Conseguentemente si è assistito alla riduzione dell'incidenza dell'energia elettrica immessa in rete, pari a circa 44,8 punti percentuali (nell'anno 2011 il 76,6% dell'energia elettrica prodotta è stata immessa in rete), rimanendo pressoché invariati i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione (nell'anno 2011 il 2% dell'energia elettrica prodotta è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione).

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 fonti rinnovabili, il 66,3% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco; che, nel caso degli impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili, il 61% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco; che, nel caso degli impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani, il 31,2% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco e che, nel caso degli impianti termoelettrici ibridi, l'11% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco.

Inoltre, a differenza degli andamenti riscontrati nei precedenti monitoraggi, si evidenzia un aumento rilevante della quota di energia elettrica consumata in loco nel caso degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, soprattutto dovuto all'aumento di impianti fotovoltaici installati, in particolare di piccola e media taglia e rientranti, di conseguenza, nella PG, al fine di produrre energia elettrica per soddisfare fabbisogni localizzati. Tale condizione conferma maggiormente quanto rilevato nei precedenti monitoraggi che gli impianti di GD nascono anche per sfruttare le fonti di tipo rinnovabile diffuse sul territorio.

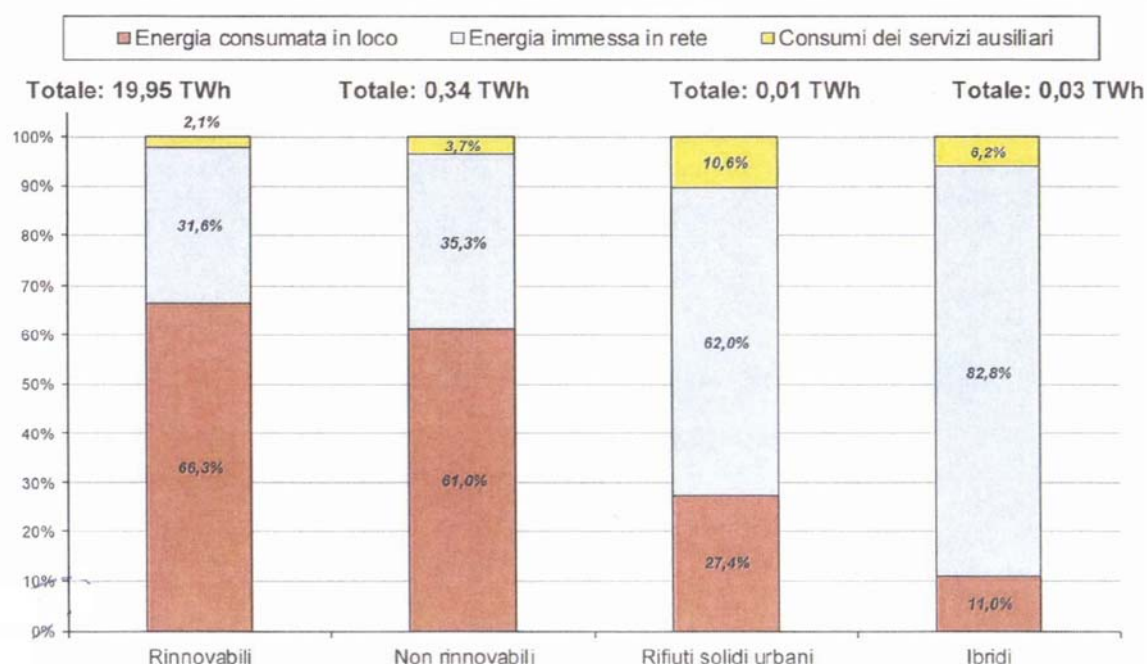


Figura 3.3: Ripartizione della produzione lorda da PG tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti urbani e per impianti ibridi)

Come già evidenziato nel capitolo 2, questo dato mette in luce in maniera chiara che la GD (ovvero la GD-10 MVA) e la PG in Italia fino all'anno 2012 si sono sviluppate essenzialmente per soddisfare richieste locali di energia elettrica e/o calore (circa il 60,4% della potenza efficiente lorda termoelettrica da PG, analogamente a quanto riscontrato nella GD nell'anno 2012, è costituita da impianti con produzione combinata di energia elettrica e calore – [figura 3.4](#)) e sfruttare le risorse energetiche locali, generalmente di tipo rinnovabile.

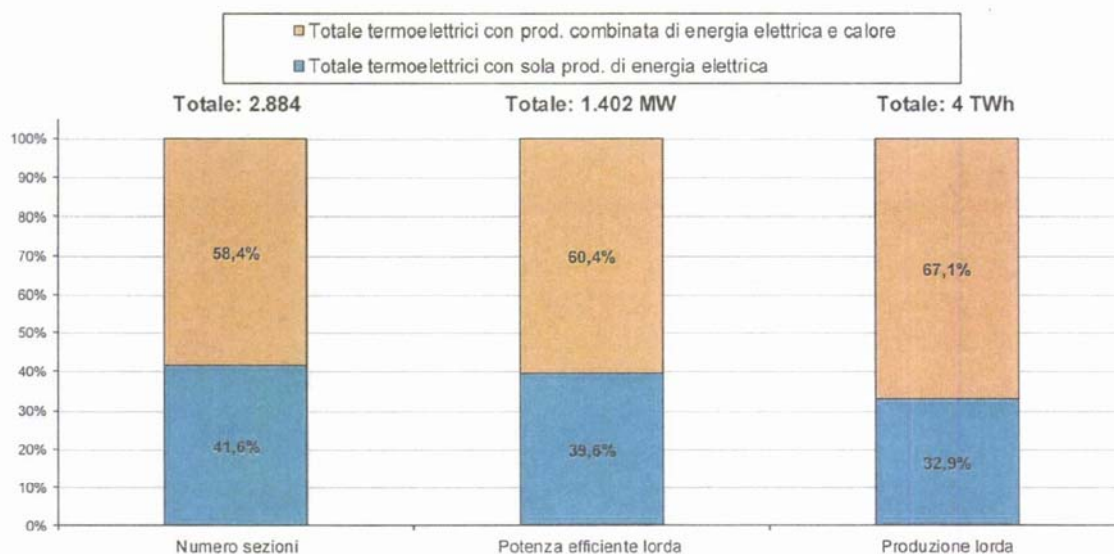


Figura 3.4: Impianti termoelettrici nell'ambito della PG

Di seguito si riportano i grafici che evidenziano la distribuzione degli impianti di PG in Italia in termini di potenza e di energia ([figura 3.5](#)) e degli impianti di PG alimentati da fonti rinnovabili in Italia in termini di potenza e di energia ([figura 3.6](#)). Sostanzialmente la distribuzione nelle singole regioni degli impianti di PG ricalca quanto verificato nel caso degli impianti di GD, tranne il caso evidente della Puglia in cui, come verificato anche nell'anno 2011, si presenta una notevole installazione e produzione degli impianti di PG, soprattutto eolici e fotovoltaici (ulteriori informazioni sono riportate nei paragrafi 3.3 e 3.4).

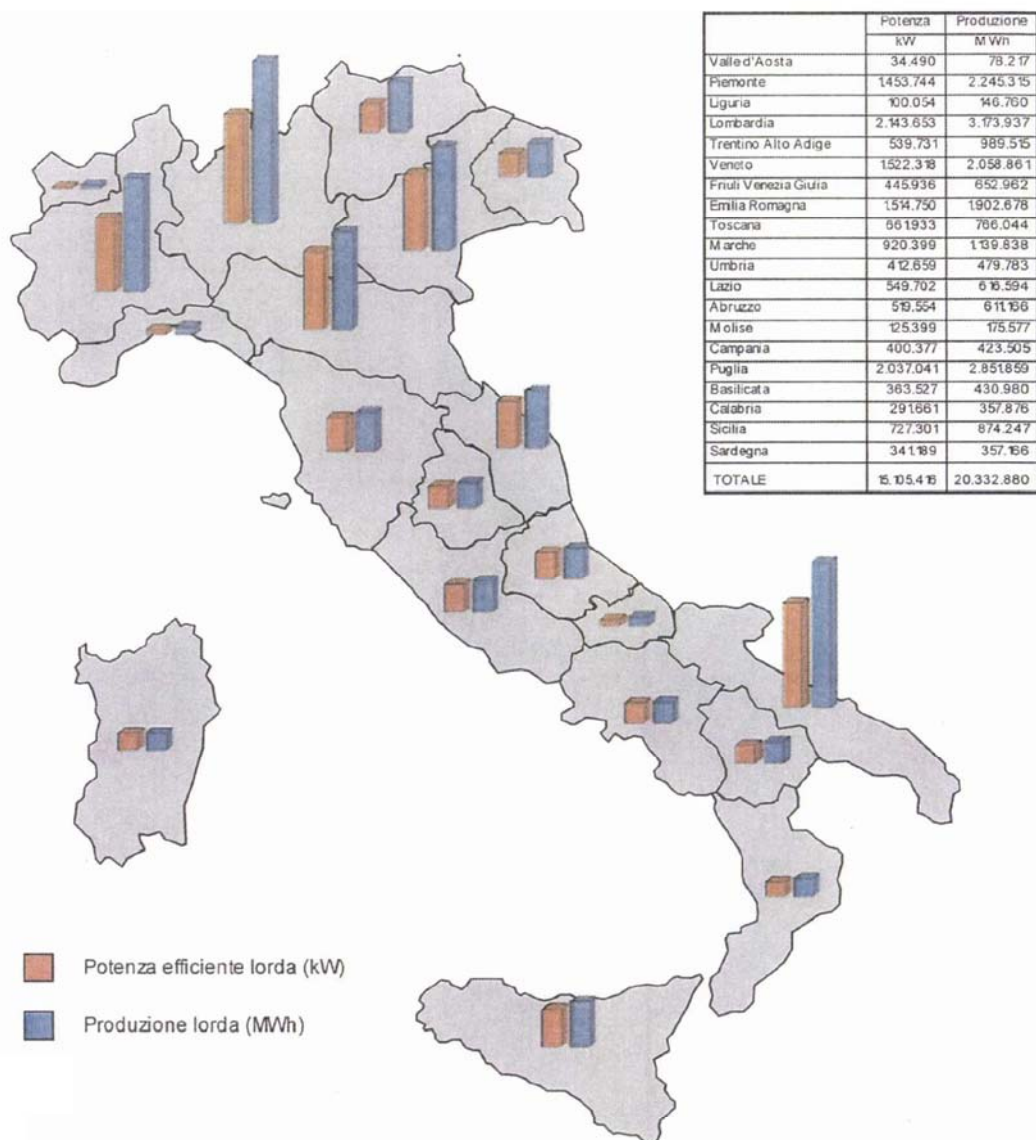


Figura 3.5: Dislocazione degli impianti di PG (Potenza efficiente lorda totale: 15.105 MW; Produzione lorda totale: 20.333 GWh)

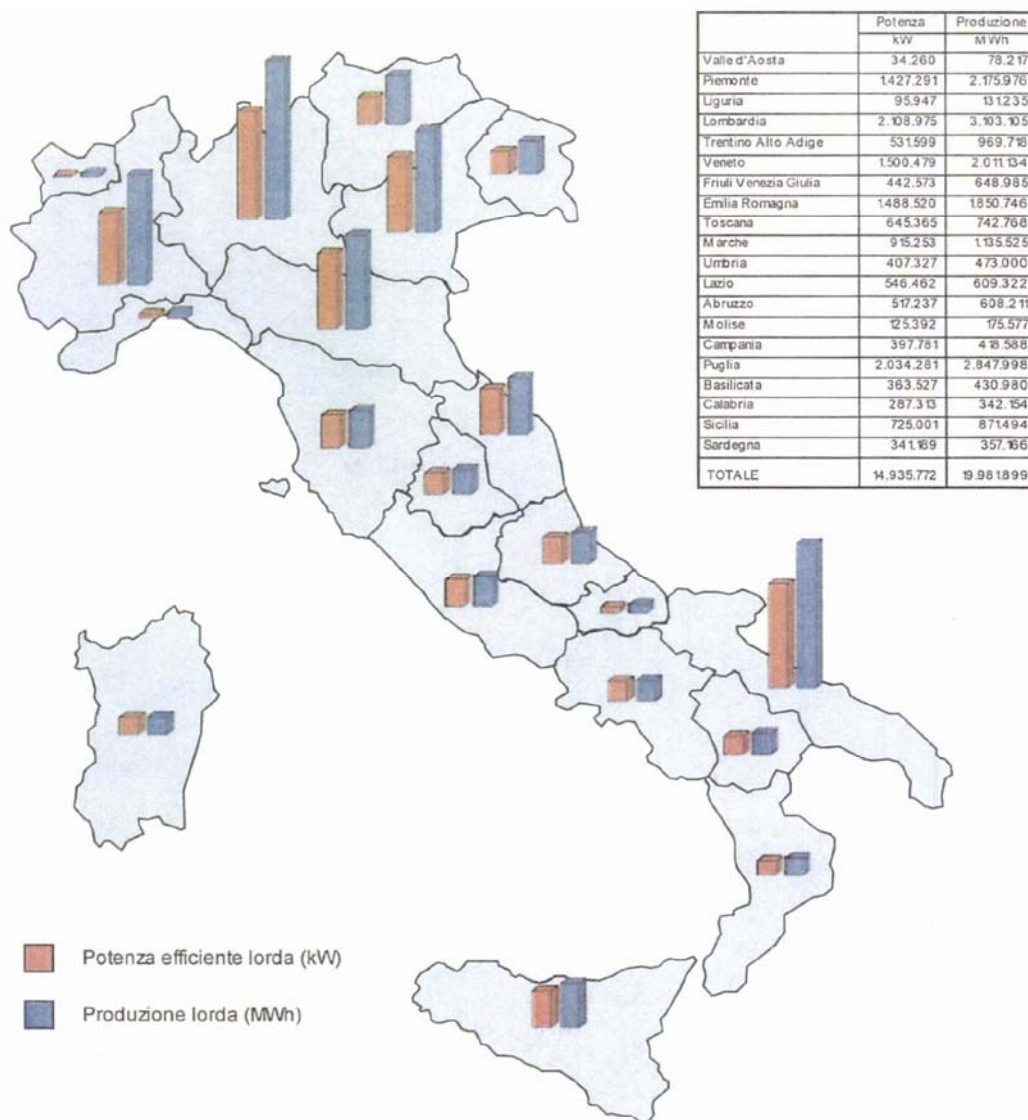


Figura 3.6¹⁶: Dislocazione degli impianti di PG alimentati da fonti rinnovabili (Potenza efficiente lorda totale: 14.936 MW; Produzione lorda totale: 19.982 GWh)

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

¹⁶ 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.

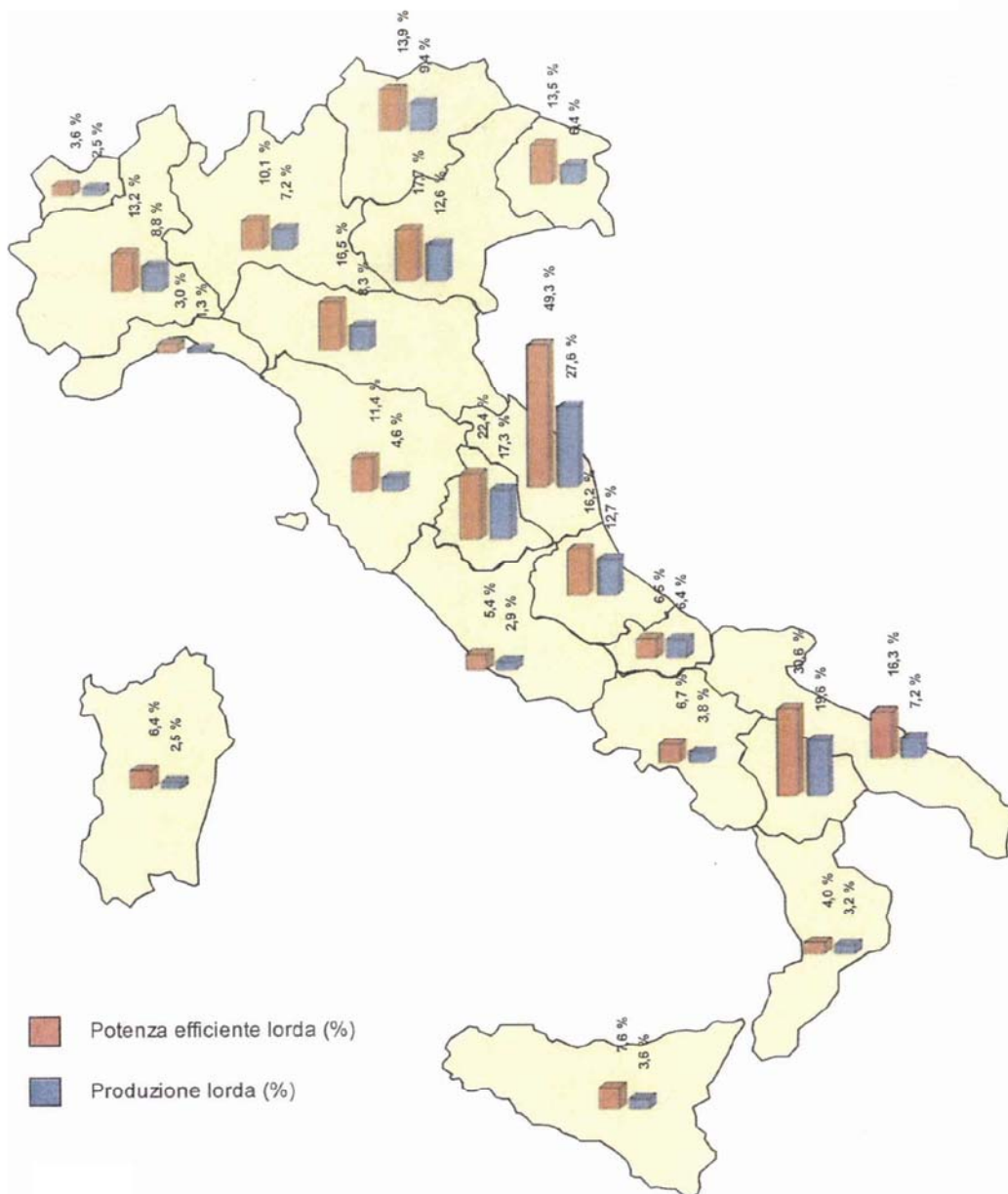


Figura 3.7: Penetrazione della PG in termini di potenza e di produzione rispetto al totale regionale

3.2 Gli impianti idroelettrici nell'ambito della piccola generazione

Nell'anno 2012, 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 2.085 GWh prodotti da 1.890 impianti per una potenza installata totale pari a circa 592 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. Infatti, su un totale di 1.890 impianti idroelettrici di PG, il 98,5% è rappresentato da impianti ad acqua fluente (1.849 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 577,5 MW), lo 0,6% da impianti a bacino (20 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 6,7 MW) e il restante 0,9% da impianti a serbatoio (21 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 8,2 MW).

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 2011, è concentrata sotto i 400 kW (figura 3.8).

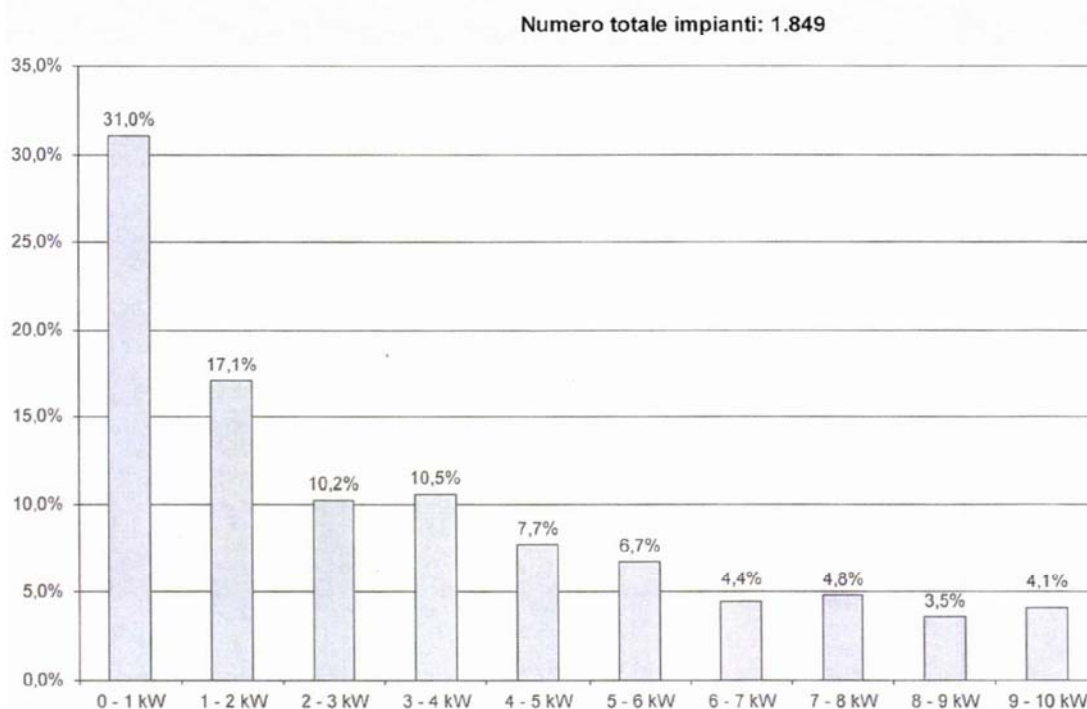


Figura 3.8: Distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente tra le varie classi di potenza nell'ambito della PG

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

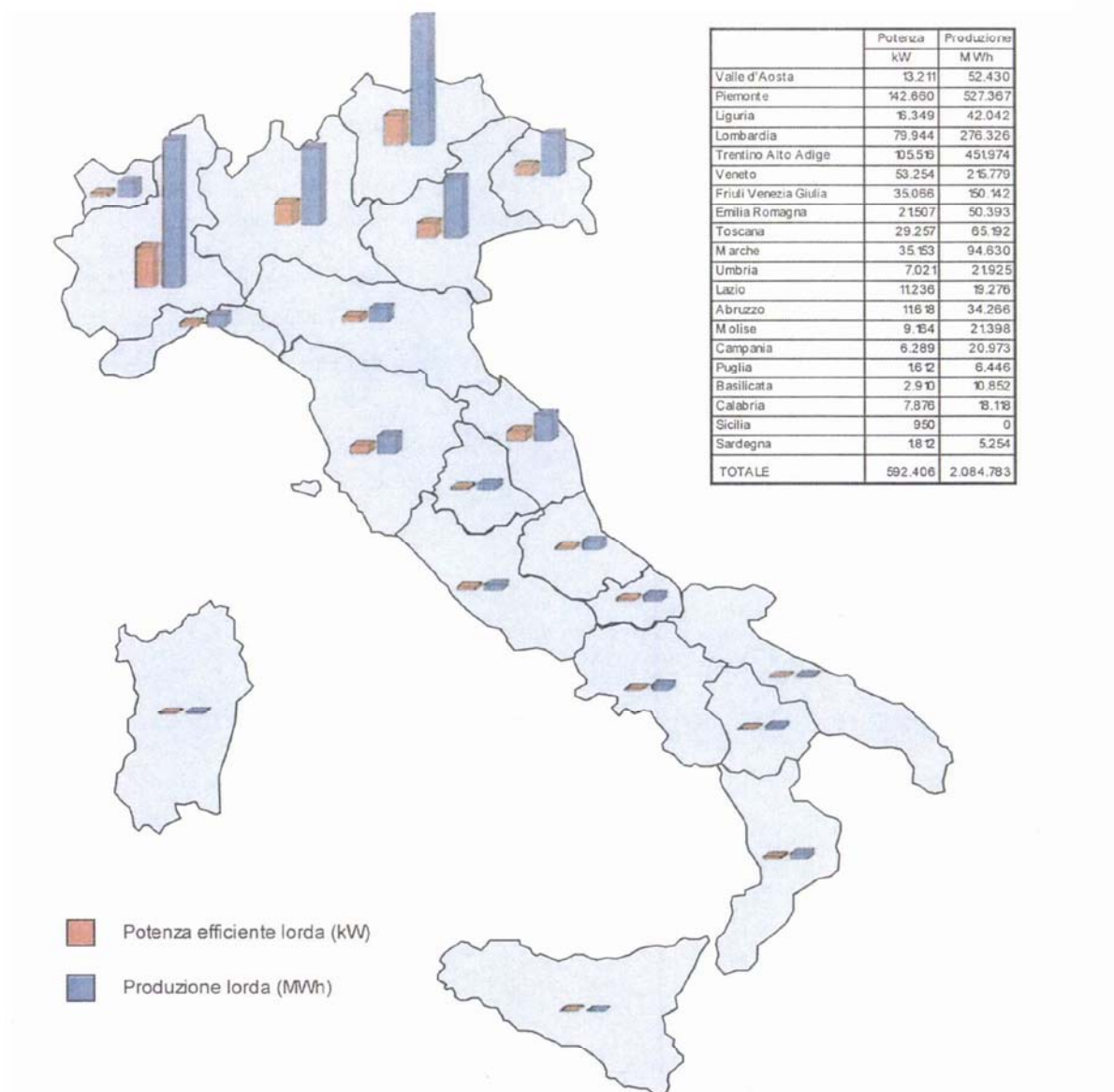


Figura 3.9: Dislocazione degli impianti idroelettrici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 592 MW; Produzione lorda totale: 2.085 GWh)

3.3 Gli impianti eolici nell'ambito della piccola generazione

Con riferimento agli impianti eolici, vale quanto già detto nel paragrafo 2.3 relativo alla GD. In particolare si nota che il numero degli impianti eolici fino a 1 MW è circa l'84,7% (712 impianti eolici) del totale eolico da GD, la potenza eolica installata in PG è circa il 6,7% (154 MW) di quella installata in GD e la produzione circa il 4,5% (167 GWh) della produzione lorda da eolico relativa a impianti connessi alle reti di distribuzione; tali dati dimostrano, così come verificato anche nei precedenti monitoraggi, che gli impianti eolici di PG, seppur molto numerosi rispetto al totale degli impianti eolici da GD, sono di taglie molto piccole e conseguentemente la loro produzione è molto limitata rispetto agli impianti eolici di GD.

La figura 3.10 mostra la distribuzione regionale degli impianti eolici di PG in termini di potenza installata e di produzione lorda di energia elettrica. Si nota che le regioni dove sono principalmente installati gli impianti eolici sono la Puglia e la Basilicata; in particolare, in Puglia i 280 impianti eolici installati, con una potenza pari a 92,9 MW (potenza media installata pari a circa 330 kW), hanno prodotto circa 121 GWh e in Basilicata i 93 impianti eolici installati, con una potenza pari a 35,7 MW (potenza media installata pari a circa 380 kW), hanno prodotto circa 23 GWh. Tali due regioni coprono l'86% dell'intera produzione di energia elettrica da impianti eolici di PG.

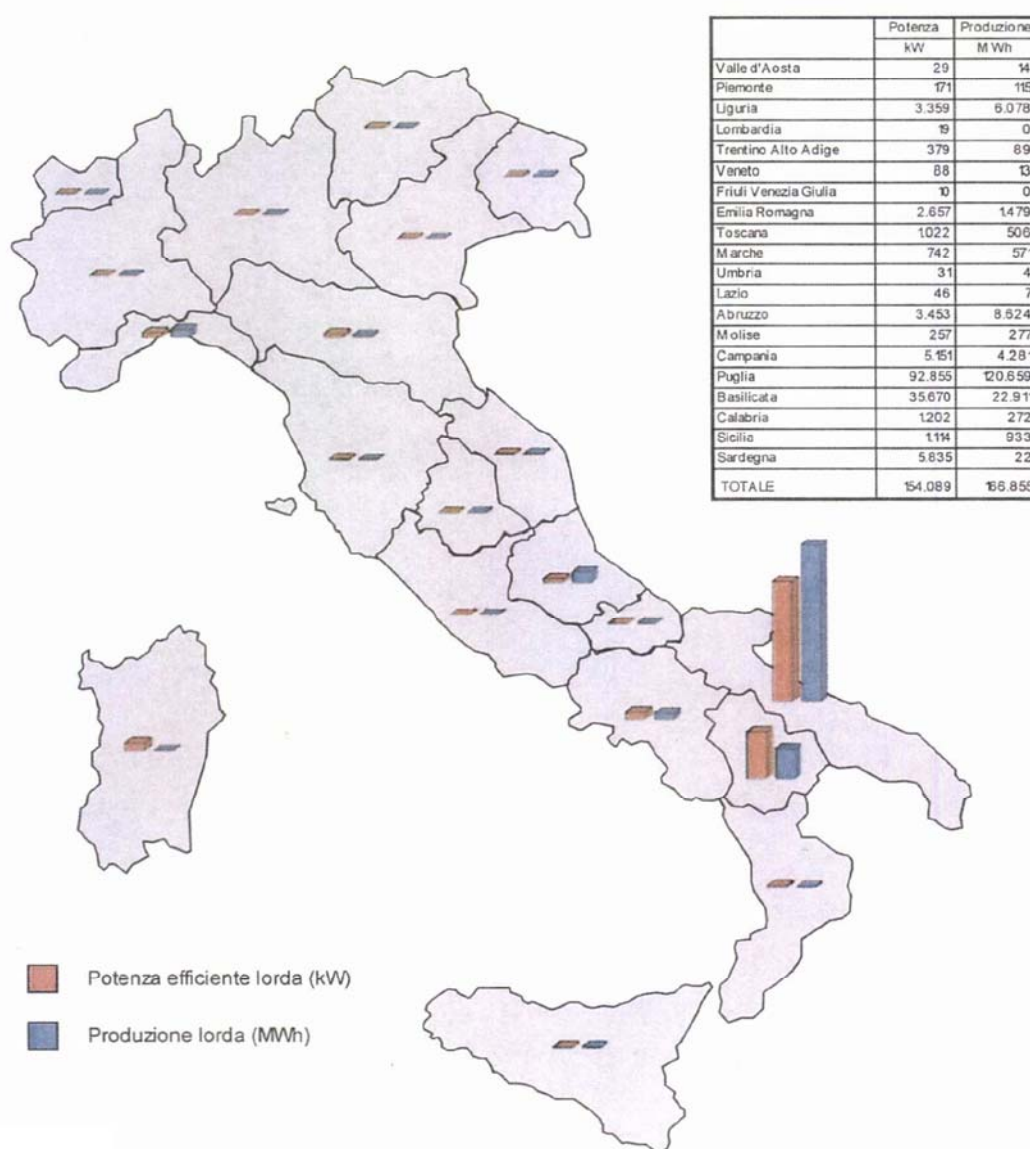


Figura 3.10: Dislocazione degli impianti eolici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 154 MW; Produzione lorda totale: 167 GWh)

3.4 Gli impianti fotovoltaici nell'ambito della piccola generazione

Nell'anno 2012, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di PG è stata pari a 14.094 GWh, relativa a 477.283 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda totale pari a 12.957 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 nell'anno 2012 (mantenendo il *trend* di crescita pari ad almeno circa 150.000 nuovi impianti installati per ognuno degli anni 2011 e 2012) passando dai 329.226 impianti in esercizio nell'anno 2011 ai 477.283 nell'anno 2012 con un incremento della potenza efficiente lorda totale pari a circa 3.372 MW e della produzione pari a circa 5.927 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 rete¹⁷, mentre nella figura 3.11 è rappresentata la distribuzione regionale della potenza efficiente lorda, della produzione netta consumata in loco e della produzione netta immessa in rete relative alla PG.

Analizzando i dati relativi al rapporto tra la quantità di energia elettrica consumata in loco e la quantità di energia elettrica prodotta, si nota che, nell'anno 2012 e a differenza degli anni precedenti, la quota di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici di PG e consumata in loco è elevata attestandosi intorno al 92,8%, con una percentuale ancora maggiore rispetto a quanto verificato nell'anno 2012 nel caso della GD (86,2%) e nel caso della GD-10 MVA (85,9%) e confermando, quindi, che nell'anno 2012 la fonte solare è molto rilevante nell'ambito della PG.

Analizzando le singole regioni, si evince, in maniera più accentuata rispetto alla GD e alla 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 superiore all'80%, tranne la Valle d'Aosta (in cui tale rapporto è pari al 19,5%), la Liguria (con un rapporto pari al 75,5%) e il Trentino Alto Adige (con un rapporto pari al 66,5%).

Analizzando gli impianti fotovoltaici di MG, si riscontra che circa il 91,8% degli impianti fotovoltaici di GD rientrano nella MG (438.306 impianti), per una potenza installata pari a circa il 24,4% (3.162 MW) dell'intera potenza di GD fotovoltaica e una produzione pari al 22,2% (3.134 GWh) del totale della produzione GD fotovoltaica; questi dati dimostrano che, anche per l'anno 2012, lo sviluppo predominante degli impianti fotovoltaici, in termini di numerosità, è nel *range* di potenza inferiore a 50 kW, per installazioni prevalentemente nei pressi di siti di consumo per soddisfare parte dei consumi con la produzione da fonte solare, anche se con produzione contenuta. Non è così in termini di potenza e di produzione, per cui valgono le considerazioni sopra esposte.

¹⁷ Per un maggiore dettaglio relativo agli impianti incentivati in "conto energia" si rimanda ai dati statistici pubblicati dal GSE sul proprio sito internet all'indirizzo

www.gse.it/it/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	1.529	17.873	17.727.058	3.448.450	14.228.943
Piemonte	34.011	1.148.026	1.144.611.381	1.091.302.674	42.464.952
Liguria	4.384	69.537	67.364.435	50.839.166	16.081.098
Lombardia	68.370	1.693.626	1.549.067.337	1.282.297.435	254.666.915
Trentino Alto Adige	18.397	366.693	355.265.771	236.357.441	117.244.409
Veneto	64.890	1.268.886	1.235.513.595	1.181.386.321	45.207.067
Friuli Venezia Giulia	22.476	343.673	333.014.284	309.177.073	21.729.702
Emilia Romagna	44.792	1.296.736	1.348.752.950	1.273.569.717	63.033.777
Toscana	24.709	554.701	578.744.395	556.585.192	17.310.793
Marche	17.123	848.608	959.735.046	900.328.722	48.538.952
Umbria	11.410	371.981	411.899.203	396.073.205	11.644.741
Lazio	26.578	495.700	540.704.689	461.189.954	76.517.067
Abruzzo	11.882	482.467	535.842.702	525.894.419	4.488.248
Molise	2.573	111.008	130.209.185	126.403.321	2.583.814
Campania	16.519	365.482	344.792.675	306.688.935	36.105.286
Puglia	33.470	1.914.213	2.654.097.619	2.612.048.537	6.369.507
Basilicata	5.598	319.998	391.988.057	345.659.614	41.728.814
Calabria	14.455	266.271	294.163.453	266.517.486	25.925.052
Sicilia	31.901	706.085	862.190.458	814.262.942	41.645.367
Sardegna	22.216	315.622	338.683.077	335.961.816	1.517.460
TOTALE	477.283	12.957.185	14.094.367.370	13.075.992.420	889.031.967

Tabella 3.C: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di PG

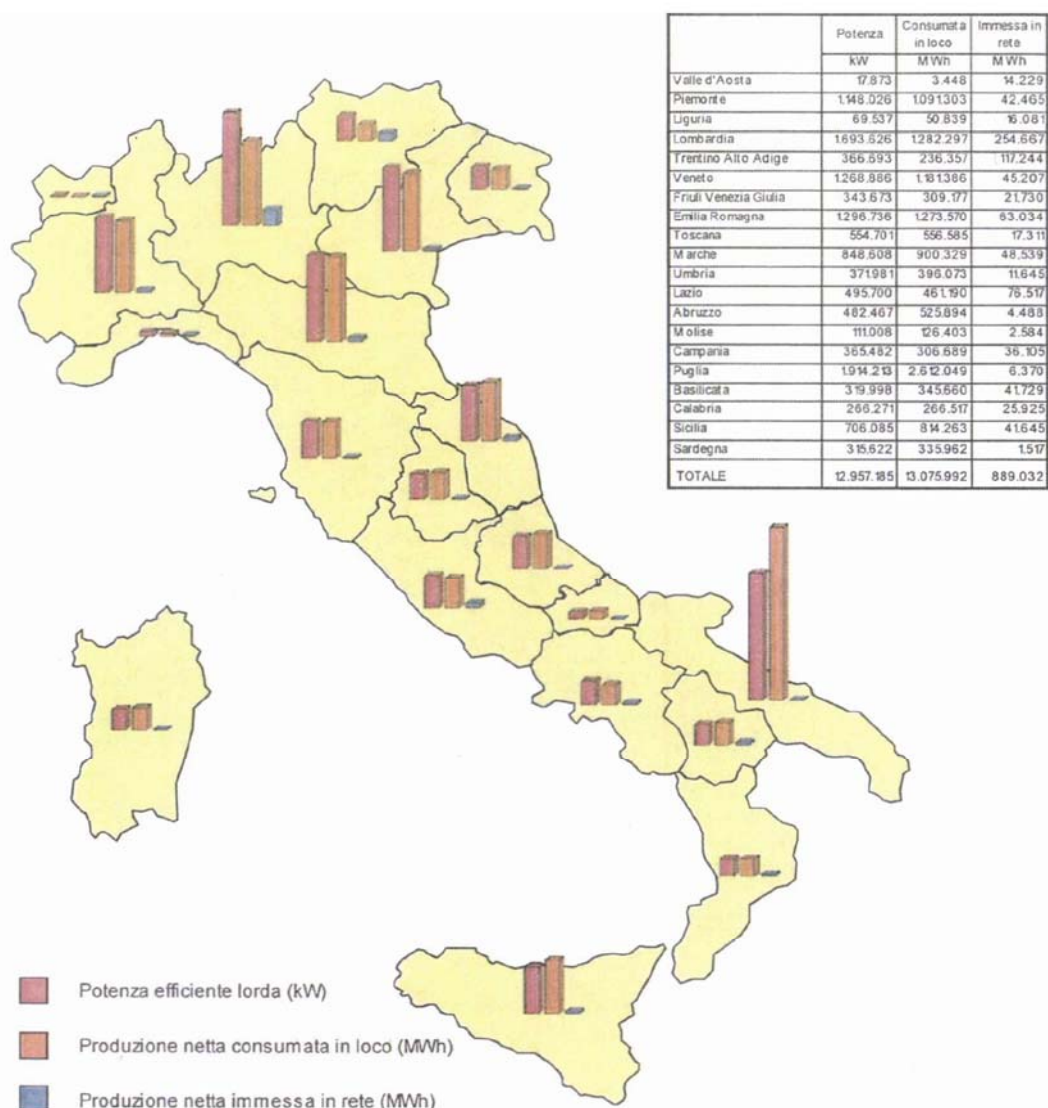


Figura 3.11: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 12.957 MW; Produzione netta totale consumata in loco: 13.076 GWh; Produzione netta totale immessa in rete: 889 GWh)

3.5 Gli impianti termoelettrici nell'ambito della piccola generazione

La produzione termoelettrica italiana, nell'ambito della PG, nell'anno 2012 è risultata pari a 3.987 GWh (nell'anno 2011 la produzione termoelettrica da PG è stata pari a 2.453 GWh) con 2.498 impianti in esercizio per 2.884 sezioni (nell'anno 2011 erano installati 1.356 impianti per 1.565 sezioni) e una potenza efficiente lorda totale pari a 1.402 MW (la potenza termoelettrica da PG installata nell'anno 2011 era pari a 680 MW).

I 2.498 impianti termoelettrici, differenziando per tipologia di combustibile, sono distribuiti nel seguente modo: 1.860 impianti (per una potenza pari a 1.211 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 9 impianti (per una potenza pari a 4 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani (tra questi impianti, 1, per una potenza pari a 400 kW, non è alimentato esclusivamente con rifiuti

solidi urbani), 603 impianti (per una potenza pari a 170 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).

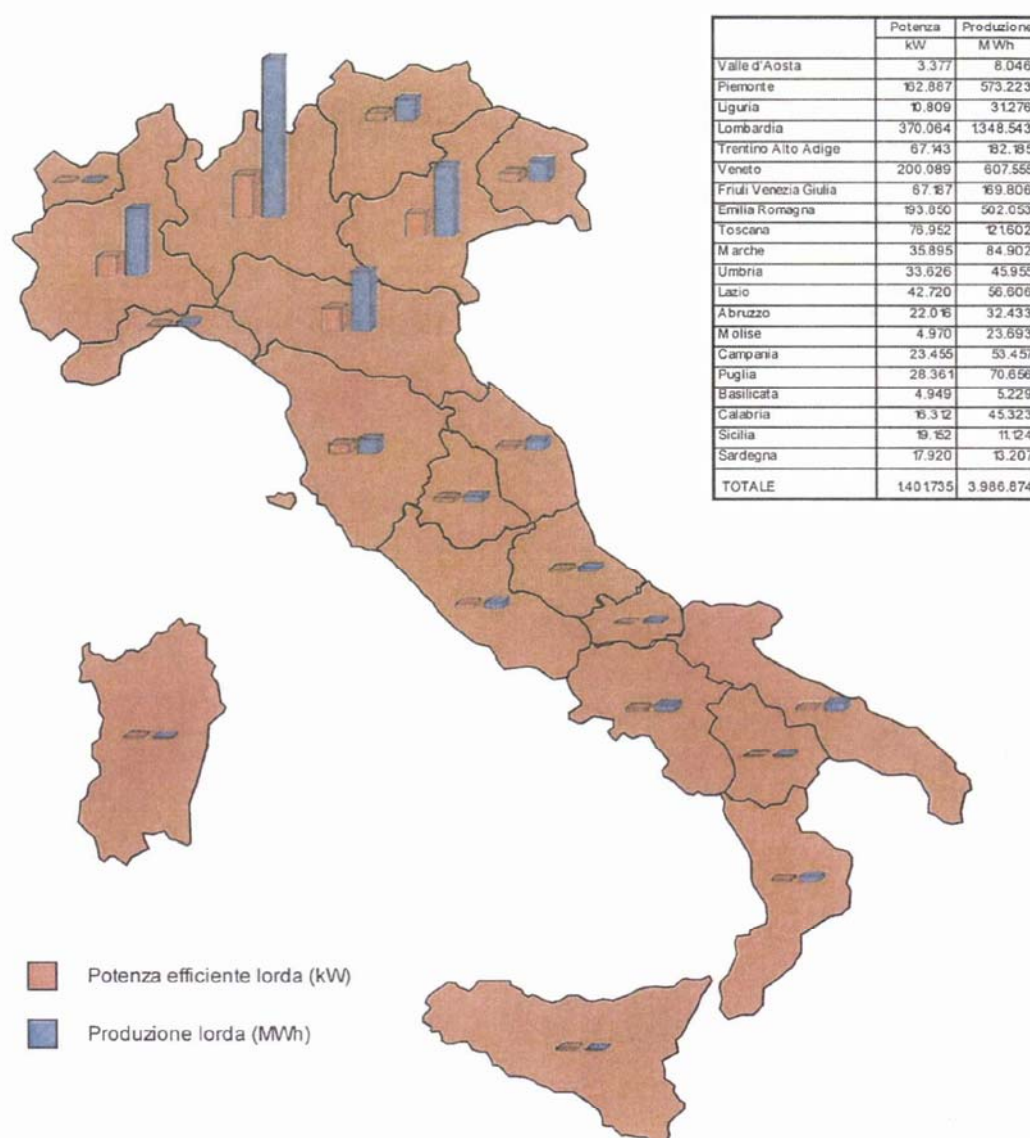


Figura 3.12: Dislocazione degli impianti termoelettrici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 680 MW; Produzione lorda totale: 2.453 GWh)

Considerando le fonti di energia primaria utilizzate per la produzione di energia elettrica (figura 3.13) si può osservare che, dei complessivi 3.987 GWh di energia elettrica prodotti dal

termoelettrico da PG, il 91,1% dell'energia elettrica è prodotta da fonti rinnovabili, mentre la maggior parte della rimanente produzione (8,9%) è ottenuto mediante l'utilizzo di gas naturale (8,2%); un mix di fonti primarie, come verificato anche negli anni precedenti, 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 ([figura 2.29](#) e [figura 2.30](#)).

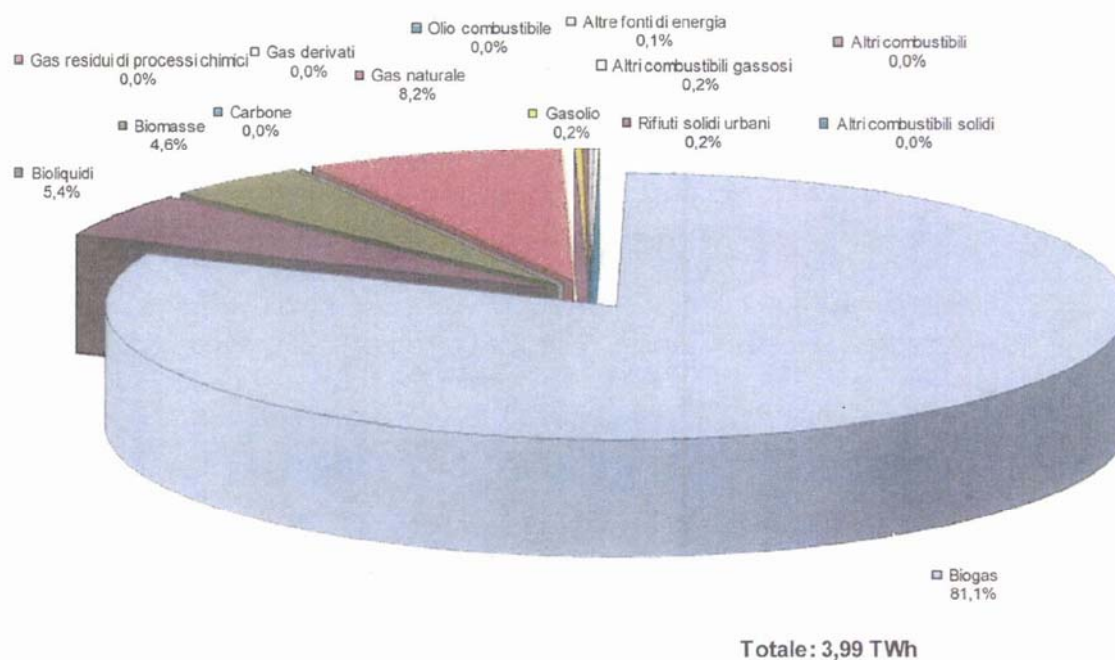


Figura 3.13¹⁸: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della PG termoelettrica

Si osservano differenze anche analizzando il mix di fonti primarie utilizzato nell'ambito della PG nel caso di impianti per la sola produzione di energia elettrica e di impianti per la produzione combinata di energia elettrica e calore. Infatti, mentre nel caso di sola produzione di energia elettrica ([figura 3.14](#)) il 97,5% della produzione lorda è ottenuto tramite l'utilizzo di combustibili rinnovabili (per la maggior parte biogas pari all'89,9%), nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore ([figura 3.15](#)) l'apporto delle fonti rinnovabili è più limitato seppur si attesti su valori considerevoli (88%, di cui principalmente biogas pari a 76,8%); il gas naturale viene utilizzato per produrre l'11,7% 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, sia nel caso della sola produzione di energia elettrica che nel caso della

¹⁸ 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.

produzione combinata di energia elettrica e calore, è aumentata la percentuale di utilizzo di combustibili da fonti rinnovabili (in particolare biogas) a discapito dell'utilizzo di gas naturale.

Si nota altresì che 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 e di GD-10 MVA (soprattutto nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore).

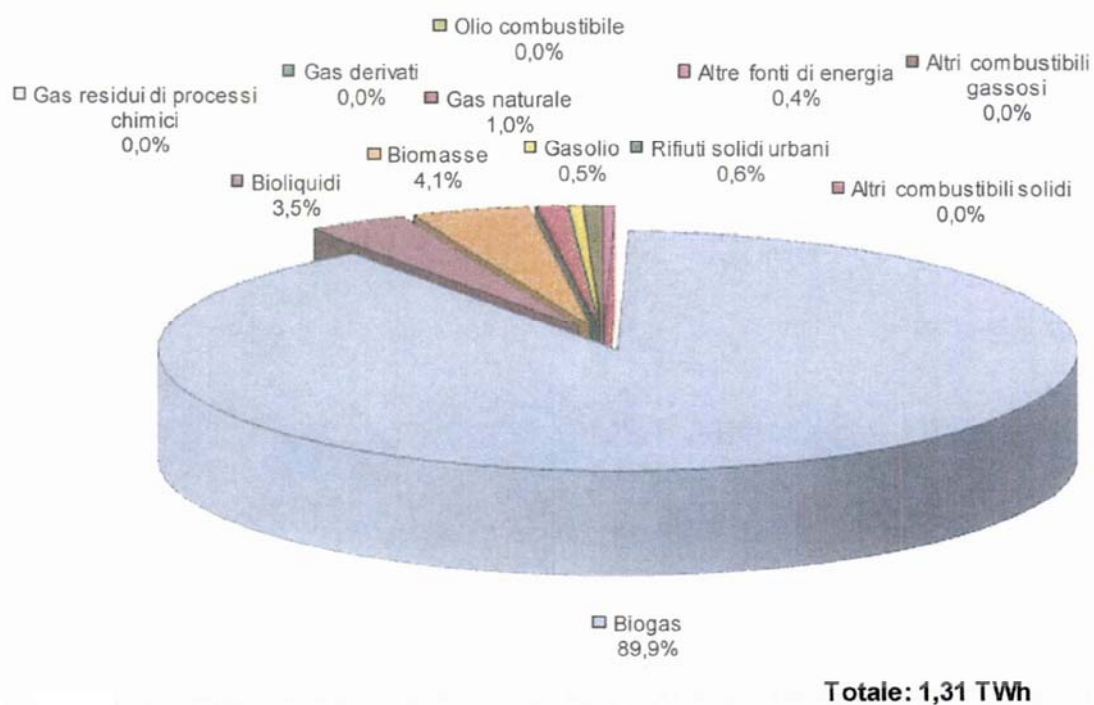


Figura 3.14¹⁸: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della PG termoelettrica per la sola produzione di energia elettrica

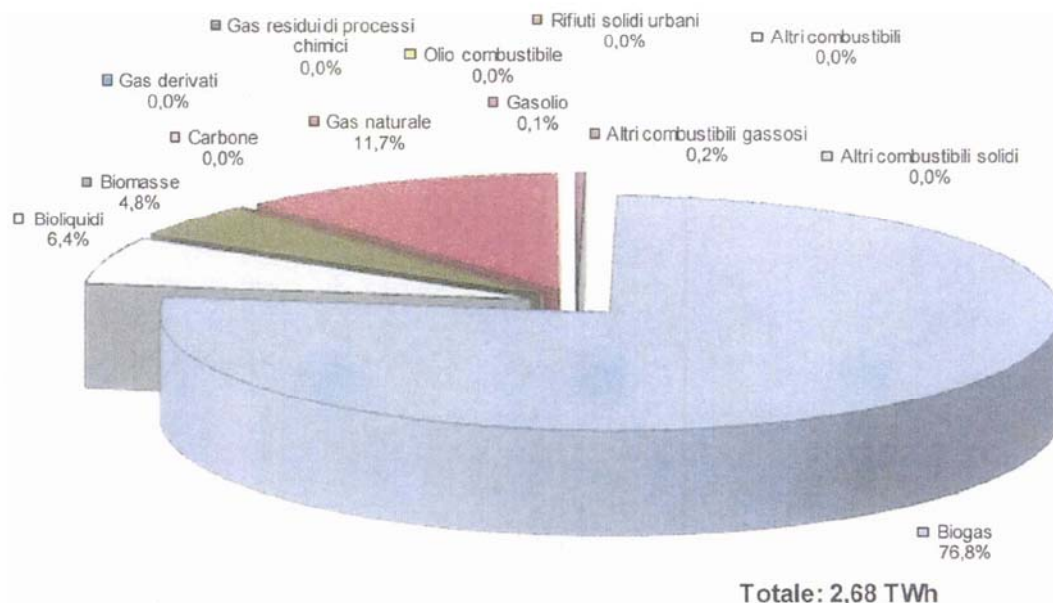


Figura 3.15¹⁸: *Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della PG termoelettrica per la produzione combinata di energia elettrica e calore*

Nel termoelettrico da PG si registra un consumo in loco dell'energia prodotta nell'anno 2012 pari al 7,7% del totale (figura 3.16), mentre nell'anno 2011 tale rapporto era pari al 10,6%. Considerando gli impianti termoelettrici destinati alla sola produzione di energia elettrica, il consumo in loco dell'energia elettrica prodotta è pari a circa il 3,4% (5% nell'anno 2011), mentre gli impianti termoelettrici destinati alla produzione combinata di energia elettrica e termica consumano in loco una percentuale maggiore dell'energia elettrica prodotta (9,8% nell'anno 2012 e 14% nell'anno 2011). 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.

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.

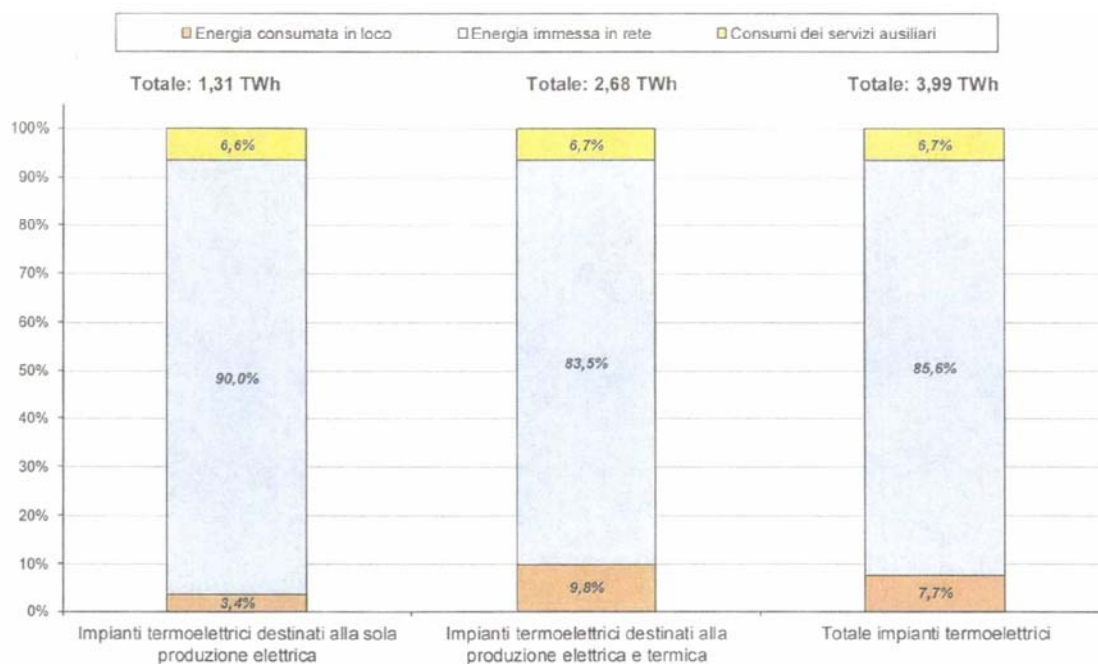


Figura 3.16: Ripartizione della produzione da impianti termoelettrici tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata nell'ambito della PG

Concentrandosi sull'analisi della tipologia di motori primi utilizzati risulta evidente, come verificato anche negli anni precedenti, che, nell'anno 2012, 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 e di turbine a gas. Le figure seguenti ([figura 3.17](#) e [figura 3.18](#)) 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 2012, esiste una differenza tra la diffusione delle tipologie impiantistiche nell'ambito più generale della GD ([figura 2.40](#) e [figura 2.41](#)) e quella riscontrabile nell'ambito della PG termoelettrica, dove sono presenti quasi esclusivamente motori a combustione interna.

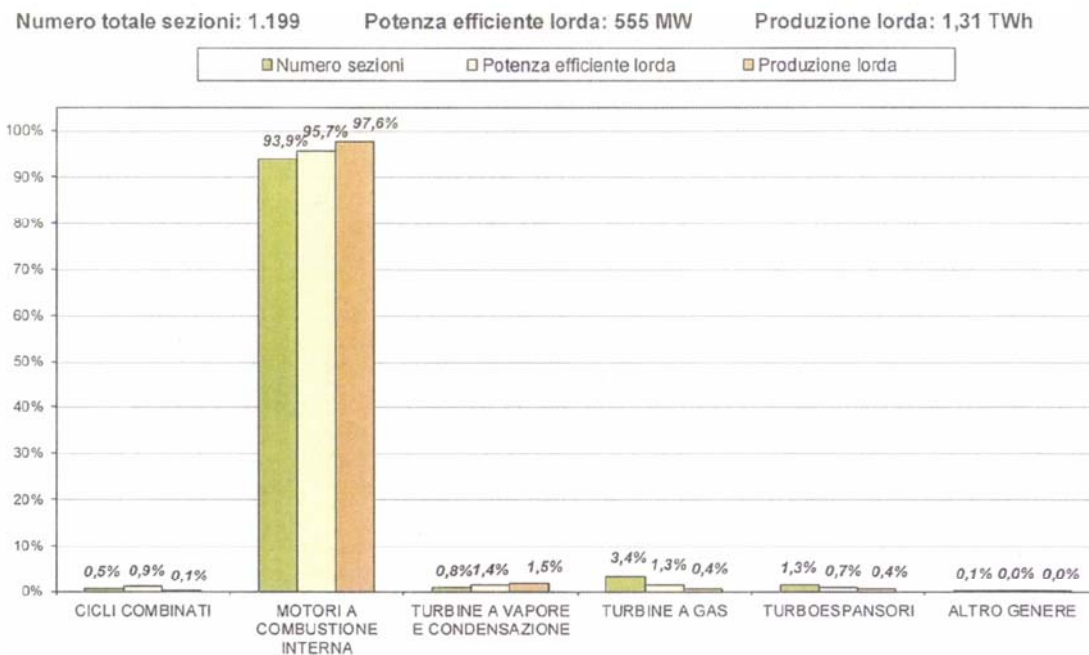


Figura 3.17: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la sola produzione di energia elettrica nell'ambito della PG

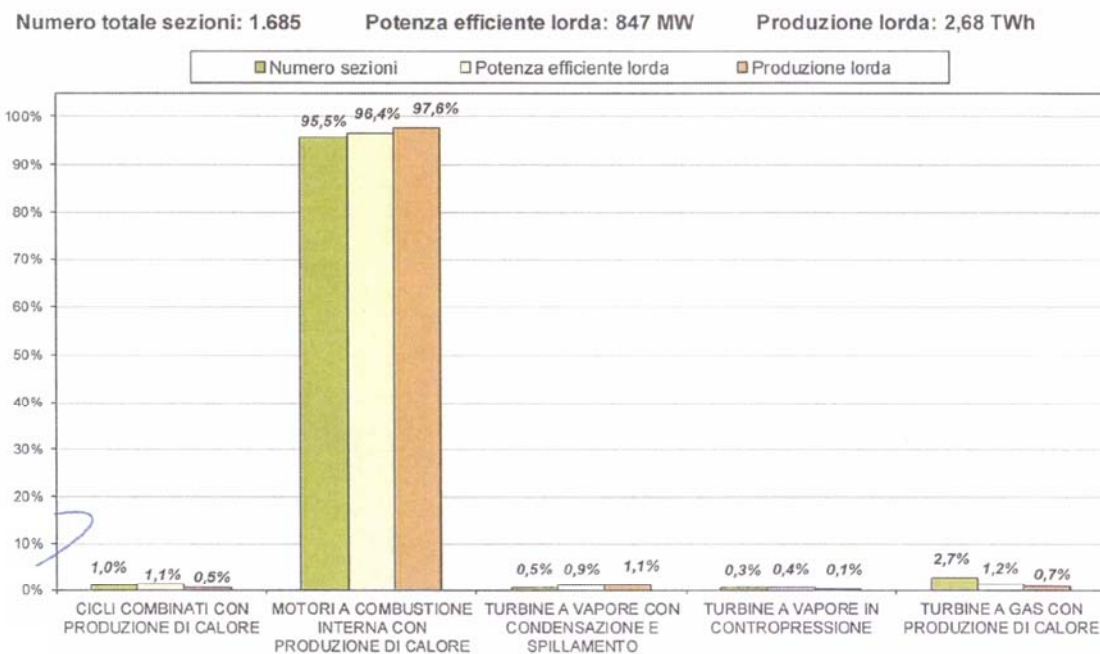


Figura 3.18: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della PG

CAPITOLO 4 CONFRONTO DELL'ANNO 2012 CON GLI ANNI PRECEDENTI

4.1 Confronto a livello nazionale della diffusione della generazione distribuita

L'analisi dello sviluppo della generazione distribuita dall'anno 2004, a cui si riferisce il primo monitoraggio dell'Autorità, fino al 2012 è effettuato con riferimento alla GD-10 MVA affinché il confronto sia in termini omogenei.

Confrontando l'anno 2012 con gli anni precedenti, si nota un *trend* di crescita con riferimento sia al numero di impianti che alla potenza installata e alla produzione lorda.

Analizzando nello specifico lo sviluppo della GD-10 MVA in termini assoluti, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2011 è stato pari a 149.686 nuovi impianti installati, per lo più imputabile allo sviluppo degli impianti fotovoltaici (incremento di 148.134 impianti rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2011) e a seguire degli impianti termoelettrici (incremento di 1.245 impianti rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2011), degli impianti eolici (incremento di 218 impianti rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2011) e degli impianti idroelettrici (incremento di 89 impianti rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2011).

Analizzando nello specifico lo sviluppo della GD-10 MVA in termini percentuali, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2011 è stato pari al 44,6%, con un elevato incremento nel caso del numero degli impianti termoelettrici (+61,8% rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2011) e a seguire degli impianti fotovoltaici (+44,9% rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2011), degli impianti eolici (+37,1% rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2011) e degli impianti idroelettrici (+3,5% rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2011).

L'incremento della potenza installata della GD-10 MVA in termini assoluti rispetto all'anno 2011 è stato pari a 5.596 MW, dovuto principalmente agli impianti fotovoltaici (+4.165 MW rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2011), a seguire agli impianti termoelettrici (+1.136 MW rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2011, in prevalenza relativa a impianti termoelettrici alimentati da biomasse, biogas e bioliquidi) e in parte residuale agli impianti idroelettrici (+260 MW rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2011) e agli impianti eolici (+35 MW rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2011).

L'incremento della potenza installata della GD-10 MVA in termini percentuali rispetto all'anno 2011 è stato pari al 31,2%, con un elevato incremento della potenza installata degli impianti termoelettrici (+42,6% rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2011), a seguire degli impianti fotovoltaici (+34% rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2011) e in parte residuale degli impianti idroelettrici (+10,6% rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2011) e degli impianti eolici (+6,5% rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2011).

L'incremento della produzione di energia elettrica della GD-10 MVA in termini assoluti è stato pari 10.505 GWh, da imputare principalmente agli impianti fotovoltaici (+7.730 GWh rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2011), a seguire agli impianti termoelettrici (+2.706 GWh rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2011) e in parte residuale agli impianti eolici (+55 GWh rispetto alla produzione eolica nell'anno 2011) e agli impianti idroelettrici (+14 GWh rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2011).

L'incremento della produzione di energia elettrica della GD-10 MVA in termini percentuali è stato pari al 35,9%, con un elevato incremento della produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici (+74,7% rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2011), a seguire da impianti termoelettrici (+28,4% rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2011) e in parte residuale

da impianti eolici (+6,8% rispetto alla produzione eolica nell'anno 2011) e da impianti idroelettrici (+0,2% rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2011).

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 2012 (figura 4.1), si nota in particolare, nell'anno 2011 e nell'anno 2012, la crescita della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e soprattutto la crescita della produzione da fonte solare.

Nella figura 4.2 viene riportato l'andamento, con riferimento al periodo compreso tra l'anno 2004 e l'anno 2012, del numero totale di impianti installati in GD-10 MVA e delle relative potenze e produzioni lorde, mentre nei successivi grafici (figura 4.3, figura 4.4, figura 4.5 e figura 4.6) viene rappresentato l'andamento dello sviluppo degli impianti di GD-10 MVA per le singole tipologie impiantistiche (impianti idroelettrici, termoelettrici, eolici e fotovoltaici).

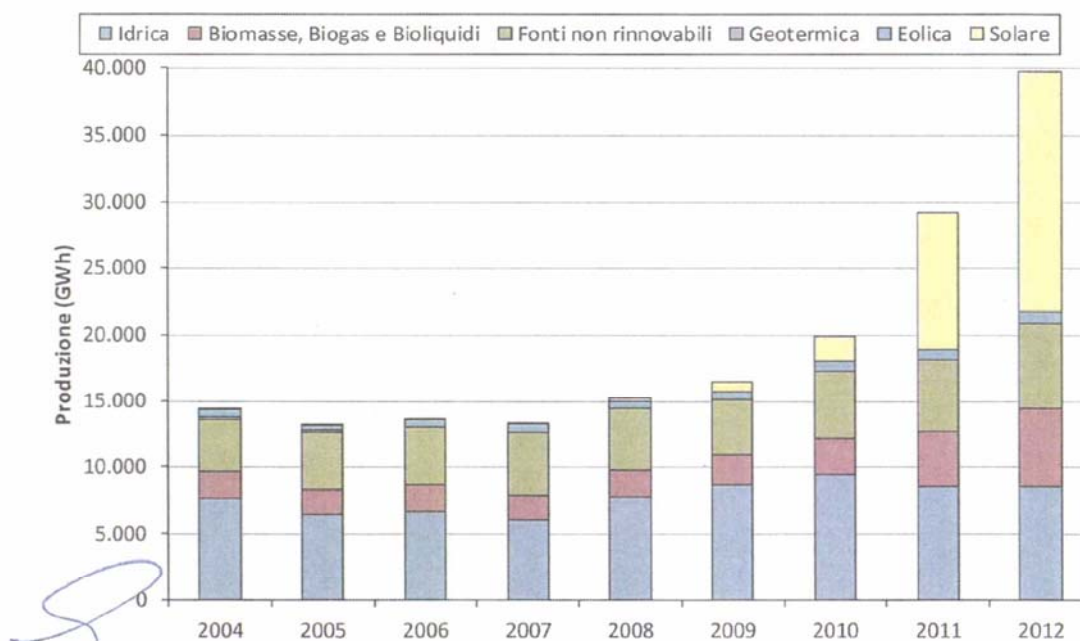


Figura 4.1: Produzione lorda di GD-10 MVA per le diverse fonti dall'anno 2004 all'anno 2012

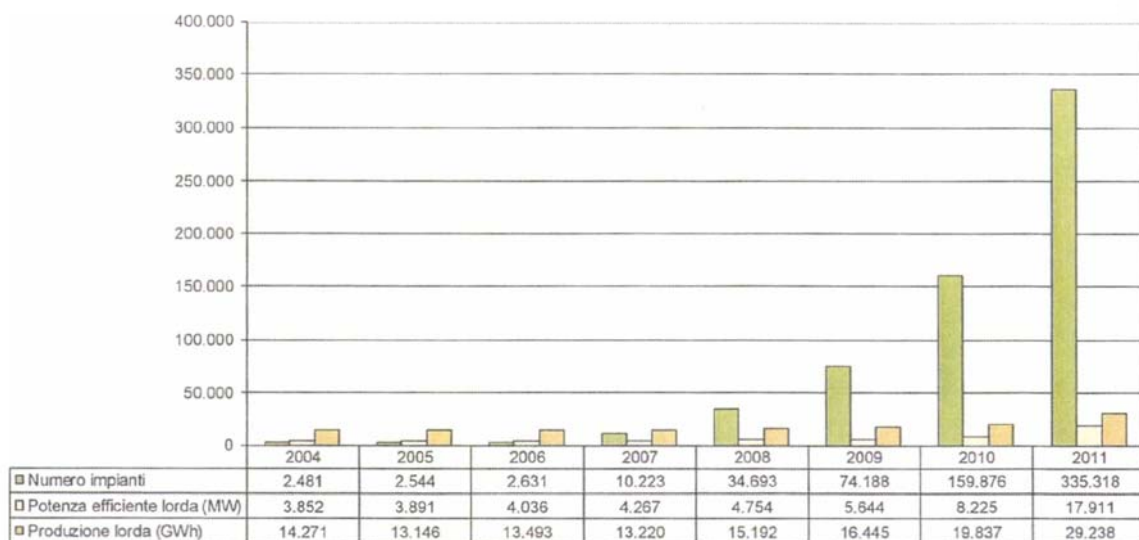


Figura 4.2: Numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda di GD-10 MVA dall'anno 2004 all'anno 2012

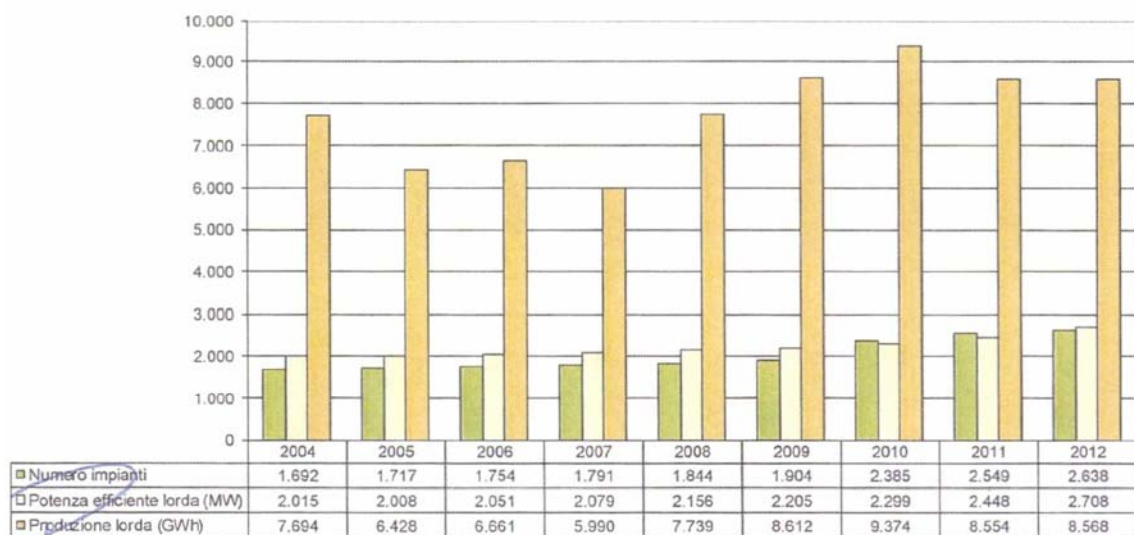


Figura 4.3: Impianti idroelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD-10 MVA dall'anno 2004 all'anno 2012

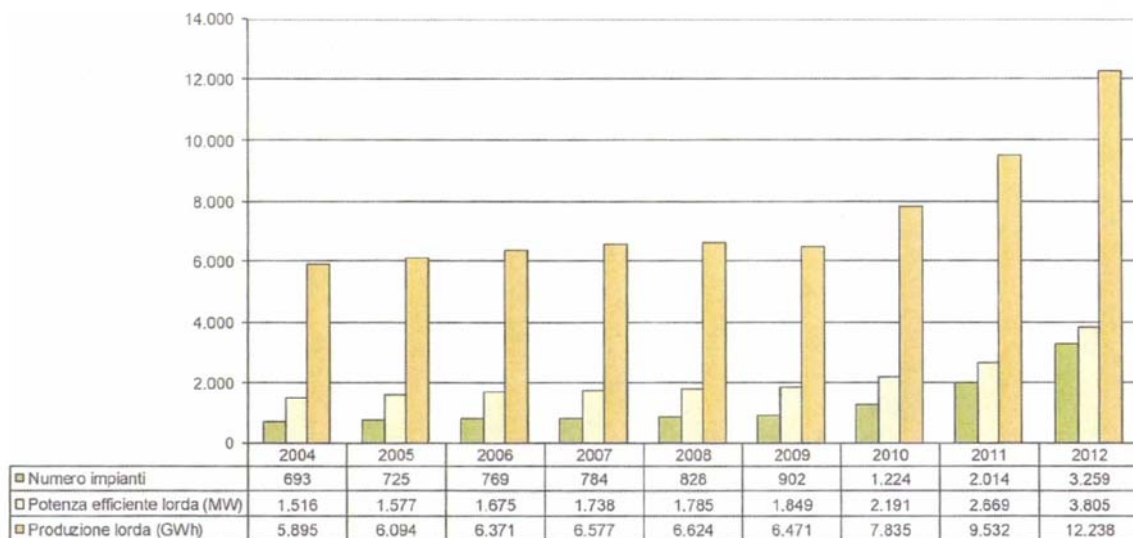


Figura 4.4: Impianti termoelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD-10 MVA dall'anno 2004 all'anno 2012

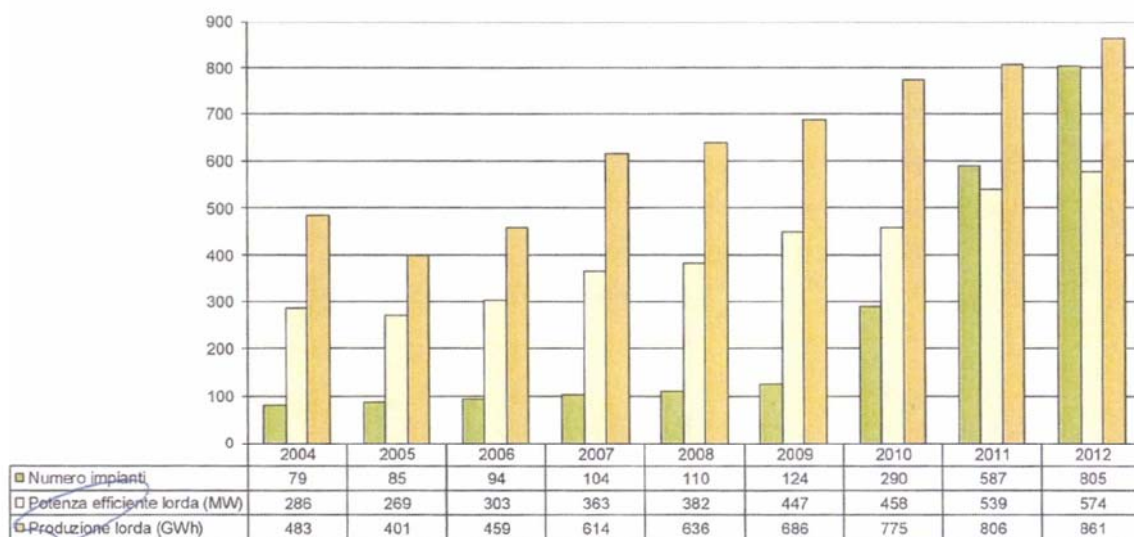


Figura 4.5: Impianti eolici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD-10 MVA dall'anno 2004 all'anno 2012

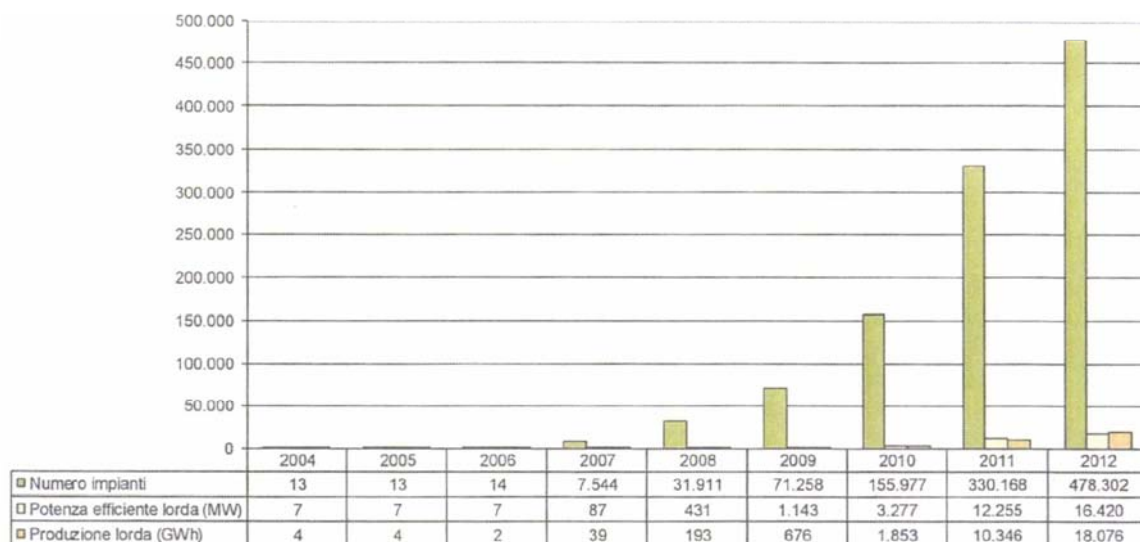


Figura 4.6: Impianti fotovoltaici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD-10 MVA dall'anno 2004 all'anno 2012

Dalle figure sopra riportate, appare evidente il notevole sviluppo negli ultimi anni degli impianti di piccola taglia (per lo più fotovoltaici); ciò ha fatto sì che il rapporto tra la potenza complessivamente installata in GD-10 MVA e il numero degli impianti (potenza media installata per impianto) si è ridotto da 1.553 kW/impianto nell'anno 2004, passando a 417 kW/impianto nell'anno 2007 e a 51 kW/impianto nell'anno 2010, fino a 48 kW/impianto nell'anno 2012.

Conseguentemente, il rapporto tra la produzione di energia elettrica lorda da impianti di GD-10 MVA e il numero degli impianti (produzione media per impianto) si è ridotto da 5.572 MWh/impianto nell'anno 2004, passando a 1.293 MWh/impianto nell'anno 2007 e a 124 MWh/impianto nell'anno 2010, fino a 82 MWh/impianto nell'anno 2012.

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

4.2 Confronto a livello nazionale della diffusione della piccola generazione

Confrontando l'anno 2012 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 2011 è stato pari a 149.464 nuovi impianti installati, per lo più imputabile allo sviluppo degli impianti fotovoltaici (+148.057 impianti rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2011) e a seguire degli impianti termoelettrici (+1.142 impianti rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2011), degli impianti eolici (+233 impianti rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2011) e degli impianti idroelettrici (+32 impianti rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2011).

Analizzando nello specifico lo sviluppo della PG in termini percentuali, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2011 è stato pari al 44,9%, con un elevato aumento nel caso del numero degli impianti termoelettrici (+84,2% rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2011) e a seguire degli impianti eolici (+48,6% impianti rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2011), degli impianti fotovoltaici (+45% rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2011) e degli impianti idroelettrici (+1,7% rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2011).

L'incremento della potenza installata della PG in termini assoluti rispetto all'anno 2011 è stato pari a 4.198 MW, dovuto principalmente agli impianti fotovoltaici (+3.372 MW rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2011), a seguire agli impianti termoelettrici (+722 MW rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2011, in prevalenza relativa a impianti termoelettrici alimentati da biomasse, biogas e bioliquidi) e in parte residuale agli impianti eolici (+80 MW rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2011) e agli impianti idroelettrici (+24 MW rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2011).

L'incremento della potenza installata della PG in termini percentuali rispetto all'anno 2011 è stato pari al 38,5%, con un elevato incremento della potenza installata degli impianti eolici (+108,1% rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2011) e degli impianti termoelettrici (+106,2% rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2011), a seguire degli impianti fotovoltaici (+35,2% rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2011) e in parte residuale degli impianti idroelettrici (+4,2% rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2011).

L'incremento della produzione di energia elettrica della PG in termini assoluti è stato pari 7.445 GWh, da imputare principalmente agli impianti fotovoltaici (+5.927 GWh rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2011), a seguire agli impianti termoelettrici (+1.534 GWh rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2011) e in parte residuale agli impianti eolici (+90 GWh rispetto alla produzione eolica nell'anno 2011), mentre la produzione di energia elettrica da impianti idroelettrici si è ridotta (-106 GWh rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2011).

L'incremento della produzione di energia elettrica della PG in termini percentuali è stato pari al 57,8%, con un elevato incremento nel caso degli impianti eolici (+116,9% rispetto alla produzione eolica nell'anno 2011), e a seguire degli impianti fotovoltaici (+72,6% rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2011) e degli impianti termoelettrici (+62,5% rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2011), mentre la produzione di energia elettrica da impianti idroelettrici ha presentato una riduzione (-4,8% rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2012).

Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della PG nel periodo compreso tra l'anno 2004 e l'anno 2012 (figura 4.7), si nota in particolare, nell'anno 2011 e nell'anno 2012, la crescita della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e soprattutto la crescita della produzione da fonte solare.

Nella figura 4.8 viene riportato l'andamento, con riferimento al periodo compreso tra l'anno 2004 e l'anno 2012, del numero totale di impianti installati in PG e delle relative potenze e produzioni lorde, mentre nei successivi grafici (figura 4.9, figura 4.10, figura 4.11 e figura 4.12) viene rappresentato l'andamento dello sviluppo degli impianti di PG per le singole tipologie impiantistiche (impianti idroelettrici, termoelettrici, eolici e fotovoltaici).

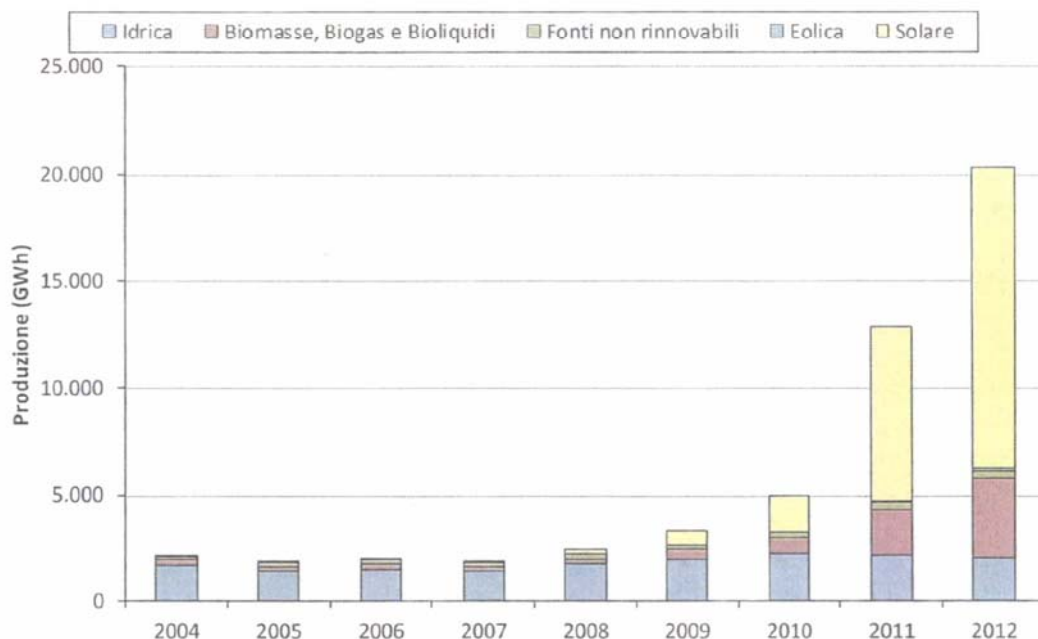


Figura 4.7: Produzione lorda di PG per le diverse fonti dall'anno 2004 all'anno 2012

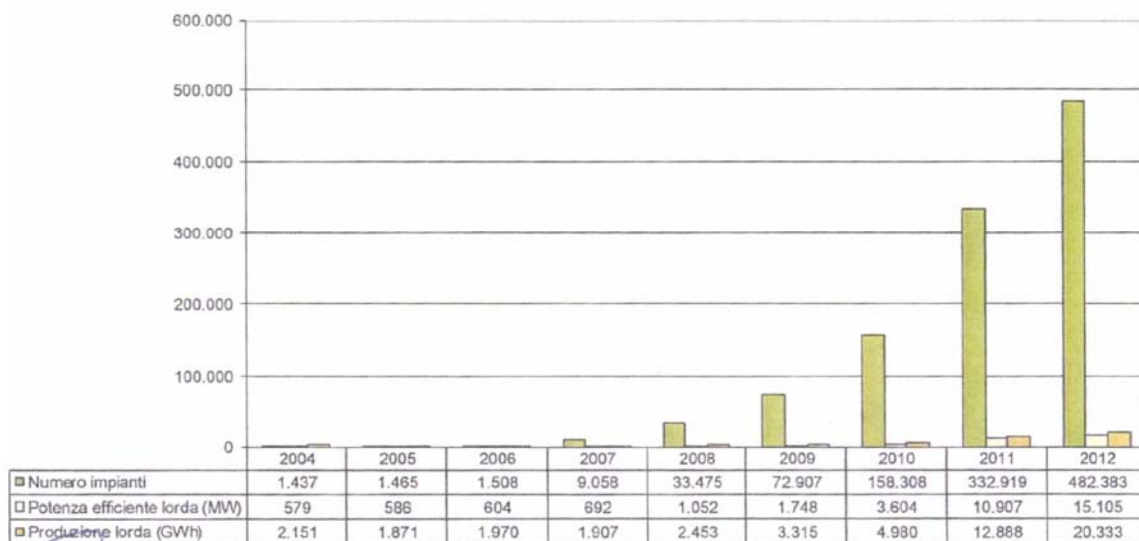


Figura 4.8: Numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda di PG dall'anno 2004 all'anno 2012

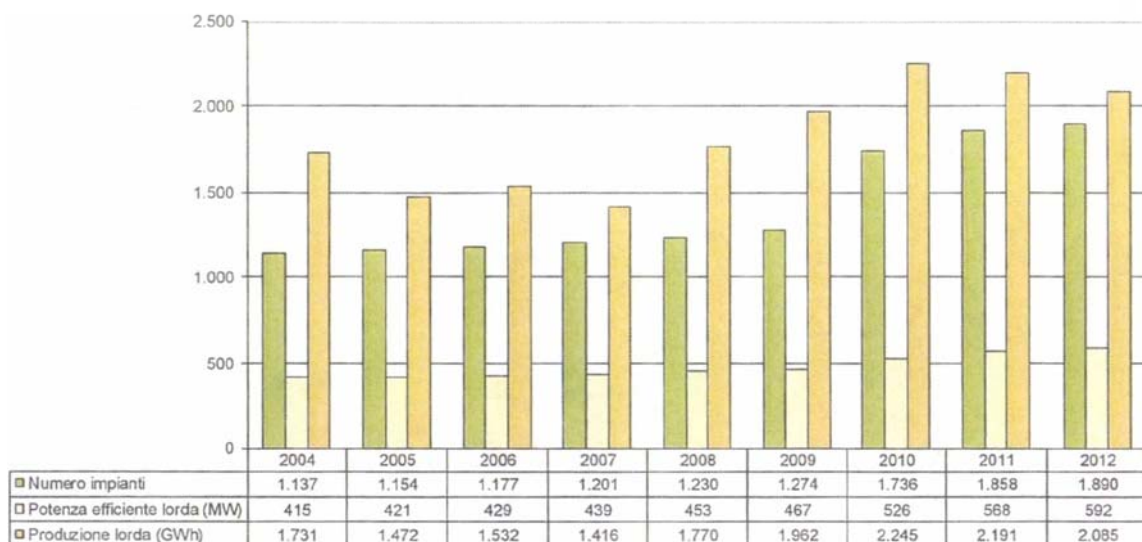


Figura 4.9: Impianti idroelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2004 all'anno 2012

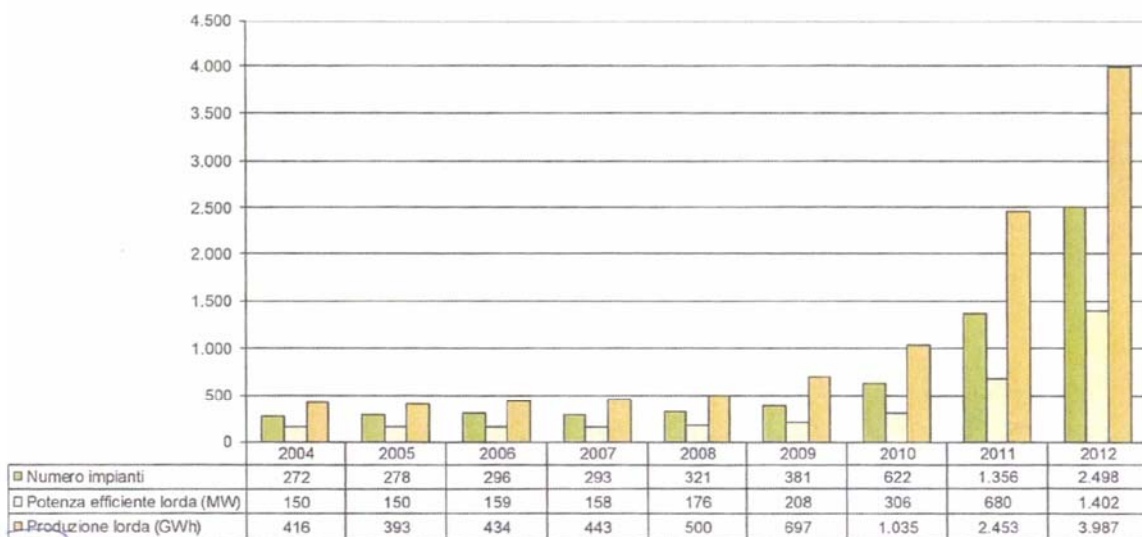


Figura 4.10: Impianti termoelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2004 all'anno 2012

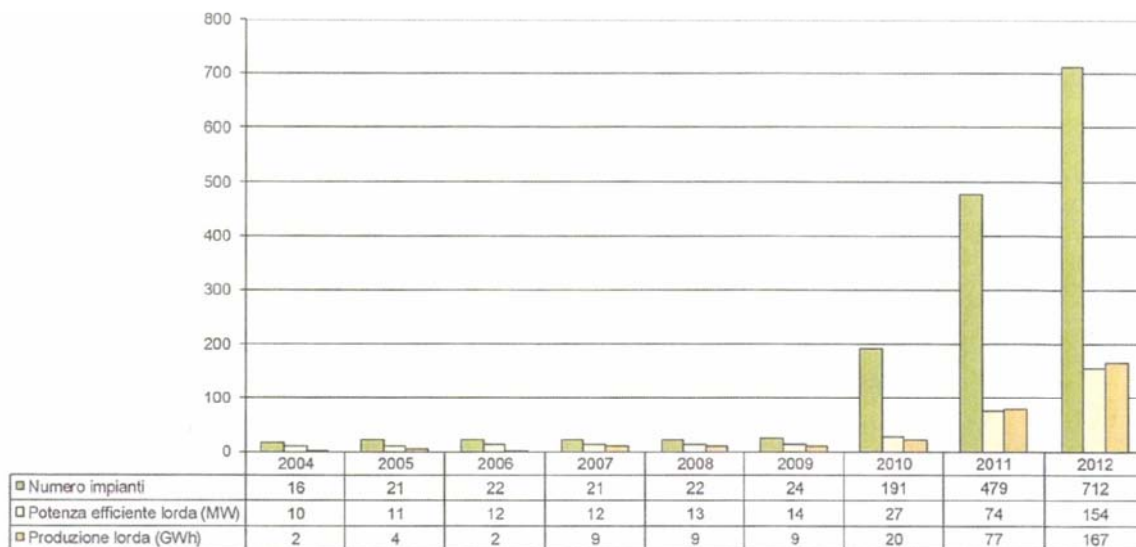


Figura 4.11: Impianti eolici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2004 all'anno 2012

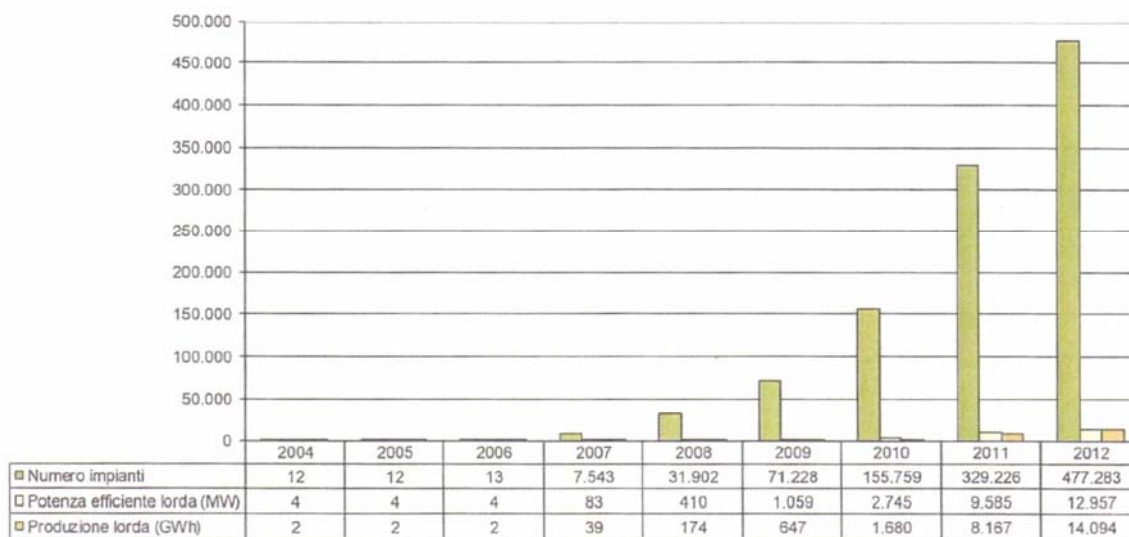


Figura 4.12: Impianti fotovoltaici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2004 all'anno 2012

Dalle figure sopra riportate, appare evidente il notevole sviluppo negli ultimi anni degli impianti di piccola taglia (per lo più fotovoltaici); ciò ha fatto sì che il rapporto tra la potenza complessivamente installata in PG e il numero degli impianti (potenza media installata per impianto) si è ridotto da 403 kW/impianto nell'anno 2004, passando a 76 kW/impianto nell'anno 2007 e a 23 kW/impianto nell'anno 2010, con un leggero aumento fino a 33 kW/impianto nell'anno 2011 e a 31 kW/impianto nell'anno 2012.

Conseguentemente, il rapporto tra la produzione di energia elettrica lorda da impianti di PG e il numero degli impianti (produzione media per impianto) si è ridotto da 1.497 MWh/impianto nell'anno 2004, passando a 311 MWh/impianto nell'anno 2007 e a 31 MWh/impianto nell'anno

2010, con un leggero aumento fino a 39 MWh/impianto nell'anno 2011 e a 42 MWh /impianto nell'anno 2012.

Le informazioni sopra riportate evidenziano, come riscontrato nella GD-10 MVA, che i nuovi impianti installati in PG, principalmente fotovoltaici, sono di taglia maggiormente ridotta rispetto agli anni precedenti (con un leggero aumento della taglia media negli anni 2011 e 2012).

MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DEGLI IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA
PER L'ANNO 2012

Executive Summary

EXECUTIVE SUMMARY

1. Introduzione

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

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

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 dei monitoraggi dell'Autorità con i dati 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 ritiene opportuno continuare a fare riferimento alle definizioni introdotte dal decreto legislativo n. 20/07, poiché tali definizioni sono nazionali e non europee.

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 di "generazione distribuita" precedentemente utilizzata. In particolare, fino al monitoraggio 2011, con il termine "generazione distribuita", veniva invece considerato l'insieme degli impianti di generazione con potenza nominale inferiore a 10 MVA, tra cui rientravano anche alcuni impianti connessi alla rete di trasmissione nazionale o non connessi alle reti pubbliche e da cui venivano esclusi altri impianti di taglia superiore a 10 MVA ma connessi alle reti di distribuzione.

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

- alimentare carichi elettrici per lo più in prossimità del sito di produzione dell'energia elettrica (è noto che la stragrande maggioranza delle unità di consumo risultano connesse alle reti di distribuzione dell'energia elettrica), frequentemente in assetto cogenerativo per 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 2012

Introduzione

Nel presente capitolo si riporta una sintesi dell'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 alla GD definita come l'insieme degli impianti di generazione con potenza nominale inferiore a 10 MVA (di seguito: GD-10 MVA).

Con riferimento alla GD (tabella A), nell'anno 2012 risultavano installati 484.912 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a circa 30.374 MW (circa il 24,5% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale) e una produzione lorda pari a 57,1 TWh (circa il 19,1% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica, pari a circa 299,3 TWh). Inoltre, nel 2012, circa 20,3 TWh sono stati prodotti da impianti di PG (482.383 impianti per 15.105 MW installati).

La produzione lorda di energia elettrica da impianti di GD-10 MVA (tabella B) è invece stata pari a 39,7 TWh (circa il 13,3% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con un incremento di circa 10,5 TWh rispetto all'anno 2011. Gli incrementi relativi alla GD-10 MVA rispetto all'anno 2011 sono principalmente dipendenti dalla produzione fotovoltaica e secondariamente dalla produzione termoelettrica, in particolare quella derivante dall'impiego di biomasse, biogas e bioliquidi. La produzione di energia elettrica da GD-10 MVA è stata ottenuta tramite 485.004 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 23.507 MW, a fronte di 335.318 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 17.911 MW nell'anno 2011.

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 meno numerosi rispetto a quelli afferenti alla GD-10 MVA e, al contempo, la potenza efficiente lorda e la produzione lorda di energia elettrica ad essi associata sono decisamente più rilevanti. Le differenze più marcate tra GD e GD-10 MVA, in termini di potenza efficiente lorda e di produzione, riguardano gli impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili.

	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Idroelettrici	2.628	3.754	10.949.559	443.128	10.342.369
Biomasse, biogas e bioliquidi	2.051	1.911	5.934.870	332.024	5.180.787
Rifiuti solidi urbani	55	344	1.469.926	226.974	1.136.271
Fonti non rinnovabili	1.023	6.325	17.036.617	6.460.273	10.084.785
Ibndi	37	75	205.907	100.956	95.050
Totale termoelettrici	3.166	8.655	24.647.320	7.120.227	16.496.893
Geotermoelettrici	0	0	0	0	0
Eolici	841	2.283	3.720.109	110	3.695.700
Fotovoltaici	478.277	15.682	17.763.756	15.312.939	2.248.086
TOTALE	484.912	30.374	57.080.744	22.876.403	32.783.048

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	2.638	2.708	8.568.141	348.425	8.079.852
Biomasse, biogas e bioliquidi	2.071	1.765	5.382.788	313.014	4.703.315
Rifiuti solidi urbani	44	165	646.689	112.104	464.310
Fonti non rinnovabili	1.101	1.792	6.024.981	4.041.067	1.793.835
Ibridi	43	83	183.404	81.949	90.167
Totale termoelettrici	3.259	3.805	12.237.862	4.548.134	7.051.627
Geotermoelettrici	0	0	0	0	0
Eolici	805	574	860.782	110	852.033
Fotovoltaici	478.302	16.420	18.075.888	15.534.368	2.332.547
TOTALE	485.004	23.507	39.742.673	20.431.036	18.316.058

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

Nell'anno 2012, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di PG è stata pari a 20.333 GWh (circa il 51,2% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD-10 MVA), ottenuta tramite 482.383 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 15.105 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 2012, il 68,7% 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 31,1% dell'intera produzione da GD; per quanto riguarda gli impianti di GD-10 MVA, l'83,8% dell'energia elettrica prodotta è di origine rinnovabile¹ (figura 2) e, tra le fonti rinnovabili, anche per essi la principale è la solare per una produzione pari al 45,5% dell'intera produzione da GD-10 MVA.

Considerando la produzione totale di energia elettrica in Italia (figura 3) si nota una situazione molto differente rispetto alla produzione da impianti di GD o da impianti di GD-10 MVA; infatti, il 68,5% della produzione (inclusa la produzione degli impianti idroelettrici da apporti da pompaggio) proviene da fonti non rinnovabili e, tra le fonti rinnovabili, la fonte più utilizzata è quella idrica² con un'incidenza pari al 14,6% (al netto degli apporti da pompaggio).

Per quanto riguarda invece la PG, 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 98,3% 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 in aumento e pari, per l'anno 2012, al 69,3%.

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

² Nella figura 3 l'energia elettrica prodotta da fonte idrica include anche la produzione da apporti da pompaggio che non è considerata energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, coerentemente con quanto previsto dal decreto legislativo n. 387/03.

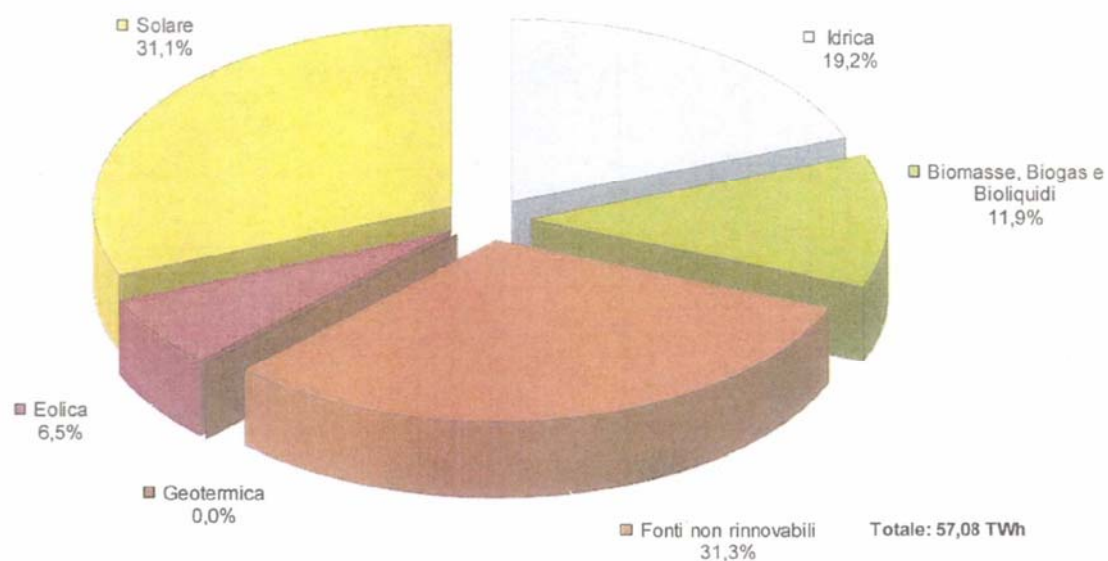


Figura 1: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della GD

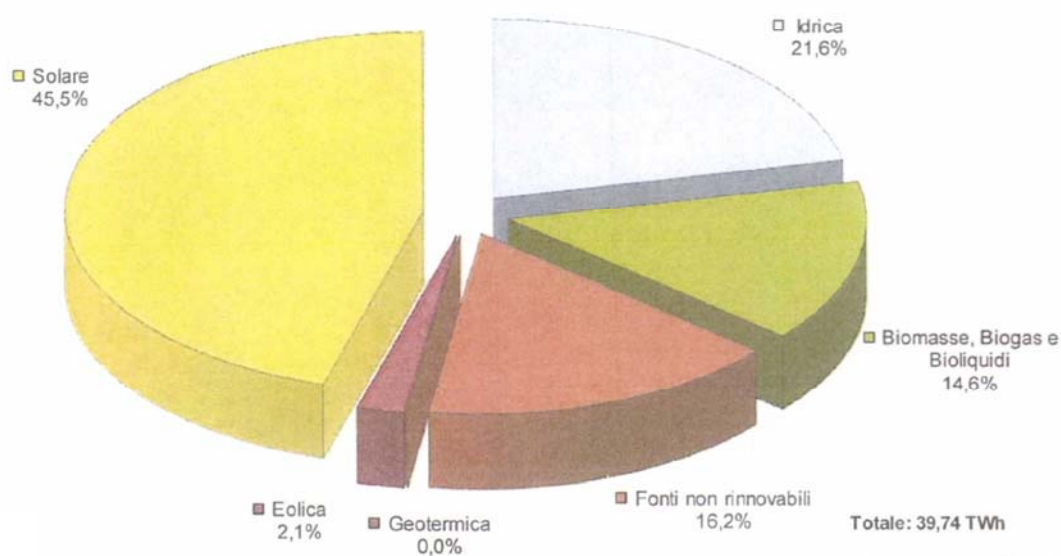


Figura 2: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della GD-10 MVA

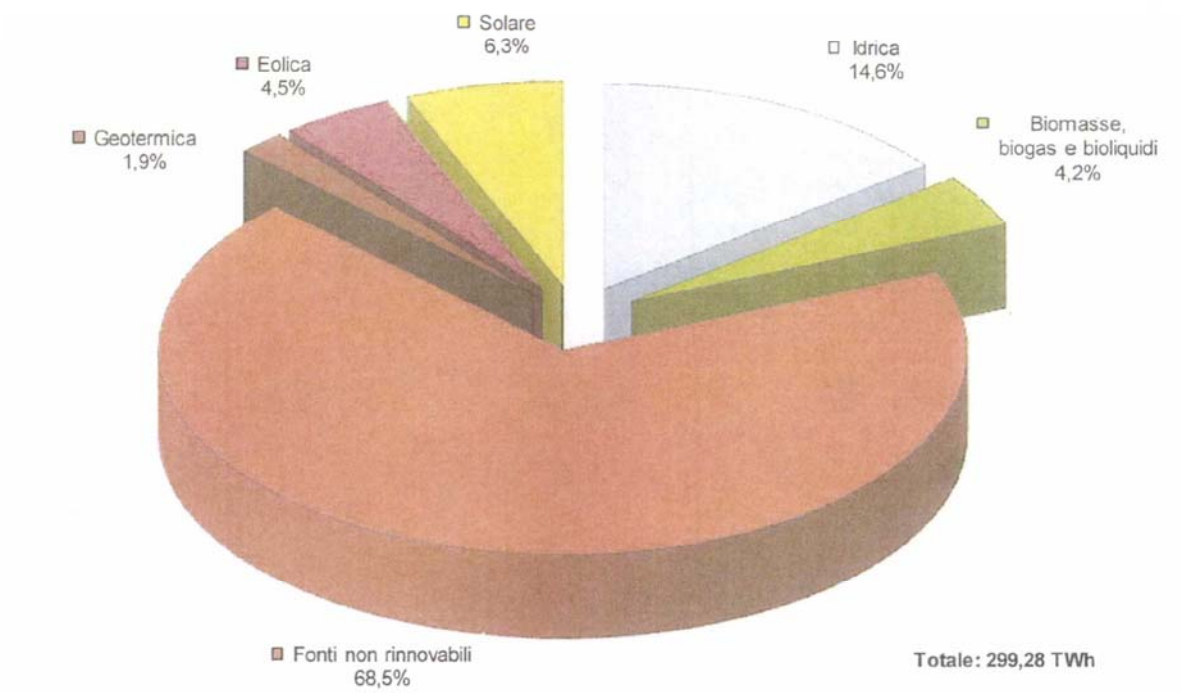


Figura 3: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della generazione nazionale totale

Tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate

Differenziando per tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate, nel caso della GD si nota (figura 4) che il 67,2% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili; ne consegue che l'1,5% della produzione totale (differenza tra il valore derivante dalla figura 1 e quello della figura 4) corrisponde alla quota imputabile alle fonti rinnovabili degli impianti ibridi e imputabile alle fonti rinnovabili degli impianti alimentati da rifiuti solidi urbani. Nel caso della GD-10 MVA (figura 5), si nota che l'82,8% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili: ne consegue che l'1% della produzione totale (differenza tra il valore derivante dalla figura 2 e quello della figura 5) corrisponde alla quota imputabile alle fonti rinnovabili degli impianti ibridi e imputabile alle fonti rinnovabili degli impianti alimentati da rifiuti solidi urbani.

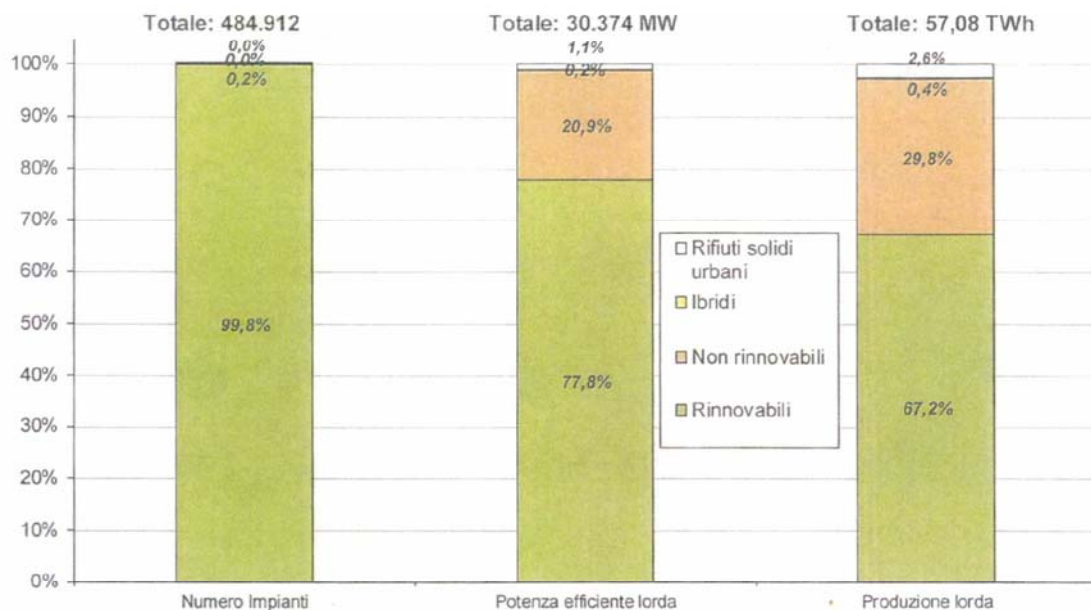


Figura 4: Impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nell'ambito della GD

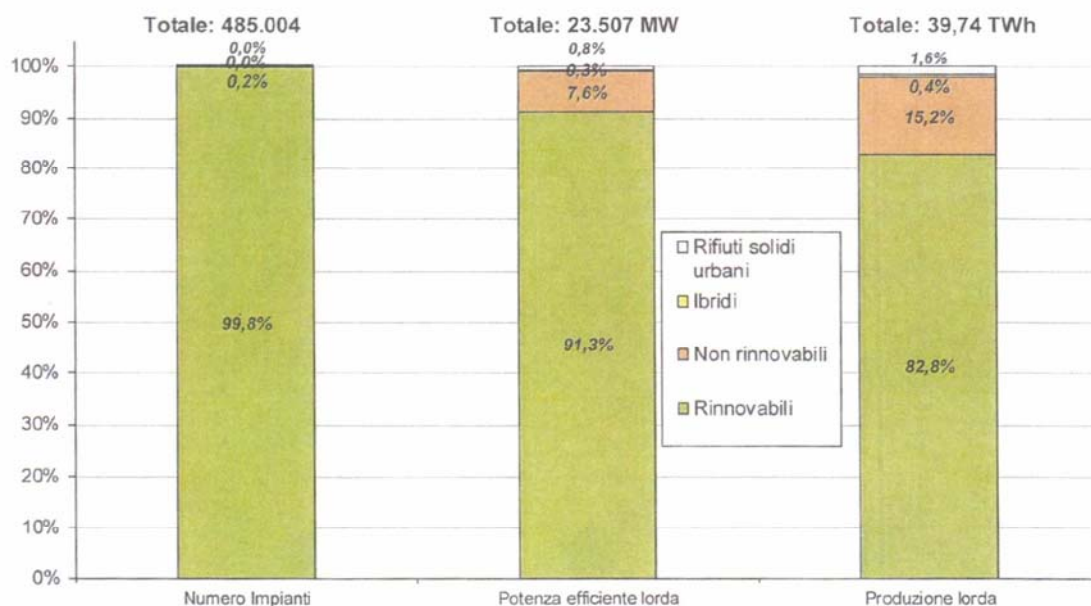


Figura 5: Impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nell'ambito della GD-10 MVA

Autoconsumo dell'energia elettrica prodotta

Considerando la localizzazione dei consumi rispetto alla localizzazione degli impianti di produzione, nel caso della GD la quota di utilizzo per autoconsumo dell'energia elettrica prodotta è pari al 40%, mentre il 57,4% dell'energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 2,5% è stato

utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione (servizi ausiliari di centrale e perdite nei trasformatori di centrale). Nel caso della GD-10 MVA, la quota di utilizzo per autoconsumo dell'energia elettrica prodotta è pari al 51,4%, mentre il 46,1% dell'energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 2,5% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione.

Con riferimento alla GD-10 MVA, si nota che nell'anno 2012 si è verificato un considerevole aumento, rispetto all'anno 2011, della quota di energia elettrica autoconsumata pari a circa 28,4 punti percentuali (nell'anno 2011 il 23% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco), imputabile soprattutto agli impianti fotovoltaici: nell'anno 2012 infatti sono stati installati numerosi impianti fotovoltaici, in particolare di piccola e media taglia, al fine di produrre energia elettrica per soddisfare fabbisogni localizzati. Parimenti l'incidenza dell'energia elettrica immessa in rete si è ridotta di circa 28,4 punti percentuali (nell'anno 2011 il 74,5% dell'energia elettrica prodotta è stata immessa in rete), rimanendo pressoché invariati i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione (anche nell'anno 2011 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 6](#)) e alla GD-10 MVA ([figura 7](#)), si nota che:

- nel caso degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, meno della metà dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco (41,9% nel caso della GD e 49,3% 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 (15,4% nel caso della GD e 17,3% 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 (49% nel caso della GD e 44,7% nel caso della GD-10 MVA);
- nel caso degli impianti alimentati da fonti non rinnovabili si evidenziano invece andamenti differenti nel caso della GD rispetto alla GD-10 MVA: l'energia elettrica prodotta da impianti termoelettrici alimentati da fonti fossili e consumata in loco è pari al 37,9% nel caso della GD mentre, nel caso della GD-10 MVA, è pari al 67,1%. Tali percentuali molto diverse sono dovute al diverso perimetro della GD e della GD-10 MVA. Come già visto nelle tabelle A e B, nella GD rientrano meno impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili rispetto alla GD-10 MVA, ma con potenze e produzioni decisamente più rilevanti: appare pertanto che all'interno della definizione di GD rientrano impianti connessi alle reti di distribuzione, anche di potenza superiore a 10 MVA, la cui produzione elettrica è ben superiore rispetto a quella necessaria per il solo soddisfacimento dei fabbisogni delle realtà industriali presso cui sono installati, anche se cogenerativi.

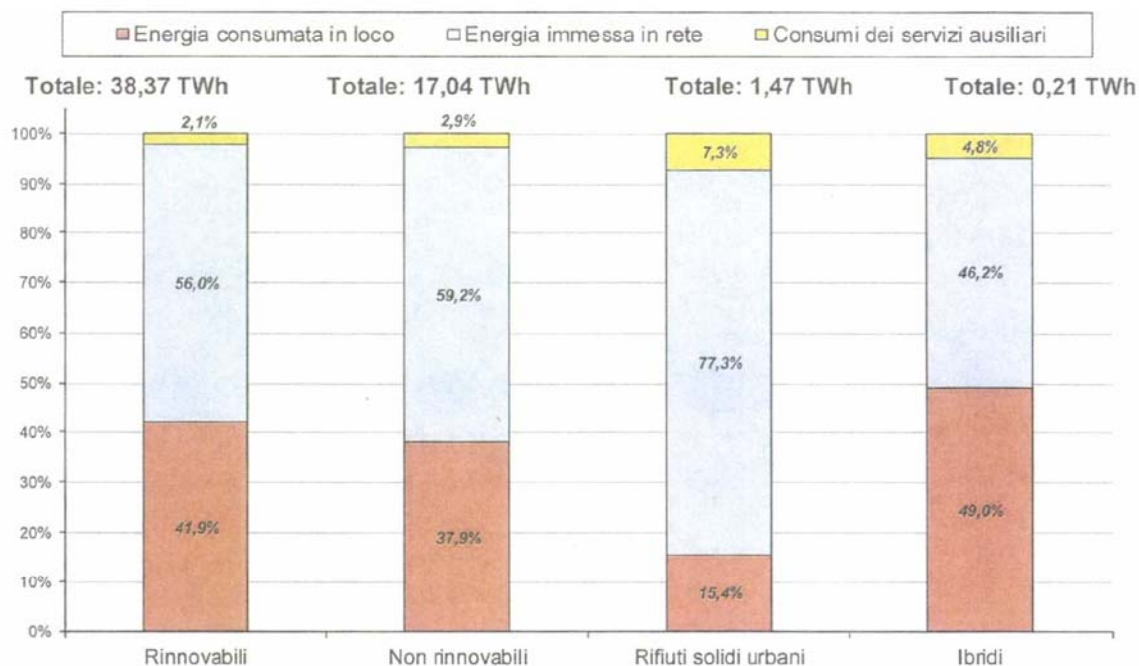


Figura 6: Ripartizione della produzione lorda da GD tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

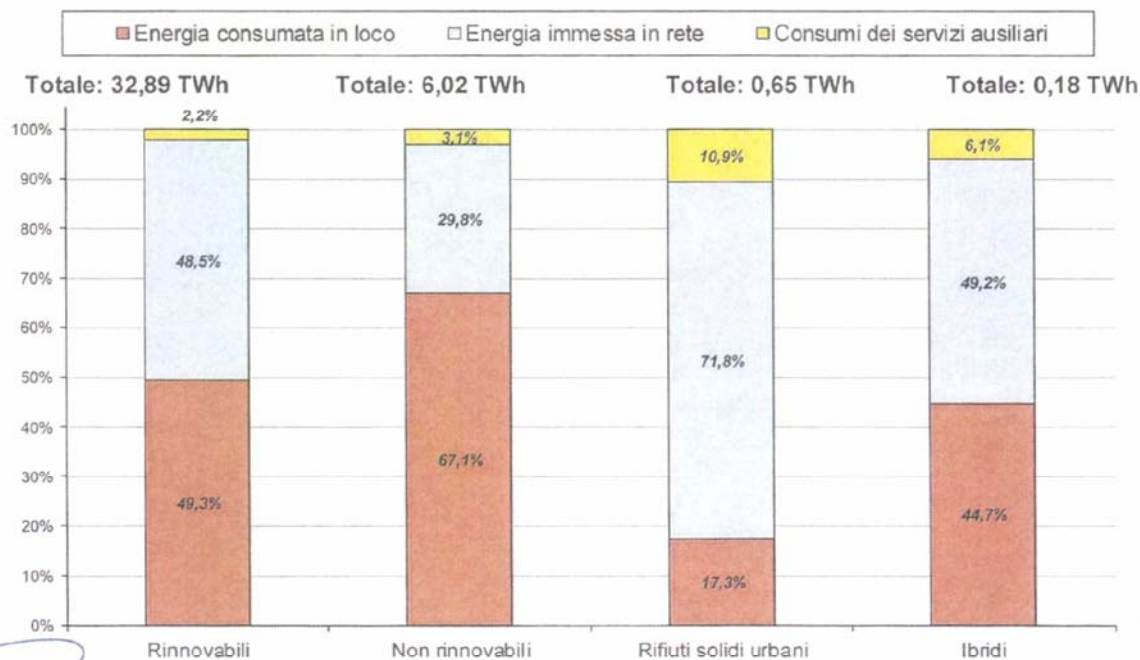


Figura 7: Ripartizione della produzione lorda da GD-10 MVA tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

Criteria di localizzazione degli impianti

Come già evidenziato nei rapporti degli scorsi anni, le considerazioni sopra esposte evidenziano le motivazioni e i criteri con i quali si è sviluppata la GD (e la GD-10 MVA) in Italia, 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 (nel 2012 circa il 60,6% della potenza efficiente lorda termoelettrica da GD è costituita da impianti con produzione combinata di energia elettrica e 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: nell'anno 2012 sono stati installati numerosi impianti fotovoltaici di piccola taglia sulle coperture di edifici o comunque in prossimità dei centri di consumo, il che ha comportato un aumento, rispetto al 2011, della quota di autoconsumo sull'energia elettrica prodotta da fotovoltaico (dal 23,6% all'86% circa).

Destinazione dell'energia elettrica immessa

Con riferimento alla destinazione dell'energia elettrica prodotta, si osserva che, nel caso della GD (figura 8), il 57,5% di essa è stata immessa in rete; più in dettaglio, il 37% del totale dell'energia elettrica prodotta è stata ceduta direttamente sul mercato, mentre il restante 20,5% è stato ritirato dal GSE (di cui lo 0,1% ai sensi del provvedimento Cip n. 6/92, confermando il *trend* di riduzione verificatosi negli ultimi anni imputabile al termine del periodo di diritto, il 7% nell'ambito del regime incentivante in tariffa fissa onnicomprensiva previsto dalla legge n. 244/07 e dal decreto ministeriale 18 dicembre 2008, il 13,4% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

Nel caso della GD-10 MVA (figura 9), circa il 46,1% dell'energia elettrica prodotta è stata immessa in rete; più in dettaglio, il 19,6% del totale dell'energia elettrica prodotta è stata ceduta direttamente sul mercato, mentre il restante 26,5% è stato ritirato dal GSE (di cui lo 0,1% ai sensi del provvedimento Cip n. 6/92, il 10,1% nell'ambito del regime incentivante in tariffa fissa onnicomprensiva previsto dalla legge n. 244/07 e dal decreto ministeriale 18 dicembre 2008, il ~~16,3%~~ nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

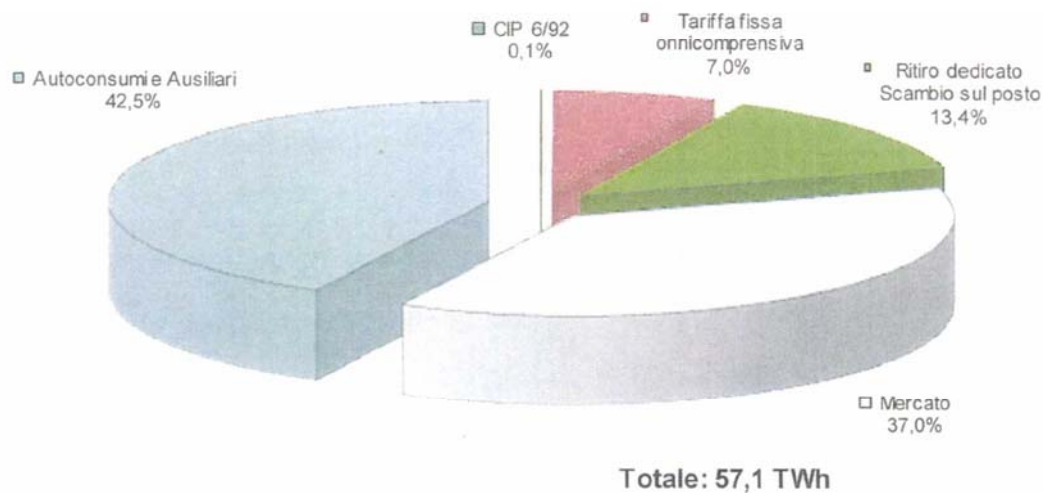


Figura 8: Ripartizione dell'energia elettrica prodotta nell'ambito della GD fra mercato, autoconsumi e regimi di ritiro amministrato

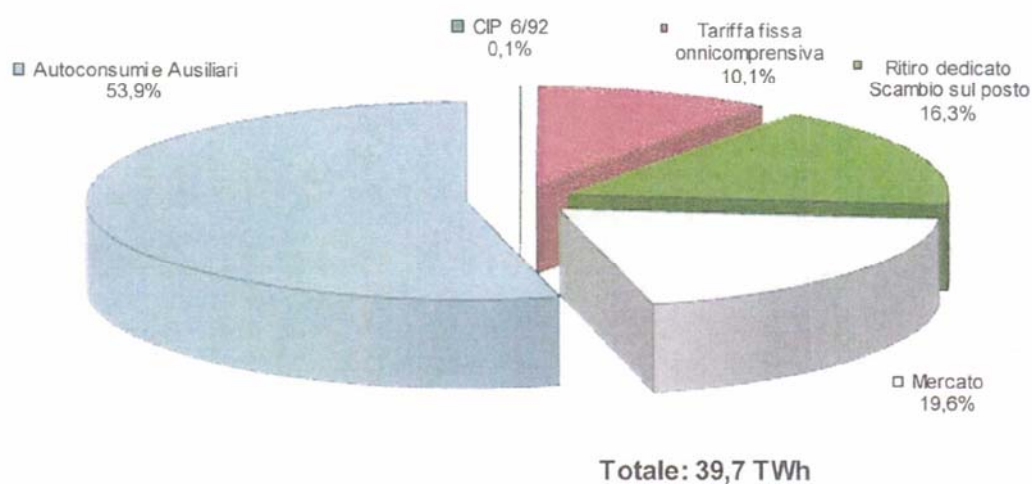


Figura 9: Ripartizione dell'energia elettrica prodotta nell'ambito della GD-10 MVA fra mercato, autoconsumi e regimi di ritiro amministrato

Analizzando il livello di tensione a cui viene immessa l'energia elettrica, si evidenzia che il 63,4% dell'energia elettrica prodotta da impianti di GD è immessa in media tensione (figura 10). L'85,6% dell'energia elettrica prodotta da impianti di GD-10 MVA è immessa in media tensione (figura 11).

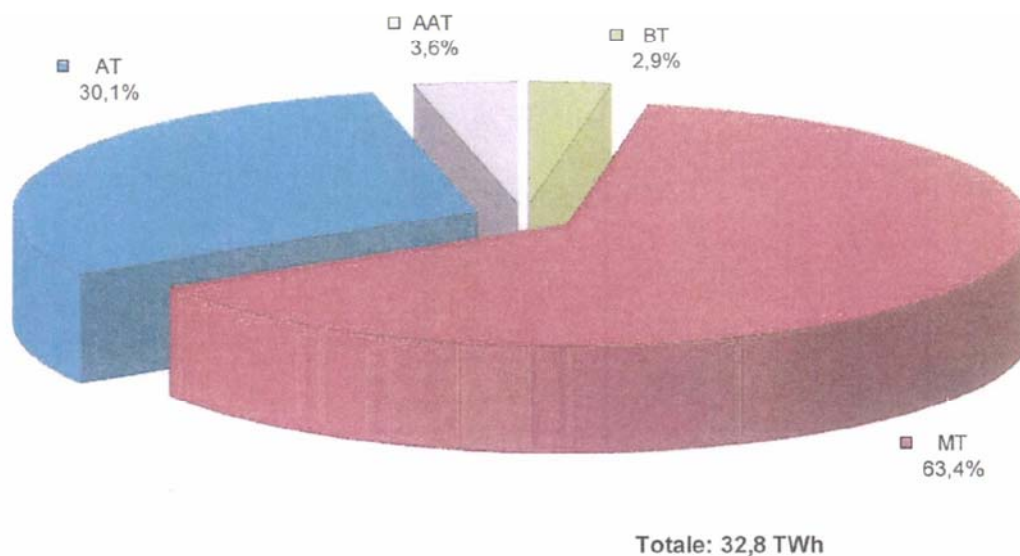


Figura 10: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, dell'energia elettrica immessa dagli impianti di produzione in GD

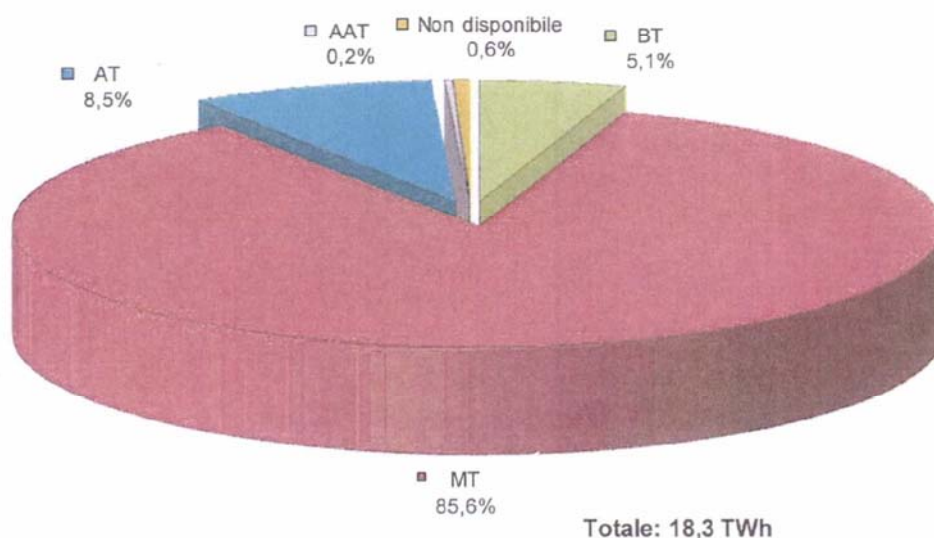


Figura 11: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, dell'energia elettrica immessa dagli impianti di produzione in GD-10 MVA

Tipologie impiantistiche: gli impianti idroelettrici

Nell'anno 2012 la fonte idrica ha rappresentato la terza fonte per la produzione di energia elettrica, sia nell'ambito della GD con 10,9 TWh di energia elettrica prodotta (circa il 19,2% dell'intera produzione da impianti di GD e il 24,9% dell'intera produzione idroelettrica italiana) sia nell'ambito della GD-10 MVA con 8,6 TWh di energia elettrica prodotta (circa il 21,6% dell'intera produzione da impianti di GD-10 MVA e il 19,5% dell'intera produzione idroelettrica italiana). Rispetto all'anno 2011 si evidenzia che la produzione idroelettrica da GD-10 MVA si è mantenuta sostanzialmente costante.

Con riferimento alla tipologia di impianti idroelettrici, si nota che gli impianti ad acqua fluente, in termini di produzione lorda, incidono sul totale idroelettrico circa per il 78,3% nell'ambito della GD e per l'87,3% nell'ambito della GD-10 MVA, mentre l'incidenza a livello nazionale è pari al 43,3%.

Nell'ambito della PG si assiste alla riduzione del contributo dell'energia elettrica prodotta da fonte idrica rispetto al totale. Più in dettaglio, nel 2012 sono stati prodotti 2.085 GWh da fonte idrica (il 10,3% dell'intera produzione lorda da impianti di PG) attraverso 1.890 impianti per una potenza installata totale pari a circa 592 MW; di questi, circa il 97,8% (1.849 impianti) sono ad acqua fluente e concorrono a produrre il 98,5% dell'energia idroelettrica da PG, il 18,8% dell'intera produzione idroelettrica da GD e il 24% 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 2012, nell'ambito della GD, erano installati 841 impianti eolici per una potenza pari a 2.283 MW e una corrispondente produzione pari a 3.720 GWh; nell'ambito della GD-10 MVA, erano installati 805 impianti eolici per una potenza pari a 574 MW e una corrispondente produzione pari a 860,8 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 2012 (mantenendo il *trend* di crescita pari a circa 150.000 nuovi impianti installati per ognuno degli anni 2011 e 2012).

In particolare, nell'anno 2012, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD è stata pari a 17.764 GWh, relativa a 484.912 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda totale pari a 15.682 MW.

La produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD-10 MVA è stata pari a 18.076 GWh, relativa a 485.004 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a 16.420 MW. Tale produzione, rispetto all'anno 2011, ha presentato un notevole incremento, pari a circa 8.814 GWh.

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 2012 è risultata essere pari a 24,6 TWh con 3.166 impianti in esercizio per 4.090 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 8.655 MW. Dei 3.166 impianti termoelettrici, 2.051 (per una potenza pari a 1.911 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 55 (per una potenza pari a 344 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 1.023 impianti (per una potenza pari a 6.325 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 37 impianti (per una potenza pari a 75 MW) sono ibridi.

La produzione da GD-10 MVA termoelettrica nell'anno 2012 è risultata essere pari a 12,2 TWh con 3.259 impianti in esercizio per 3.904 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 3.805 MW.

Dei 3.259 impianti, 2.071 (per una potenza pari a 1.765 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 44 (per una potenza pari a 165 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 1.101 impianti (per una potenza pari a 1.792 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 43 impianti (per una potenza pari a 83 MW) sono ibridi.

La GD termoelettrica, rispetto alla GD-10 MVA termoelettrica, presenta un minor numero di impianti con una potenza efficiente lorda complessiva e una produzione lorda complessiva decisamente superiori; tale condizione deriva dalla presenza di impianti termoelettrici, soprattutto alimentati da fonti non rinnovabili ed eventualmente anche in assetto cogenerativo, di potenza maggiore o uguale a 10 MVA connessi alle reti di distribuzione.

Si può inoltre osservare che, nell'ambito della GD termoelettrica, è molto rilevante l'utilizzo del gas naturale per la produzione di energia elettrica (55,1%), mentre la produzione da fonti rinnovabili rappresenta il 24,5% del totale (figura 12). Una situazione diversa, soprattutto con riferimento alle fonti rinnovabili, contraddistingue la GD-10 MVA termoelettrica nell'ambito della quale, pur in presenza di un rilevante utilizzo di gas naturale (47,2%), è anche rilevante l'utilizzo di fonti rinnovabili (45,2%), soprattutto biogas (figura 13).

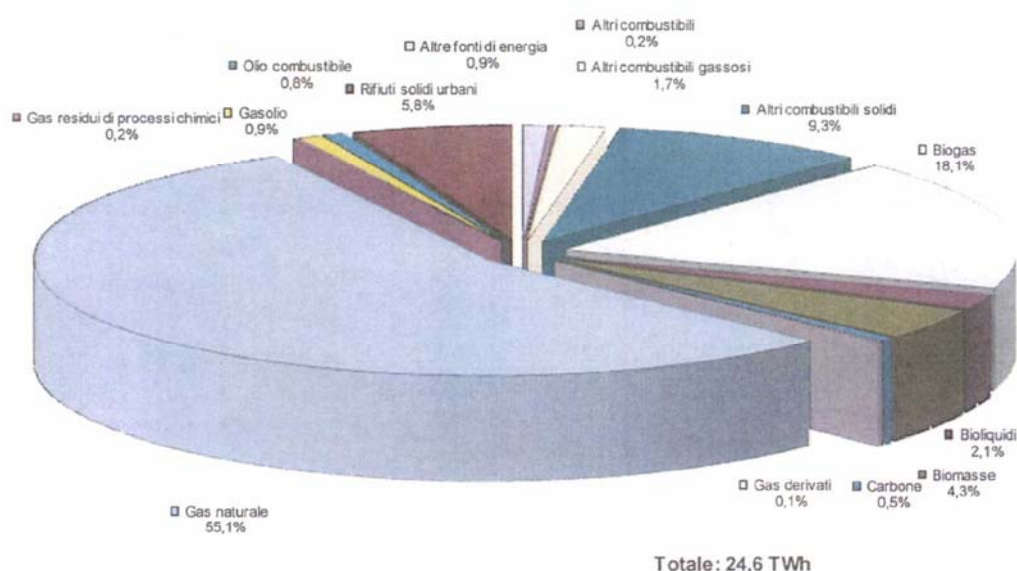


Figura 12³: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD da termoelettrica

³ 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 GD sono esplicitati nelle tabelle in Appendice.

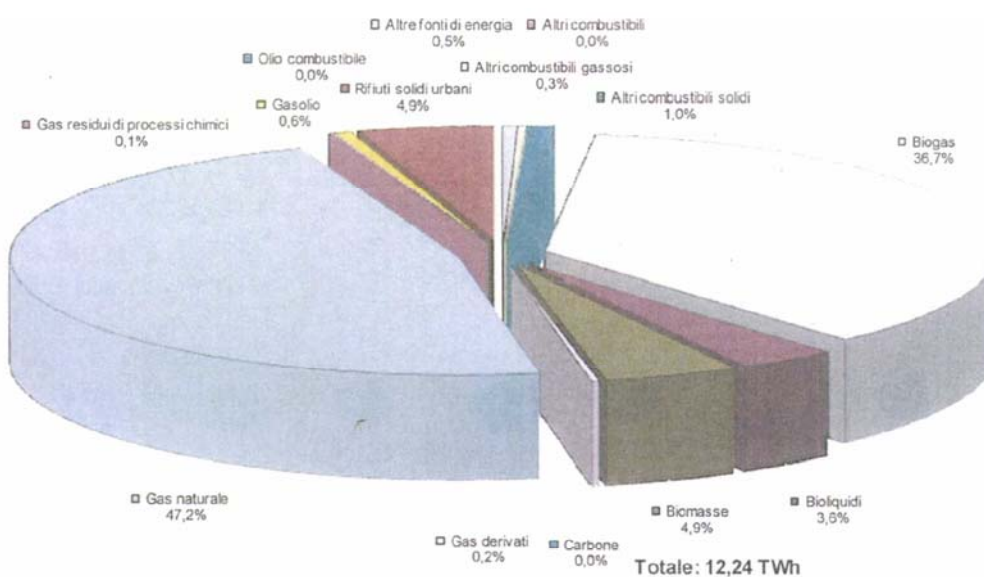


Figura 13³: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD-10 MVA da termoelettrico

Nell'ambito della PG termoelettrica, appare ancora più evidente l'incidenza delle fonti rinnovabili. Infatti, il 91,1% della produzione lorda complessiva (3.987 GWh) deriva da fonti rinnovabili, mentre la maggior parte della rimanente produzione è ottenuto mediante l'utilizzo di gas naturale (che incide per l'8,2%); un mix di fonti primarie, come verificato anche negli anni precedenti, diverso da quello che caratterizza la produzione termoelettrica da GD e da GD-10 MVA.

Tali mix di fonti primarie sono molto diversi da quelli che caratterizzano l'intera produzione termoelettrica italiana, dove il 58,9% dell'energia elettrica è prodotta utilizzando gas naturale, il 21,4% utilizzando carbone, circa il 5,7% utilizzando fonti rinnovabili e la rimanente parte utilizzando altre fonti non rinnovabili, quali ad esempio prodotti petroliferi, come illustrato in [figura](#)

14.

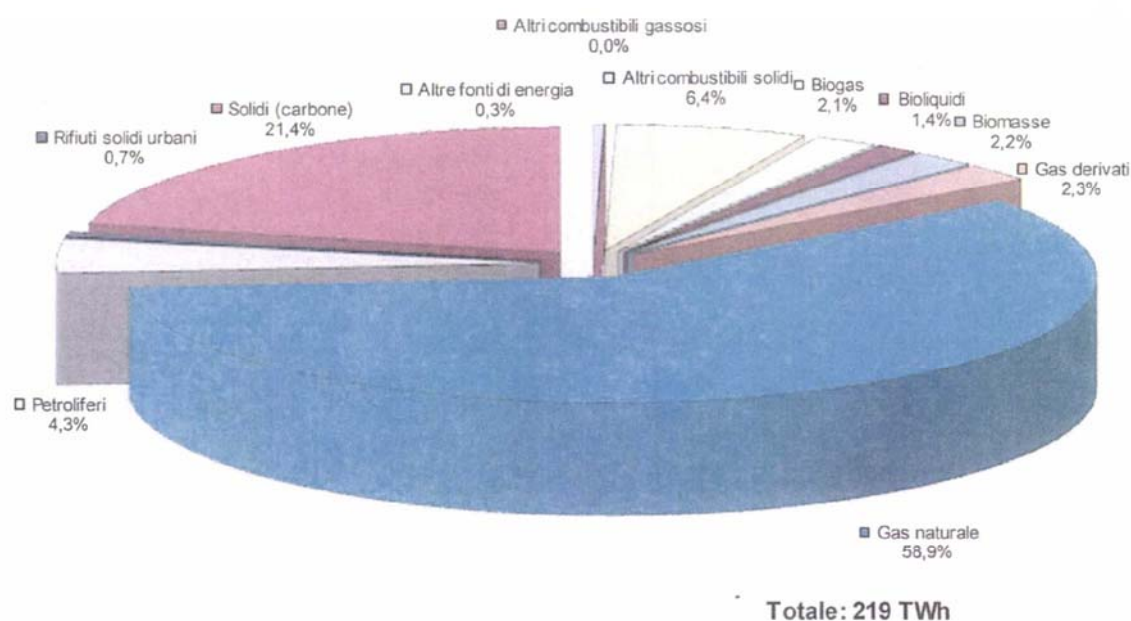


Figura 14: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della **generazione termoelettrica nazionale totale** (al netto della produzione geotermoelettrica)

Inoltre, sempre per quanto riguarda la GD termoelettrica, emerge l'elevata presenza di impianti (soprattutto tra quelli alimentati da gas naturale e da biogas) costituiti da motori a combustione interna (88,7% del totale), per lo più di taglia fino a 1 MW (l'85,3% del totale nel caso di sola produzione di energia elettrica e l'80,8% del totale nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore).

Le considerazioni già espresse negli anni scorsi in merito alle differenze riscontrabili fra gli impianti di produzione di sola energia elettrica e gli impianti di cogenerazione possono essere confermate. Infatti, in relazione sia alla GD che alla GD-10 MVA, nel caso di sola produzione di energia elettrica le fonti maggiormente utilizzate, in termini percentuali, sono le fonti rinnovabili (61,8% per la GD e 75,6% per la GD-10 MVA) e soprattutto il biogas (45,9% per la GD e 64,9% per la GD-10 MVA), nonché i rifiuti solidi urbani (20,4% nel caso della GD e 11,4% nel caso della GD-10 MVA), a dimostrazione che la principale motivazione alla base della scelta di installare impianti termoelettrici di GD (ovvero di GD-10 MVA) per la sola produzione di energia elettrica è lo sfruttamento di combustibili rinnovabili o rifiuti solidi urbani.

Invece, nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore, il mix è molto più spostato verso le fonti non rinnovabili, per lo più gas naturale che incide per il 66,5% della totale produzione nel caso della GD e per il 62,7% della totale produzione nel caso della GD-10 MVA (figura 15 e figura 17 riferite alla GD e figura 16 e figura 18 riferite alla GD-10 MVA).

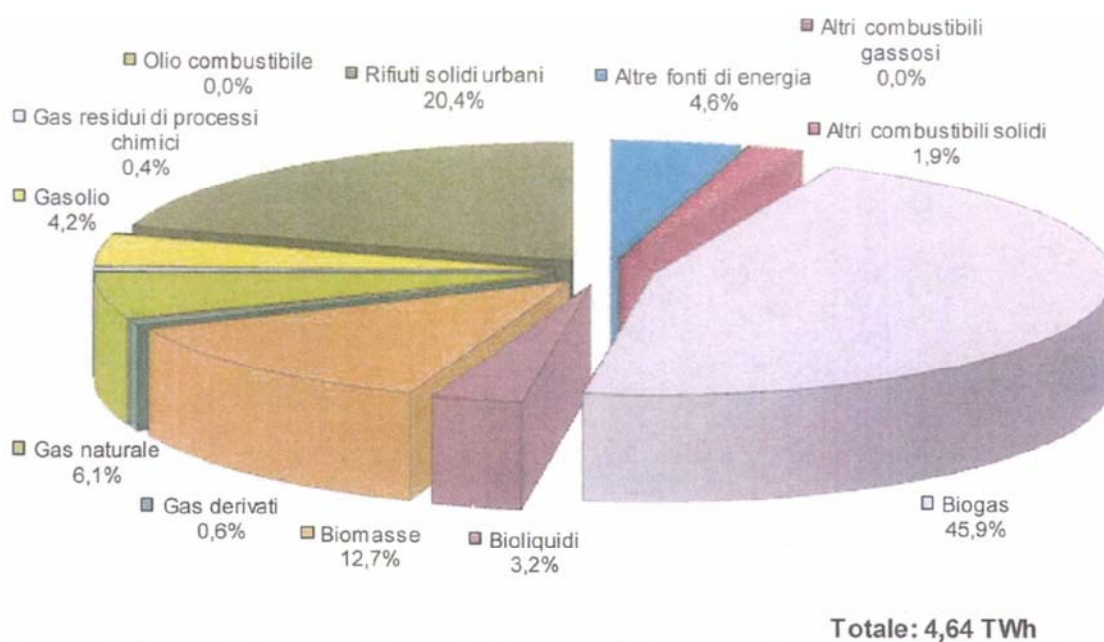


Figura 15³: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD termoelettrica per la sola produzione di energia elettrica

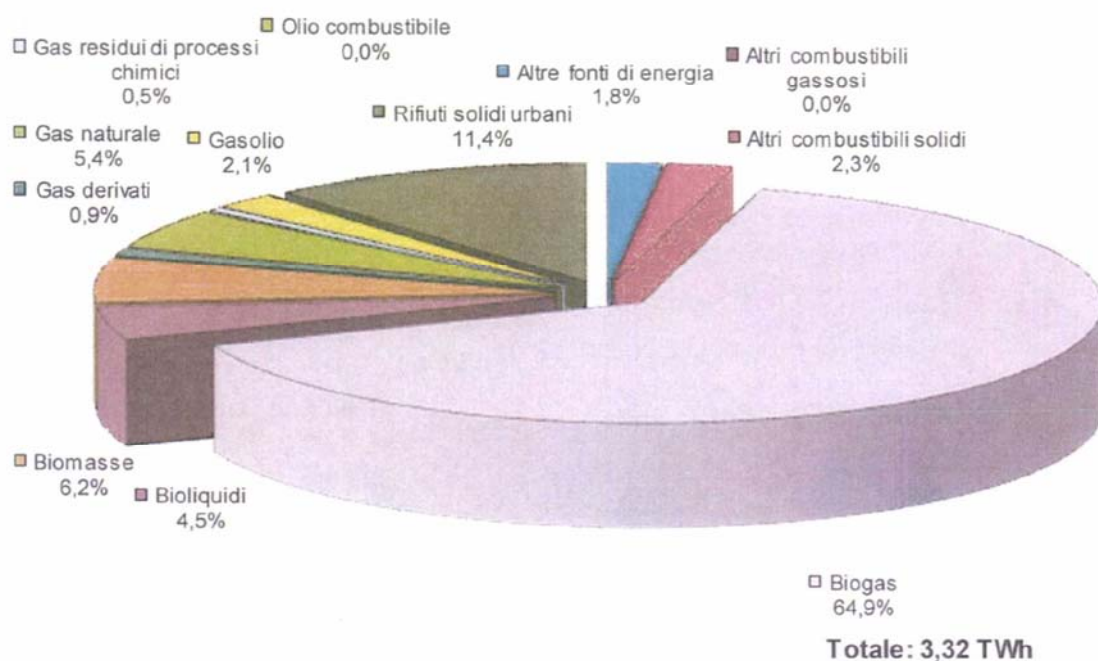


Figura 16³: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD-10 MVA termoelettrica per la sola produzione di energia elettrica

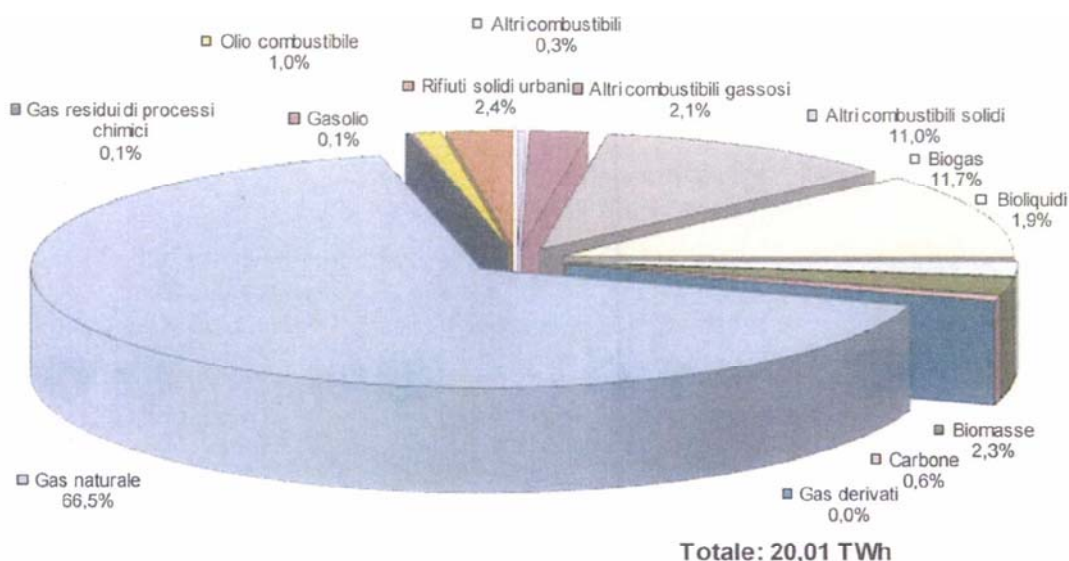


Figura 17³: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD termoelettrica per la produzione combinata di energia elettrica e calore

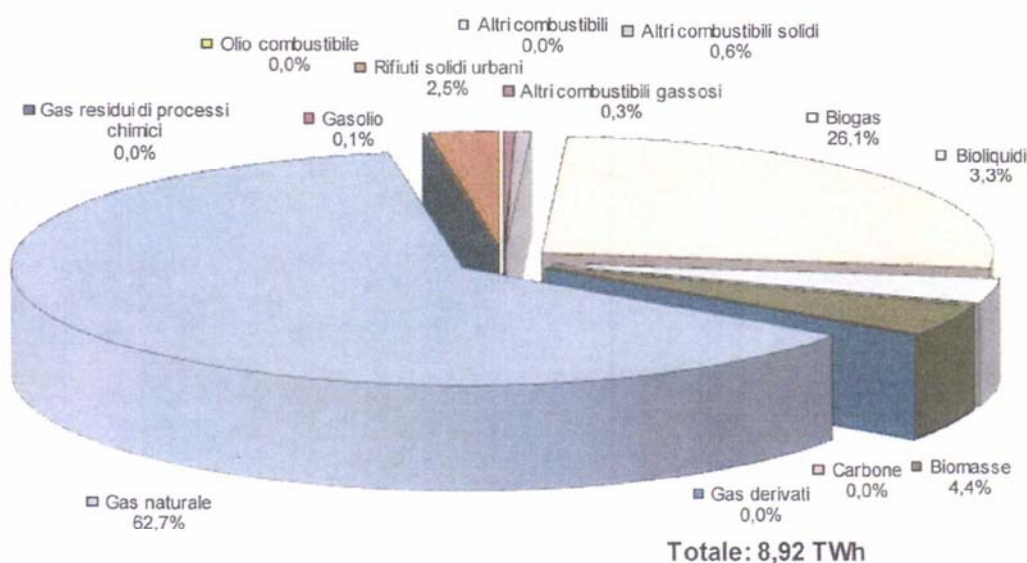


Figura 18³: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD-10 MVA termoelettrica per la produzione combinata di energia elettrica e calore

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 37,2% dell'intera produzione lorda, con rapporti diversi in funzione della tipologia di combustibile utilizzato (5,8% nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili, 17,3% nel caso di impianti alimentati da rifiuti solidi urbani, 67,1% nel caso di impianti alimentati da fonti non rinnovabili e 44,7% nel caso di impianti ibridi). Nell'ambito della GD termoelettrica, la situazione è differente, con un'incidenza

del consumo in loco dell'energia prodotta inferiore rispetto alla GD-10 MVA e complessivamente pari al 25,8% del totale, con rapporti diversi in funzione della tipologia di combustibile utilizzato (6,6% nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili, 15,4% nel caso di impianti alimentati da rifiuti solidi urbani, 37,9% nel caso di impianti alimentati da fonti non rinnovabili e 49% nel caso di impianti ibridi).

La differenza tra le incidenze percentuali della produzione consumata in loco sul totale nel caso della GD e della GD-10 MVA è sostanzialmente imputabile alla presenza, nel perimetro della GD, di impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili di potenza maggiore o uguale a 10 MVA connessi alle reti di distribuzione che producono energia elettrica con l'obiettivo principale di immetterla in rete.

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 13,9% della produzione totale lorda, mentre nel secondo caso rappresenta il 32,4% del totale prodotto. Ciò è giustificato dal fatto che gli impianti di produzione combinata di energia elettrica e termica, nell'ambito della GD, nascono dove vi sono utenze termiche che, spesso, sono contestuali alle utenze elettriche, soprattutto nel caso in cui tali impianti vengono realizzati presso siti industriali.

3. Evoluzione dello sviluppo della generazione distribuita

L'analisi dello sviluppo della generazione distribuita dall'anno 2004, oggetto del primo monitoraggio dell'Autorità, fino al 2012 è effettuato con riferimento alla GD-10 MVA affinché il confronto sia omogeneo.

Nell'anno 2012, rispetto agli anni precedenti, si nota un *trend* di crescita, con riferimento sia al numero di impianti che alla potenza installata e alla produzione lorda.

Analizzando nello specifico lo sviluppo della GD-10 MVA in termini assoluti, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2011 è stato pari a 149.686 nuovi impianti installati, per lo più imputabile allo sviluppo degli impianti fotovoltaici (incremento di 148.134 impianti rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2011) e a seguire degli impianti termoelettrici (incremento di 1.245 impianti rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2011), degli impianti eolici (incremento di 218 impianti rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2011) e degli impianti idroelettrici (incremento di 89 impianti rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2011).

Analizzando nello specifico lo sviluppo della GD-10 MVA in termini percentuali, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2011 è stato pari al 44,6%, con un elevato incremento nel caso del numero degli impianti termoelettrici (incremento del 61,8% rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2011) e a seguire degli impianti fotovoltaici (incremento del 44,9% rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2011), degli impianti eolici (incremento del 37,1% impianti rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2011) e degli impianti idroelettrici (incremento del 3,5% rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2011).

L'incremento della potenza installata della GD-10 MVA in termini assoluti rispetto all'anno 2011 è stato pari a 5.596 MW, dovuto principalmente agli impianti fotovoltaici (incremento di 4.165 MW rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2011), a seguire agli impianti termoelettrici (incremento di 1.136 MW rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2011, in prevalenza relativa a impianti termoelettrici alimentati da biomasse, biogas e bioliquidi) e in parte

residuale agli impianti idroelettrici (incremento di 260 MW rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2011) e agli impianti eolici (incremento di 35 MW rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2011).

L'incremento della potenza installata della GD-10 MVA in termini percentuali rispetto all'anno 2011 è stato pari al 31,2%, con un elevato incremento della potenza installata degli impianti termoelettrici (incremento del 42,6% rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2011), a seguire degli impianti fotovoltaici (incremento del 34% rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2011) e in parte residuale degli impianti idroelettrici (incremento del 10,6% rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2011) e degli impianti eolici (incremento del 6,5% rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2011).

L'incremento della produzione di energia elettrica della GD-10 MVA in termini assoluti è stato pari 10.505 GWh, da imputare principalmente agli impianti fotovoltaici (incremento di 7.730 GWh rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2011), a seguire agli impianti termoelettrici (incremento di 2.706 GWh rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2011) e in parte residuale agli impianti eolici (incremento di 55 GWh rispetto alla produzione eolica nell'anno 2011) e agli impianti idroelettrici (incremento di 14 GWh rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2011).

L'incremento della produzione di energia elettrica della GD-10 MVA in termini percentuali è stato pari al 35,9%, con un elevato incremento della produzione di energia elettrica da impianti fotovoltaici (incremento del 74,7% rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2011), a seguire da impianti termoelettrici (incremento del 28,4% rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2011) e in parte residuale da impianti eolici (incremento del 6,8% rispetto alla produzione eolica nell'anno 2011) e da impianti idroelettrici (incremento dello 0,2% rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2011).

La variazione del mix di produzione nell'ambito della GD-10 MVA nel periodo compreso tra l'anno 2004 e l'anno 2012 (figura 19) denota, in particolare nell'anno 2011 e nell'anno 2012, la crescita della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e soprattutto la crescita della produzione da fonte solare.

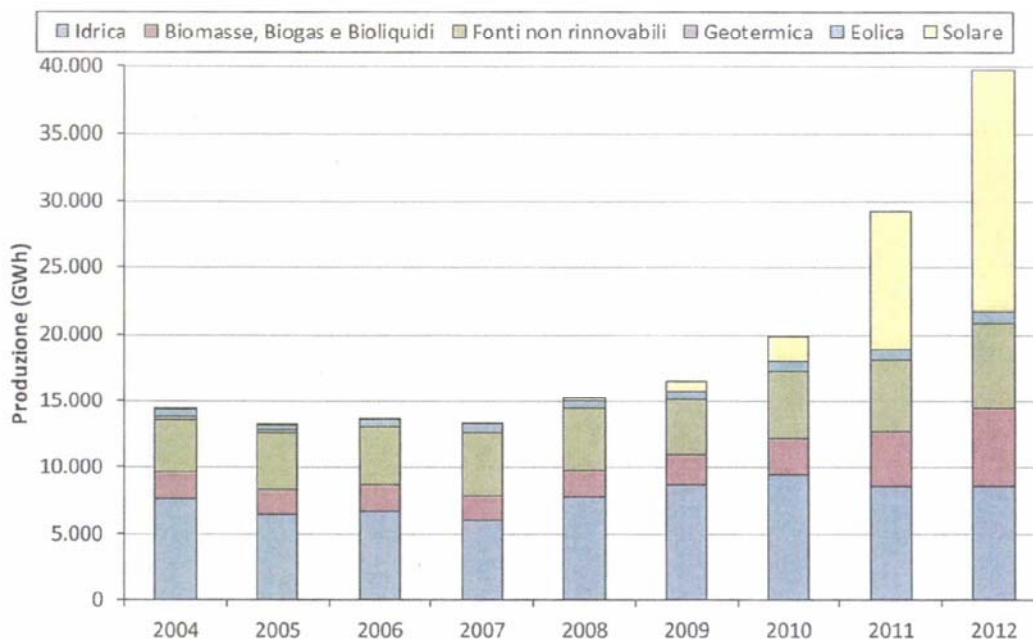


Figura 19: Produzione lorda per le diverse fonti GD dall'anno 2004 all'anno 2012

Nella figura 20 viene riportato, con riferimento al periodo compreso tra l'anno 2004 e l'anno 2012, l'andamento del numero totale di impianti installati in GD-10 MVA e delle relative potenze e produzioni lorde.

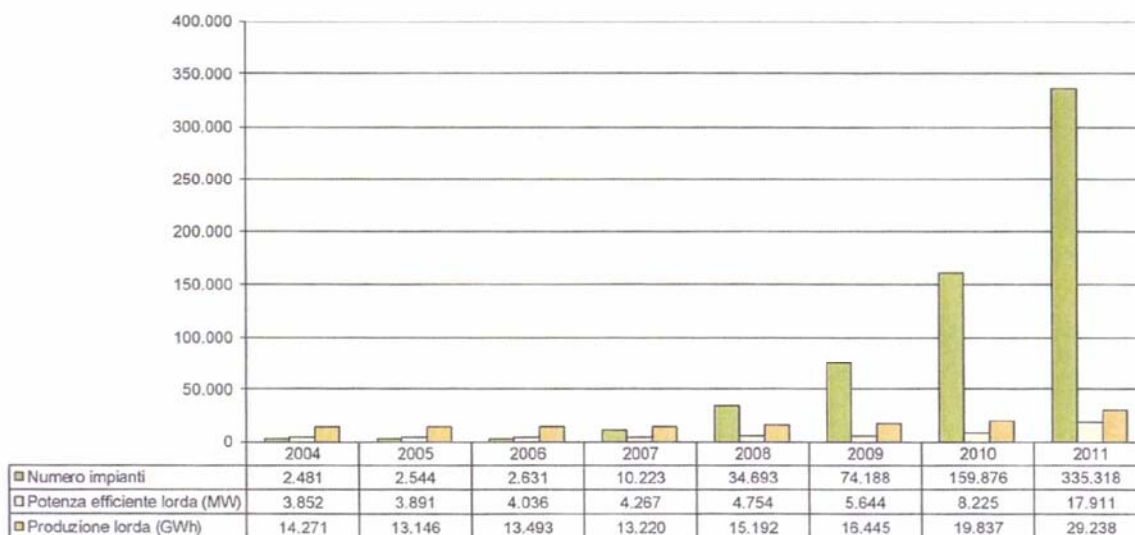


Figura 20: Numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda di GD dall'anno 2004 all'anno 2012

Dalle figure sopra riportate, appare evidente il notevole sviluppo negli ultimi anni degli impianti di piccola taglia (per lo più fotovoltaici); ciò ha fatto sì che il rapporto tra la potenza

complessivamente installata in GD-10 MVA e il numero degli impianti (potenza media installata per impianto) si è ridotto da 1.553 kW/impianto nell'anno 2004, passando a 417 kW/impianto nell'anno 2007 e a 51 kW/impianto nell'anno 2010, fino a 48 kW/impianto nell'anno 2012.

Conseguentemente, il rapporto tra la produzione di energia elettrica lorda da impianti di GD-10 MVA e il numero degli impianti (produzione media per impianto) si è fortemente ridotto fino a 82 MWh/impianto nell'anno 2012.

4. Quadro regolatorio applicabile alla generazione distribuita

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

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

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

- la definizione di interventi finalizzati a consentire l'affidamento a terzi dei servizi energetici in sito da parte di un cliente finale libero (con l'atto n. 54/07). Successivamente, con la deliberazione 578/2013/R/eel l'Autorità ha regolato i servizi di connessione, misura, trasmissione, distribuzione, dispacciamento e vendita nel caso di Sistemi Semplici di Produzione e Consumo (SSPC), di cui i Sistemi Efficienti di Utenza (SEU), definiti dal decreto legislativo n. 115/08 come modificato dal decreto legislativo n. 56/10, costituiscono un sottoinsieme. La deliberazione 578/2013/R/eel ha, tra l'altro, definito i profili contrattuali per l'accesso ai servizi di trasporto, dispacciamento e vendita dell'energia elettrica immessa e prelevata per tali sistemi, in particolare nel caso in cui non vi sia coincidenza tra il cliente finale e il produttore;
- la definizione delle modalità di erogazione degli incentivi previsti per le fonti rinnovabili, con particolare riferimento al *feed in premium* per gli impianti fotovoltaici e alle tariffe fisse onnicomprensive (con le deliberazioni n. 188/05, n. 90/07, ARG/elt 1/09, ARG/elt 181/10, ARG/elt 149/11 e 343/2012/R/efr).

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

Per quanto riguarda la promozione dello sviluppo delle infrastrutture di rete, si ricorda la deliberazione ARG/elt 12/11, che si colloca nel più ampio percorso finalizzato a incentivare in modo selezionato gli investimenti sulle reti per la promozione delle *smart grids* e lo sviluppo della GD. Con tale deliberazione, l'Autorità ha individuato, tra i progetti pilota presentati dalle imprese distributrici, relativi alla sperimentazione di nuovi sistemi di controllo comprendenti sistemi di automazione, protezione e controllo di reti attive di media tensione, quelli ammessi al trattamento incentivante previsto dal Testo Integrato Trasposto vigente per il periodo regolatorio 2008-2011 (Allegato A alla deliberazione n. 348/07) e dal Testo Integrato Trasposto vigente per il periodo regolatorio 2012-2015 (Allegato A alla deliberazione ARG/elt 199/11).

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

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

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

Per quanto riguarda le esigenze di cui alla lettera a), l'Autorità è intervenuta nel 2012 con proprio provvedimento urgente (deliberazione 84/2012/R/eel), approvando, tra l'altro, l'Allegato A70 al Codice di rete di Terna, recante la "Regolazione tecnica dei requisiti di sistema della generazione distribuita", e definendo opportune tempistiche per una sua rapida implementazione, distinguendo tra impianti di nuova realizzazione ed impianti esistenti. Di fatto, con tale deliberazione, l'Autorità ha introdotto primi obblighi in capo alla GD ai fini della prestazione dei cosiddetti "servizi di rete". In particolare, con la deliberazione 84/2012/R/eel sono state definite le caratteristiche che i nuovi inverter, ovvero le nuove macchine rotanti, e i nuovi sistemi di protezione d'interfaccia devono avere per poter essere installati sui nuovi impianti di produzione di energia elettrica da connettere in bassa e media tensione, nonché sono stati definiti gli interventi di *retrofit* sugli impianti esistenti di potenza superiore a 50 kW connessi in media tensione per l'adeguamento, ad alcune delle predette caratteristiche, anche per gli inverter, ovvero le macchine rotanti, e i sistemi di protezione d'interfaccia già installati. Inoltre, con la deliberazione 562/2012/R/eel, l'Autorità ha definito, tra l'altro, le tempistiche per l'applicazione delle parti innovative della Norma CEI 0-16 – Edizione III, pubblicata dal CEI alla fine del 2012, e non già rese obbligatorie. Successivamente, con la deliberazione 243/2013/R/eel, sono stati estesi anche agli impianti esistenti di potenza superiore a 6 kW già connessi alla rete di bassa tensione nonché agli impianti di potenza fino a 50 kW già connessi alla rete di media tensione gli interventi di *retrofit* per l'adeguamento dell'intervallo della frequenza di funzionamento degli inverter, ovvero delle macchine rotanti, e dei sistemi di protezione d'interfaccia già installati.

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

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

Successivamente, con la deliberazione 421/2014/R/eel, l'Autorità ha approvato la versione aggiornata dell'Allegato A72 al Codice di rete di Terna al fine di consentire il superamento della GDTEL e della GDPRO implementando sistemi che, in condizioni di emergenza, consentano, per il tramite delle imprese distributrici, il distacco in tempi più rapidi degli impianti fotovoltaici o eolici connessi alle reti di media tensione, di potenza maggiore o uguale a 100 kW (non più solo quelli che immettono in rete tutta la produzione). Con la medesima deliberazione è stato avviato anche il *retrofit* sugli impianti esistenti e non già adeguati a ricevere il segnale di teledistacco.

Per quanto riguarda invece le esigenze di cui alla lettera c), l'Autorità, con la deliberazione 281/2012/R/efr ha definito una prima regolazione del servizio di dispacciamento anche nel caso di unità di produzione alimentate da fonti rinnovabili non programmabili che costituisce un primo passo dell'applicazione del principio di corretta attribuzione dei costi ai soggetti che contribuiscono a generarli. In particolare, è stato definito un transitorio iniziale (entrato in vigore dall'1 gennaio 2013), durante il quale è stata mantenuta una franchigia entro la quale gli sbilanciamenti continuano

ad essere valorizzati al prezzo zonale orario (allocando quindi i relativi oneri alla collettività), al fine di garantire la necessaria gradualità nella gestione degli impianti di produzione, ferma restando l'esigenza di pervenire rapidamente ad una situazione a regime che sia il più possibile *cost reflective*. Tale franchigia non è stata differenziata per fonte ed è stata posta inizialmente pari al 20% del programma vincolante modificato e corretto del punto di dispacciamento. Al momento, la deliberazione 281/2012/R/efr è parzialmente annullata (nella parte relativa alla quantificazione dei corrispettivi di sbilanciamento) per effetto della sentenza n. 2936/14 del Consiglio di Stato. L'Autorità ha pubblicato il DCO 302/2014/R/eel, presentando diversi possibili orientamenti in merito alla regolazione degli sbilanciamenti.

Gli interventi necessari per soddisfare le esigenze di cui alla lettera d) sono attualmente in corso di implementazione. Per quanto riguarda la gestione delle reti di distribuzione, occorre individuare, tra i diversi possibili modelli di dispacciamento locale, quello che più si addice alle caratteristiche delle reti e del sistema elettrico italiano per poi procedere con l'implementazione della regolazione del dispacciamento, oggi assente. Solo in questo modo si potranno sfruttare appieno (e non solo tramite una serie di automatismi) le potenzialità dei dispositivi che già dall'anno 2012 devono essere obbligatoriamente installati sugli impianti di produzione per effetto dell'applicazione delle nuove Norme CEI 0-16 e CEI 0-21. Ciò consentirebbe la partecipazione attiva, da parte dei produttori, al mercato elettrico, anche abilitando le unità di GD alla fornitura di risorse per il dispacciamento che, ad oggi, solo i generatori di grande taglia, collegati alla rete di trasmissione nazionale, possono e/o devono fornire. Peraltro, in futuro, l'implementazione della regolazione del dispacciamento sulle reti di distribuzione potrebbe consentire una partecipazione più attiva anche da parte dei clienti finali ai mercati elettrici, promuovendo soluzioni di *demand side management*. L'Autorità, con il documento per la consultazione 354/2013/R/eel, ha avviato un pubblico dibattito per la riforma delle modalità di approvvigionamento delle risorse per il servizio di dispacciamento, con particolare riferimento agli impianti di GD e agli impianti alimentati dalle fonti rinnovabili non programmabili. Tale documento per la consultazione presenta uno studio sviluppato dal Dipartimento di Energia del Politecnico di Milano in cui sono state individuate le risorse per il dispacciamento che potrebbero essere fornite dalle fonti rinnovabili non programmabili e dalla GD o dai carichi connessi alle reti di distribuzione, nonché i requisiti associati a tali funzioni suddividendoli tra requisiti di natura tecnica che dovrebbero o potrebbero essere resi obbligatori e altri servizi che invece dovrebbero o potrebbero essere selezionati tramite procedure di mercato. Sono stati anche analizzati criticamente i diversi modelli possibili per l'erogazione del servizio di dispacciamento sulle reti di distribuzione (fino ad oggi non interessate da tale servizio) e, per ciascuno di essi, sono ipotizzate possibili modalità di selezione e di erogazione dei servizi e delle prestazioni necessarie.

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

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

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

disallineamenti tra i dati medesimi e semplificando le fasi procedurali che conducono all'entrata in esercizio commerciale di un impianto.

Inoltre, il GAUDI dispone di un pannello di controllo atto ad evidenziare la sequenza delle attività da svolgere per procedere alla connessione alla rete di un impianto di produzione e alla sua ammissione ai mercati dell'energia, ivi incluse le fasi di sottoscrizione del regolamento di esercizio, di definizione e validazione delle unità di produzione che compongono l'impianto di produzione, di sottoscrizione del contratto di dispacciamento e del relativo Allegato 5⁴; in tale pannello di controllo i vari soggetti coinvolti possono registrare gli esiti di ciascuna delle attività propedeutiche alla connessione e all'accesso ai mercati dell'energia, rendendo monitorabile e trasparente la situazione dell'accesso di un impianto di produzione di energia elettrica ai servizi di sistema.

Le principali disposizioni regolatorie adottate dall'Autorità in materia di produzione di energia elettrica sono più ampiamente descritte nel Testo Unico della Produzione (TUP) a cui si rimanda.

5. 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.

Un così rapido sviluppo della generazione connessa sulle reti di distribuzione, per lo più alimentata da fonti rinnovabili non programmabili, richiede necessariamente un'altrettanto 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.

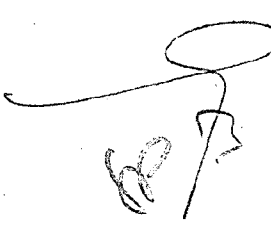
Quanto sopra è ancor più vero in relazione agli obiettivi che la stessa Unione Europea si è posta di raggiungere in termini di mix di fonti al 2050. Tale obiettivo può essere raggiunto operando su due fronti: da un lato vi è l'esigenza di innovare le modalità di gestione delle reti e degli impianti (ovvero il dispacciamento), dall'altro vi è anche quella di promuovere lo sviluppo delle infrastrutture di rete. L'Autorità, da tempo attiva su entrambi i fronti, continuerà l'attività già avviata anche attraverso la promozione di analisi sugli scenari di evoluzione futura del sistema elettrico e degli sviluppi regolatori conseguenti come già fatto con il documento per la consultazione 354/2013/R/eel.

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

APPENDICE

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

NELL'ANNO 2012 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 scorporare dal termoelettrico gli impianti geotermoelettrici al fine di dare a questi ultimi una loro evidenza. Pertanto tutti i dati e le considerazioni sul termoelettrico sono riferiti agli impianti (o alle sezioni) termoelettrici al netto degli impianti geotermoelettrici.

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

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

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

Descrizione impianto	POTENZA		LIGNEE		LAVORI IN CORSO		TERMINATI DA 2012		TOTALE DA 2012		TOTALE		ESISTENZE	
	Numero impianti (D. 10/11/2011)	Potenza lorda (MW)	Numero impianti (D. 10/11/2011)	Potenza lorda (MW)	Numero impianti (D. 10/11/2011)	Potenza lorda (MW)	Numero impianti (D. 10/11/2011)	Potenza lorda (MW)	Numero impianti (D. 10/11/2011)	Potenza lorda (MW)	Numero impianti (D. 10/11/2011)	Potenza lorda (MW)	Numero impianti (D. 10/11/2011)	Potenza lorda (MW)
Fonti rinnovabili														
Idroelettrici														
... a) a valle	3	0,845												
... b) a monte	100	1.278,229	13	14,413	3	3,400	1	1,000	17	18,623	17	18,623	217	217,272
Eolico	2	3,330	3	2,331										
Fotovoltaico	2	2,139	118	2.121,111	12	12,413	201	201,971	213	213,984	213	213,984	217	217,272
Geotermico														
Altre rinnovabili														
TOTALE RINNOVABILI	5	6,314	124	3.300,143	15	15,813	201	202,971	220	219,597	220	219,597	234	234,544
Fonti non rinnovabili														
Termoelettrici														
... a) a valle	11	0,914												
... b) a monte	11	0,914												
Altre non rinnovabili														
TOTALE NON RINNOVABILI	22	1,828												
TOTALE	27	8,142	124	3,300,143	15	15,813	201	202,971	220	219,597	220	219,597	258	259,088

1) Fonte: elaborazioni a cura dell'Ente di ricerca e produzione di energia elettrica della Regione Lombardia, anno 2012 e previsioni.

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

CATEGORIA	DESCRIZIONE	2014		2015		2016		2017		2018		2019	
		Sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)
CATEGORIA 1	CATEGORIA 1	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		11	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		12	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		13	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		14	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		15	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
TOTALE CATEGORIA 1		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
CATEGORIA 2	CATEGORIA 2	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		4	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		5	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		7	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		9	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		11	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		12	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		13	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		14	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
		TOTALE CATEGORIA 2		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

*) Valore ipotetico di potenza efficiente lorda per caso medio di impianto di produzione di energia elettrica distribuita in Italia centrale, ipotizzata per caso medio.

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

Contribuenti	CANTIERI		BIBLIOTECA		SISTEMI		SISTEMI		SISTEMI		SISTEMI	
	Numero impianti	Potenza lorda (kW)	Numero impianti	Potenza lorda (kW)	Numero impianti	Potenza lorda (kW)	Numero impianti	Potenza lorda (kW)	Numero impianti	Potenza lorda (kW)	Numero impianti	Potenza lorda (kW)
... (various entries) ...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	41	393.738	15	24.400	17	206.879	13	77.853	78	218.984	3	97.000
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	4	3.500	1	10.837	1	10.837	1	10.837	1	10.837	1	10.837
TOTALE	45	397.238	16	35.237	18	227.716	14	88.690	79	229.821	4	107.837
TOTALE IMPIANTI UTILIZZAZIONI	81	407.688	80	93.837	33	228.184	45	67.824	136	298.638	37	96.431
TOTALE IMPIANTI UTILIZZAZIONI (POTENZA EFFICIENTE LORDA)	81	407.688	80	93.837	33	228.184	45	67.824	136	298.638	37	96.431
TOTALE IMPIANTI UTILIZZAZIONI (POTENZA EFFICIENTE LORDA) (POTENZA EFFICIENTE LORDA)	81	407.688	80	93.837	33	228.184	45	67.824	136	298.638	37	96.431
TOTALE IMPIANTI UTILIZZAZIONI (POTENZA EFFICIENTE LORDA) (POTENZA EFFICIENTE LORDA) (POTENZA EFFICIENTE LORDA)	81	407.688	80	93.837	33	228.184	45	67.824	136	298.638	37	96.431
TOTALE IMPIANTI UTILIZZAZIONI (POTENZA EFFICIENTE LORDA) (POTENZA EFFICIENTE LORDA) (POTENZA EFFICIENTE LORDA) (POTENZA EFFICIENTE LORDA)	81	407.688	80	93.837	33	228.184	45	67.824	136	298.638	37	96.431
TOTALE IMPIANTI UTILIZZAZIONI (POTENZA EFFICIENTE LORDA) (POTENZA EFFICIENTE LORDA) (POTENZA EFFICIENTE LORDA) (POTENZA EFFICIENTE LORDA) (POTENZA EFFICIENTE LORDA)	81	407.688	80	93.837	33	228.184	45	67.824	136	298.638	37	96.431
TOTALE IMPIANTI UTILIZZAZIONI (POTENZA EFFICIENTE LORDA) (POTENZA EFFICIENTE LORDA) (POTENZA EFFICIENTE LORDA) (POTENZA EFFICIENTE LORDA) (POTENZA EFFICIENTE LORDA) (POTENZA EFFICIENTE LORDA)	81	407.688	80	93.837	33	228.184	45	67.824	136	298.638	37	96.431

(*) Vedere l'appendice al presente documento per il numero di impianti e potenza efficiente lorda di ogni impianto.

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

Classificazione per fonte	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna	
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)
Combustibili																
Altri combustibili gassosi	39.400	25.420	8.803						2	0	2					
Altri combustibili solidi							128.997	0	108.622							
Carbone estero					200	255	0									
Gas da estrazione																
Gas da cokeria																
Gas a petrolio liquefatto																
Gas di raffineria							328.771	320.955								
Gas da processi di gasificazione	1.747.907	605.681	1.096.219	187.159	122.914	40.417	1.804.943	840.920	656.035	445.816	200.622	235.934	1.188.035	718.422	442.652	205.340
Gas da processi chimici	17.183	15.254	769													
Gasolio	1.915	1.874	1.801	34			1.038	813	266	1.113	0	1.111	60.897	54.828	0	
Natura							1									
Gas combustibile							12.547	7.286	3.021	38.722	27.574	10.864	12.361	173	0	
Rifiuti industriali non biodegradabili							12.547	7.286	3.021	38.722	27.574	10.864	12.361	173	0	
Fonte	1.915	1.874	1.801	34			12.547	7.286	3.021	38.722	27.574	10.864	12.361	173	0	
Altre fonti di energia	1.803.602	649.274	1.025.905	187.476	123.170	40.417	2.727.358	1.172.874	948.069	495.693	247.811	1.280.088	789.593	442.852	140.773	18.305
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	1.915	1.874	1.801	34			12.547	7.286	3.021	38.722	27.574	10.864	12.361	173	0	
Biomasse e Biogas																
Altri biodegradabili							69.893	25.393	41.618	2.899	0	2.819	1.296	1.089	191	
Biogas							1.079.531	77.338	990.576	29.882	4.784	25.024	371.903	16.411	229.971	3
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	2.782	2.621	3.874	265.601			240.740	10.330	213.034	8.082	8.371	54.011	3.605	36.316	2.105	7
Biogas da deiezioni animali	46	34	31	1.415			485	802	485	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	1.845	42
Biogas da rifiuti	46	34	31	1.415			118.672	174.260	22.477	143.843	11.466	11.758	21.041	85.328	28.307	39
Biogas da rifiuti compostamente biodegradabili	46	34	31	1.415			118.672	174.260	22.477	143.843	11.466	11.758	21.041	85.328	28.307	39
Biomasse solide	34.380	8.801	24.646				237.058	48.505	188.032	43.133	4.991	15.201	78.109	11.336	958	8.666
Gas da pinola o gasificazione a biomasse/rifiuti	178.371	25	161.038				1778		1778		1775	8.666	0	8.031	1	749
Oil shale/grozzoli	3.784	0	3.368				30.248	3.359	25.613	67.582	5.374	60.055	35.052	15.342	4.143	13.145
Rifiuti liquidi biodegradabili	750	0	728				25.843	2.211	22.097							
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	9.046	7.592	871.970	28.017	125.276	1.157	1.806.034	133.893	1.608.214	176.381	18.202	148.124	706.082	59.176	696.605	168.219
RIFIUTI SOLIDI URBANI	0	0	1.819	29	998	0	828	302.775	44.818	230.843	25.185	10.197	10.407	187.874	36.073	119.216
TOT. SEZioni TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI	9.046	7.592	871.970	28.017	125.276	1.157	1.806.034	133.893	1.608.214	176.381	18.202	148.124	706.082	59.176	696.605	168.219
TOT. SEZioni TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI RINNOVABILI	0	0	1.819	29	998	0	828	302.775	44.818	230.843	25.185	10.197	10.407	187.874	36.073	119.216
TOTALE EOLICA	448.904	5.019	434.355	2.531.777	18.085	2.474.230	170.768	379	187.661	2.540.087	286.864	2.215.621	2.334.888	26.422	2.288.644	735.563
TOTALE SOLARE	2.271	0	2.271	115	0	113	76.747	0	79.484	0	240	0	238	1.466	0	1.426
TOTALE GEOTERMICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI	476.647	8.608	436.437	4.829.640	1.271.333	3.435.877	448.704	62.975	342.398	6.906.047	1.892.024	4.508.134	2.848.782	280.982	2.568.065	2.799.381
TOTALE	476.647	8.608	436.437	4.829.640	1.271.333	3.435.877	448.704	62.975	342.398	6.906.047	1.892.024	4.508.134	2.848.782	280.982	2.568.065	2.799.381
TOTALE	476.483	8.907	436.988	6.636.474	1.920.576	4.544.854	814.126	176.144	423.814	8.720.044	2.882.163	6.009.813	3.377.639	516.975	2.814.418	2.052.849

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

Classificazione per fonte	Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna		Totale Italia	
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco (MWh)	Prod. netta Immissa in rete (MWh)
Combustibili														
Altri combustibili gassosi														
Altri combustibili solidi														
Carbone estero														
Gas da estrazione														
Gas di cokeria														
Gas di petrolio liquefatto														
Gas di raffineria														
Gas di sintesi da processi di gassificazione														
Gas naturale	831.633	172.952	637.137	51.681	1.889	646.551	232.122	396.220	54.149	34.842	16.365	4.300	13.587.819	5.638.528
Gas residui di processi chimici														
Gasolio	68.086	17	65.741	4.097	3	4.039							212.950	3.149
Altri combustibili														
Altri combustibili non biodegradabili														
Totale	899.719	172.969	702.878	55.778	47.942	646.551	232.122	396.220	54.149	34.842	16.365	111.694	16.964.120	6.400.267
Altre fonti di energia														
(A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	899.719	172.968	702.878	55.778	47.942	646.551	232.122	396.220	54.149	34.842	16.365	111.694	17.175.651	6.441.968
Biomasse e Biogas														
Altri bioliquidi	14.014	0	13.822										100.074	26.760
Biodiesel													1.404	1.338
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	13.536	0	12.667	12.209	0	11.308	454	0	18.070	0	17.437	1.727	2.520.647	68.219
Biogas da stierzi animali	1.630	0	1.590	1.517	0	1.372	925	0	9.230	0	9.016	7.846	516.587	15.142
Biogas da sanghi													38.598	18.958
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili	31.292	444	29.252	69.291	3	65.759	1.042	0	22.153	0	21.087	67.705	1.372.020	76.675
Biomasse solide	13.744	0	11.208	6.986	0	5.858	0	0	116.946	0	102.137		48.821	12.255
Gas da piralisi o gassificazione di biomasse/rifiuti													1.012.487	64.908
Oil vegetali grezzi	6.350	189	5.885	1.265	0	1.265	52.596	0	305	241	55	553	15.489	48
Rifiuti liquidi biodegradabili													394.612	68.516
Totale	80.565	633	74.423	91.268	3	86.553	57.924	0	149.977	69.698	241	64.302	6.046.832	353.721
(B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	1.244	1.666	116	54.286	11.612	40.578	20.492	5.993	13.066	10.928	2.633	7.675	1.426.834	324.537
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C)	981.526	174.666	777.417	201.332	69.667	724.666	236.115	464.527	231.273	37.375	175.916	175.997	24.644.319	7.120.227
(D) TOTALE IDRICA	71.734	0	70.226	6.446	0	5.319	27.688	0	170.828	61.096	0	60.171	10.949.559	443.128
(E) TOTALE EOLICA	364.650	0	363.914	636.207	0	632.791	203.517	202.602	358.209	0	356.352	1.067.853	3.720.109	110
(F) TOTALE SOLARE	593.928	468.359	76.487	3.119.975	2.822.362	252.276	406.810	345.660	389.067	354.550	30.918	77.449	17.765.786	15.312.939
(G) TOTALE GEOTERMICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI (D) + (E) + (F) + (G)	1.046.517	468.992	844.030	3.853.895	2.822.364	696.839	346.660	341.649	1.067.176	364.630	707.976	1.264.176	38.480.256	16.109.898
TOTALE (A) + (B) + (C) + (D) + (E) + (F) + (G)	1.987.880	643.027	1.287.024	3.963.969	2.882.069	1.624.644	1.362.882	853.774	760.934	1.152.260	391.905	1.376.870	57.060.742	22.876.403

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

Classificazione per fonte: Settori termoelettrici esaminate alla sola produzione di energia elettrica	Vare d'Asolo			Piemonte			Liguria			Lombardia			Trentino Alto Adige			Veneto			Friuli Venezia Giulia			Emilia Romagna		
	Prod lorda (MWh)	Prod netta (MWh)	Consumata (MWh)	Prod lorda (MWh)	Prod netta (MWh)	Consumata (MWh)	Prod lorda (MWh)	Prod netta (MWh)	Consumata (MWh)	Prod lorda (MWh)	Prod netta (MWh)	Consumata (MWh)	Prod lorda (MWh)	Prod netta (MWh)	Consumata (MWh)	Prod lorda (MWh)	Prod netta (MWh)	Consumata (MWh)	Prod lorda (MWh)	Prod netta (MWh)	Consumata (MWh)	Prod lorda (MWh)	Prod netta (MWh)	Consumata (MWh)
Comburibili																								
Altri combustibili gassosi:																								
Altri combustibili solidi																								
Carbone estero																								
Gas da estrazione																								
Gas da cokeria																								
Gas a processo liquefatto																								
Gas da raffinazione																								
Gas naturale																								
Gas residuo di processi chimici																								
Gascio																								
Netta																								
Chie combustibile																								
Rifiuti industriali non biodegradabili																								
Totale	0	0	0	62.454	30.404	28.488	637	191	427	113.643	98.937	38.296	27.874	11.414	39.688	24.410	13.648	1	0	1	35.903	17.772	18.852	
Altre fonti di energia																								
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	0	0	0	62.454	30.404	28.488	637	191	427	113.643	98.937	38.296	27.874	11.414	39.688	24.410	13.648	1	0	1	35.903	17.772	18.852	
Biomasse e biogas																								
Alti biologici																								
Biodiesel																								
Biogas da colture e non agronomiche																								
Biogas da colture agricole																								
Biogas da rifiuti																								
Biogas da rifiuti																								
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																								
Biomasse solide																								
Gas da processi di gasificazione di biomasse/rifiuti																								
Da vegetali legnosi																								
Rifiuti liquidi biodegradabili																								
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	4	0	4	435.061	2.183	401.250	121.236	965	113.643	98.937	80.506	44.320	3.439	39.085	271.827	226.283	87.220	1.001	61.205	497.056	26.401	429.730		
RIFIUTI SOLIDI URBANI	0	0	0	962	0	844	960	0	828	246.646	25.663	184.548	22.153	10.197	8.873	3.334	5.432	1.460	0	1.423	234.786	46.830	185.000	
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (B+C)	4	0	4	499.283	33.442	430.582	122.873	1.146	114.897	1.123.799	226.069	105.771	41.210	60.907	371.388	55.946	244.343	68.880	1.001	62.630	787.776	93.013	632.660	

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

Classificazione per fonte. Sezioni termoelettriche e destinate alla produzione combinata di energia elettrica e termica, la termica.	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna	
	Prod. lorda (MWh) Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh) Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh) Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh) Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh) Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh) Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh) Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh) Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Consumata in loco
Combustibili fossili (gasoli)																
Altri combustibili solidi																
Carbone estivo	36.468	24.428	8.863		138.997	0	108.822		2	0	2					
Gas di estrazione																
Gas di cokeria			268	255	0											
Gas di raffinazione					306.771	320.955	0									
Gas di processo liquoratico																
Gas di sintesi da processi di gassificazione																
Gas naturale		1.704.319	357.456	1.070.000	186.523	122.723	39.981	1.884.411	781.289	801.468	443.403	200.822	235.134	1.185.603	707.838	434.852
Gas tempo di processo chimici	1.915	300	1.831	1.881	34			1.038	813	268	1.000	0	988	60.887	54.828	0
Altri combustibili																
Rifiuti industriali non biodegradabili																
Totale	1.915	1.742.781	1.078.897	1.078.897	166.789	122.978	39.981	2.162.264	1.113.863	910.760	446.405	200.822	236.433	1.246.056	774.009	434.852
Altre fonti di energia																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	1.915	1.742.781	1.078.897	1.078.897	166.789	122.978	39.981	2.162.264	1.113.863	910.760	446.405	200.822	236.433	1.246.056	774.009	434.852
Biomasse e Biogas																
Altri Biogas																
Biodiesel	5.084	37	4.051		13.209	7.656	5.910	2.696	0	2.816	1.275	1.080	180	3	652	223
Biodiesel da colture e rifiuti agricoli/industriali	2.752	60	2.671	185.288	3.675	169.088		799.094	2.443	20.250	255.097	3.222	230.354	65.701	60.040	277.456
Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali	51.317	0	46.900		102.820	10.006	161.600	6.863	1	6.324	41.223	0	36.038	2.105	1.873	37.282
Biogas da rifiuti	376	0	365	32	0	1.415	802	12.464	1.965	118	9.671	0	9.330	4.306	3.845	345
Biogas da rifiuti	4.913	0	4.592	28.191	9.775	16.383	3.122	0	2.026	57.897	12.340	43.575	25.241	23.026	19.300	347
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																
Altre biomasse e biogas																
Altre biomasse e biogas																
Rifiuti liquidi biodegradabili																
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	8.042	80	7.876	438.662	23.034	379.800	4.537	1.166.193	34.797	1.046.980	131.971	14.743	109.036	434.255	314.574	374.342
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	8.042	80	7.876	438.662	23.034	379.800	4.537	1.166.193	34.797	1.046.980	131.971	14.743	109.036	434.255	314.574	374.342
RIFIUTI SOLIDI URBANI	0	0	0	857	26	547	0	65.926	18.663	36.108	0	0	157.882	32.138	113.764	106.601
TOT. SEZIONE TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI	9.957	380	9.110	2.179.220	641.827	1.459.346	171.326	3.374.233	1.167.423	1.993.158	577.478	218.885	346.472	1.680.283	837.722	922.978
TOT. SEZIONE TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI	9.957	380	9.110	2.179.220	641.827	1.459.346	171.326	3.374.233	1.167.423	1.993.158	577.478	218.885	346.472	1.680.283	837.722	922.978

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

Classificazione per fonte. Sezioni termoelettriche destinate alla produzione combinata di energia elettrica e termica	Toscana			Marche			Umbria			Lazio			Abruzzo			Molise		
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)		Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)		Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)		Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)		Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)		Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	
		Consumata in loco	immessa in rete		Consumata in loco	immessa in rete		Consumata in loco	immessa in rete		Consumata in loco	immessa in rete		Consumata in loco	immessa in rete		Consumata in loco	immessa in rete
Combustibili																		
Altri combustibili gassosi																		
Altri combustibili solidi																		
Carbone estero																		
Gas da estrazione				3	0	3												
Gas di cokera																		
Gas di petrolio liquefatto																		
Gas di raffinaria																		
Gas di sintesi da processi di gassificazione				2.146.438	0	2.139.723												
Gas naturale	652.115	555.486	82.197	232.854	176.741	48.898	46.034	22.109	21.705	1.165.885	328.548	803.439	374.387	129.450	235.199	448.461	15.758	419.549
Gas residuo di processi chimici																		
Gasolio				12.885	0	12.824												
Natura																		
Nafta																		
Oil combustibile													14	0	14			
Rifiuti industriali non biodegradabili																		
Totale	652.115	555.486	82.197	2.392.058	176.741	2.202.548	46.034	22.109	21.705	1.165.885	328.548	803.439	374.402	129.450	235.214	448.461	15.758	419.549
Altre fonti di energia																		
Al TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	652.115	555.486	82.197	2.392.058	176.741	2.202.548	46.034	22.109	21.705	1.165.885	328.548	803.439	374.402	129.450	235.214	448.461	15.758	419.549
Biomasse e biogas																		
Altri bioliquidi	2.033	31	1.942															
Biodiesel																		
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	34.809	0	32.698	14.708	0	13.696	1.441	0	1.253	15.865	0	14.742	14.446	0	13.134	7.728	0	7.109
Biogas da deiezioni animali	10.138	0	9.281	8.946	0	8.417	9.191	0	8.340	869	0	764						
Biogas da fanghi	145	0	141															
Biogas da rifiuti	19.015	5.940	11.524				156	0	148									
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili				5	0	4												
Biomasse solide	4.733	1.440	3.058	5	0	5	150	0	146	93.547	0	83.161	7.658	0	7.435	7.628	0	7.593
Gas da piralisi o gassificazione di biomasse/rifiuti	330	0	320				72	0	72									
Oil vegetali grezzi	10.603	1.001	9.218	3.511	0	3.396	9	0	6	81.987	34.484	44.143	218	0	216			
Rifiuti liquidi biodegradabili																		
(b) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	81.807	8.412	68.183	27.169	0	25.513	15.220	0	14.028	192.288	34.485	142.810	22.324	0	20.764	15.556	0	14.702
(c) RIFIUTI SOLIDI URBANI	82.115	7.017	48.829	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C)	796.037	570.914	199.210	2.418.227	176.741	2.228.061	61.253	22.109	35.733	1.358.153	363.033	946.249	396.726	129.450	255.998	465.016	15.758	434.250

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

Classificazione per fonte. Sezioni termoelettriche destinate alla produzione combinata di energia elettrica e termica	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna			Totale Italia			
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	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 solidi																						
Carbone antracite																						
Gas da estrazione																						
Gas di cokering																						
Gas di petrolio liquefatto																						
Gas di sintesi da processi di gasificazione																						
Gas naturali	806.150	154.465	630.488	51.681	47.939	1.889	232.122	371.057	50.639	33.319	16.470	32.216	26.468	4.300	92.502	92.104	0	419.373	413.059	0	0	
Gas residui di processi chimici																						
Gasolio																						
Napoli																						
Ciclo combustibile																						
Rifiuti industriali non biodegradabili																						
Totale	806.150	154.465	630.488	51.681	47.939	1.889	232.122	371.057	50.639	33.319	16.470	32.216	26.468	4.300	92.502	92.104	0	419.373	413.059	0	0	
Altre fonti di energia																						
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	806.150	154.465	630.488	51.681	47.939	1.889	232.122	371.057	50.639	33.319	16.470	32.216	26.468	4.300	92.502	92.104	0	419.373	413.059	0	0	
Biomasse e biogas																						
Altri biogas	13.838	0	13.838																			
Biodiesel																						
Biorogas da colture e rifiuti agroindustriali	10.594	0	10.594	5.087	0	4.632	328	0	16.853	0	15.575				274	0	261					
Biorogas da deiezioni animali	1.630	0	1.630	1.517	0	1.312			7.511	0	7.461				7.583	986	6.222					
Biorogas da rifiuti																						
Biorogas da rifiuti completamente biodegradabili	10.392	0	10.210	8.885	3	8.309	2.807	0	2.723													
Biomasse solide	13.744	0	11.208	6.985	0	6.958																
Gas da pirolysi o gasificazione di biomasse rifiuti																						
Gas da pirolysi o gasificazione di biomasse rifiuti																						
Rifiuti liquidi biodegradabili	207	0	201	307	0	298	52.596	0	50.681			305	241	55								
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	50.466	0	46.876	22.792	3	21.469	55.731	0	53.722	24.464	0	305	241	55	305	241	55	5.594	1.461	6.609	0	
RIFIUTI SOLIDI URBANI	0	0	0	0	0	0	20.492	5.993	13.065	0	0	0	0	0	0	0	0	5.326	6.077	63	0	
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A + B + C)	856.616	154.465	677.366	74.473	47.942	23.359	697.062	238.115	437.845	75.103	33.319	200.316	193.591	4.355	139.621	193.591	0	425.263	425.263	6.941	6.941	
TOTALE	1362.766	154.465	1354.732	125.916	95.884	25.198	1394.124	616.230	875.690	120.217	66.638	322.832	387.182	8.650	239.242	387.182	0	844.636	844.636	6.941	6.941	
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	50.466	0	46.876	22.792	3	21.469	55.731	0	53.722	24.464	0	305	241	55	305	241	55	5.594	1.461	6.609	0	
RIFIUTI SOLIDI URBANI	0	0	0	0	0	0	20.492	5.993	13.065	0	0	0	0	0	0	0	0	5.326	6.077	63	0	
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A + B + C)	856.616	154.465	677.366	74.473	47.942	23.359	697.062	238.115	437.845	75.103	33.319	200.316	193.591	4.355	139.621	193.591	0	425.263	425.263	6.941	6.941	
TOTALE	1362.766	154.465	1354.732	125.916	95.884	25.198	1394.124	616.230	875.690	120.217	66.638	322.832	387.182	8.650	239.242	387.182	0	844.636	844.636	6.941	6.941	

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																
Ciclo combinato			4	766.871			2	360.692								
Combustione interna	1	55	152	105.824	27	21.186	328	225.853	82	34.736	184	126.543	56	34.850	171	93.457
Condensazione			4	19.038			15	146.895	5	13.300	3	168.250	1	999	9	76.784
Turbina a gas			7	777	1	4.947	11	800	3	1.188	3	621			7	177.795
Turboespansore			4	678			4	11.279	3	100	5	5.009	2	1.820	4	4.780
A) TOTALE	1	55	171	893.169	28	26.133	360	765.459	94	50.154	200	307.152	59	37.669	191	352.816
Produzione combinata di en. elettrica e termica																
Ciclo combinato con prod. calore			11	203.155	1	1.127	20	313.819	8	21.930	7	72.258	2	4.433	8	491.785
Combustione interna con prod. calore	5	4.104	247	312.868	11	7.879	564	500.139	133	93.644	245	226.159	65	54.102	409	288.443
Condensazione e spillamento	1	718	7	38.398			10	49.371	2	1.399	10	31.520	4	29.370	3	36.300
Contropressione con prod. calore	1	800	4	12.340			9	53.690	2	2.800	4	69.952	2	4.848	3	4.618
Turbina a gas con prod. calore			12	52.245	6	25.771	27	75.857	7	14.086	15	71.161	3	10.448	30	99.192
B) TOTALE	7	5.622	281	619.026	18	34.777	630	992.876	152	133.859	281	471.050	76	103.201	453	920.337
TOTALE TERMOELETTTRICO A) + B)	8	5.677	452	1.512.215	46	60.910	990	1.758.335	246	184.013	481	778.202	135	140.870	644	1.273.153

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	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	4.500								
Combustione interna	79	49.448	47	32.900	44	19.815	77	57.255	25	19.897	5	2.971
Condensazione	7	28.090			1	12.500	6	35.499			1	13.000
Turbina a gas	7	62.423	5	104.100			6	92.640	1	100	3	90.700
Turboespansore	3	22.660					1	100				
A) TOTALE	96	162.621	52	137.000	46	36.815	90	185.494	26	19.997	9	106.671
Produzione combinata di en. elettrica e termica												
Ciclo combinato con prod. calore	6	53.270	2	309.366			4	146.190	1	50.000	2	100.000
Combustione interna con prod. calore	116	105.527	52	33.559	50	34.357	65	77.875	34	45.052	4	7.017
Condensazione e spillamento	5	24.792					1	10.766				
Contropressione con prod. calore	9	24.316	5	10.000	1	4.000	9	61.620				
Turbina a gas con prod. calore												
B) TOTALE	136	207.905	60	356.425	51	38.357	79	296.451	35	95.052	6	107.017
TOTALE TERMoeLETTRICO A) + B)	232	370.526	112	492.425	97	75.172	169	481.945	61	115.049	15	213.688

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													2	4.300
Ciclo combinato					1	7.300							12	1.162.622
Combustione interna	42	49.848	33	27.105	13	9.130	13	9.756	121	128.313	18	12.249	1.518	1.061.192
Condensazione			4	37.500			3	19.519			2	14.330	61	585.644
Turbina a gas	1	400			1	990	4	1.299					60	538.780
Turboespansore					1	2.921					1	5.000	28	54.348
A) TOTALE	43	50.248	37	64.606	16	20.341	20	30.574	121	128.313	21	31.579	1.681	3.406.886
Produzione combinata di en. elettrica e termica														
Ciclo combinato con prod. calore	6	273.240			5	131.500							83	2.172.073
Combustione interna con prod. calore	36	54.540	19	12.643	8	17.323	22	19.980	11	10.351	13	10.252	2.109	1.915.834
Condensazione e spillamento	1	2.620	1	999	2	29.760			1	18.700	3	53.600	51	328.313
Contropressione con prod. calore			1	850	1	90	1	8.520	3	141.575			32	302.583
Turbina a gas con prod. calore	5	27.050	2	14.440	1	30.150	2	8.550					134	628.886
B) TOTALE	48	357.450	23	28.932	17	208.823	25	37.050	15	170.626	16	63.852	2.409	5.247.688
TOTALE TERMOELETRICO A) + B)	91	407.698	60	93.537	33	229.164	45	67.624	136	298.939	37	95.431	4.090	8.654.574

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Valle d'Aosta				Piemonte				Liguria				Lombardia				
	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		
	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Immissa in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Immissa in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Immissa in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Immissa in rete	
Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia																	
Sola produzione di en. elettrica																	
Altro genere																	
Ciclo combinato																	
Combustione interna	4	0	4		25.616	5	24.144								31.148	0	30.401
Condensazione					384.421	18.183	341.126			122.873	1.146	114.897			665.721	96.935	528.396
Turbina a gas					85.929	15.254	62.373				0	0			371.881	78.496	255.531
Turbospensore					1.504	0	1.459				0	0			182	0	177
A) TOTALE	4	0	4		499.283	33.442	430.582			122.873	1.146	114.897			1.123.799	226.059	815.736
Produzione combinata di en. elettrica e termica																	
Ciclo combinato con prod. calore																	
Combustione interna con prod. calore	5.518	300	4.886	3.798	805.694	194.227	588.619	475.723	3.639					3.783	677.951	421.541	389.240
Condensazione e spillamento	2.752	80	2.621	2.980	1.044.624	246.836	755.383	988.959	28.857					24.417	1.897.982	438.141	1.343.608
Contropressione con prod. calore	1.687	0	1.603	612	97.904	22.281	67.890	60.597						144.187	17.343	115.074	456.647
Turbina a gas con prod. calore					17.548	16.034	880	72.496						89.893	56.125	25.567	293.159
B) TOTALE	9.957	380	9.110	7.290	2.179.220	641.827	1.489.345	1.887.460	171.326	123.780	43.505	253.619	3.374.233	1.167.423	1.993.158	476.576	
TOTALE TERMOELETRICO (A) + (B)	9.961	380	9.114	7.290	2.678.503	675.270	1.889.927	1.887.460	294.200	124.926	158.402	253.619	4.498.032	1.393.492	2.808.894	4.765.776	
Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia																	
Sola produzione di en. elettrica																	
Altro genere																	
Ciclo combinato																	
Combustione interna	38.986	38	35.598		245.029	42.186	190.336			61.800	1.001	57.194			298.771	29.764	250.020
Condensazione	67.679	41.173	24.323		57.690	3.934	46.207			6.890	0	5.436			453.704	59.103	373.168
Turbina a gas	1.068	0	949		38	0	38								7.104	4.064	2.684
Turbospensore	38	0	37		2.524	77	2.377			0	0	0			7.146	82	6.779
A) TOTALE	105.771	41.210	60.907		321.388	55.946	244.343			68.690	1.001	62.630			767.726	93.013	632.650
Produzione combinata di en. elettrica e termica																	
Ciclo combinato con prod. calore																	
Combustione interna con prod. calore	154.070	136.730	15.661	176.833	403.745	224.118	174.357	481.603	29.336					9.281	2.379.943	385.269	1.938.923
Condensazione e spillamento	327.599	26.014	289.405	448.592	816.018	230.699	546.561	711.982	126.518					90.151	891.850	413.154	436.441
Contropressione con prod. calore	3.551	619	2.632	18.315	181.029	46.681	120.914	99.420	169.383					332.172	129.349	32.634	86.540
Turbina a gas con prod. calore	92.256	52.221	37.774	178.267	312.324	223.961	81.147	485.648	70.786					20	158.695	8.252	1.477
B) TOTALE	577.476	215.565	345.478	822.007	1.838.263	837.722	922.879	2.385.718	425.302	180.785	217.863	778.624	3.893.563	1.248.031	2.529.312	2.362.690	
TOTALE TERMOELETRICO (A) + (B)	683.247	256.795	406.378	822.007	2.159.651	893.668	1.167.322	2.385.718	493.991	181.787	280.494	778.624	4.661.289	1.341.044	3.161.962	2.362.690	
Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia																	
Sola produzione di en. elettrica																	
Altro genere																	
Ciclo combinato																	
Combustione interna																	
Condensazione																	
Turbina a gas																	
Turbospensore																	
A) TOTALE	105.771	41.210	60.907		321.388	55.946	244.343			68.690	1.001	62.630			767.726	93.013	632.650
Produzione combinata di en. elettrica e termica																	
Ciclo combinato con prod. calore																	
Combustione interna con prod. calore	154.070	136.730	15.661	176.833	403.745	224.118	174.357	481.603	29.336					9.281	2.379.943	385.269	1.938.923
Condensazione e spillamento	327.599	26.014	289.405	448.592	816.018	230.699	546.561	711.982	126.518					90.151	891.850	413.154	436.441
Contropressione con prod. calore	3.551	619	2.632	18.315	181.029	46.681	120.914	99.420	169.383					332.172	129.349	32.634	86.540
Turbina a gas con prod. calore	92.256	52.221	37.774	178.267	312.324	223.961	81.147	485.648	70.786					20	158.695	8.252	1.477
B) TOTALE	577.476	215.565	345.478	822.007	1.838.263	837.722	922.879	2.385.718	425.302	180.785	217.863	778.624	3.893.563	1.248.031	2.529.312	2.362.690	
TOTALE TERMOELETRICO (A) + (B)	683.247	256.795	406.378	822.007	2.159.651	893.668	1.167.322	2.385.718	493.991	181.787	280.494	778.624	4.661.289	1.341.044	3.161.962	2.362.690	

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	Consumo netto	Prod lorda	Consumo netto	Prod lorda	Consumo netto	Prod lorda	Consumo netto	Prod lorda	Consumo netto	Prod lorda	Consumo netto	Prod lorda	Consumo netto	Prod lorda	Consumo netto	Prod lorda	Consumo netto	Prod lorda	Consumo netto	Prod lorda	Consumo netto	Prod lorda	Consumo netto	
Alto primario																									
Ciclo combinato	84.107	0.122	87.515	0	38.015	3.535	32.489	0	0	0	0	156.727	12.210	136.507	45.542	10.855	33.112	8.137	0	7.843					
Combustione interna	80.228	2.217	67.192	0	1.100	0	895	0	0	0	153.988	4.782	128.630	0	0	0	92.828	0	82.215						
Condensazione	12.422	887	11.067	0	419	0	228	0	0	0	25.984	0	24.848	0	0	0	12.357	0	11.010						
Toriera a gas	96.906	45.222	48.863																						
Turbospinnatore																									
A) TOTALE	287.774	54.548	214.637		39.115	3.535	33.943		338.742	19.998	260.018	45.542	10.855	33.112	113.422	0	101.068								
Produzione combinata di en. elettrica e termica																									
Ciclo combinato con prod. calore	332.550	209.404	37.371	473.405	2.308.981	126.026	2.174.104	511.212				734.132	0	710.514	38.089	230.749	0	431.228	0	418.308	0	0	0	0	0
Combustione interna con prod. calore	234.451	125.541	98.005	174.410	52.428	10.488	39.419	62.124	47.181	9.171	35.370	53.158	309.256	207.011	91.096	108.404	139.079	26.354	203.602	31.688	15.758	15.602	82.960	82.960	
Condensazione e spalmamento	88.574	37.753	48.843	74.833	0	0	0	0	0	0	0	88.781	0	78.844	462.840	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Condensazione con prod. calore	140.452	123.186	14.811	265.393	46.634	30.944	14.530	53.746	14.072	12.638	362	60.787	226.993	158.022	65.996	393.641									
Toriera a gas con prod. calore	790.037	510.914	199.210	987.851	2.419.227	176.741	2.228.061	708.443	81.253	22.109	35.733	113.954	3.356.163	946.249	1.064.014	398.726	129.450	233.998	203.602	485.918	15.758	434.250	82.960	82.960	
B) TOTALE TERMOELETTTRICO (A + B)	1.083.761	624.482	413.647	987.851	2.503.919	177.639	2.306.402	708.443	100.368	25.644	69.098	113.954	1.898.985	383.031	1.236.262	1.064.014	442.288	208.110	203.602	578.638	15.758	535.318	82.960	82.960	

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	10	71.750	3	6.670	20	144.620	10	95.792	2	9.937	1	40	4	15.086
Fiume	70	131.981	551	609.355	46	26.757	332	529.697	526	394.062	253	161.666	152	113.029	93	72.396
Pompaggio misto			1	125.000			1	2.850								
Serbatoio	1	160	13	108.954	7	34.304	11	29.332	10	297.412	3	4.790	1	55.000	3	12.058
Totale idroelettrico	72	132.199	575	915.059	56	67.731	364	706.499	546	787.266	258	176.393	154	168.069	100	99.540

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	4	14.096	9	44.797	1	4.857	5	29.677	1	5.067	1	7.200
Fiume	118	80.803	118	76.696	24	38.099	50	67.660	42	48.673	25	29.404
Pompaggio misto												
Serbatoio							2	5.600			1	7.800
Totale idroelettrico	122	94.899	127	121.493	25	42.956	57	123.137	43	51.940	27	44.404

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	5.122					3	13.851	4	23.856	1	5.000
Fiume	28	31.565	4	1.612	7	7.563	34	52.447	6	15.090	6	45.212
Pompaggio misto												
Serbatoio	2	620			1	2.640	2	2.713	2	15.400		
Totale idroelettrico	32	37.307	4	1.612	8	10.203	39	69.011	12	54.346	7	50.212

Totale Italia	
Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)
82	497.476
2.485	2.552.168
2	127.850
59	576.783
2.628	3.754.277

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)	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)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	
Bacino	1	0	1	171.489	0	169.067	11.839	481.213	108	465.603	273.175	159	270.825	34.984	0	34.984	0	48	47	47	43.518	0	43.518	0	
Fonte	448.131	5.078	433.886	2.092.154	16.044	2.040.893	78.047	1.984.355	245.025	1.687.863	1.632.361	26.263	1.569.851	685.063	3.403	680.716	421.181	421.181	474.918	43.811	421.181	160.168	67	157.292	
Pompeggio misto	372	0	365	284.932	40	261.584	78.594	1.148	0	904	0	0	422.967	5.526	0	5.273	0	158.579	18.402	0	0	0	0	18.721	
Senza	448.804	5.078	434.359	2.551.777	18.085	2.474.238	170.768	2.540.967	248.394	2.216.921	2.334.889	26.422	2.208.444	745.593	3.403	720.953	638.892	43.811	580.895	223.985	67	218.758	0	218.758	
Totale idroelettrico																									
Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Toscana			Marche			Umbria			Lazio			Abruzzo			Molise			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)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	
Bacino	33.604	0	33.384	68.032	0	67.048	4.671	4.540	70.165	0	69.036	25.507	0	18.351	0	18.351	0	18.351	0	0	0	0	0	0	
Fonte	150.714	986	147.208	180.276	14.728	143.008	102.639	55	101.790	118.593	4.360	111.852	134.072	16.183	116.844	55.252	0	54.079	0	0	0	0	0	0	
Pompeggio misto	174.218	648	170.400	224.308	14.728	210.885	107.811	58	108.430	190.936	4.360	182.923	160.258	41.890	116.844	77.317	0	76.933	0	0	0	0	0	0	
Totale idroelettrico																									
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)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	
Bacino	7.972	0	7.950	8.146	0	8.319	25.377	0	24.875	142.278	0	24.478	28.608	0	27.690	1.023	0	3.933	0	0	0	0	0	0	
Fonte	59.334	0	58.932	0	0	0	142.632	15.867	142.632	15.867	0	19.055	43.495	0	42.707	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Pompeggio misto	4.208	0	4.145	0	0	0	3.733	0	3.720	14.721	0	14.618	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Totale idroelettrico	71.714	0	70.228	8.146	0	8.319	27.986	0	27.151	172.702	0	170.928	91.096	0	60.171	47.460	0	46.930	0	0	0	0	0	0	

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

Fonte	VALORI ANNI		PERCENTUALE		LIVELLI		PERCENTUALE		VALORI		PERCENTUALE		VALORI	
	Numero impianti (D. Sott. A.M.)	Potenza lorda (MVA)	Numero impianti (D. Sott. A.M.)	Potenza lorda (MVA)	Numero impianti (D. Sott. A.M.)	Potenza lorda (MVA)	Numero impianti (D. Sott. A.M.)	Potenza lorda (MVA)	Numero impianti (D. Sott. A.M.)	Potenza lorda (MVA)	Numero impianti (D. Sott. A.M.)	Potenza lorda (MVA)	Numero impianti (D. Sott. A.M.)	Potenza lorda (MVA)
COMBUSTIBILI														
Altre centrali a carbone														
Altre centrali a gasolio														
Altre centrali a olio														
Altre centrali a benzina														
Altre centrali a gas														
Altre centrali a biomassa														
TOTALE COMBUSTIBILI (D. Sott. A.M.)														
ALTERNATIVE														
Altre centrali a biomassa														
Altre centrali a gas														
Altre centrali a olio														
Altre centrali a benzina														
Altre centrali a gas														
Altre centrali a biomassa														
TOTALE ALTERNATIVE (D. Sott. A.M.)														
TOTALE (D. Sott. A.M.)														
ALTERNATIVE (D. Sott. A.M.)														
TOTALE (D. Sott. A.M.)														

(1) Vanno considerati i numeri della tabella con il numero di impianti nel caso di unità di produzione impiantistica e il numero di produzione (MVA) nel caso di unità di produzione (MVA).

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

Comunità energetica	MATERIE		MATERIE		MATERIE		MATERIE		MATERIE	
	Numero di sezioni (D. 108/1999)	Potenza lorda (MW) (D. 108/1999)	Numero di sezioni (D. 108/1999)	Potenza lorda (MW) (D. 108/1999)	Numero di sezioni (D. 108/1999)	Potenza lorda (MW) (D. 108/1999)	Numero di sezioni (D. 108/1999)	Potenza lorda (MW) (D. 108/1999)	Numero di sezioni (D. 108/1999)	Potenza lorda (MW) (D. 108/1999)
Comunità energetiche per fonte										
Fonti rinnovabili										
Idroelettrico	7	77								
Eolico	180	1.353	18	3.323	13	4.432	17	2.812	9	1.327
Solare	5	308	2	1.962	2	805	1	600	1	800
Altre rinnovabili (geotermico, biomasse, mini-idroelettrico, ecc.)	23	11.029	32	21.631	15	6.829	17	2.870	7	2.717
TOTALE RINNOVABILI	215	12.767	52	24.925	30	12.066	35	6.272	18	7.254
Fonti non rinnovabili										
Termostatici (ciclo Rankine)	9	80	9	109	8	49	8	60	8	90
TOTALE COMUNITA' NON RINNOVABILI	9	80	9	109	8	49	8	60	8	90
TOTALE COMUNITA' (D. 108/1999)	224	12.847	61	25.034	38	12.115	43	6.332	26	7.344
Altre fonti										
Altre rinnovabili	4	1.100	1	1	1	1	1	1	1	1
Altre non rinnovabili	20	25.862	13	11.862	13	11.862	11	8.024	1	1.000
TOTALE ALTRE	24	26.962	14	11.863	14	11.863	12	9.025	2	1.001
TOTALE IMPIANTI	248	29.809	75	36.897	52	23.978	55	15.357	28	8.345
Altre note										
ATTIVITA' DI COSTRUZIONE	122	97.969	28	39.776	23	28.839	21	28.881	20	19.378
TOTALE	370	128.778	103	76.774	75	46.817	77	24.434	50	27.723
Altre note										
ATTIVITA' DI COSTRUZIONE	103	97.969	28	39.776	23	28.839	21	28.881	20	19.378
TOTALE	103	97.969	28	39.776	23	28.839	21	28.881	20	19.378

*) Sono riportati i numeri delle sezioni nel caso della prima e piccola generazione (D. 108/1999) e potenza in MW (D. 108/1999) per le diverse fonti rinnovabili (eolico, solare e geotermico).

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

	CENTRALI				MAREMME				CAMPANIA				SICILIA				ISOLE MERIDIONALI			
	Numero di sezioni	Potenza lorda (KW)	Numero di sezioni	Potenza lorda (KW)	Numero di sezioni	Potenza lorda (KW)	Numero di sezioni	Potenza lorda (KW)	Numero di sezioni	Potenza lorda (KW)	Numero di sezioni	Potenza lorda (KW)	Numero di sezioni	Potenza lorda (KW)	Numero di sezioni	Potenza lorda (KW)	Numero di sezioni	Potenza lorda (KW)		
Centrale idroelettrica	1	1.158	4	2.700	2	450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Centrale fotovoltaica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Centrale a gas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Centrale a gasolio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Centrale a olio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Centrale a carbone	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Centrale a biomassa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Centrale a pila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Centrale a pila nucleare	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
TOTALE CENTRALI	1	1.158	4	2.700	2	450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Impianto fotovoltaico	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Impianto a gas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Impianto a gasolio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Impianto a olio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Impianto a carbone	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Impianto a biomassa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Impianto a pila	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Impianto a pila nucleare	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
TOTALE IMPIANTI	1	1.158	4	2.700	2	450	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

C) Vanno riportati i numeri delle sezioni per ciascuna centrale e il numero di sezioni per ciascuna isola o gruppo di isole e per ciascuna regione e per ciascuna provincia.

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

Classificazione per fonte	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna										
	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco									
Combustibili																									
Altri combustibili pesanti																									
Altri combustibili solidi																									
Carbone estero																									
Gas da estrazione																									
Gas da raffinazione																									
Gas da cokeria																									
Gas da cokeria (aerogel)																									
Gas da cokeria																									
Gas e solventi da processi di raffinazione																									
Gas naturale																									
Gas esteri di processi chimici																									
Gasolio																									
Nafta																									
Altri combustibili																									
Rifiuti industriali non biodegradabili																									
Tracce																									
Altre fonti di energia																									
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	0	0	68.339	41.833	28.435	15.038	10.716	3.804	70.832	38.858	29.947	18.797	11.708	7.530	47.373	38.879	12.848	3.977	3.188	872	51.831	27.573	22.205		
Biomasse e Biogas																									
Altri biocombustibili																									
Altre biomasse																									
Biomasse da colture e rifiuti agroalimentari	2.752	80	2.831	294.088	906	258.389	618	814.556	23.987	318	21.679	343.551	4.360	315.592	113.323	7	104.445	335.677	5.640	304.268	0	0	0	0	
Biomasse da rifiuti agroalimentari	4	0	65.031	162	87.162	182.365	8.977	62.268	0.682	1	8.971	62.854	3.605	54.793	2.105	0	1.873	48.288	4.240	37.840	0	0	0	0	
Biomasse da fanghi	376	0	365	4.157	1.722	1.994	1.415	12.004	9.897	1.350	8.921	15	13.843	118	13.381	0	3.918	3.386	451	0	0	0	0		
Biomasse da rifiuti	4.913	0	4.592	65.344	2.553	59.441	13.837	0	13.138	27.471	1.891	24.331	11.460	769	10.106	73.087	4.352	65.725	25.917	39	24.243	51.540	822	43.915	
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																									
Biomasse solide																									
Gas da pirolisi e gassificazione di biomasse/rifiuti																									
Gas da rifiuti agricoli																									
Rifiuti liquidi biodegradabili																									
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	8.046	80	7.582	503.883	7.136	457.841	15.252	13.823	802	1.197.888	182.388	16.383	137.576	558.473	16.970	508.736	168.839	1.001	158.129	450.122	10.966	403.646	0	0	
TOTALE COMBUSTIBILI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
BRIUTI SOLIDI URBANI																									
TOT. AEROGEL TERMoeLETTRICHE UTILIZZATE COMBUSTIBILI	8.046	80	7.582	513.233	49.099	483.276	31.276	18.285	1.348.543	65.124	1.688.703	182.188	27.889	145.108	607.585	49.850	630.344	188.808	4.190	152.801	603.053	38.540	425.751	0	
TOTALE IDRICA	52.130	360	51.119	527.367	11.412	505.151	42.042	67	41.358	276.326	12.048	258.888	451.974	7.974	438.114	215.779	3.370	208.306	150.142	7.280	138.069	50.393	0	49.472	
TOTALE EOLICA	14	0	14	115	0	113	6.078	0	6.071	0	0	89	0	86	13	0	13	0	0	0	0	0	110	1.963	
TOTALE SOLARE	17.727	3.488	14.229	1.144.011	1.091.535	42.485	67.364	16.091	1.549.087	1.262.297	254.687	355.266	238.357	117.244	1.235.514	1.181.386	45.207	333.014	305.177	21.720	1.348.753	1.273.970	63.034		
TOTALE GEOTERMICA	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 IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI	78.217	3.919	72.844	2.175.970	1.909.850	1.088.870	130.796	61.700	77.133	3.103.106	1.306.968	1.871.181	689.716	280.514	683.325	2.510.775	1.291.726	760.382	646.995	317.488	312.827	1.480.746	1.284.946	517.416	
TOTALE	18.317	3.919	72.844	2.249.218	1.917.764	1.031.005	146.790	62.423	81.765	3.173.887	1.706.238	989.516	272.321	700.195	2.656.961	1.234.608	773.870	802.982	320.647	310.599	1.902.976	1.312.219	938.631		

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 / 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			3	0								
Gas da estrazione												
Gas di cochena												
Gas di petrolio liquefatto												
Gas di raffinaria												
Gas di sintesi da processi di gassificazione												
Gas naturale	21.453	16.184	4.569	3.617	1.033	2.424	6.776	7.240	5.057	1.806	2.714	0
Gas residui di processi chimici												
Gasolio	1.475	1.430	0	693	0	0	0	0	0	0	0	0
Natura												
Olio combustibile	78	78	0	0							14	14
Rifiuti industriali non biodegradabili												
Totale	23.004	17.690	4.569	4.313	1.725	2.427	6.783	7.240	5.057	1.806	2.729	0
Altre fonti di energia								32	0	31		
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	23.004	17.690	4.569	4.313	1.725	2.427	6.783	7.272	5.057	1.837	2.729	0
Biomasse e biogas												
Altri biotritici												
Biodiesel	2.033	31	1.942	4			4.196				4.060	
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	42.629	0	40.288	15.969	0	14.956	12.846	23.981	1	22.630	14.451	0
Biogas da deiezioni animali	10.139	0	9.283	12.022	0	11.395	9.393	5.579	0	4.924	0	0
Biogas da fanghi	3.499	1.619	1.589									
Biogas da rifiuti	21.408	5.252	15.205	49.080	8	46.070	12.455	11.120	545	10.305	3.726	0
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili												
Biomasse solide	5.123	1.440	3.036	5	0	5	5	6.041	0	5.713	2.635	18
Biomasse liquide	330	0	320				150					
Gas da pritolisi o gassificazione di biomasse/rifiuti												
Oli vegetali grezzi	11.494	1.001	10.084	3.511	0	3.396	127	2.833	0	2.584	581	0
Rifiuti liquidi biodegradabili												
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	98.053	9.543	83.479	80.589	8	75.815	39.172	49.334	546	46.155	29.251	23.693
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	545	39	479	0	0	0	0	0	0	0	453	0
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C)	121.602	27.271	88.527	84.902	1.734	78.242	46.955	56.606	5.603	47.983	32.433	23.693
D) TOTALE IDRICA	65.192	686	53.369	94.630	3.159	59.814	21.925	19.276	0	18.731	34.256	21.398
E) TOTALE EOLICA	506	0	498	571	0	562	4	7	0	7	8.624	277
F) TOTALE SOLARE	578.744	556.585	17.311	959.735	900.329	48.539	411.899	540.705	481.190	76.517	535.843	130.209
G) TOTALE GEOTERMICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI (B) + (D) + (E) + (F) + (G)	742.496	566.814	184.657	1.136.525	903.496	214.730	473.000	608.322	461.736	141.410	607.884	175.577
TOTALE (A) + (B) + (C) + (D) + (E) + (F) + (G)	766.044	584.542	169.705	1.139.838	905.222	217.157	479.763	616.594	466.793	143.248	811.166	175.577

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

Classificazione per fonte	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna			Totale Italia			
	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	
	Immissione in rete	Immissione in rete	Immissione in rete	Immissione in rete	Immissione in rete	Immissione in rete	Immissione in rete	Immissione in rete	Immissione in rete	Immissione in rete	Immissione in rete	Immissione in rete	Immissione in rete	Immissione in rete	Immissione in rete	Immissione in rete	Immissione in rete	Immissione in rete	Immissione in rete	Immissione in rete	Immissione in rete	
Combustibili																						
Altri combustibili gassosi																						
Altri combustibili solidi																						
Carbone estero																						
Gas da estrazione																						
Gas di cokiera																						
Gas di petrolio liquefatto																						
Gas di raffinazione																						
Gas di sintesi da processi di gassificazione																						
Gas naturale	3.243	2.534	575	1.745	1.732	4			15.723	10.247	5.167							326.218	199.293	115.035		
Gas residui di processi chimici																						
Gasolio	1.052	1.022	0	39	0	39												7.928	4.002	3.765		
Metano																						
Gasolio combustibile																						
Gas di sintesi da processi di gassificazione																						
Gasoli industriali non biodegradabili	4.295	3.658	675	1.765	1.732	42			15.723	10.247	5.167							925	596	223		
Totale																		341.743	210.352	119.042		
Altre fonti di energia																						
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	4.295	3.658	675	1.765	1.732	42			15.723	10.247	5.167							341.743	210.352	119.042		
																		5.168	1	4.792		
																		346.931	210.353	123.834		
Biomasse e biogas																						
Altri bioliquidi	14.014	0	13.822																			
Biodiesel																						
Biogas da colture e rifiuti agricoli	13.536	0	12.667	12.209	0	11.308	454	0	441	9.707	0	9.040	1.482	0	1.437	1.227	0	1.529	2.256.701	17.482	2.068.720	
Biogas da allevamenti animali	1.630	0	1.596	1.517	0	1.372	925	0	897	7.822	0	7.472	6.380	886	7.646	886	0	6.380	448.480	13.592	404.146	
Biogas da rifiuti																						
Biogas da rifiuti	16.318	159	17.153	43.701	1	41.755	1.042	0	900	12.233	0	11.663	6.518	0	6.377	2.938	0	2.930	484.899	26.435	19.631	
Biomasse solide																						
Gas da processi di gassificazione di biomasse/rifiuti																						
Chetoli greggi	421	0	408	307	0	298																
Rifiuti liquidi biodegradabili																						
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	47.919	160	45.640	64.721	1	61.691	6.229	0	4.961	28.600	0	28.212	8.371	241	7.935	13.207	1.481	10.994	14.631.843	95.605	3.284.102	
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	1.244	1.066	116	4.161	663	2.939																
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI	53.487	4.781	48.330	70.636	2.398	64.672	6.229	0	4.961	45.333	10.247	35.379	11.124	241	10.609	13.207	1.481	10.994	3.996.873	306.181	3.412.988	
D) TOTALE IDRICA	20.973	0	20.985	6.446	0	6.319	10.852	0	10.671	18.118	0	17.940	0	0	0	5.264	0	5.168	2.094.783	49.324	1.997.680	
E) TOTALE EOLICA	4.281	0	4.226	120.639	0	119.675	22.911	0	22.520	272	0	268	933	0	921	22	0	21	166.955	110	165.236	
F) TOTALE SOLARE	344.793	308.689	36.105	2.654.098	2.512.049	6.370	391.988	343.680	41.729	284.163	268.517	25.925	862.190	814.283	41.645	338.683	335.962	1.517	14.091.367	15.075.952	889.032	
G) TOTALE GEOTERMICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI	417.965	308.689	106.667	2.845.823	2.512.049	183.885	430.980	346.680	79.881	342.163	298.517	73.348	871.484	814.604	50.602	357.166	337.423	17.701	19.977.848	13.221.031	6.336.050	
TOTALE	423.905	311.470	107.248	2.851.899	2.514.446	196.933	430.980	346.680	79.881	357.976	278.765	77.612	874.247	814.504	53.176	357.186	337.423	17.701	20.332.978	13.433.607	6.464.906	

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

Table with multiple columns: Regione, Tipo di impianto, Potenza (MW), Numero sezioni, Efficienza lorda (%), etc. The table is organized into sections for different regions and energy sources, including a summary section for 'COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI'.

Tabella PG D2 – Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di PG 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)	
		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 antracite																		
Gas da estrazione																		
Gas di cokeria																		
Gas di petrolio liquefatto																		
Gas di raffineria																		
Gas di sintesi da processi di gasificazione																		
Gas naturale	321	0	311	60	0	59				2.288	1.480	762						
Gas residui di processi chimici																		
Gasolio	1.475	1.430	0	693	693	0												
Natura																		
Olio combustibile	76	76	0															
Rifiuti industriali non biodegradabili																		
Totale	1.872	1.506	311	752	693	59				2.288	1.480	762						
Altre fonti di energia										32	0	31						
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	1.872	1.506	311	752	693	59				2.320	1.480	793						
Biomasse e biogas																		
Altri bioliquidi																		
Biodiesel	1.398	0	1.332	4	0	4										131	0	127
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	7.820	0	7.591	1.261	0	1.260				10.386	8.096	1	7.888	2	0	2		
Biogas da deiezioni animali	1	0	1	3.076	0	2.968				196	4.710	0	4.159					
Biogas da fanghi	1.480	0	1.448															
Biogas da rifiuti	21.408	5.292	15.205	49.079	8	46.070				10.822	11.120	545	10.305	3.726	150	3.453	8.006	7.716
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																		
Biomasse solide	421	0	408							1.285	0	1.195						
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasserifiuti																		
Oli vegetali grezzi	891	0	896															
Rifiuti liquidi biodegradabili																		
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	33.419	5.292	26.851	53.420	8	50.302	24.024	977	21.519	25.467	545	23.797	6.926	2.865	3.824	8.137	0	7.843
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	545	39	479	0	0	0	0	0	0	0	0	0	453	453	0	0	0	0
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	35.836	6.797	27.641	54.172	701	50.360	24.024	977	21.519	27.766	2.025	24.590	7.379	3.318	3.824	8.137	0	7.843

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

Classificazione per fonte. Sezioni termoelettriche destinate alla produzione combinata di energia elettrica e termica	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna								
	Prod lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod netta (MWh)	Consumata in loco	Prod lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod netta (MWh)	Consumata in loco	Prod lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod netta (MWh)	Consumata in loco	Prod lorda (MWh)	Consumata in loco	Prod netta (MWh)	Consumata in loco							
Combustibili																							
Altri combustibili gassosi																							
Altri combustibili solidi																							
Carbone estero																							
Gas da estrazione																							
Gas da cokeria																							
Gas di petrolio liquefatto																							
Gas di refinery																							
Gas di processo di gasificazione																							
Gas naturale																							
Gas naturali di processi chimici																							
Gasolio																							
NAPL																							
Chio combustibile																							
Rifiuti industriali non biodegradabili																							
Totale	0	0	65.607	41.333	21.930	14.993	14.993	67.046	38.510	25.529	19.339	11.706	7.086	45.076	32.632	10.772	3.976	3.189	671	46.025	24.846	19.336	
Altre fonti di energia																							
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	0	0	65.607	41.333	21.930	14.993	14.993	67.046	38.510	25.529	19.339	11.706	7.086	45.076	32.632	10.772	3.976	3.189	671	46.025	24.846	19.336	
Biomasse e biogas																							
Altri bioliquidi																							
Biodiesel																							
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	2.752	80	2.672	726	148.047	132.162	15.885	736.912	5.973	674.171	22.158	316	19.805	248.367	3.222	227.133	65.701	0	60.643	216.533	474	197.300	
Biogas da deiezioni animali	576	0	576	17	0	7.415	602	485	10.117	790	3.350	9.378	0	13.943	118	13.381	0	0	1.873	37.282	19	35.012	
Biogas da rifiuti	4.913	0	4.913	14.341	7.315	3.122	0	3.028	3.961	913	1.949	2.947	769	2.026	44.368	0	42.036	25.241	0	23.528	7.269	0	7.048
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																							
Carbone vegetale																							
Carbone di legno o gasificazione di biomassa/rifiuti																							
Carbone di pece																							
Rifiuti liquidi biodegradabili	8.042	80	7.962	3.854	239.377	4.537	802	3.513	923.615	23.976	124.860	16.245	101.545	397.100	7.475	392.839	100.939	0	93.242	277.942	1.790	254.457	
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
RIFIUTI SOLIDI URBANI																							
TOT. SEZIONI TERMoeLETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI	8.042	80	7.978	45.188	281.317	19.500	11.516	7.236	990.833	62.488	144.189	27.951	108.631	442.176	40.307	373.810	104.875	3.189	93.314	323.967	28.638	273.813	

(*) - (MWh)

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	50				
Combustione interna	1	55	123	65.000	8	3.552	264	127.108	79	20.391	163	75.328	48	25.232	134	61.587
Condensazione							4	2.601					1	999		619
Turbina a gas			7	777			11	800	3	1.188	3	621			4	395
Turboespansore			3	554			1	999	3	100	2	660	1	320	1	1.000
A) TOTALE	1	55	134	67.330	8	3.552	281	132.200	86	22.509	172	79.108	50	26.551	140	63.501
Produzione combinata di en. elettrica e termica																
Ciclo combinato con prod. calore			4	1.994			3	1.440	3	1.921	2	1.338			3	2.428
Combustione interna con prod. calore	4	1.804	156	89.730	13	6.647	420	231.736	106	40.093	200	117.385	64	40.066	343	126.045
Condensazione e spillamento	1	718	2	1.988			1	1.000	2	1.399	1	990	1	570		
Contropressione con prod. calore	1	800					2	1.300								
Turbina a gas con prod. calore			4	1.835	3	610	13	2.388	5	1.221	6	1.258			8	1.777
B) TOTALE	6	3.322	166	95.587	16	7.257	439	237.864	116	44.634	209	120.981	65	40.636	354	130.249
TOTALE TERMOELETTRICO (A) + (B)	7	3.377	300	162.887	24	10.809	720	370.064	202	67.143	381	200.089	115	67.187	494	193.850

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	62	30.033	39	18.944	35	14.485	37	20.103	18	6.884	5	2.971
Condensazione	1	999					1	999	1	340		
Turbina a gas	4	385	1	100			1	90	1	100		
Turboespansore	2	160					1	100	1	80		
A) TOTALE	69	31.577	40	19.044	35	14.485	40	21.292	21	7.404	5	2.971
Produzione combinata di en. elettrica e termica												
Ciclo combinato con prod. calore							1	450				
Combustione interna con prod. calore	89	44.770	41	16.551	34	19.141	39	20.348	24	14.612	2	1.999
Condensazione e spillamento												
Contropressione con prod. calore							1	630				
Turbina a gas con prod. calore	4	605	3	300								
B) TOTALE	93	45.375	44	16.851	34	19.141	41	21.428	24	14.612	2	1.999
TOTALE TERMOELETRICO A) + B)	162	76.952	84	35.895	69	33.626	81	42.720	45	22.016	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													1	50
Ciclo combinato													6	4.950
Combustione interna	18	10.747	24	18.135	8	1.086	8	4.451	37	14.677	15	10.374	1.126	531.144
Condensazione							1	999					10	7.556
Turbina a gas	1	400			1	990	4	1.299					41	7.145
Turboespansore													15	3.993
A) TOTALE	19	11.147	24	18.135	9	2.076	13	6.749	37	14.677	15	10.374	1.199	554.838
Produzione combinata di en. elettrica e termica														
Ciclo combinato con prod. calore													16	9.571
Combustione interna con prod. calore	22	12.308	15	8.377	5	2.873	14	9.563	6	4.475	12	7.546	1.609	816.079
Condensazione e spillamento			1	999									9	7.674
Contropressione con prod. calore			1	850									5	3.580
Turbina a gas con prod. calore													46	9.994
B) TOTALE	22	12.308	17	10.226	5	2.873	14	9.563	6	4.475	12	7.546	1.685	846.897
TOTALE TERMoeLETRICO A) + B)	41	23.455	41	28.361	14	4.949	27	16.312	43	19.152	27	17.920	2.884	1.401.735

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Vallo d'Aosta			Piemonte			Liguria			Lombardia		
	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]
	Prod. lorda	Consumata in loco		Prod. lorda	Consumata in loco		Prod. lorda	Consumata in loco		Prod. lorda	Consumata in loco	
Sola produzione di en. elettrica												
Altro genere												
Ciclo combinato												
Combustione interna	4	0	4	170	0	158	11.776	0	10.999	347.843	2.638	320.960
Condensazione				239.289	3.282	218.985				9.736	0	7.851
Turbina a gas				1.504	0	1.459				182	0	177
Turbospansore				1.476	0	1.347				99	0	99
A) TOTALE	4	0	4	242.419	3.282	221.949	11.776	0	10.999	357.860	2.638	329.128
Produzione combinata di en. elettrica e termica												
Ciclo combinato con prod. calore												
Combustione interna con prod. calore	3.603	0	3.355	8.935	423	7.831	17.956	10.715	6.647	976.896	58.008	848.963
Condensazione e spillamento	2.752	80	2.621	319.502	44.631	251.933				7.910	0	7.766
Condensazione con prod. calore	1.687	0	1.603	612						1.749	1.658	0
Turbina a gas con prod. calore				2.367	733	1.563				2.689	1.497	762
B) TOTALE	8.042	80	7.578	5.587	45.788	261.327	19.500	11.516	7.257	990.683	62.486	857.575
TOTALE TERMOELETTTRICO (A) + (B)	8.046	80	7.682	5.987	49.069	483.276	31.276	11.517	18.255	1.348.543	65.124	1.186.703
Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia												
Sola produzione di en. elettrica												
Altro genere												
Ciclo combinato												
Combustione interna	36.880	36	35.491	1.973	0	1.914	57.941	1.001	53.450	173.975	11.904	148.116
Condensazione	1.068	0	949	162.501	9.541	143.946	6.890	0	5.436	836	0	801
Turbina a gas				39	0	36				588	0	580
Turbospansore	38	0	37	846	0	819				2.677	0	2.441
A) TOTALE	37.986	36	36.477	165.379	9.542	146.735	64.831	1.001	58.887	178.086	11.904	151.938
Produzione combinata di en. elettrica e termica												
Ciclo combinato con prod. calore												
Combustione interna con prod. calore	728	0	707	2.198	0	2.132				163	0	159
Condensazione e spillamento	135.592	27.332	100.974	426.977	34.909	364.332	104.428	3.189	93.996	321.414	24.823	273.146
Condensazione con prod. calore	3.551	619	2.632	7.490	0	7.130				517	575	0
Turbina a gas con prod. calore	4.328	0	4.319	32.827	5.511	5.398				2.390	1.812	507
B) TOTALE	144.159	27.951	108.631	271.427	442.176	40.307	104.975	3.189	93.914	323.967	26.636	273.813
TOTALE TERMOELETTTRICO (A) + (B)	182.185	27.989	145.108	271.427	490.655	520.344	169.806	4.190	152.801	502.053	38.540	425.751

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Toscana			Marche			Umbria			Lazio			Abruzzo			Molise							
	En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)	En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)	En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)	En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)	En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)	En. elettrica (MWh)		En. termica (MWh)					
	Prod lorda	Consumo in loco		Prod lorda	Consumo in loco		Prod lorda	Consumo in loco		Prod lorda	Consumo in loco		Prod lorda	Consumo in loco		Prod lorda	Consumo in loco		Prod lorda	Consumo in loco	Prod lorda	Consumo in loco	
Sola produzione di en. elettrica																							
Alto genere																							
Ciclo combinato	35.272	6.797	27.694				24.024	977	21.519	26.470	2.025	23.364	6.626	2.665	3.824	8.137	0	7.843					
Combustione interna	161	0	156						1.285	0	1.195		453	453	0								
Condensazione	492	0	390						32	0	31		0	0	0								
Turbina a gas	0	0	0																				
Turbopompa	0	0	0																				
A) TOTALE	33.836	6.797	27.441				24.024	977	21.519	27.766	2.025	24.990	7.379	3.318	3.824	8.137	0	7.843					
Produzione combinata di en. elettrica e termica																							
Ciclo combinato con prod. calore																							
Combustione interna con prod. calore	85.766	20.475	60.887	30.680	1.033	27.634	24.403	3.791	18.713	16.597	28.920	3.577	23.402	19.199	25.054	0	22.930	47.320	15.556	0	14.702	61.989	
Condensazione e impianto																							
Condensazione con prod. calore	0	0	0	0	0	48	65																
Turbina a gas con prod. calore	85.766	20.475	60.887	30.679	1.033	27.682	24.468	3.791	18.713	16.597	28.920	3.577	23.403	19.199	25.054	0	22.930	47.320	15.556	0	14.702	61.989	
B) TOTALE	171.002	27.271	88.527	90.273	1.724	78.242	24.468	4.768	38.231	18.597	50.600	5.003	47.093	19.199	34.433	3.318	26.754	47.320	15.556	0	22.245	61.989	

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. elettrica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. elettrica (MWh)													
	Prod lorda	Consumata in loco	Prod netta	Prod lorda	Consumata in loco	Prod netta	Prod lorda	Consumata in loco	Prod netta	Prod lorda	Consumata in loco	Prod netta	Prod lorda	Consumata in loco	Prod netta	Prod lorda	Consumata in loco	Prod netta											
A) TOTALE	10.384	2.247	12.831	48.741	665	45.450	48.741	665	45.450	2.093	0	1.920	2.093	0	1.920	13.494	0	12.800	10.819	0	10.554	4.613	0	4.385	4.613	0	4.385		
Produzione combinata di en. elettrica e termica																													
Ciclo combinato con prod. calore																													
Combustione interna con prod. calore	37.074	2.534	35.500	14.930	1.733	12.205	14.930	1.733	12.205	3.135	0	3.041	3.135	0	3.041	4.659	3.179	10.247	20.543	30.058	305	241	55	53	6.984	1.461	5.609	7.787	
Combustione interna con prod. calore e spillamento																													
Combustione interna con prod. calore e spillamento																													
Combustione interna con prod. calore e spillamento																													
Turbina a gas con prod. calore	31.074	2.534	31.500	21.915	1.733	19.122	21.915	1.733	19.122	3.135	0	3.041	3.135	0	3.041	4.659	3.179	10.247	20.543	30.058	305	241	55	53	6.984	1.461	5.609	7.787	
B) TOTALE	53.457	4.761	48.330	20.916	70.656	2.398	84.972	33.631	5.229	0	4.981	4.619	48.323	10.247	33.360	30.058	11.124	241	10.609	53	13.207	1.461	10.984	7.787					
TOTALE TERMOELETTRICO (A) + (B)																													

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Totale Italia		
	En. elettrica (MWh)		
	Prod lorda	Consumata in loco	Prod netta
A) TOTALE	1.311.897	461.38	1.176.569
Produzione combinata di en. elettrica e termica			
Ciclo combinato con prod. calore	13.505	1.746	10.913
Combustione interna con prod. calore	2.659.962	248.760	2.181.337
Combustione interna con prod. calore e spillamento	29.236	700	27.523
Combustione interna con prod. calore e spillamento	3.437	1.658	1.603
Turbina a gas con prod. calore	18.078	10.242	7.829
B) TOTALE	2.674.017	263.045	2.310.368
TOTALE TERMOELETTRICO (A) + (B)	3.986.874	306.181	3.412.959

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

Impianti idroelettrici	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna	
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)
Bacino	1	58	2	70	2	870	4	2.691	3	383			2	153		
Fuente	43	12.993	394	141.606	38	12.539	194	75.061	438	104.115			115	34.914	73	21.507
Pompaggio misto																
Seratoio	1	160	4	984	4	2.940	5	2.192	3	1.018	1	290				
Totale idroelettrico	45	13.211	400	142.660	44	16.349	203	79.944	444	105.516	215	53.254	117	35.066	73	21.507

Impianti idroelettrici	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)
Bacino	1	600	2	1.097			2	460				
Fuente	96	28.657	104	34.066	16	7.021	28	10.776	29	11.518	16	9.164
Pompaggio misto												
Seratoio												
Totale idroelettrico	97	29.257	106	35.163	16	7.021	30	11.236	29	11.518	16	9.164

Impianti idroelettrici	Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna		Totale Italia	
	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	272											20	6.654
Fuente	21	5.397	4	1.612	5	2.910	18	7.870	1	950	2	1.812	1.849	577.543
Pompaggio misto													0	0
Seratoio	2	620					1	6					21	8.210
Totale idroelettrico	24	6.269	4	1.612	5	2.910	19	7.876	1	950	2	1.812	1.890	592.406

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 rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)
Bacino	1	0	227	2.144	0	2.131	5.897	106	1.776	0	1.657	54	0	54		
Fiume	52.058	380	50.753	524.260	11.412	502.128	34.030	67	33.551	285.706	11.941	248.608	445.773	7.974	432.354	214.804
Pompaggio misto	372	0	366	2.866	0	2.796	4.623	0	4.385	0	4.403	975	0	949		
Sembaloro																
Totale idroelettrico	52.430	390	51.119	527.387	11.412	505.151	42.042	67	41.358	276.326	12.046	253.685	451.974	7.974	433.414	215.779

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione rete (MWh)
Bacino	0	0	1.524				401	0	395			
Fiume	85.192	686	63.369	93.093	3.159	88.290	21.925	55	21.487	18.875	0	18.336
Pompaggio misto												
Sembaloro												
Totale idroelettrico	85.192	686	63.369	94.630	3.159	89.814	21.925	55	21.487	18.276	0	18.731

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna		Totale Italia	
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)
Bacino	247	0	243										12.386	106
Fiume	16.519	0	15.199	6.446	0	3.319	16.852	0	10.671	18.118	0	17.940	2.049.040	49.218
Pompaggio misto													0	0
Sembaloro	4.206	0	4.145										0	0
Totale idroelettrico	20.973	0	20.595	6.448	0	6.319	16.852	0	10.671	18.118	0	17.940	2.064.763	49.324

Totale Italia	
Produzione lorda (MWh)	12.386
Consumata in loco (MWh)	106
Immissione rete (MWh)	12.107
Produzione lorda (MWh)	2.049.040
Consumata in loco (MWh)	49.218
Immissione rete (MWh)	1.962.854
Produzione lorda (MWh)	0
Consumata in loco (MWh)	0
Immissione rete (MWh)	22.719
Totale Italia	2.064.763

