

SENATO DELLA REPUBBLICA

XVIII LEGISLATURA

Doc. XCVIII

n. 2

RELAZIONE

SUL MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DEGLI IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA

(Anno 2018)

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

Presentata dal Presidente dell'Autorità di regolazione per energia reti e ambiente

(BESSEGHINI)

Comunicata alla Presidenza il 4 agosto 2020

PAGINA BIANCA



RELAZIONE
320/2020/I/EEL

**MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DEGLI IMPIANTI DI
GENERAZIONE DISTRIBUITA PER L'ANNO 2018**

4 agosto 2020

Premessa

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

Con la presente Relazione, l'Autorità attua la predetta disposizione evidenziando lo stato di diffusione della generazione distribuita e della piccola generazione in Italia relativamente all'anno 2018.

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

Indice

Capitolo 1	Pag. 4
<i>Introduzione</i>	

Capitolo 2	Pag. 8
<i>Analisi dei dati relativi alla generazione distribuita nell'anno 2018 in Italia</i>	

Capitolo 3	Pag. 37
<i>Analisi dei dati relativi alla piccola generazione nell'anno 2018 in Italia</i>	

Capitolo 4	Pag. 55
<i>Confronto dell'anno 2018 con gli anni precedenti</i>	

Appendice

Dati relativi alla generazione distribuita (GD) e alla piccola generazione (PG) nell'anno 2018 in Italia

CAPITOLO 1 INTRODUZIONE

1.1 L'attività di monitoraggio dell'Autorità

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

L'Autorità ha già pubblicato una serie di monitoraggi, contenenti i dati a partire dall'anno 2004¹. La presente Relazione è relativa alla diffusione della GD e della PG in Italia nell'anno 2018.

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

1.2 Definizioni

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

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

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

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

¹ Si vedano in particolare:

- la deliberazione n. 160/06, a cui è allegato il primo monitoraggio dello sviluppo della GD relativo ai dati dell'anno 2004;
- la deliberazione n. 328/07, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2005;
- la deliberazione ARG/elt 25/09, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2006, oltre che due studi: il primo recante "Analisi tecnico-economica delle modalità di gestione dell'energia nei contesti urbani ed industriali" e il secondo recante "Impatto della generazione diffusa sulle reti di distribuzione di media tensione";
- la deliberazione ARG/elt 81/10, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2007 e 2008;
- la deliberazione ARG/elt 223/10, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2009, oltre che uno studio recante "Impatto della generazione diffusa sulle reti di distribuzione di bassa tensione";
- la deliberazione 98/2012/1/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;
- la deliberazione 427/2014/1/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2012;
- la deliberazione 225/2015/1/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2013;
- la deliberazione 304/2016/1/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2014;
- la deliberazione 278/2017/1/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2015;
- la deliberazione 222/2018/1/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2016;
- la deliberazione 207/2019/1/eel che approva il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2017.

- impianto di microgenerazione è un impianto per la produzione di energia elettrica, anche in assetto cogenerativo, con capacità massima inferiore a 50 kWe.

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

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

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

La definizione di “generazione distribuita” introdotta dalla direttiva 2009/72/CE è stata utilizzata a partire dai dati dell'anno 2012; per tutti gli anni precedenti la generazione distribuita era stata analizzata come l'insieme degli impianti di generazione con potenza nominale inferiore a 10 MVA. Nel presente monitoraggio, come già in quelli relativi agli anni dal 2012 al 2017 (di cui alle deliberazioni 427/2014/I/eel, 225/2015/I/eel, 304/2016/I/eel, 278/2017/I/eel, 222/2018/I/eel e 207/2019/I/eel), i principali dati sono riportati anche con riferimento alla definizione di “generazione distribuita” precedentemente utilizzata, affinché sia possibile effettuare confronti su un arco temporale più ampio.

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

Sulla base delle definizioni precedentemente richiamate:

- nel capitolo 2 è effettuata l'analisi della GD in Italia sulla base dei dati relativi all'anno 2018, ponendo in evidenza l'utilizzo delle diverse fonti primarie e la diffusione delle diverse tipologie impiantistiche installate e riportando i principali risultati anche in relazione alla generazione distribuita definita come l'insieme degli impianti di generazione con potenza nominale inferiore a 10 MVA;
- nel capitolo 3 è effettuata l'analisi della PG in Italia sulla base dei dati relativi all'anno 2018, con alcuni spunti relativi alla MG;
- nel capitolo 4 è presentato un confronto tra la situazione rilevata nell'anno 2018 e quella rilevata negli anni precedenti, anche in relazione alla generazione distribuita definita come l'insieme degli impianti di generazione con potenza nominale inferiore a 10 MVA.

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

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

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

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

Per l'analisi sono state adottate le definizioni di Eurelectric (già Unione Internazionale dei Produttori e Distributori di Energia Elettrica – UNIPEDE), 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 propria capacità utile con la portata media annua del o dei corsi d'acqua che in esso si riversano, escludendo gli eventuali apporti da pompaggio. In base alle rispettive "durate di invaso" i serbatoi sono classificati in:

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

Le tre predette categorie di impianti sono pertanto così definite:

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

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

⁴ Potrebbero non essere censiti alcuni impianti di potenza fino a 20 kW già in esercizio prima dell'introduzione degli obblighi di registrazione presso Terna e per i quali non sono 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'articolo 17 del decreto legislativo n. 387/03. Pertanto, a partire dal 1 gennaio 2007 i rifiuti non biodegradabili non sono più equiparati alle fonti rinnovabili. La quota di energia elettrica prodotta dagli impianti alimentati da rifiuti solidi urbani imputabile a fonti rinnovabili è convenzionalmente assunta pari al 50% della produzione complessiva dei medesimi impianti.

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

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

Gli eventuali impianti idroelettrici di pompaggio di gronda presenti nella GD sono inclusi tra gli impianti alimentati da fonti rinnovabili poiché 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 propria 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.

Nei casi in cui non è 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, quindi, della potenza dei servizi ausiliari dell'impianto e delle perdite nei trasformatori di centrale.

Nei casi in cui non è 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, sottraendo, quindi, la quantità di energia elettrica destinata ai servizi ausiliari della produzione (servizi ausiliari di centrale e perdite nei trasformatori di centrale), si parla di **produzione netta**. La produzione netta è suddivisa tra produzione consumata in loco e produzione immessa in rete.

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

Nella presente Relazione sono espresse alcune considerazioni relative all'attuale diffusione della GD e della PG, le più significative delle quali sono anche evidenziate con specifici 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 nella presente Relazione, nonché nelle tabelle riportate 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). Tale evidenza può determinare alcune lievi differenze sull'ultima cifra significativa sia tra una tabella e 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 sono 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 di essi interdipendenti.

CAPITOLO 2

ANALISI DEI DATI RELATIVI ALLA GENERAZIONE DISTRIBUITA NELL'ANNO 2018 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, sono 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 2018, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di GD è stata pari a 67,6 TWh (circa il 23,3% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con un incremento (+3,4 TWh) rispetto all'anno 2017.

La produzione lorda di energia elettrica da impianti di GD-10 MVA è stata pari a circa 55 TWh (circa il 19% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con un lieve incremento di circa 1,7 TWh rispetto all'anno 2017.

Con riferimento alla GD, nell'anno 2018 risultavano installati 837.228 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a circa 32.479 MW (circa il 27,5% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale). In particolare risultavano installati 3.915 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 3.541 MW e produzione di quasi 12 TWh (17,7% della produzione da GD), 5.737 impianti termoelettrici per una potenza pari a 6.879 MW e produzione di circa 29 TWh (42,9% della produzione da GD), 2 impianti geotermoelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 21 MW e produzione di circa 0,2 TWh (0,3% della produzione da GD), 5.388 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 3.217 MW e produzione di circa 5,4 TWh (8% della produzione da GD) e 822.186 impianti fotovoltaici per una potenza pari a 18.821 MW e produzione di circa 21 TWh (31,1% della produzione da GD).

Con riferimento alla GD-10 MVA, nell'anno 2018 risultavano installati 837.222 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 27.782 MW (circa il 23,5% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale). In particolare risultavano installati 3.969 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 3.074 MW e produzione di circa 10,7 TWh (19,4% della produzione da GD-10 MVA), 5.675 impianti termoelettrici per una potenza pari a 4.454 MW e produzione di circa 21,2 TWh (38,5% della produzione da GD-10 MVA), 1 impianto geotermoelettrico di potenza efficiente lorda pari a 1 MW e produzione di circa 0,007 TWh (0,01% della produzione da GD-10 MVA), 5.320 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 1.043 MW e produzione di circa 1,6 TWh (3% della produzione da GD-10 MVA) e 822.257 impianti fotovoltaici per una potenza pari a 19.211 MW e produzione di circa 21,5 TWh (39,1% della produzione da GD-10 MVA).

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

Per questo motivo, gli impianti afferenti alla GD, pur essendo simili in numero rispetto a quelli afferenti alla GD-10 MVA, presentano una potenza efficiente lorda complessiva e una produzione lorda complessiva di energia elettrica più rilevante. Le differenze più marcate in termini di potenza installata tra GD e GD-10 MVA riguardano principalmente gli impianti eolici (2.174 MW) e termoelettrici, in particolare alimentati da fonti non rinnovabili (1.694 MW).

Alcuni impianti rientranti nella definizione di GD ma non anche nella definizione di GD-10 MVA risultano formalmente connessi alla rete elettrica di distribuzione ma, di fatto, è come se fossero direttamente connessi alla rete di trasmissione nazionale: tali impianti sono connessi alla sbarra della rete elettrica gestita dall'impresa distributrice a sua volta connessa, per il tramite della cabina primaria di trasformazione, alla rete di trasmissione nazionale. A essi è imputabile la maggior parte della differenza tra la GD e la GD-10 MVA, stimata pari a circa 7,8 TWh in relazione ai termoelettrici (per lo più alimentati da fonti non rinnovabili), 3,8 TWh in relazione agli impianti eolici e la restante parte relativa soprattutto agli impianti idroelettrici.

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

	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Immessa in rete
Idroelettrici	3.915	3.541	11.990.540	154.295	11.654.593
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.786	1.999	11.121.113	434.951	9.780.490
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	49	375	1.728.135	165.768	1.327.659
<i>Fonti non rinnovabili</i>	2.857	4.177	14.468.040	10.827.286	3.148.665
<i>Ibridi</i>	45	328	1.713.907	186.524	1.461.662
Totale termoelettrici	5.737	6.879	29.031.194	11.614.529	15.718.477
Geotermoelettrici	2	21	182.031	0	172.273
Eolici	5.388	3.217	5.430.657	149	5.385.778
Fotovoltaici	822.186	18.821	21.005.808	4.808.521	15.858.102
TOTALE	837.228	32.479	67.640.230	16.577.493	48.789.222

Tabella 2.A: Impianti di GD

	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Immessa in rete
Idroelettrici	3.969	3.074	10.705.492	309.728	10.215.774
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.771	1.802	10.088.193	358.407	8.928.983
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	27	91	319.833	65.356	206.203
<i>Fonti non rinnovabili</i>	2.834	2.483	10.457.209	8.454.847	1.676.149
<i>Ibridi</i>	43	78	330.118	129.269	181.506
Totale termoelettrici	5.675	4.454	21.195.353	9.007.879	10.992.841
Geotermoelettrici	1	1	6.688	0	4.337
Eolici	5.320	1.043	1.621.223	149	1.603.327
Fotovoltaici	822.257	19.211	21.501.320	4.900.831	16.246.589
TOTALE	837.222	27.782	55.030.074	14.218.587	39.062.869

Tabella 2.B: Impianti di GD-10 MVA

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

- nel caso della GD, il 76,9% dell'energia elettrica prodotta è di origine rinnovabile⁸ e, tra le fonti rinnovabili, la solare occupa un posto di rilievo con una produzione pari al 31,1% dell'intera produzione da GD;

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

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

- nel caso della GD-10 MVA, l'80,5% dell'energia elettrica prodotta è di origine rinnovabile e, tra le fonti rinnovabili, la solare occupa un posto di rilievo con una produzione pari al 39,1% dell'intera produzione da GD-10 MVA;
- il mix produttivo è molto diverso rispetto a quello totale nazionale; infatti, il 60,5% della produzione (inclusa la produzione degli impianti idroelettrici da apporti da pompaggio) proviene da fonti non rinnovabili e, tra le fonti rinnovabili, quella più utilizzata è la fonte idrica con incidenza pari al 16,9% (al netto degli apporti da pompaggio). Rispetto all'anno 2017, la produzione totale nazionale si è ridotta di circa 6 TWh e, in termini percentuali, l'apporto da fonti non rinnovabili è diminuito (dal 64,9% al 59,9%). In relazione alle fonti rinnovabili, si evidenzia un aumento rispetto all'anno 2017, imputabile prevalentemente a un incremento della fonte idrica (dal 12,2% al 16,9%). Si registra, invece, una lieve riduzione di incidenza della fonte solare (dal 8,2% al 7,8%), a fronte di un lieve aumento della produzione da fonte eolica (dal 6% al 6,1%), e da biomasse, biogas e bioliquidi (dal 6,5% al 6,6%).

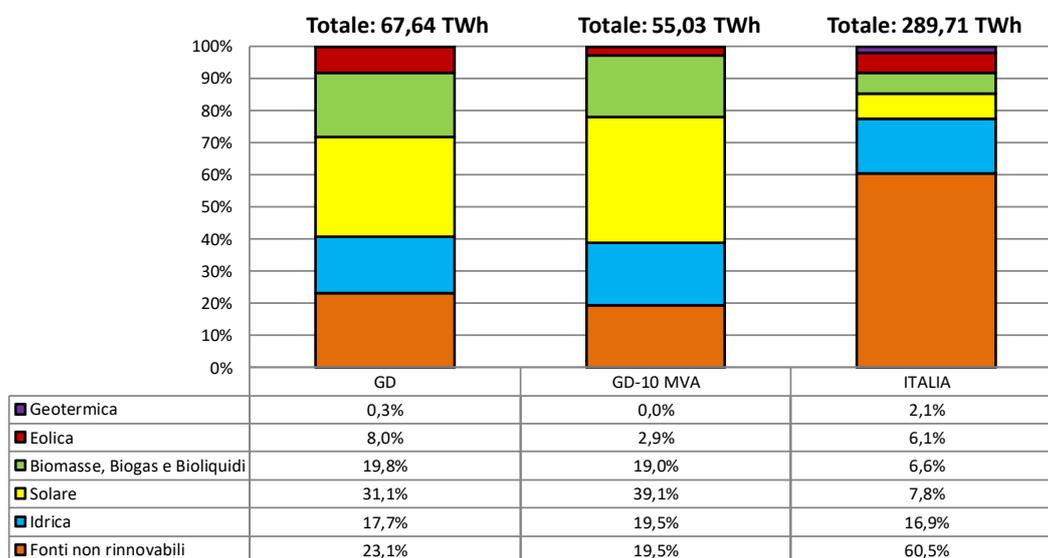


Figura 2.1. Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della GD⁹

Differenziando per tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate, nel caso della GD si nota (figura 2.2) che il 73,5% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili. Ne consegue che il 3,4% della produzione totale (differenza tra il valore derivante dalla figura 2.1 e quello della figura 2.2) è la quota della produzione da impianti ibridi e da impianti alimentati da rifiuti solidi urbani imputabile alle fonti rinnovabili.

Nel caso della GD-10 MVA (figura 2.3) il 79,8% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili. Ne consegue che lo 0,7% della produzione totale

da rifiuti solidi urbani è stata imputata convenzionalmente come precedentemente descritto, 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.

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

(differenza tra il valore derivante dalla [figura 2.1](#) e quello della [figura 2.3](#)) è la quota della produzione da impianti ibridi e da impianti alimentati da rifiuti solidi urbani imputabile alle fonti rinnovabili.

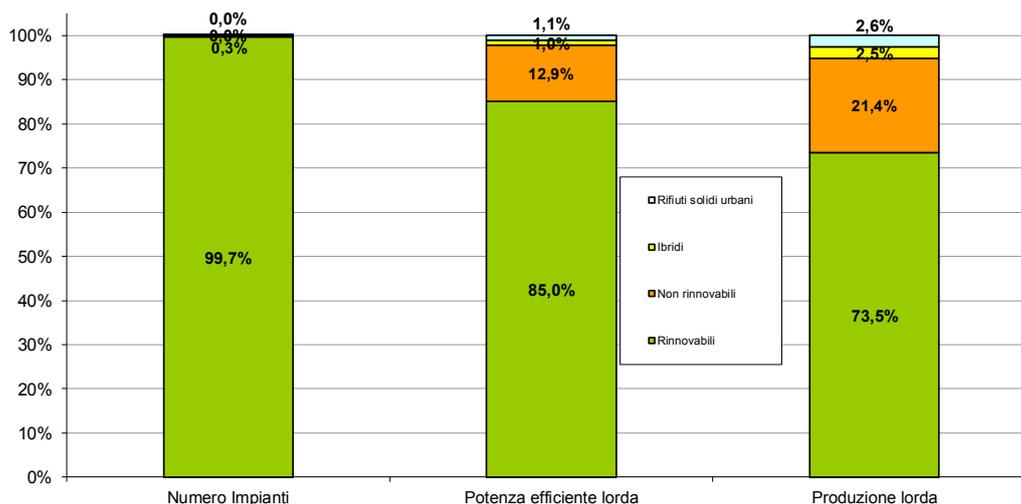


Figura 2.2. Impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella GD

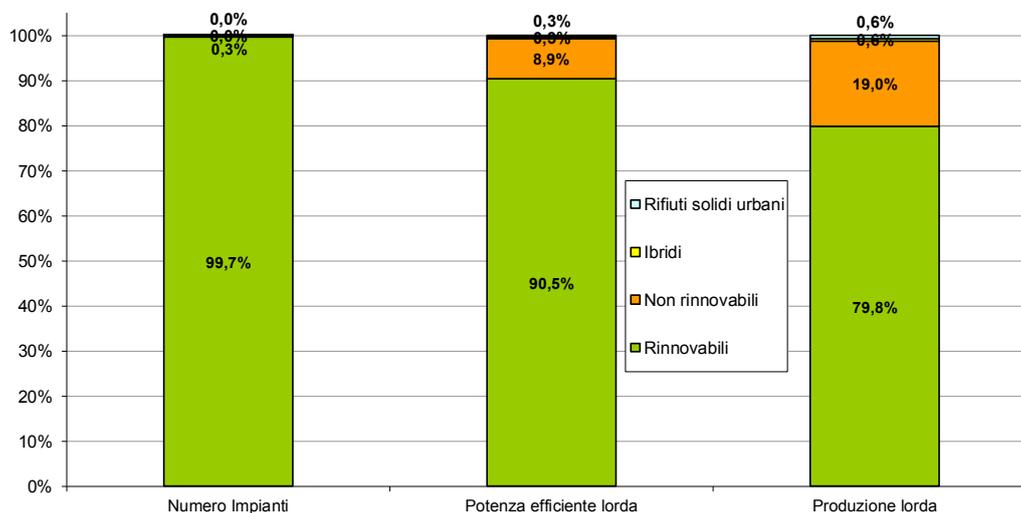


Figura 2.3. Impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella GD-10 MVA⁸

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 24,5%, mentre il 72,1% dell'energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 3,4% 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 25,8%, mentre il 71% dell'energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 3,2% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione.

Con riferimento alla GD, nell'anno 2018 si è verificato un lieve aumento della quantità di energia elettrica autoconsumata in termini assoluti (circa 1,1 TWh), imputabile soprattutto agli impianti fotovoltaici e a seguire agli impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili, con un aumento dell'incidenza sul totale, in termini percentuali, pari a 0,4 punti percentuali rispetto all'anno 2017 (nell'anno 2017 il 24,1% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco). Di conseguenza è diminuita l'incidenza dell'energia elettrica immessa in rete di circa 0,5 punti percentuali (nell'anno 2017 il 72,6% dell'energia elettrica prodotta è stata immessa in rete), rimanendo circa invariati i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione (nell'anno 2017 il 3,3% dell'energia elettrica prodotta è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione).

Con riferimento alla GD-10 MVA, si nota che, nell'anno 2018, si è verificato un lieve aumento della quantità di energia elettrica autoconsumata in termini assoluti (circa 0,6 TWh), con un aumento dell'incidenza sul totale, in termini percentuali, pari a 0,4 punti percentuali rispetto all'anno 2017 (nell'anno 2017 il 25,4% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco). Di conseguenza, anche nel caso della GD-10 MVA, è diminuita l'incidenza dell'energia elettrica immessa in rete di circa 0,5 punti percentuali (nell'anno 2017 il 71,5% dell'energia elettrica prodotta è stata immessa in rete), rimanendo circa invariati i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione (nell'anno 2017 il 3,1% dell'energia elettrica prodotta è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione).

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

- nel caso degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, una ridotta quantità dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco (10,8% nel caso della GD e 12,7% nel caso della GD-10 MVA). Tali percentuali sono più elevate nel caso di impianti fotovoltaici che, a differenza delle altre fonti rinnovabili, sono maggiormente destinati all'autoconsumo: infatti, l'incidenza dell'autoconsumo sul totale della produzione fotovoltaica, nell'anno 2017, è stata pari al 22,9% nel caso della GD e pari al 22,8% nel caso della GD-10 MVA, mentre per gli impianti idroelettrici è stata pari al 1,3% nel caso della GD e al 2,9% nel caso della GD-10 MVA e per gli impianti termoelettrici alimentati da biomasse, biogas e bioliquidi al 3,9% nel caso del GD e al 3,6% nel caso della GD-10 MVA. La quasi totalità dell'energia elettrica prodotta da impianti eolici e la totalità di quella prodotta da impianti geotermoelettrici, sia nel caso della GD che della GD-10 MVA, è stata immessa in rete;
- nel caso degli impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani, solo una percentuale ridotta dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco (9,6% nel caso della GD e 20,4% nel caso della GD-10 MVA), a dimostrazione che tali impianti sono realizzati con lo scopo principale di produrre energia elettrica sfruttando i rifiuti e non necessariamente per soddisfare fabbisogni locali di energia elettrica;
- nel caso degli impianti termoelettrici ibridi, il 10,9% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco nel caso della GD; tale percentuale è stata pari al 39,2% nel caso della GD-10 MVA;
- nel caso degli impianti alimentati da fonti non rinnovabili l'energia elettrica prodotta da impianti termoelettrici alimentati da fonti fossili e consumata in loco è pari al 74,8% nel caso della GD e al 80,9% nel caso della GD-10 MVA.

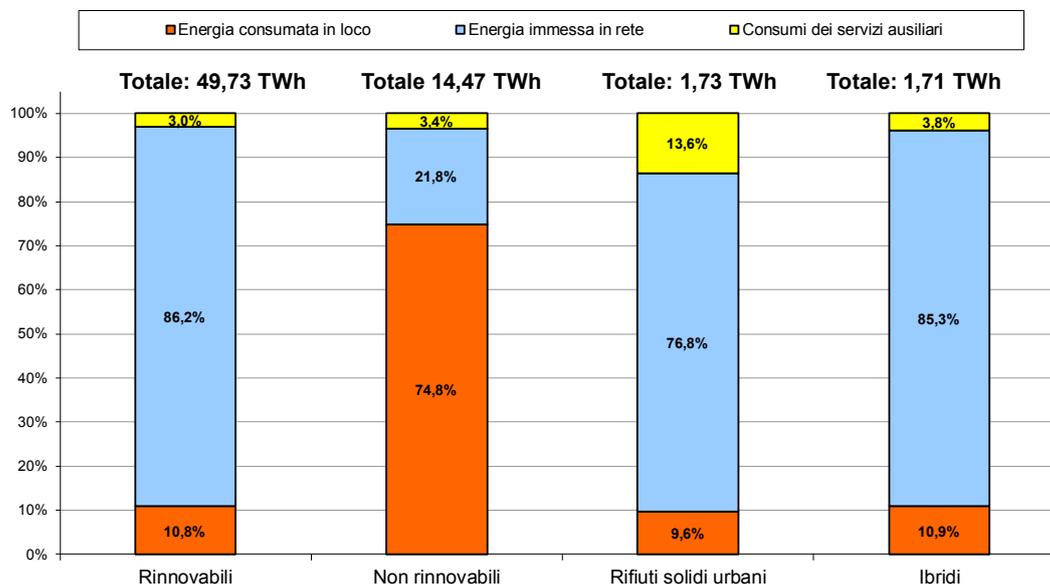


Figura 2.4. Ripartizione della produzione lorda da GD tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

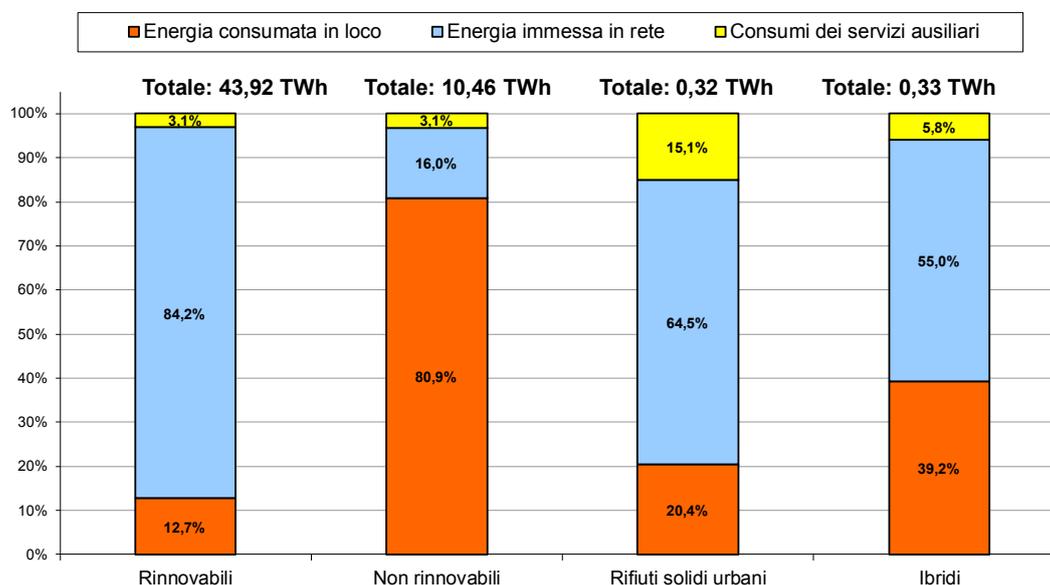


Figura 2.5. Ripartizione della produzione lorda da GD-10 MVA tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

Con riferimento alla destinazione dell'energia elettrica prodotta e immessa in rete, nel caso della GD (figura 2.6), il 32,2% del totale dell'energia elettrica prodotta è stata ceduta direttamente nel mercato, mentre il restante 39,9% è stato ritirato dal GSE (di cui lo 0,1% ai sensi del provvedimento

Cip n. 6/92, il 21,2% nell'ambito dei regimi incentivanti con tariffa fissa onnicomprensiva e il 18,6% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

Nel caso della GD-10 MVA (figura 2.6), il 21,4% del totale dell'energia elettrica prodotta è stato ceduto direttamente nel mercato, mentre il restante 49,6% è stato ritirato dal GSE (di cui meno del 0,1% ai sensi del provvedimento Cip n. 6/92, il 26,7% nell'ambito dei regimi incentivanti con tariffa fissa onnicomprensiva e il 22,9% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

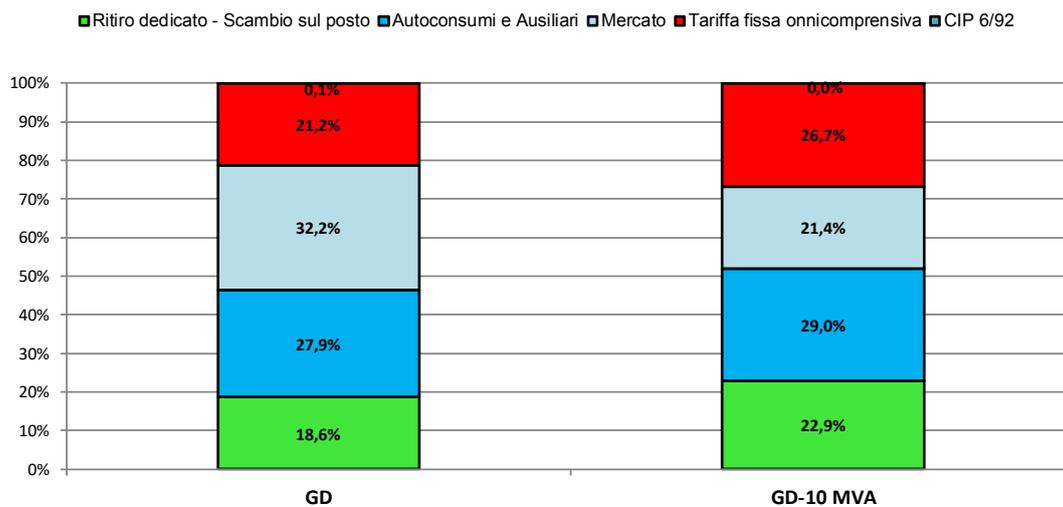


Figura 2.6. Ripartizione dell'energia elettrica lorda prodotta nell'ambito della GD e della GD-10 MVA fra mercato, autoconsumi e regimi di ritiro amministrato

Con riferimento ai regimi amministrati nel caso degli impianti di GD, la figura 2.7 riporta la ripartizione per fonte dell'energia elettrica che beneficia delle tariffe fisse onnicomprensive e dell'energia elettrica commercializzata dal GSE nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto.

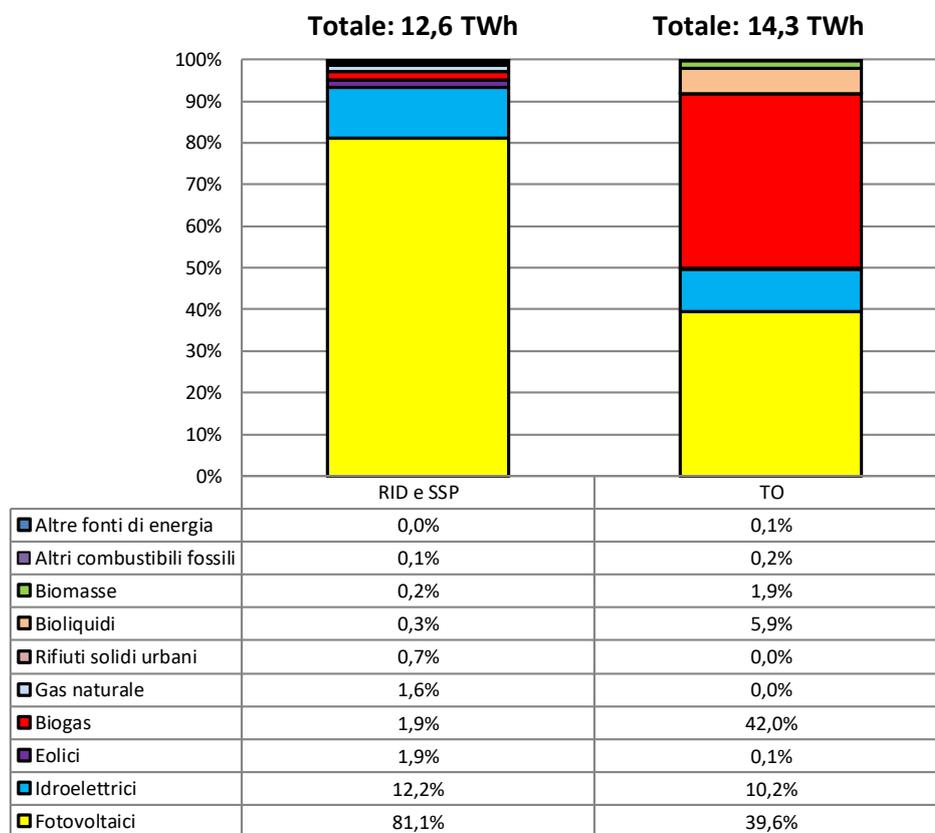


Figura 2.7. Ripartizione per fonte dell'energia elettrica che beneficia delle tariffe fisse omnicomprehensive e dell'energia elettrica commercializzata dal GSE, riferite alla GD

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

Si nota altresì che il 96,6% delle sezioni di GD (il 96,6% anche nel caso della GD-10 MVA) risultano connesse in bassa tensione e che la relativa energia elettrica immessa incide per il 12,6% del totale dell'energia elettrica immessa (per il 15,8% nel caso della GD-10 MVA). Tale evidenza deriva dal fatto che le sezioni connesse in bassa tensione sono per lo più fotovoltaiche, caratterizzate da taglie medie molto ridotte e da un numero di ore equivalenti di produzione inferiore rispetto alle altre tipologie impiantistiche. Inoltre, confrontando tali dati con quelli resi disponibili nei precedenti rapporti, si nota che l'incidenza (soprattutto in termini di numero) delle sezioni connesse in bassa tensione è sempre molto elevata, anche in questo caso per effetto dello sviluppo degli impianti fotovoltaici.

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

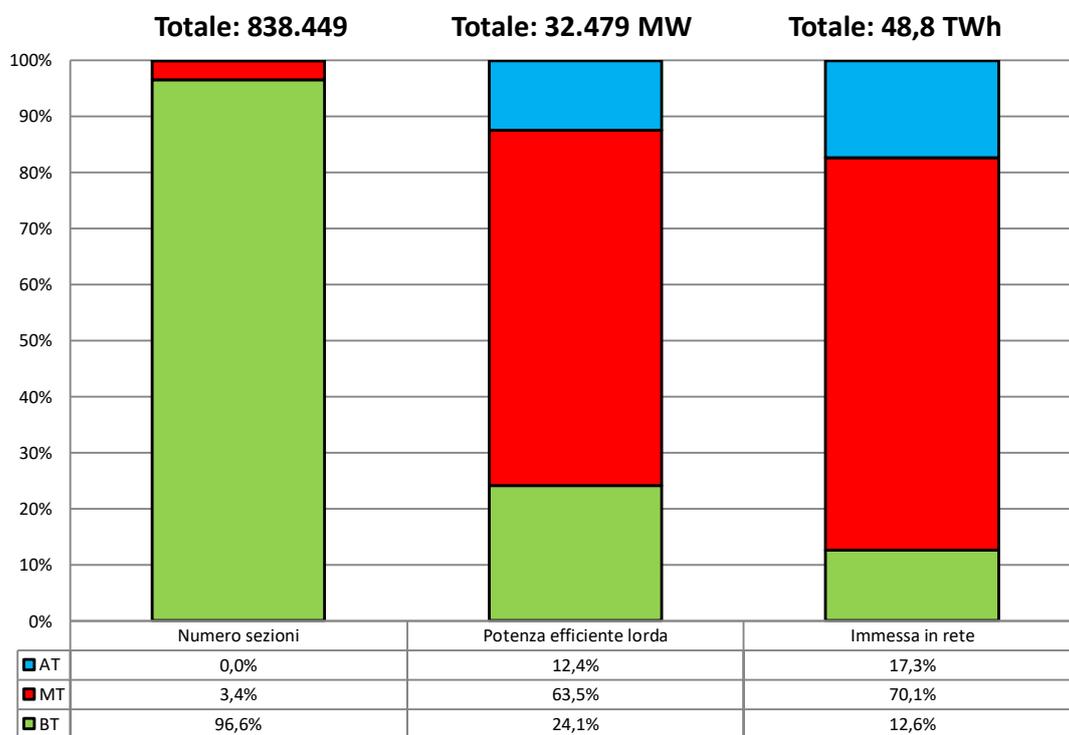


Figura 2.8. Ripartizione, per livello di tensione di connessione, del numero di sezioni di impianti di produzione in GD

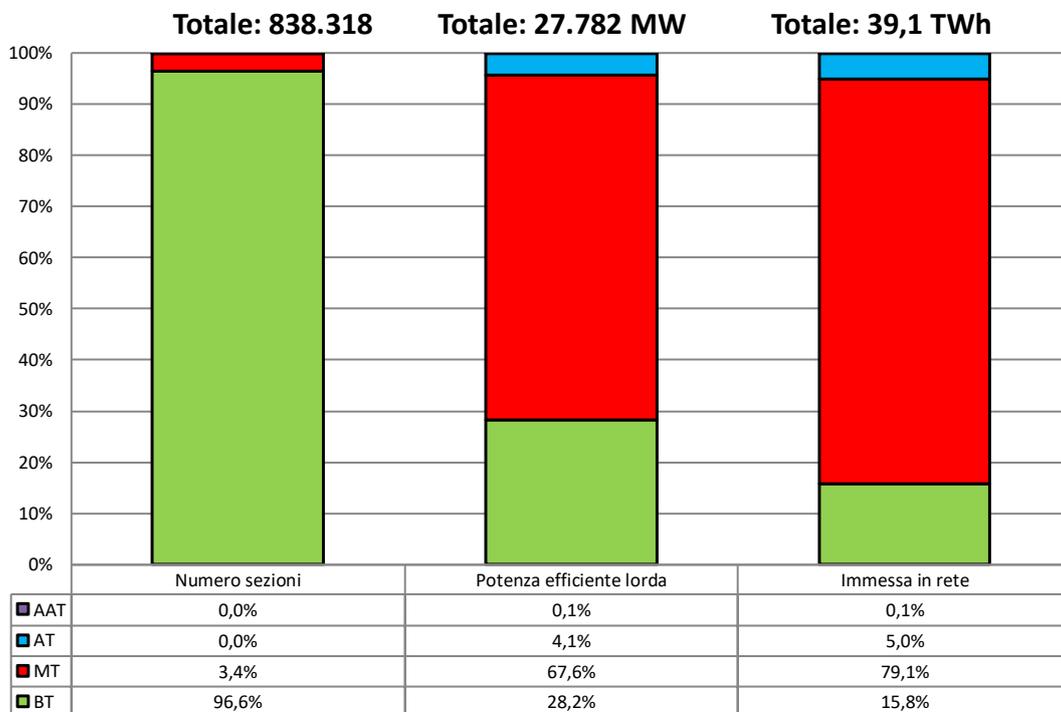


Figura 2.9. Ripartizione, per livello di tensione di connessione, del numero di sezioni di impianti di produzione in GD-10 MVA

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

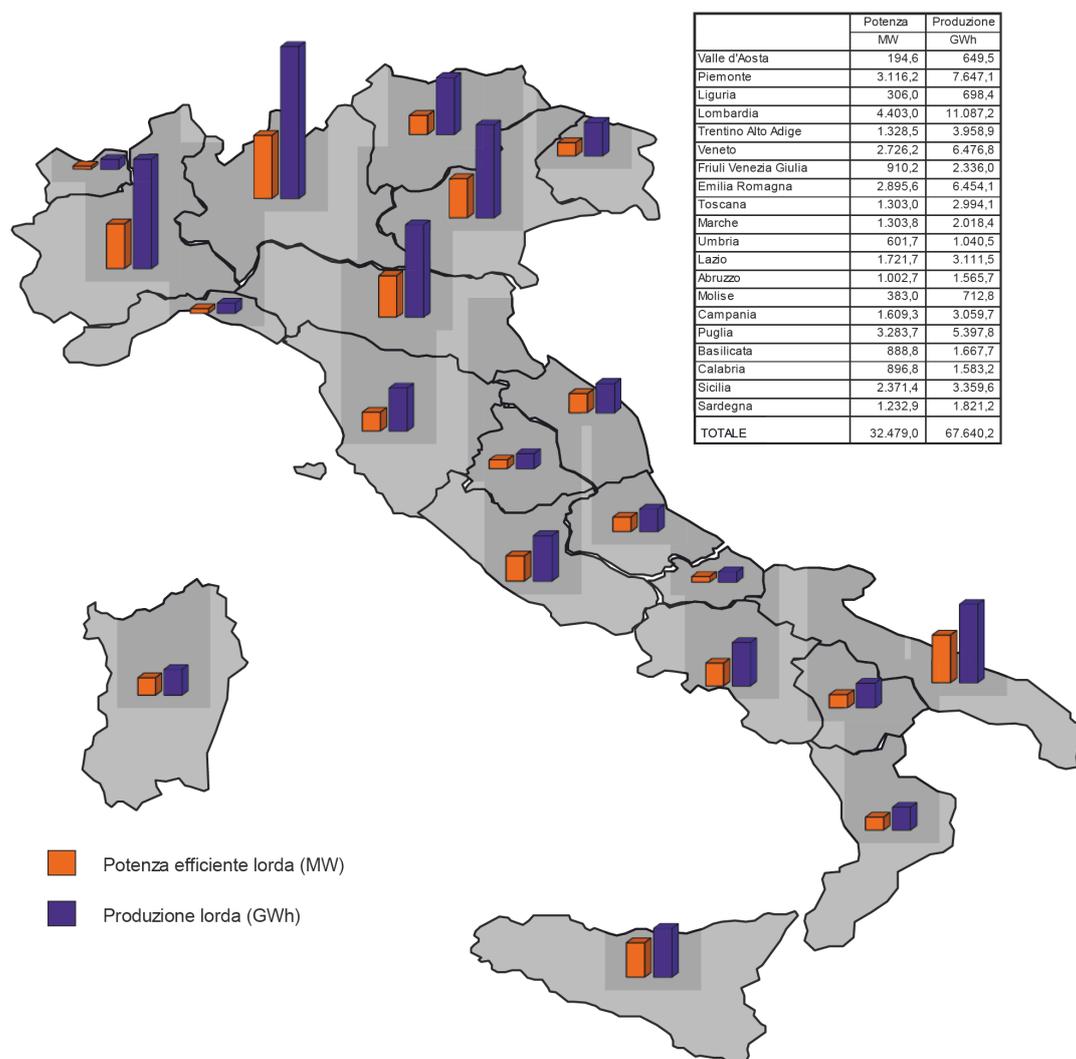


Figura 2.10. Dislocazione degli impianti di GD per regione (Potenza efficiente lorda totale: 32.479 MW; Produzione lorda totale: 67.640 GWh)

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 Campania, Puglia e in Sicilia, anche per effetto della diffusione degli impianti fotovoltaici, spesso realizzati a terra pur in assenza di carichi locali. Tale evidenza appare ancora più rilevante dalla figura 2.11 da cui si nota in particolare, con esclusivo riferimento agli impianti alimentati da fonti rinnovabili, come la Puglia, grazie agli elevati

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

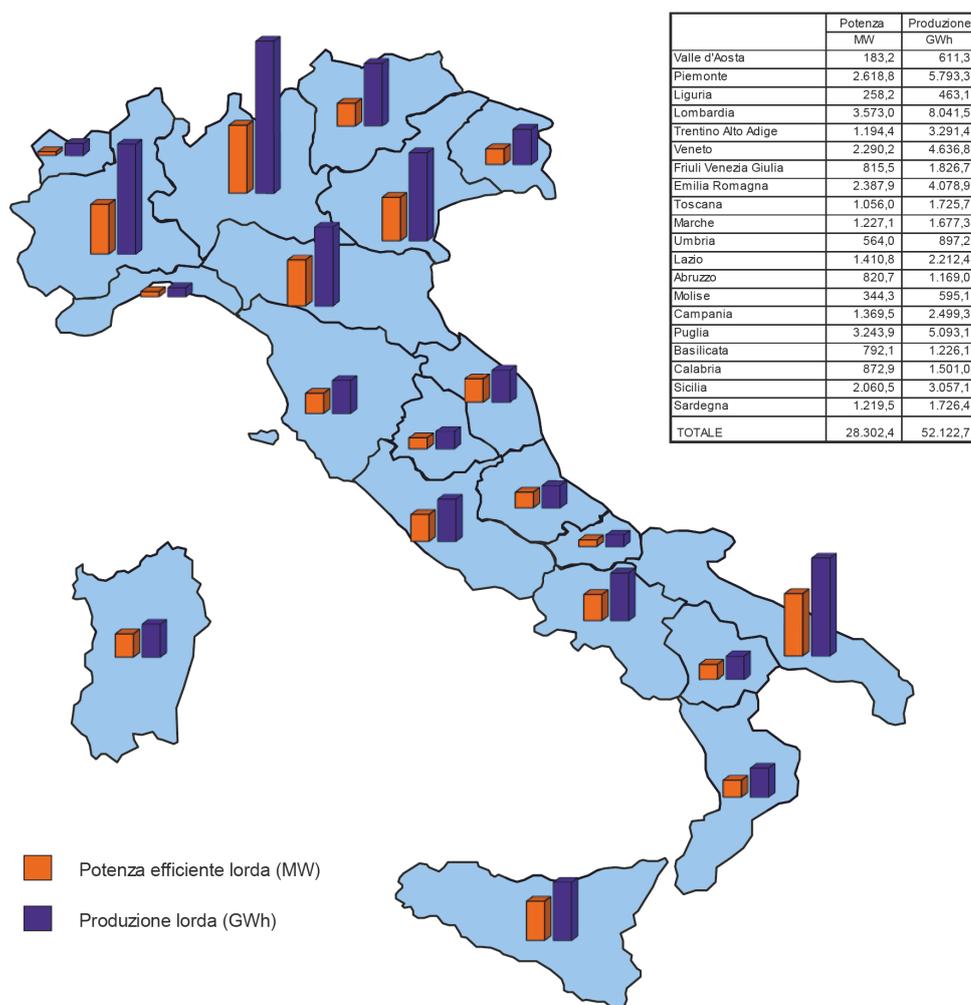


Figura 2.11: Dislocazione degli impianti di GD alimentati da fonti rinnovabili (Potenza efficiente lorda totale: 28.302 MW; Produzione lorda totale: 52.123 GWh)¹¹

¹¹ Con riferimento a questa figura si è considerato:

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

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

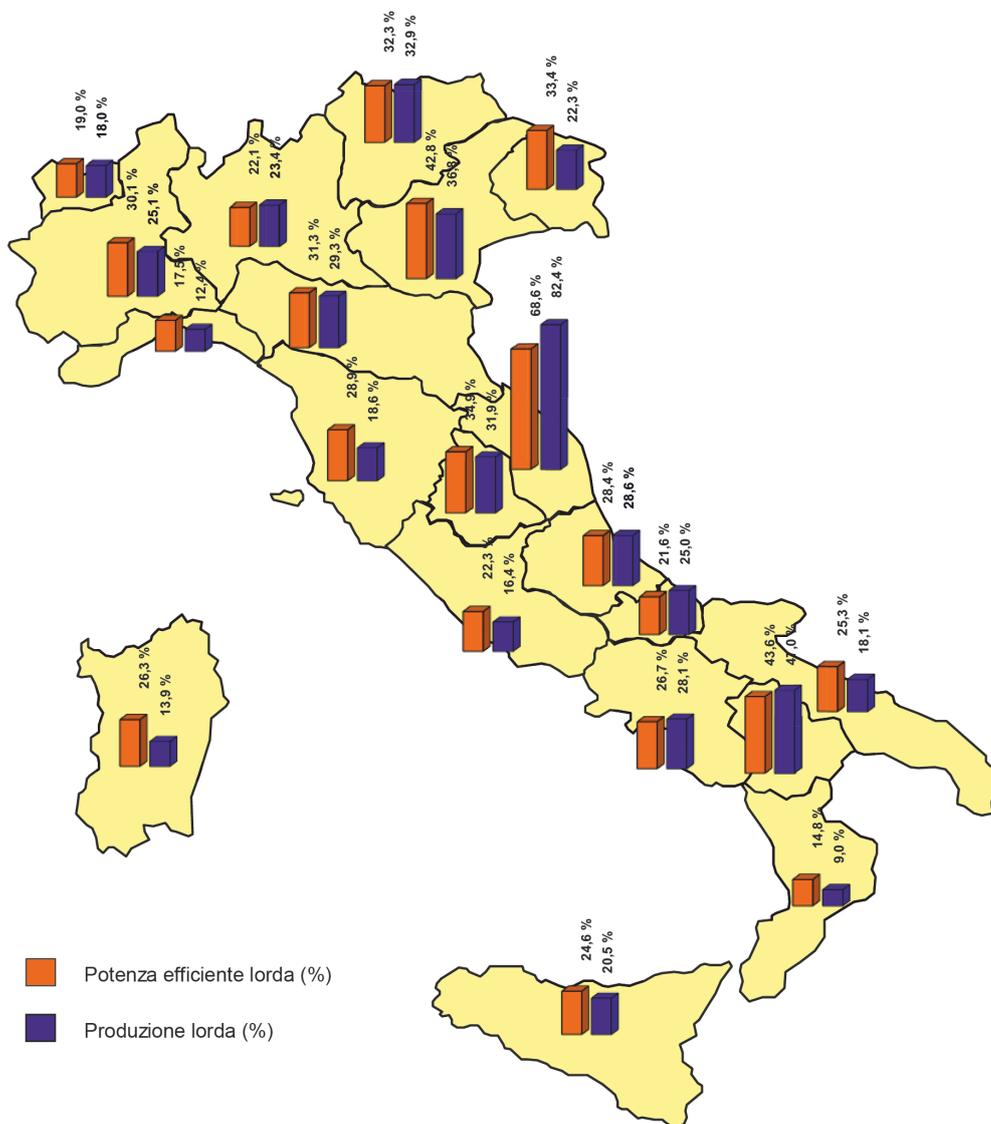


Figura 2.12. Contributo della GD in termini di potenza e di produzione sul totale regionale

2.2 Gli impianti idroelettrici nell'ambito della generazione distribuita

Nell'anno 2018 la produzione di energia elettrica da fonte idrica nell'ambito della GD è stata pari a 11,99 TWh di energia elettrica prodotta (circa il 17,7% dell'intera produzione da impianti di GD), mentre nell'ambito della GD-10 MVA è stata pari a 10,71 TWh di energia elettrica prodotta (circa il 19,5% dell'intera produzione da impianti di GD-10 MVA).

Nell'ambito della GD, gli impianti idroelettrici sono 3.915 per una potenza efficiente lorda pari a 3.541 MW: la [figura 2.13](#) mostra che l'87% dell'energia è prodotta da impianti ad acqua fluente (3.765 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 2.955 MW), l'8,9% da impianti a bacino (79 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 379 MW) e il rimanente 3,9% da impianti a serbatoio (69 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 194 MW). Il contributo dei 2 impianti di pompaggio di gronda (per una potenza efficiente lorda pari a 13 MW) è poco rilevante rispetto al totale della produzione da GD idroelettrica.

Nell'ambito della GD-10 MVA, gli impianti idroelettrici sono 3.969 per una potenza efficiente lorda di 3.074 MW: la [figura 2.13](#) mostra che l'89,4% dell'energia è prodotta da impianti ad acqua fluente (3.803 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 2.646 MW), il 7,8% da impianti a bacino (86 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 289 MW) e il rimanente 2,8% da impianti a serbatoio (79 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 136 MW). Il contributo dell'unico impianto di pompaggio di gronda non è rilevante rispetto al totale della produzione da GD-10 MVA idroelettrica.

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

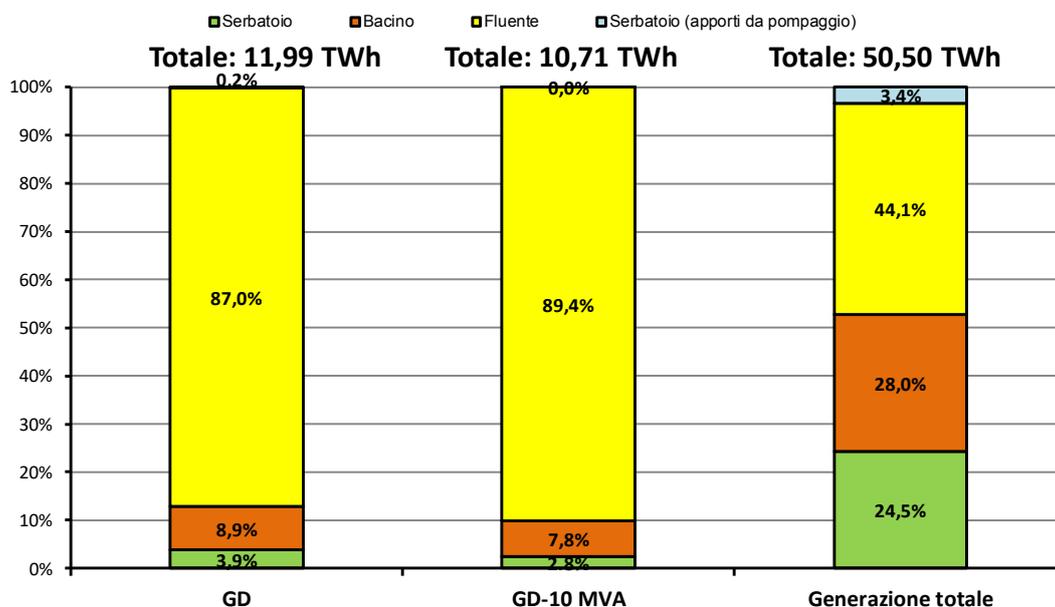


Figura 2.13. Energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici nella GD, nella GD-10 MVA e nella generazione totale

Con riferimento alla distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente di GD (96,2% del totale degli impianti idroelettrici in GD) in funzione delle classi di potenza, si nota dalla [figura 2.14](#) che l'80,5% del numero degli impianti è di potenza fino a 1 MW e la quasi totalità (95,5%) è di potenza fino a 3 MW; tale distribuzione è stata evidenziata anche nei precedenti monitoraggi.

Il fattore di utilizzo medio degli impianti idroelettrici in GD nell'anno 2018 è stato pari a circa 3.380 ore (evidentemente più elevato rispetto alle 2.650 ore dell'anno 2017). Più in dettaglio, gli impianti ad acqua fluente si sono attestati mediamente intorno a circa 3.530 ore, gli impianti a bacino a poco meno di 2.810 ore e gli impianti a serbatoio a circa 2.410 ore. Tali valori risultano in sostanziale aumento rispetto all'anno 2017, grazie alla maggiore idraulicità e alla conseguente maggiore disponibilità della fonte idrica.

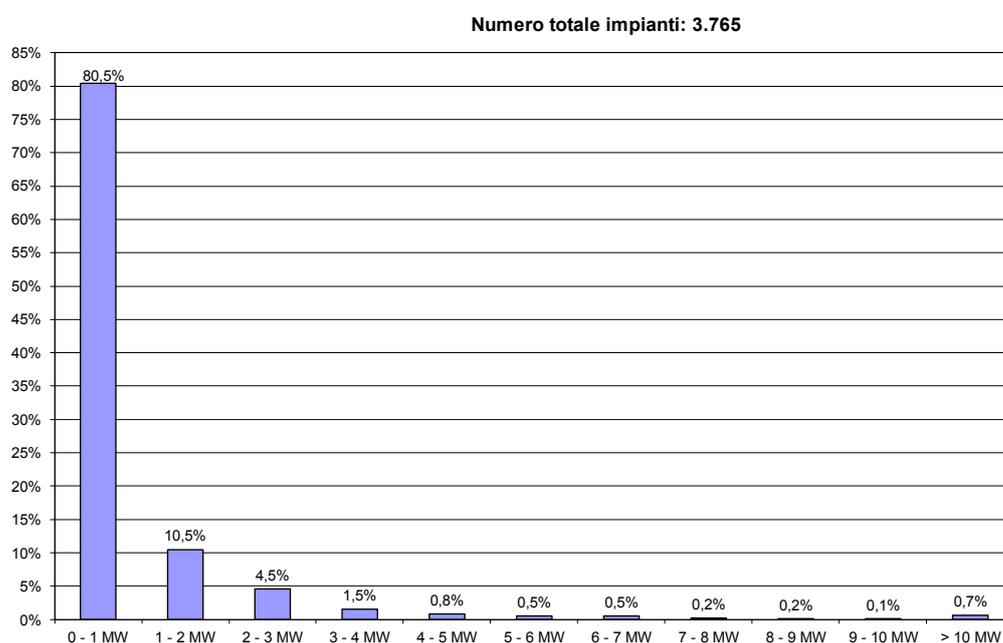


Figura 2.14. Distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

Analizzando la distribuzione sul territorio nazionale si conferma quanto registrato negli anni precedenti: la maggior parte degli impianti e la maggior parte della potenza efficiente lorda installata sono localizzati nel nord Italia e conseguentemente la percentuale di produzione di energia elettrica da tale fonte è elevata nelle medesime zone geografiche. In particolare, circa il 60% della potenza installata è collocata in Piemonte, Lombardia e Trentino Alto Adige, che fornisce il 63,3% della produzione elettrica. La produzione in tali zone geografiche è dovuta principalmente a impianti ad acqua fluente che sfruttano i numerosi corsi d'acqua presenti nell'arco alpino. Spostandosi dalle Alpi verso sud si assiste a una netta riduzione della potenza installata e della produzione idroelettrica, in coerenza con la netta diminuzione della disponibilità di corsi d'acqua ([figura 2.15](#)).

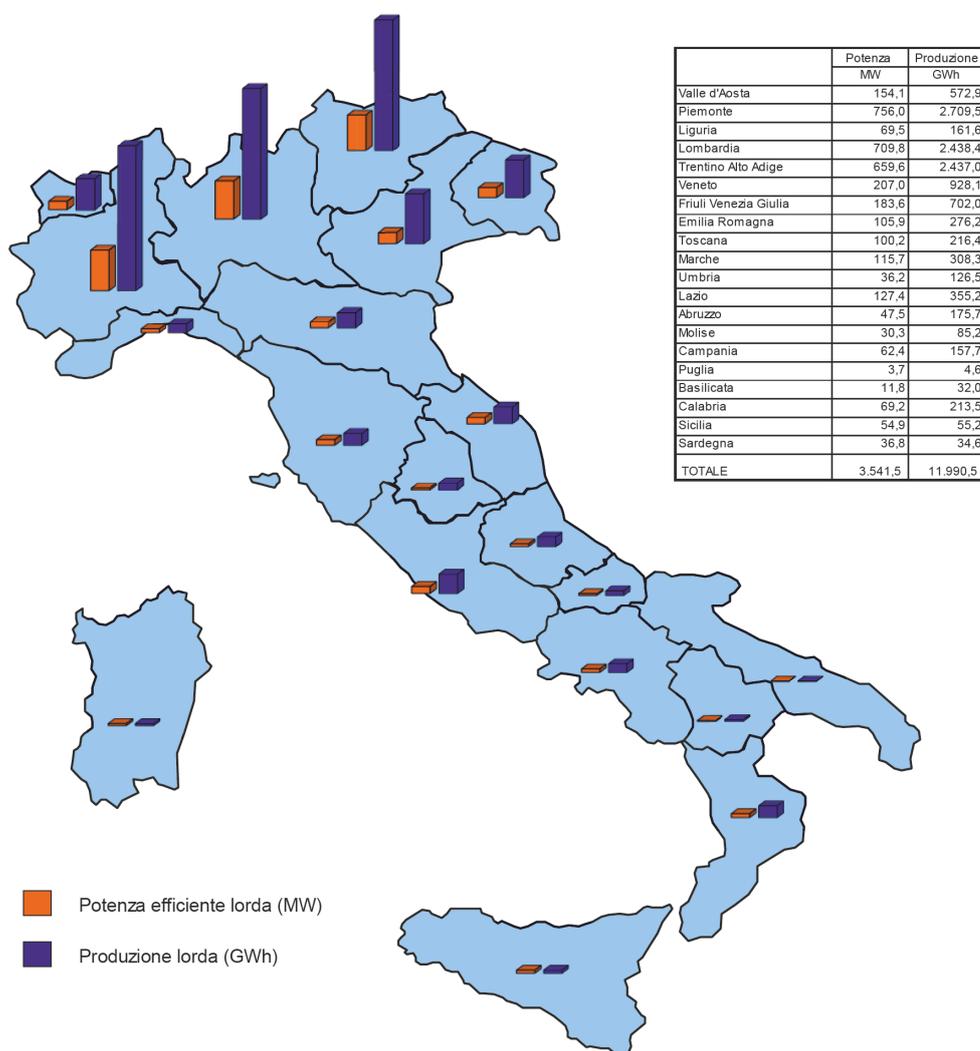


Figura 2.15. Dislocazione degli impianti idroelettrici di GD in termini di energia (Potenza efficiente lorda totale: 3.542 MW; Produzione lorda totale: 11.991 GWh)

2.3 Gli impianti eolici nell'ambito della generazione distribuita

Nell'ambito della GD, gli impianti eolici sono 5.388 per una potenza efficiente lorda di 3.217 MW e una produzione di energia elettrica pari a circa 5.431 GWh, mentre nell'ambito della GD-10 MVA, gli impianti eolici sono 5.320 per una potenza efficiente lorda di 1.043 MW e una produzione di energia elettrica pari a circa 1.621 GWh. L'analisi dei dati relativi agli impianti eolici evidenzia inoltre un lieve aumento del numero di impianti installati (+33 impianti nell'ambito della GD), a fronte di un lieve incremento della potenza efficiente lorda totale (+113 MW nell'ambito della GD) rispetto al 2017.

Pur essendo paragonabile il numero di impianti, la potenza e la produzione di energia elettrica risultano essere, per la GD, notevolmente superiori rispetto alla GD-10 MVA: tale evidenza deriva

dalla presenza, nell'ambito della definizione di GD, di impianti di potenza maggiore di 10 MVA connessi alle reti di distribuzione.

Analizzando la [figura 2.16](#), relativa alla localizzazione regionale degli impianti eolici di GD e alle corrispondenti potenze installate e produzioni, si nota che la dislocazione degli impianti eolici sul territorio nazionale interessa soprattutto la fascia appenninica e le isole, cioè le regioni che presentano una maggiore ventosità. In particolare, la quasi totalità della potenza installata (89,9%) e della produzione lorda (89,8%) sono riconducibili a sei regioni: Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia e Sardegna.

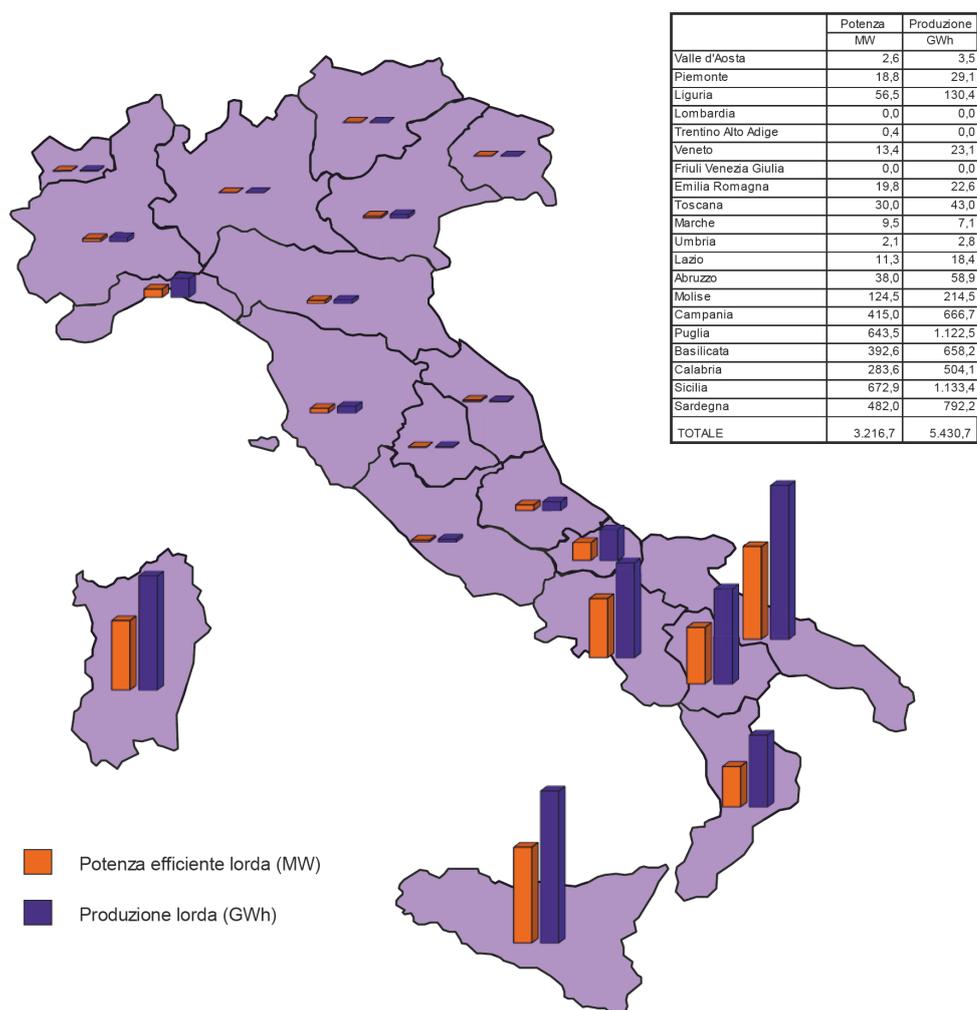


Figura 2.16. Dislocazione degli impianti eolici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 3.217 MW; Produzione lorda totale: 5.431 GWh)

2.4 Gli impianti fotovoltaici nell'ambito della generazione distribuita

Nell'anno 2018, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD, relativa a 822.186 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda totale pari a 18.821 MW, è stata pari a 21.006 GWh. Tale produzione, rispetto all'anno 2017, ha presentato una marcata riduzione pari a 1.570 GWh, seppur l'analisi dei dati relativi agli impianti fotovoltaici di GD evidenzia un aumento considerevole del numero di impianti fotovoltaici installati (+48.286 impianti in esercizio), a fronte di un lieve incremento della potenza efficiente lorda totale (+395 MW) rispetto al 2017.

La produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD-10 MVA, relativa a 822.257 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a 19.211 MW, è stata pari a 21.501 GWh. Anche tale produzione, rispetto all'anno 2017, ha presentato una marcata riduzione pari a 1.616 GWh. L'analisi dei dati relativi agli impianti fotovoltaici di GD-10 MVA evidenzia inoltre, anche nel caso della GD-10 MVA, un aumento considerevole del numero di impianti fotovoltaici installati nell'anno 2018 (+48.285 impianti in esercizio), a fronte di un lieve incremento della potenza efficiente lorda totale (+406 MW) rispetto al 2017.

Nella [tabella 2.C](#) sono riportati i dati relativi alla GD e nella [tabella 2.D](#) sono riportati i dati relativi alla GD-10 MVA, in termini di numero di impianti, potenza efficiente lorda, produzione lorda di energia elettrica e produzione netta di energia elettrica, distinta tra la quota consumata in loco e la quota immessa in rete¹², con dettaglio regionale. Nella [figura 2.17](#) è rappresentata la distribuzione regionale della potenza efficiente lorda, della produzione netta consumata in loco e della produzione netta immessa in rete relative alla GD. Si conferma il ruolo preponderante della Puglia, che da sola ha prodotto 3.052 GWh nell'ambito della GD (14,5% del totale GD da fotovoltaico) e 3.216 GWh nell'ambito della GD-10 MVA (15% del totale GD-10 MVA da fotovoltaico).

Analizzando i dati relativi al rapporto tra la quantità di energia elettrica consumata in loco e la quantità di energia elettrica prodotta, si nota che, nell'anno 2018, nel caso della GD, la quota di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici e consumata in loco è risultata pari al 22,9%, con un aumento di 2,4 punti percentuali rispetto all'anno 2017. Un andamento identico si è verificato nel caso della GD-10 MVA, in cui la quota di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici e consumata in loco è risultata pari al 22,8%.

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

Regione	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Valle d'Aosta	2.355	24	24.785	7.127	17.494
Piemonte	57.356	1.588	1.676.569	375.625	1.272.620
Liguria	8.783	108	105.740	37.424	67.093
Lombardia	125.243	2.286	2.238.636	734.438	1.474.789
Trentino Alto Adige	24.947	429	433.619	148.083	280.961
Veneto	114.260	1.781	1.830.281	558.303	1.248.082
Friuli Venezia Giulia	33.647	531	560.553	141.398	411.216
Emilia Romagna	85.145	1.873	1.982.248	500.866	1.452.619
Toscana	43.253	784	841.570	236.289	593.660
Marche	27.750	1.064	1.214.692	213.470	980.179
Umbria	18.697	478	524.957	113.719	402.914
Lazio	54.279	1.100	1.276.292	273.297	978.565
Abruzzo	20.137	712	829.183	129.056	685.186
Molise	4.040	171	211.112	22.001	184.932
Campania	32.500	754	813.453	243.074	556.616
Puglia	48.341	2.377	3.051.778	424.871	2.569.388
Basilicata	8.086	363	444.603	48.434	388.465
Calabria	24.622	479	556.596	130.506	417.763
Sicilia	52.683	1.261	1.605.685	308.651	1.268.354
Sardegna	36.062	661	783.455	161.890	607.207
TOTALE	822.186	18.821	21.005.808	4.808.521	15.858.102

Tabella 2.C: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di GD

Regione	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Valle d'Aosta	2.355	24	24.785	7.127	17.494
Piemonte	57.362	1.605	1.695.185	389.603	1.276.732
Liguria	8.783	108	105.740	37.424	67.093
Lombardia	125.250	2.303	2.251.781	746.745	1.475.252
Trentino Alto Adige	24.947	429	433.619	148.083	280.961
Veneto	114.261	1.782	1.830.826	558.838	1.248.082
Friuli Venezia Giulia	33.648	532	561.616	141.934	411.721
Emilia Romagna	85.149	1.885	1.996.331	505.834	1.461.328
Toscana	43.256	802	861.854	237.498	612.126
Marche	27.752	1.081	1.237.374	213.874	1.001.777
Umbria	18.698	479	526.544	114.791	403.382
Lazio	54.285	1.144	1.337.228	273.891	1.037.091
Abruzzo	20.137	712	829.183	129.056	685.186
Molise	4.041	174	213.969	23.934	185.769
Campania	32.501	763	824.516	243.074	567.347
Puglia	48.357	2.493	3.216.158	444.587	2.709.132
Basilicata	8.087	364	445.342	48.434	389.190
Calabria	24.623	487	567.051	130.510	427.900
Sicilia	52.698	1.352	1.727.144	340.866	1.353.978
Sardegna	36.067	694	815.073	164.730	635.047
TOTALE	822.257	19.211	21.501.320	4.900.831	16.246.589

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

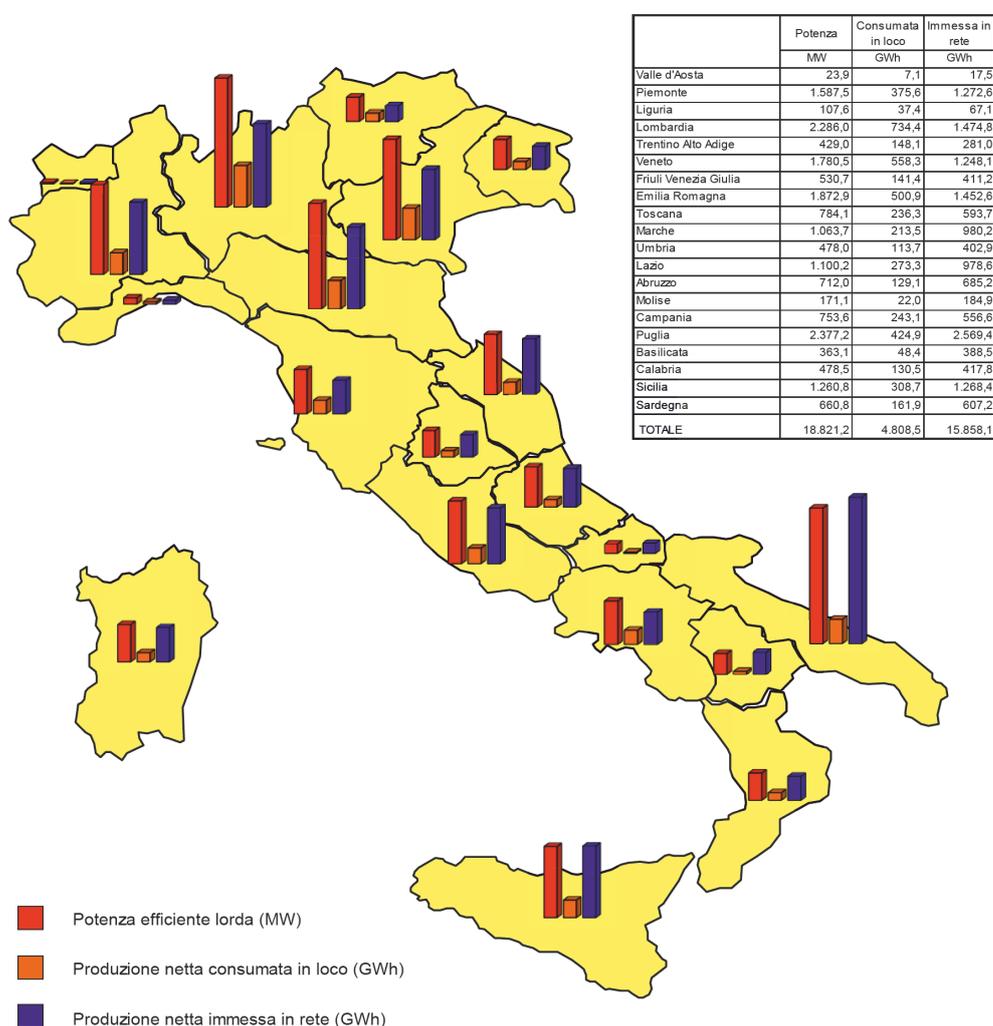


Figura 2.17. Dislocazione degli impianti fotovoltaici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 18.821 MW; Produzione netta totale consumata in loco: 4.809 GWh; Produzione netta totale immessa in rete: 15.858 GWh)

2.5 Gli impianti termoelettrici nell'ambito della generazione distribuita

La produzione da GD termoelettrica nell'anno 2018 è risultata essere pari a 29 TWh con 5.737 impianti in esercizio per 6.958 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 6.879 MW. Dei 5.737 impianti termoelettrici, 2.786 (per una potenza pari a 1.999 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 49 (per una potenza pari a 375 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 2.857 impianti (per una potenza pari a 4.177 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 45 impianti (per una potenza pari a 328 MW) sono ibridi.

La produzione da GD-10 MVA termoelettrica nell'anno 2018 è risultata essere pari a 21,2 TWh con 5.675 impianti in esercizio per 6.771 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 4.454 MW. Dei 5.675 impianti, 2.771 (per una potenza pari a 1.802 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 27 (per una potenza pari a 91 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 2.834

impianti (per una potenza pari a 2.483 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 43 impianti (per una potenza pari a 78 MW) sono ibridi.

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

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

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

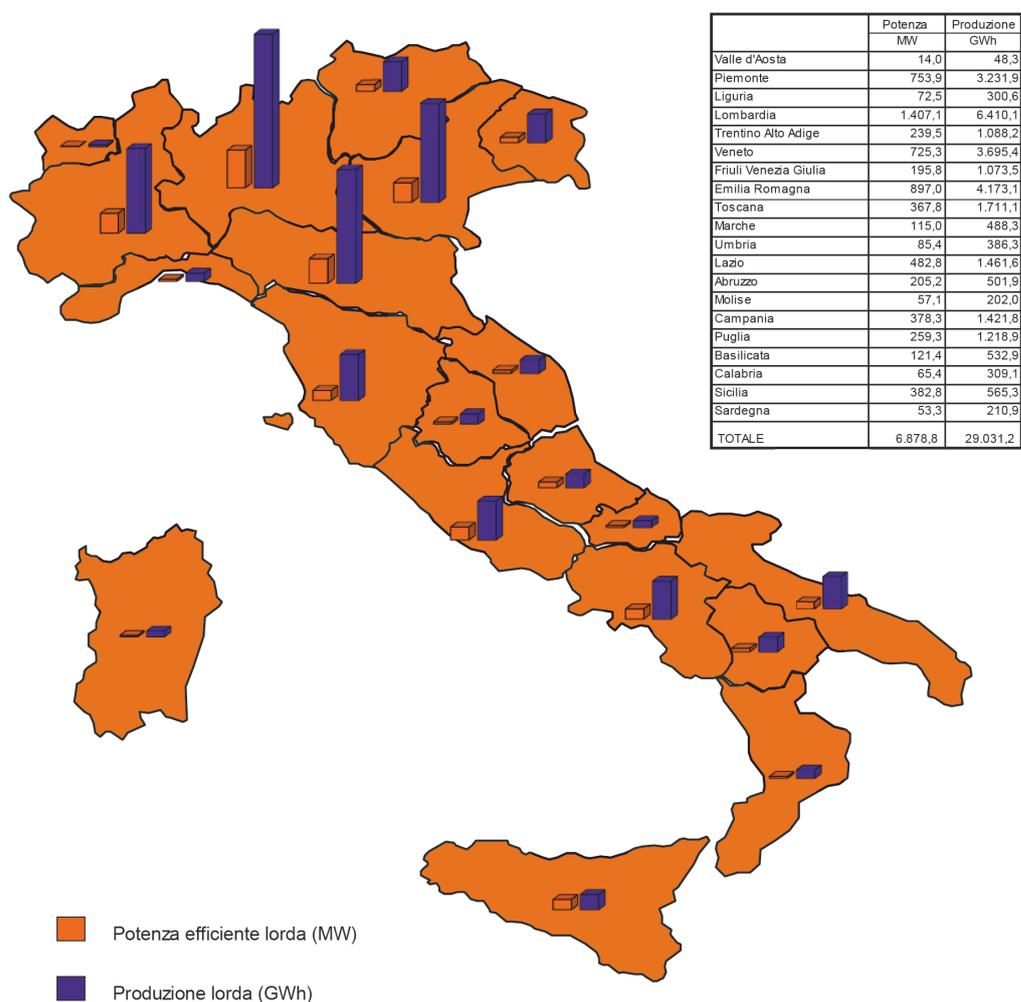


Figura 2.18. Dislocazione degli impianti termoelettrici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 6.879 MW; Produzione lorda totale: 29.031 GWh)

Con riferimento alla 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 (48,1%), seguito dal biogas, che rappresenta il 28,1% della produzione totale (figura 2.19). Risultano non trascurabili i contributi di bioliquidi (9,2%), biomasse (6,1%) e rifiuti solidi urbani (5,8%). La produzione lorda totale è pari a circa 29 TWh, di cui 7 TWh sono prodotti da sezioni per la sola produzione di energia elettrica, mentre i rimanenti 22 TWh da sezioni per la produzione combinata di energia elettrica e calore.

Se si considera la GD termoelettrica per la produzione di sola energia elettrica, la distribuzione delle fonti utilizzate cambia: il biogas (41%) ha in questo caso il ruolo preponderante, seguito da bioliquidi (23,2%), rifiuti solidi urbani (12,8%) e biomasse (11,3%), mentre il gas naturale copre solo il 4,4% del totale. In questi casi, infatti, è preponderante l'utilizzo della fonte rinnovabile in quanto tale.

Se invece si considera la GD termoelettrica per produzione combinata di energia elettrica e calore, il gas naturale (62,1%) rappresenta di gran lunga il combustibile di maggior impiego, seguito dal

biogas (23,9%). In questi casi non è prevalente l'utilizzo della fonte rinnovabile in quanto tale, ma l'obiettivo di conseguire l'efficienza energetica che deriva dalla produzione combinata di energia elettrica e calore.

Il mix di fonti relativo alla GD termoelettrica, come anche verificato nei precedenti monitoraggi, è molto diverso da quello che caratterizza l'intera produzione termoelettrica italiana nell'ambito della quale il 66,7% dell'energia elettrica è prodotta utilizzando gas naturale, il 23,4% utilizzando altri combustibili fossili (pari al 21,8%, tra cui quello prevalente è il carbone che rappresenta il 14,8% del totale termoelettrico), la parte non biodegradabile dei rifiuti solidi urbani (pari al 1,3%) e le altre fonti di energia (pari al 0,3%) e circa il 9,9% utilizzando fonti rinnovabili (compresa la parte biodegradabile dei rifiuti solidi urbani pari al 1,2%). Il contributo del biogas, che nella GD è pari a 28,1%, risulta solo pari al 4,3% della produzione nazionale.

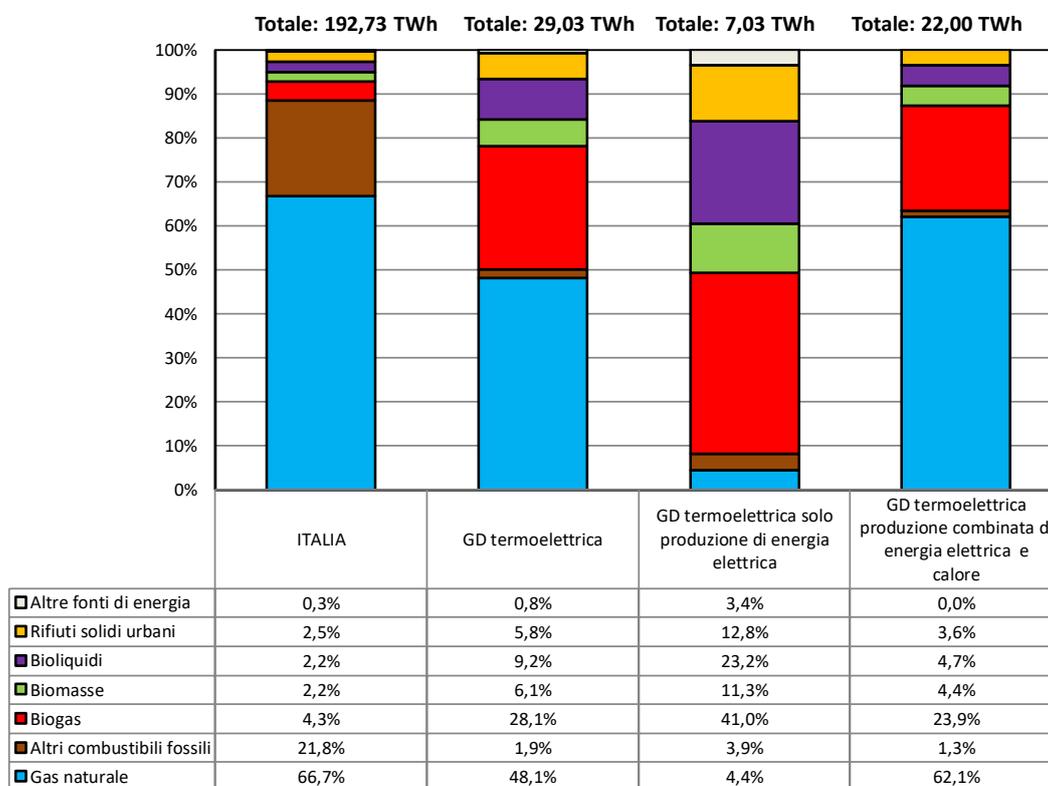


Figura 2.19: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD termoelettrica¹³

¹³ Nelle figure riportate nel presente paragrafo con il termine "altri combustibili fossili" si intendono gli altri combustibili gassosi, gli altri combustibili solidi, il carbone estero, il gas da estrazione, il gas di petrolio liquefatto, il gas di raffineria, il gas di sintesi da processi di gassificazione, i gas residui di processi chimici, il gasolio, l'idrogeno, i liquidi da gas naturale, l'olio combustibile 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 rifiuti completamente biodegradabili e i gas da pirolisi o gassificazione di biomasse e/o rifiuti, con il termine "bioliquidi" si intendono i bioliquidi non meglio identificati, il biodiesel, gli oli vegetali grezzi e i rifiuti liquidi biodegradabili, con il termine "biomasse" si intendono le biomasse solide e le biomasse da rifiuti completamente biodegradabili. I singoli apporti di tali combustibili nell'ambito della GD sono esplicitati nelle tabelle in Appendice.

Analizzando la GD-10 MVA termoelettrica (figura 2.20), si nota come il gas naturale (48,2%) e il biogas (38,4%) siano le due fonti più rilevanti. Risultano non trascurabili i contributi di bioliquidi (5,9%) e biomasse (4,4%). La produzione lorda totale è pari a circa 21,2 TWh, di cui circa 4,1 TWh sono prodotti da sezioni per la sola produzione di sola energia elettrica, mentre i rimanenti 17,1 TWh da sezioni per la produzione combinata di energia elettrica e calore.

Se si considera la GD-10 MVA termoelettrica per la produzione di sola energia elettrica, il ruolo preponderante del biogas diventa ancora più evidente rispetto al caso della GD, attestandosi al 69,8%. I rimanenti contributi sono dati da bioliquidi (11,3%), biomasse (5,4%) e rifiuti solidi urbani (4,2%), mentre il gas naturale incide solo per il 4,4%. È opportuno notare, quindi, che l'86,5% dell'energia elettrica è prodotta da fonti rinnovabili, che rivestono quindi il ruolo più importante nel caso di produzione di sola energia elettrica.

Se invece si considera la GD-10 MVA termoelettrica per produzione combinata di energia elettrica e calore, il gas naturale (58,6%) è la fonte di maggior impiego, seguita dal biogas (30,9%) e, in quantità più marginali, dai bioliquidi (4,6%) e dalle biomasse (4,1%).

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

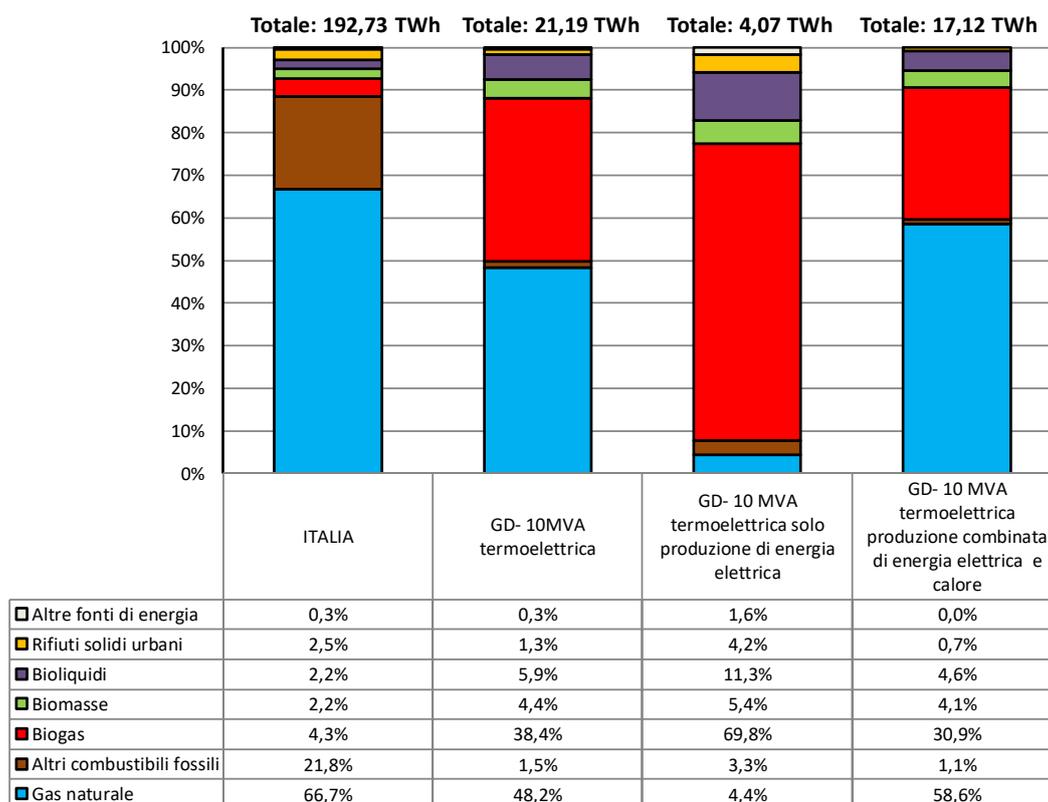


Figura 2.20. Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD-10 MVA termoelettrica¹³

Esaminando il rapporto tra la produzione consumata in loco e quella immessa in rete, nell'ambito della GD termoelettrica, si registra un'incidenza del consumo in loco dell'energia prodotta complessivamente pari al 40% del totale, con rapporti diversi in funzione della tipologia di combustibile utilizzato (3,9% nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili, 9,6% nel caso di impianti alimentati da rifiuti solidi urbani, 74,8% nel caso di impianti alimentati da fonti non rinnovabili e 10,9% nel caso di impianti ibridi). Nell'ambito della GD-10 MVA termoelettrica, si registra un consumo in loco dell'energia prodotta complessivamente pari al 42,5% dell'intera produzione lorda, con rapporti diversi in funzione della tipologia di combustibile utilizzato (3,6% nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili, 20,4% nel caso di impianti alimentati da rifiuti solidi urbani, 80,9% nel caso di impianti alimentati da fonti non rinnovabili e 39,2% nel caso di impianti ibridi).

Anche nel caso degli impianti termoelettrici, si evidenzia quanto descritto 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): soddisfare le richieste locali di energia elettrica (ed eventualmente anche di calore) e sfruttare le risorse rinnovabili diffuse non altrimenti sfruttabili.

Ancor più evidenti appaiono le differenziazioni se, nell'ambito della GD termoelettrica, si analizzano separatamente gli impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e gli impianti destinati alla produzione combinata di energia elettrica e termica. Nel primo caso, infatti, l'energia consumata in loco è il 7,6% della produzione totale lorda, mentre nel secondo caso rappresenta il 50,4% del totale prodotto. Tale evidenza è giustificata 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 sono realizzati presso siti industriali ([figura 2.21](#)).

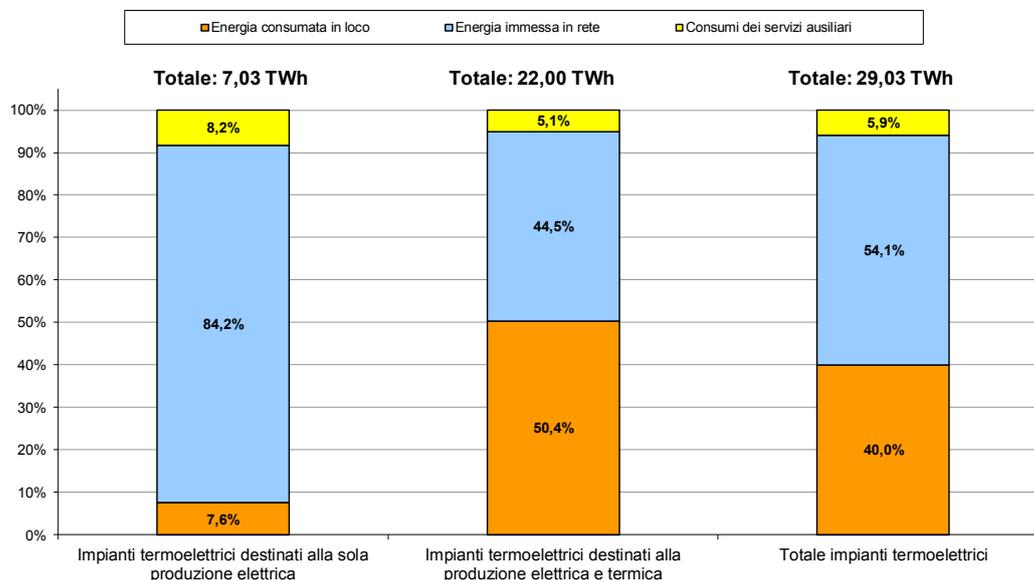


Figura 2.21. Ripartizione della produzione da impianti termoelettrici tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata nell'ambito della GD

Con riferimento ai fattori di utilizzo, nell'ambito della GD si nota che le ore equivalenti medie di produzione¹⁴ si attestano intorno a 3.830 ore per impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e intorno a 4.360 ore per impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore.

Le seguenti figure (figura 2.22 e figura 2.23) riassumono, in percentuali, la ripartizione del numero di sezioni, della potenza installata e della produzione tra le varie tipologie impiantistiche, nel caso di produzione di sola energia elettrica e nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore. Si evidenzia che per la prima volta sono presenti anche le celle a combustibile.

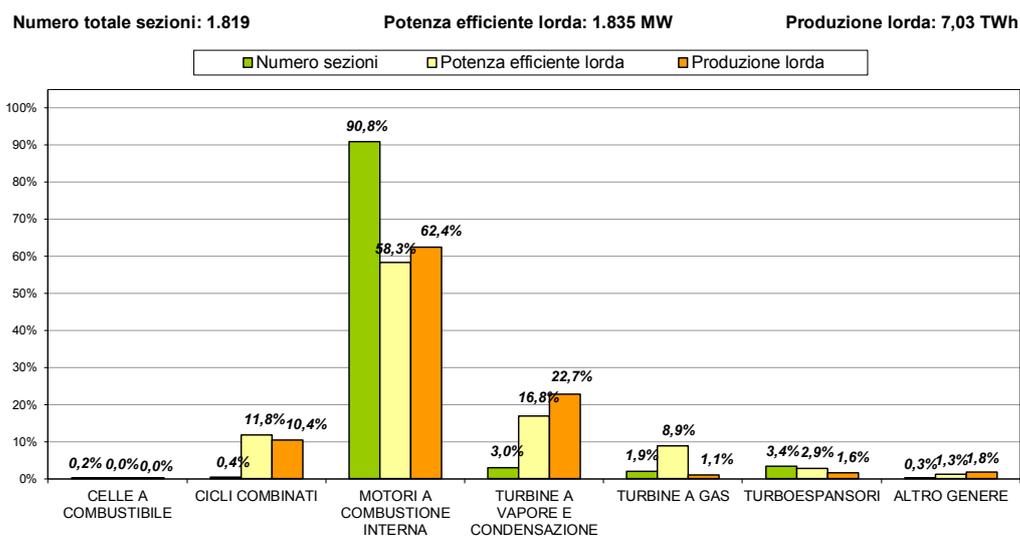


Figura 2.22. Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la sola produzione di energia elettrica nell'ambito della GD

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

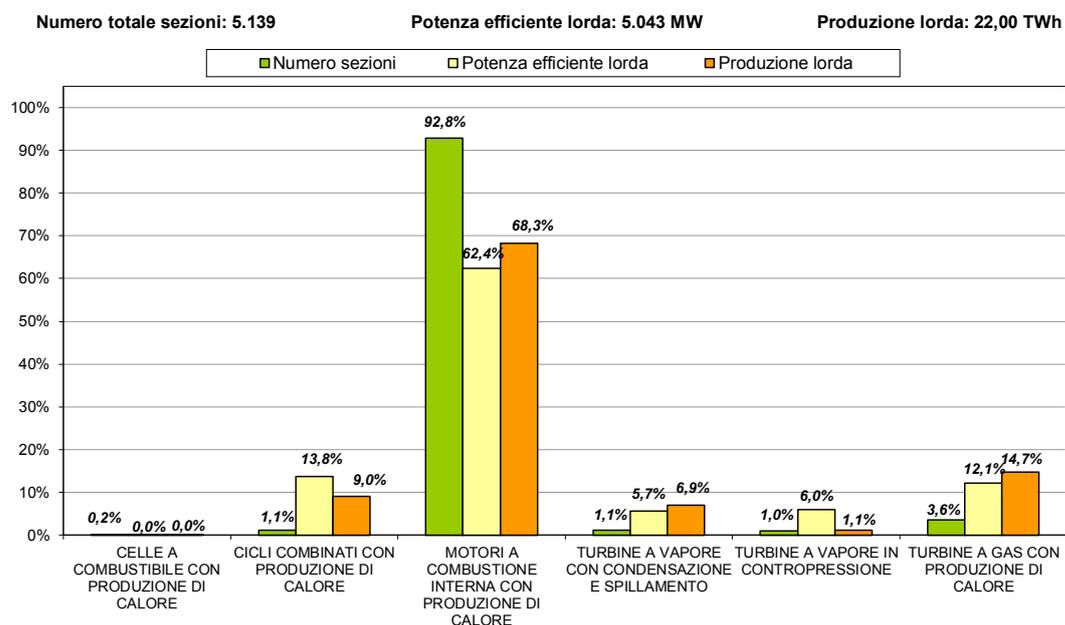


Figura 2.23. Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD

Con particolare riferimento ai motori primi impiegati nella GD, si nota che il 92,4% delle sezioni degli impianti utilizzano motori a combustione interna. Di queste sezioni, la maggior parte è costituita da motori di taglia fino a 1 MW (l'87% nel caso di sola produzione di energia elettrica e l'84,2% nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore – [figura 2.24](#)); il numero di sezioni installate per la produzione combinata di energia elettrica e termica è notevolmente maggiore (poco meno del triplo) rispetto a quelle per la sola produzione di energia elettrica.

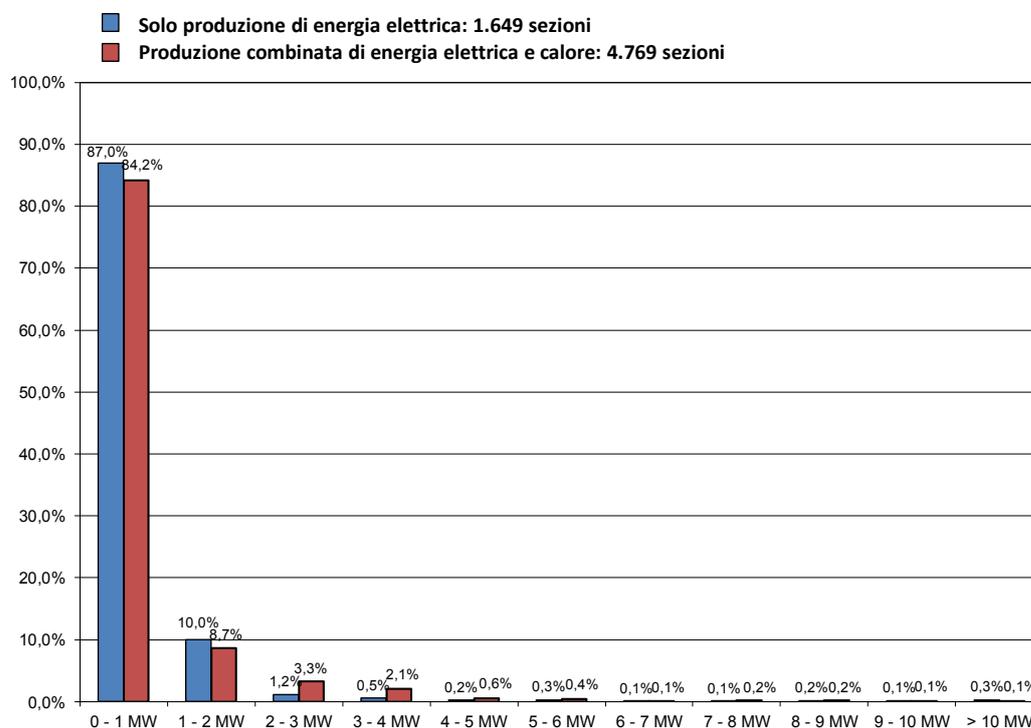


Figura 2.24. Distribuzione delle sezioni con motori a combustione interna per la sola produzione di energia elettrica e per la produzione combinata di energia elettrica e calore tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

Ben diversa è la ripartizione del numero di sezioni, della produzione e della potenza efficiente lorda tra le varie tipologie impiantistiche, nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore totale a livello nazionale ([figura 2.25](#)): si nota come, pur essendo molto elevato il numero di sezioni che utilizzano motori a combustione interna (89,6%), in termini di potenza e di energia elettrica prodotta, il ruolo maggiore sia sostenuto dai cicli combinati con recupero termico di elevata taglia, che rappresentano il 72,2% della potenza lorda e il 72,2% in termini di energia elettrica prodotta.

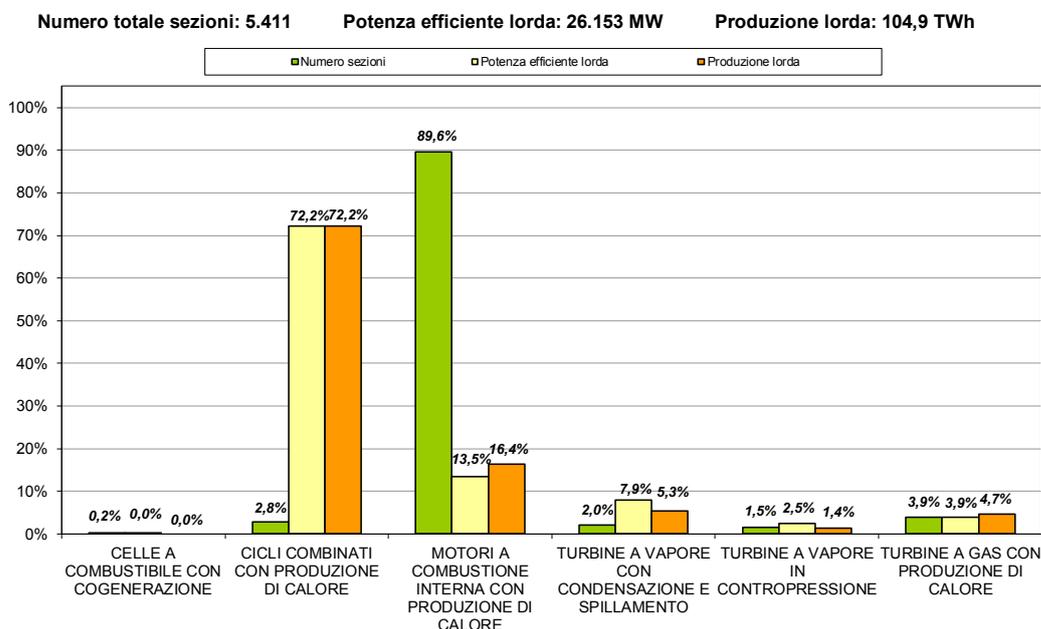


Figura 2.25. Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito del complessivo parco termoelettrico italiano

Inoltre, gli impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD nascono con la finalità di produrre calore in modo più efficiente rispetto al caso di utilizzo delle caldaie convenzionali e non con la principale finalità di produrre energia elettrica come invece spesso accade nel caso dei cicli combinati di elevata taglia. Tale condizione è messa 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 (si evidenzia che nella [figura 2.26](#) e nella [figura 2.27](#), a differenza di quanto descritto nella [figura 2.23](#) e nella [figura 2.25](#), non si riportano i dati relativi alle celle a combustibile con produzione di calore poiché poco rappresentativi) nel caso della GD ([figura 2.26](#)) e nel caso globale nazionale ([figura 2.27](#)).

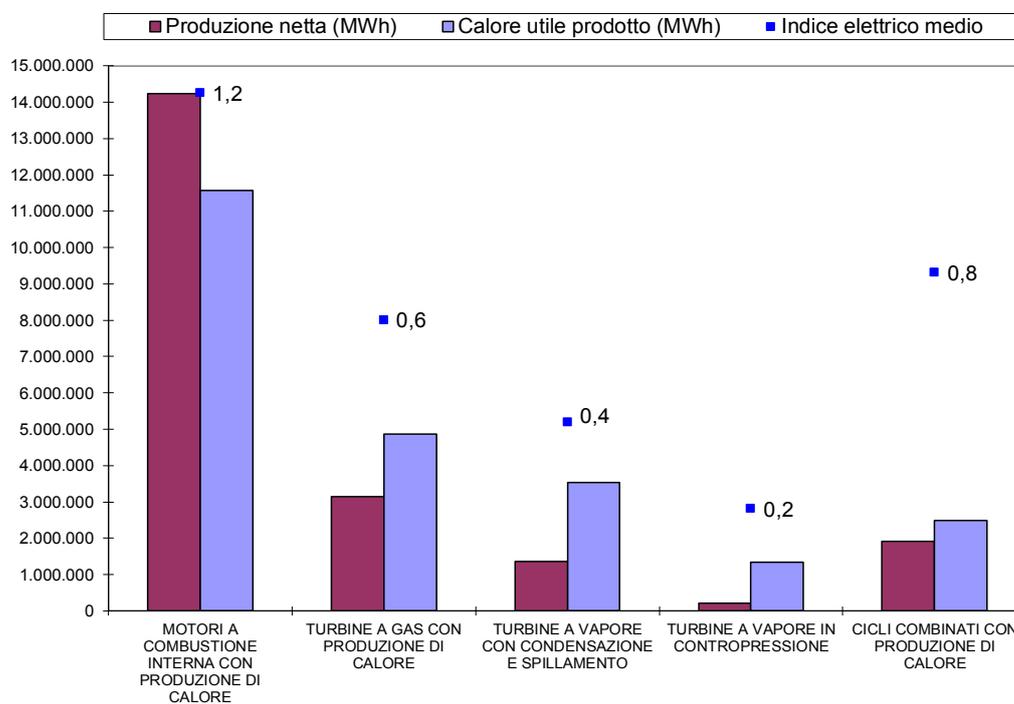


Figura 2.26. Indici elettrici medi per le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD

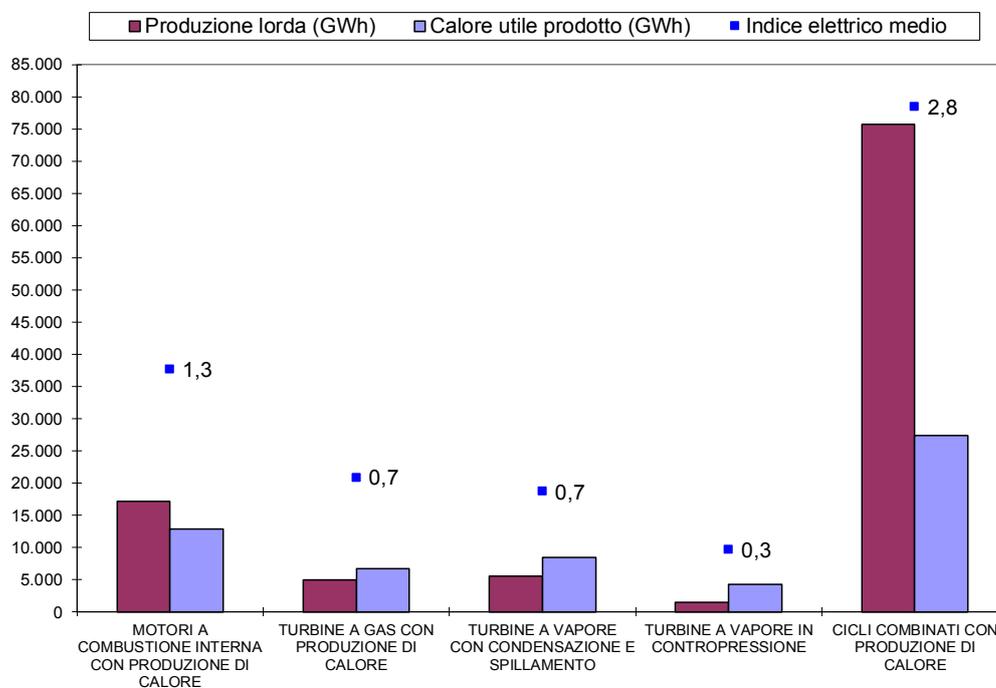


Figura 2.27. Indici elettrici medi per le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito del parco termoelettrico complessivo italiano

CAPITOLO 3

ANALISI DEI DATI RELATIVI ALLA PICCOLA GENERAZIONE NELL'ANNO 2018 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 2018 in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di PG è stata pari a 30.763 GWh (circa il 55,9% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD-10 MVA) con una riduzione di meno di 0,3 TWh rispetto all'anno 2017, imputabile alla riduzione di circa 1,2 TWh della produzione degli impianti fotovoltaici che non è stata compensata dall'aumento di produzione di tutte le rimanenti tipologie impiantistiche (si evidenzia, in particolare, che la produzione degli impianti idroelettrici è aumentata di circa 0,7 TWh rispetto al 2017).

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 2017 è stata pari a 30.719 GWh (circa il 45,4% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD).

La produzione di energia elettrica da PG deriva da 834.196 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 18.971 MW, a fronte di 785.613 impianti da PG nel 2017 per una potenza efficiente lorda pari a circa 18.510 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 772.876 a 821.163), mentre gli impianti idroelettrici sono aumentati da 3.076 a 3.123, gli impianti termoelettrici da 4.479 a 4.700 e gli impianti eolici da 5.181 a 5.209; inoltre nell'anno 2017 risultava installato un impianto geotermoelettrico di potenza efficiente lorda pari a 1 MW.

Più nel dettaglio, nel 2018 risultavano installati 3.123 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 836 MW con una produzione di circa 2.980 GWh (9,7% della produzione da PG), 4.700 impianti termoelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 1.764 MW con una produzione di circa 9.674 GWh (31,4% della produzione da PG), 1 impianto geotermoelettrico per una potenza efficiente lorda pari a 1 MW con una produzione di circa 7 GWh, 5.209 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 508 MW con una produzione di circa 737 GWh (2,4% della produzione da PG) e 821.163 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda pari a 15.862 MW con una produzione di circa 17.365 GWh (56,5% della produzione da PG).

Nella tabella 3.A (con riferimento alla PG) e nella tabella 3.B (con riferimento alla PG che, al tempo stesso, è parte della generazione distribuita definita come l'insieme degli impianti connessi alle reti di distribuzione), sono 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	3.123	836	2.980.135	50.996	2.867.252
Biomasse, biogas e bioliquidi	2.597	1.375	8.478.722	104.191	7.703.605
Rifiuti solidi urbani	6	3	5.940	2.143	3.016
Fonti non rinnovabili	2.071	370	1.122.914	912.996	166.620
Ibridi	26	16	66.798	162	62.158
Totale termoelettrici	4.700	1.764	9.674.374	1.019.492	7.935.399
Geotermoelettrici	1	1	6.688	0	4.337
Eolici	5.209	508	737.033	146	729.456
Fotovoltaici	821.163	15.862	17.364.838	4.326.319	12.807.378
TOTALE	834.196	18.971	30.763.069	5.396.953	24.343.822

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	3.102	831	2.963.750	44.887	2.857.169
Biomasse, biogas e bioliquidi	2.595	1.373	8.465.871	104.191	7.691.866
Rifiuti solidi urbani	6	3	5.940	2.143	3.016
Fonti non rinnovabili	2.068	369	1.122.781	912.865	166.620
Ibridi	26	16	66.798	162	62.158
Totale termoelettrici	4.695	1.761	9.661.391	1.019.361	7.923.660
Geotermoelettrici	1	1	6.688	0	4.337
Eolici	5.209	508	737.033	146	729.456
Fotovoltaici	821.148	15.847	17.349.740	4.317.587	12.801.315
TOTALE	834.155	18.948	30.718.603	5.381.980	24.315.937

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 96,3% 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 diminuita dal 59,9% nell'anno 2017 al 56,5% nell'anno 2018; a seguire le biomasse, i biogas e i bioliquidi (dal 27,2% nell'anno 2017 al 27,7% nell'anno 2018), la fonte idrica (dal 7,4% nell'anno 2017 al 9,7% nell'anno 2018) e la fonte eolica (dal 2,2% nell'anno 2017 al 2,4% nell'anno 2018).

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

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

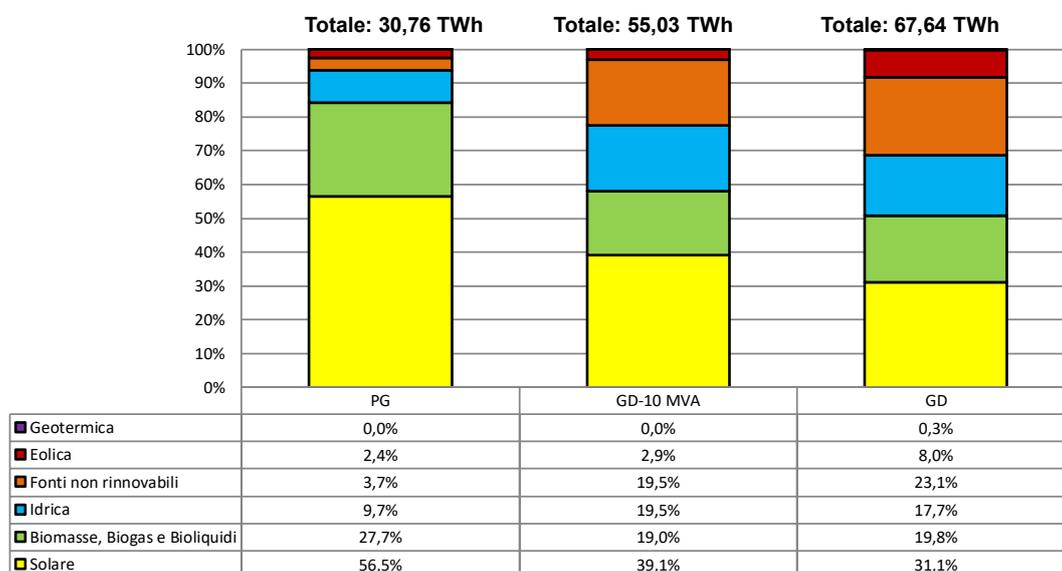


Figura 3.1. Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della PG e confronto con GD-10 MVA e GD

Differenziando per tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate ([figura 3.2](#)), si nota che il 96,1% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili; quindi lo 0,2% della produzione totale (differenza tra il valore derivante dalla [figura 3.1](#) e quello nella [figura 3.2](#)) è la quota imputabile alle fonti rinnovabili degli impianti ibridi e degli impianti alimentati da rifiuti solidi urbani.

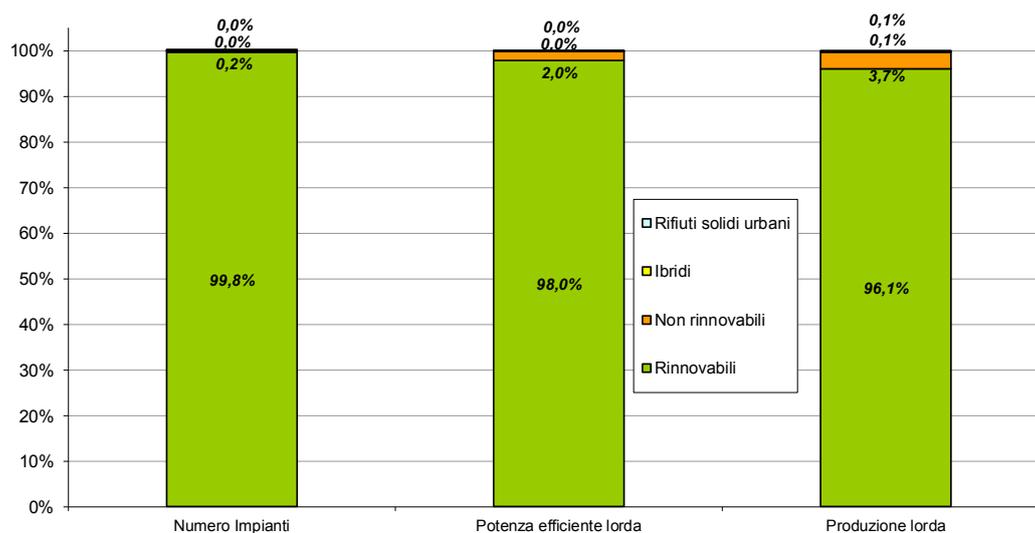


Figura 3.2. Impianti da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella PG

In relazione alla destinazione dell'energia elettrica prodotta, il 17,5% della produzione lorda da impianti di PG è stato consumato in loco, il 79,1% è stato immesso in rete e il restante 3,4% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione (servizi ausiliari di centrale e perdite nei trasformatori di centrale). I valori dell'anno 2018 sono risultati simili rispetto all'anno 2017, in cui la quota di energia elettrica autoconsumata era stata pari al 16,8% dell'energia elettrica prodotta, quella immessa in rete era stata l'80,1% e i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione erano stati il 3,1% del totale.

In particolare, con riferimento alla destinazione dell'energia elettrica prodotta (consumata in loco o immessa in rete) rispetto alle singole tipologie impiantistiche utilizzate (figura 3.3), si nota che, nel caso degli impianti alimentati da sole fonti rinnovabili, a cui è imputabile il 96,3% della produzione lorda da PG, il 15,2% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco; nel caso di impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili, tale valore è notevolmente maggiore (81,3%), così come nel caso di impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani (36,1%), mentre, nel caso degli impianti termoelettrici ibridi, l'energia elettrica prodotta consumata in loco è trascurabile.

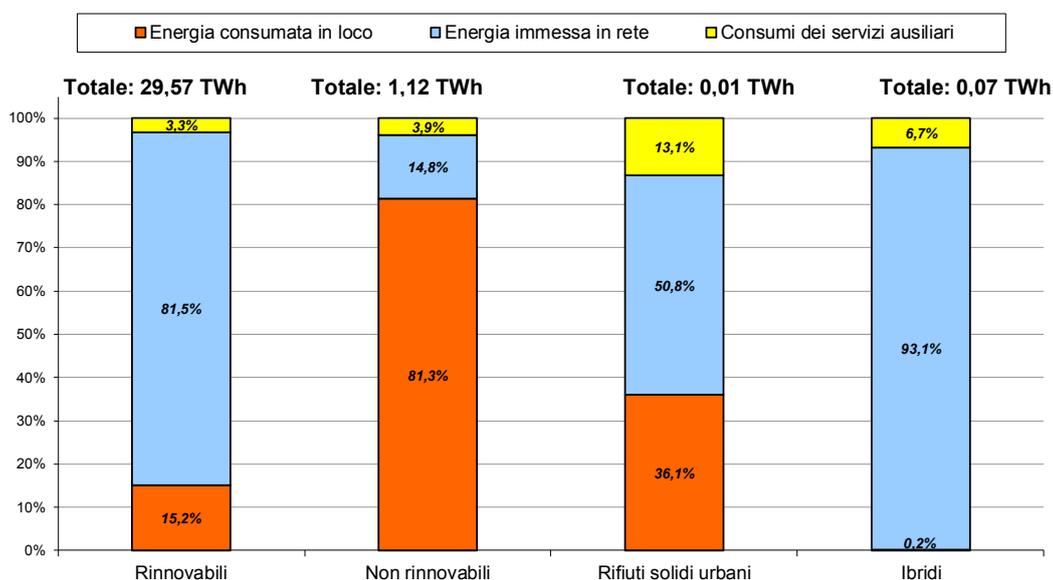


Figura 3.3. Ripartizione della produzione lorda da PG tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti urbani e per impianti ibridi)

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

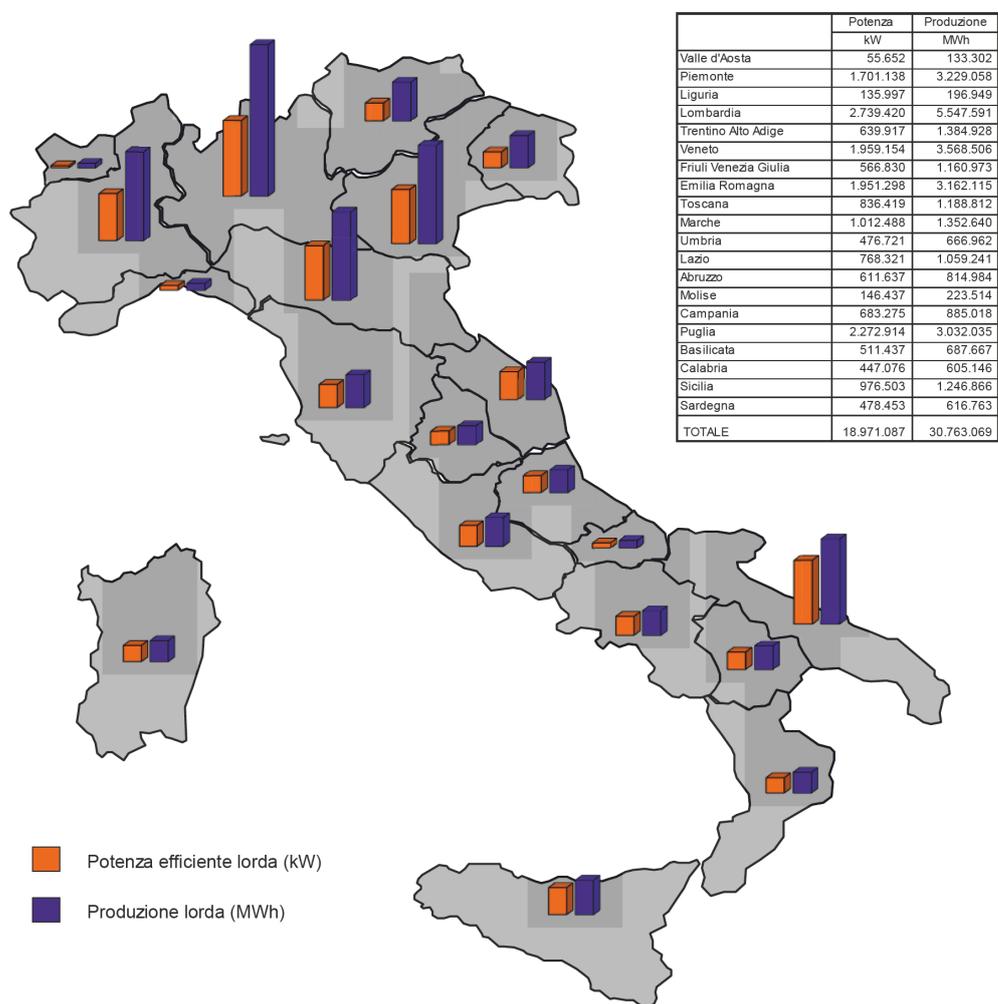


Figura 3.4. Dislocazione degli impianti di PG (Potenza efficiente lorda totale: 18.971 MW; Produzione lorda totale: 30.763 GWh)

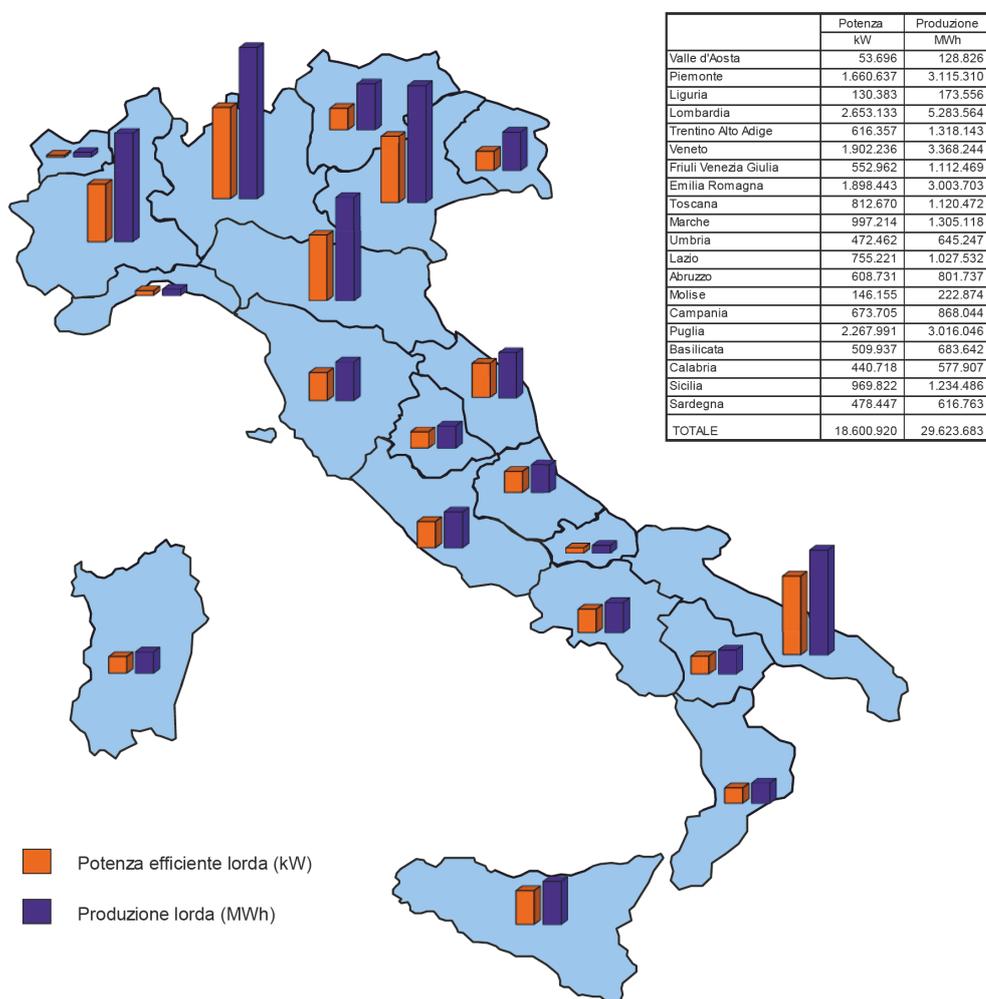


Figura 3.5: Dislocazione degli impianti di PG alimentati da fonti rinnovabili (Potenza efficiente lorda totale: 18.601 MW; Produzione lorda totale: 29.624 GWh)¹⁶

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

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.

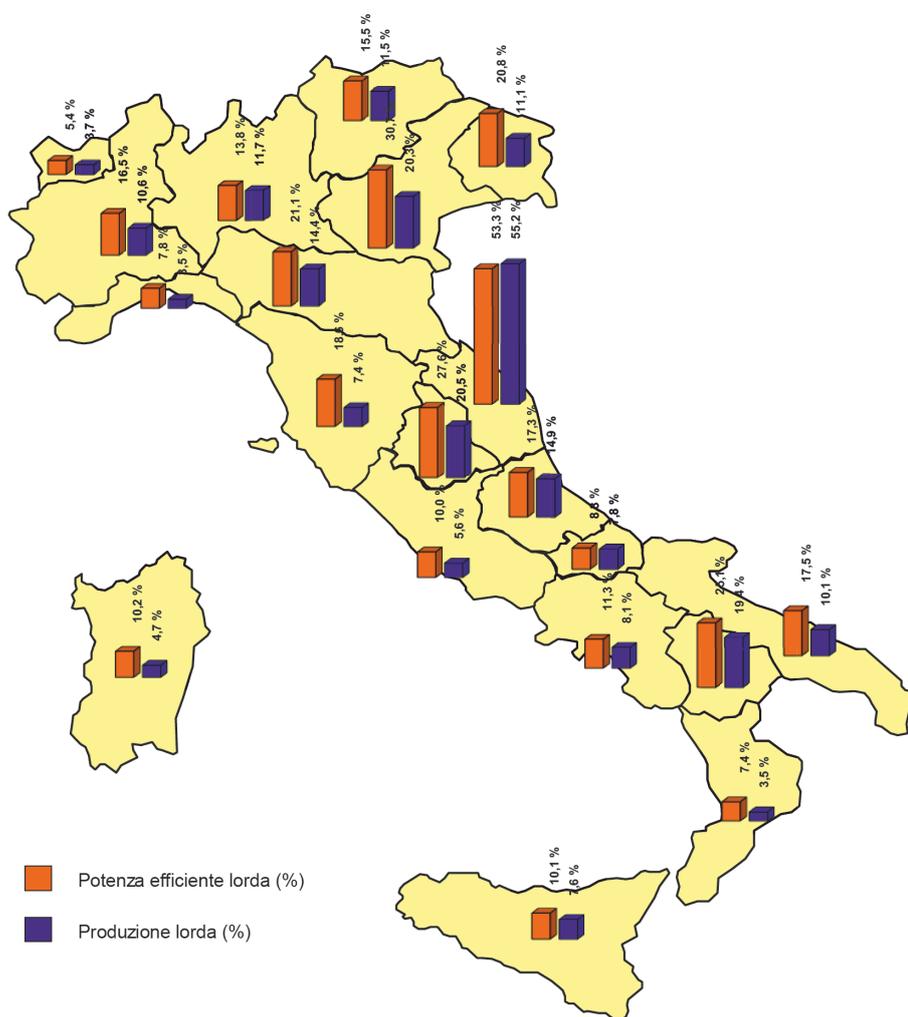


Figura 3.6. Contributo della PG in termini di potenza e di produzione rispetto al totale regionale

3.2 Gli impianti idroelettrici nell'ambito della piccola generazione

Nell'anno 2018, la fonte idrica ha rappresentato la terza fonte di energia per la produzione di energia elettrica da PG con 2.980 GWh prodotti da 3.123 impianti per una potenza installata totale pari a circa 836 MW.

Si evidenzia che, nell'ambito della PG, l'incidenza degli impianti ad acqua fluente risulta ancora maggiore rispetto a quanto riscontrato nell'analisi dell'idroelettrico nella GD-10 MVA. Infatti, su un totale di 2.980 GWh prodotti da impianti idroelettrici di PG, il 98,6% deriva da impianti ad acqua fluente (3.049 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 818 MW), lo 0,6% da impianti a bacino (29 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 9 MW) e il restante 0,8% da impianti a serbatoio (45 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 10 MW). Il confronto in termini di produzione a partire dalle diverse tipologie impiantistiche per PG e GD-10 MVA mostra come nel caso della PG l'equilibrio sia ancora più spostato verso gli impianti ad acqua fluente (figura 3.7).

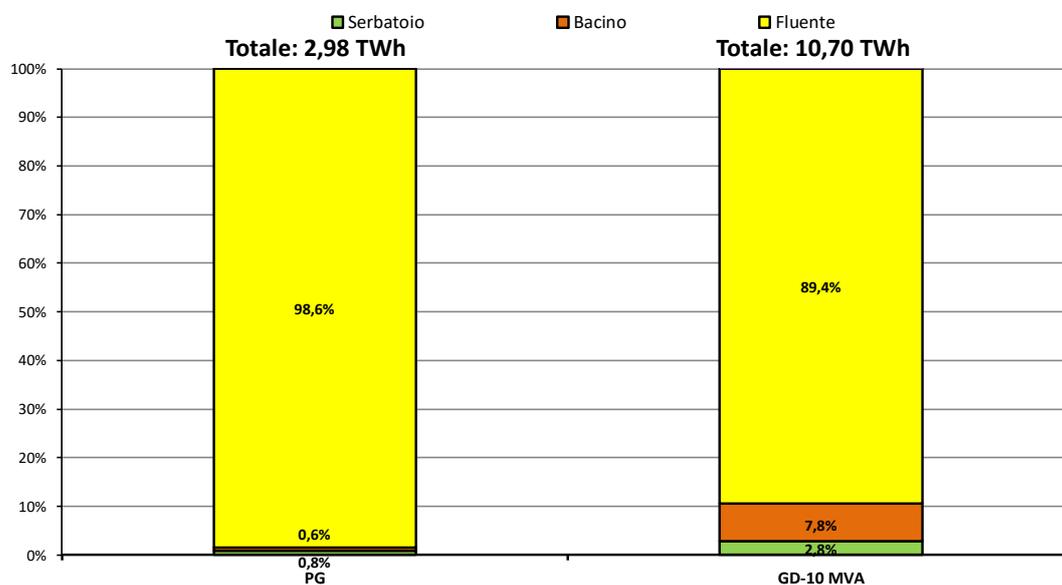


Figura 3.7. Energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici nella PG e nella GD-10 MVA

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

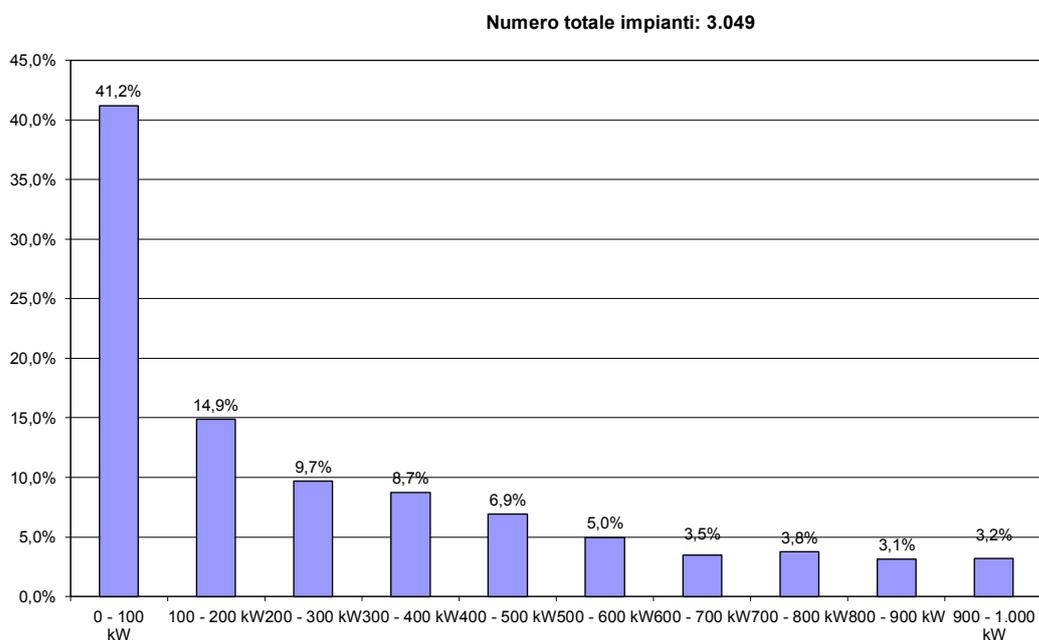


Figura 3.8. Distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente tra le varie classi di potenza nell'ambito della PG

Analizzando la distribuzione sul territorio nazionale si nota che, come già evidenziato nel caso della GD e verificato anche nella GD-10 MVA, nel nord Italia (soprattutto lungo l'arco alpino) è localizzata la maggior parte degli impianti nonché la maggior parte della potenza efficiente lorda installata e della relativa produzione. Spostandosi dalle Alpi verso sud si assiste a 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).

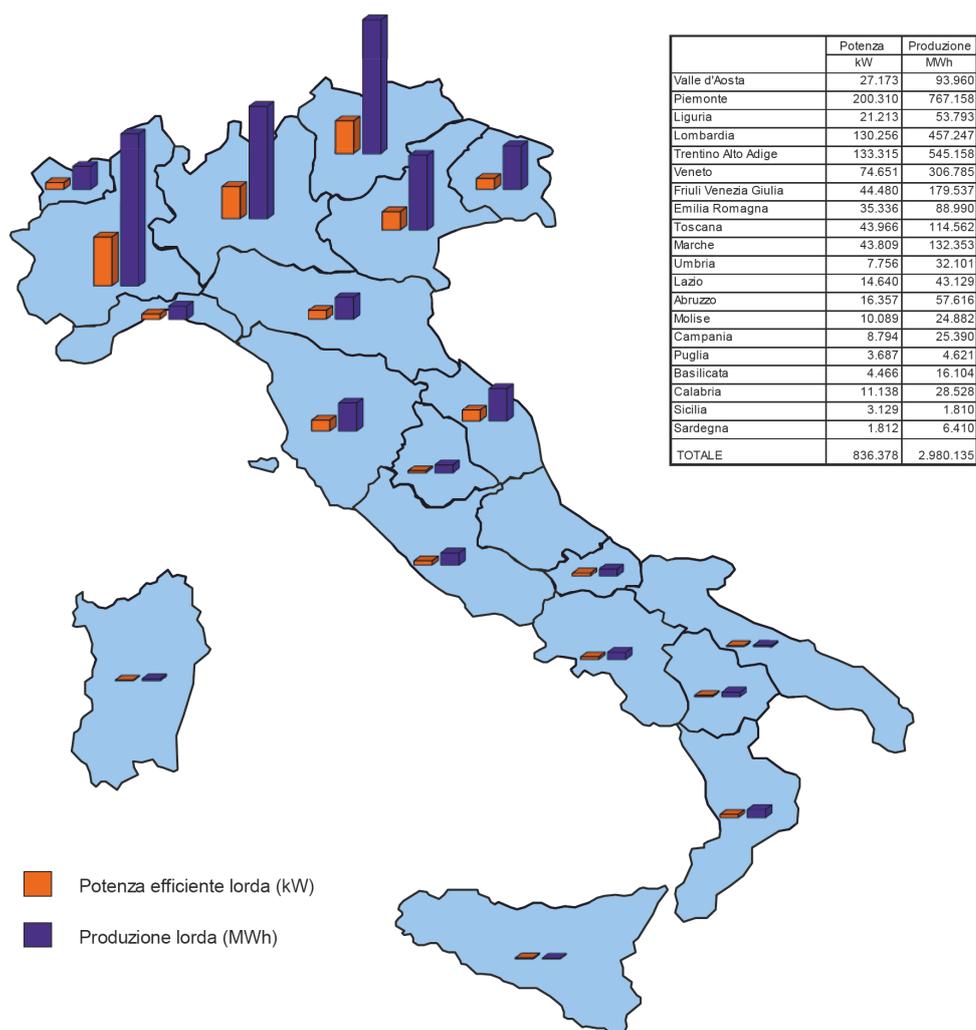


Figura 3.9. Dislocazione degli impianti idroelettrici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 836 MW; Produzione lorda totale: 2.980 GWh)

3.3 Gli impianti eolici nell'ambito della piccola generazione

Con riferimento agli impianti eolici, vale quanto già descritto nel paragrafo 2.3, relativo alla GD. In particolare, si nota che, anche se il numero degli impianti eolici fino a 1 MW rappresenta la maggior parte del totale eolico da GD (circa il 96,7%, con 5.209 impianti su 5.388), essi rappresentano un termine percentuale molto più ridotto in termini di potenza eolica installata (circa

il 15,8%, con 508 MW su un totale di 3.217 MW) e di produzione di energia (circa il 13,6%, 737 GWh su un totale di 5.431 GWh). Tali dati dimostrano, così come verificato anche nei precedenti monitoraggi, che gli impianti eolici di PG, seppur molto numerosi rispetto al totale degli impianti eolici da GD, sono di taglie molto piccole e conseguentemente la relativa 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 Campania, la Puglia e la Basilicata: tali tre regioni coprono circa il 78,4% dell'intera produzione di energia elettrica da impianti eolici di PG.

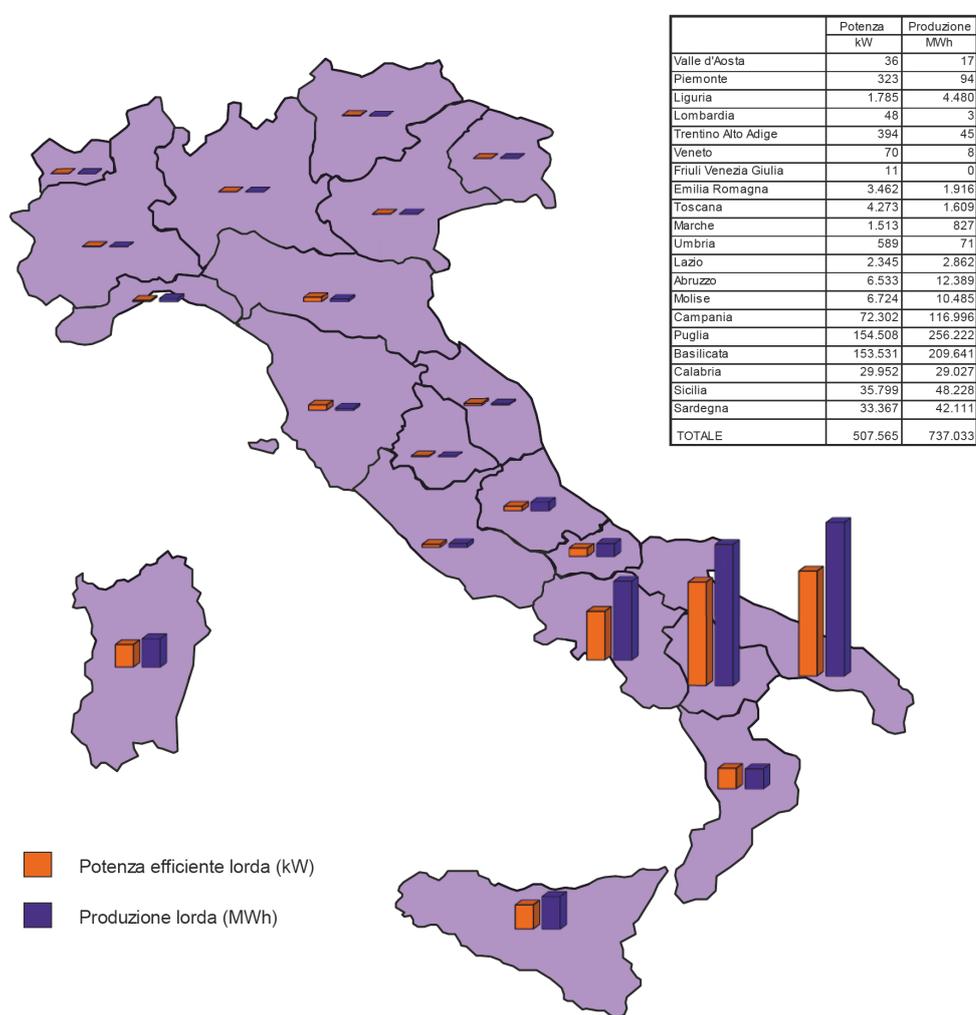


Figura 3.10. Dislocazione degli impianti eolici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 508 MW; Produzione lorda totale: 737 GWh)

3.4 Gli impianti fotovoltaici nell'ambito della piccola generazione

Nell'anno 2018, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di PG è stata pari a 17.365 GWh, relativa a 821.163 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda totale pari a 15.862 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 un aumento notevole del numero di impianti fotovoltaici installati pari a 48.287 rispetto all'anno 2017, con un incremento anche in termini di potenza efficiente lorda totale (+404 MW) ma una riduzione della produzione (-1.216 GWh).

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

Analizzando i dati relativi al rapporto tra la quantità di energia elettrica consumata in loco e la quantità di energia elettrica prodotta, si nota che, nell'anno 2018, la quota di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici di PG e consumata in loco è risultata pari al 24,9%, con una percentuale maggiore rispetto al caso della GD (22,9%) e della GD-10 MVA (22,8%); inoltre, come evidenziato nella figura 3.1, è stato confermato che nell'anno 2018 la fonte solare è quella preponderante nell'ambito della produzione da PG, con una produzione pari al 56,5% del totale PG. Si evidenzia inoltre che la maggior parte dell'energia elettrica consumata in loco da impianti di PG è relativa agli impianti fotovoltaici (4.326 GWh, pari al 80,2% dell'intera energia elettrica consumata in loco da impianti di PG).

Analizzando le singole regioni, si nota il ruolo preponderante della Puglia, come già evidenziato nell'ambito della GD, con una produzione lorda pari a 2.653 GWh (15,3% del totale PG da fotovoltaico).

Analizzando gli impianti fotovoltaici di MG, si riscontra che il 94,6% degli impianti fotovoltaici di GD rientrano nella MG (776.822 impianti), per una potenza installata pari a circa il 31,7% (5.033 MW) dell'intera potenza di GD fotovoltaica e una produzione pari al 30,5% (5.301 GWh) del totale della produzione GD fotovoltaica; questi dati dimostrano che, anche nell'anno 2018, lo sviluppo predominante degli impianti fotovoltaici, in termini di numerosità, è nel *range* di potenza inferiore a 50 kW, per installazioni prevalentemente nei pressi di siti di consumo per soddisfare parte dei consumi con la produzione da fonte solare, anche se con produzione contenuta. Più in dettaglio, rispetto all'anno 2017, sono stati installati 47.307 nuovi impianti di MG, pari al 98% del totale dei nuovi impianti fotovoltaici installati nell'ambito della GD. Non è così in termini di potenza e di produzione, per cui valgono le considerazioni precedentemente 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/dati-e-scenari/statistiche. Si evidenzia che potrebbero presentarsi delle differenze tra i dati riportati nel presente monitoraggio e quelli pubblicati dal GSE per possibili aggiornamenti successivi dei dati.

Regione	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Valle d'Aosta	2.355	24	24.785	7.127	17.494
Piemonte	57.249	1.304	1.329.600	319.515	992.116
Liguria	8.779	102	100.007	35.788	63.169
Lombardia	125.175	2.138	2.079.952	698.672	1.356.564
Trentino Alto Adige	24.937	415	419.754	140.788	274.799
Veneto	114.195	1.630	1.661.684	536.953	1.105.796
Friuli Venezia Giulia	33.618	432	447.667	135.883	307.203
Emilia Romagna	85.062	1.672	1.754.779	464.060	1.268.583
Toscana	43.210	701	743.687	209.762	525.180
Marche	27.688	921	1.046.333	186.613	843.539
Umbria	18.676	434	472.519	110.310	355.459
Lazio	54.158	687	758.034	227.591	521.259
Abruzzo	20.080	568	647.713	106.276	531.795
Molise	4.026	124	148.136	20.463	125.383
Campania	32.439	560	591.416	198.511	385.785
Puglia	48.273	2.081	2.652.646	385.636	2.221.462
Basilicata	8.079	343	419.379	46.695	365.745
Calabria	24.588	385	443.439	104.484	333.964
Sicilia	52.586	918	1.139.036	256.580	867.800
Sardegna	35.990	425	484.269	134.613	344.285
TOTALE	821.163	15.862	17.364.838	4.326.319	12.807.378

Tabella 3.C: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di PG

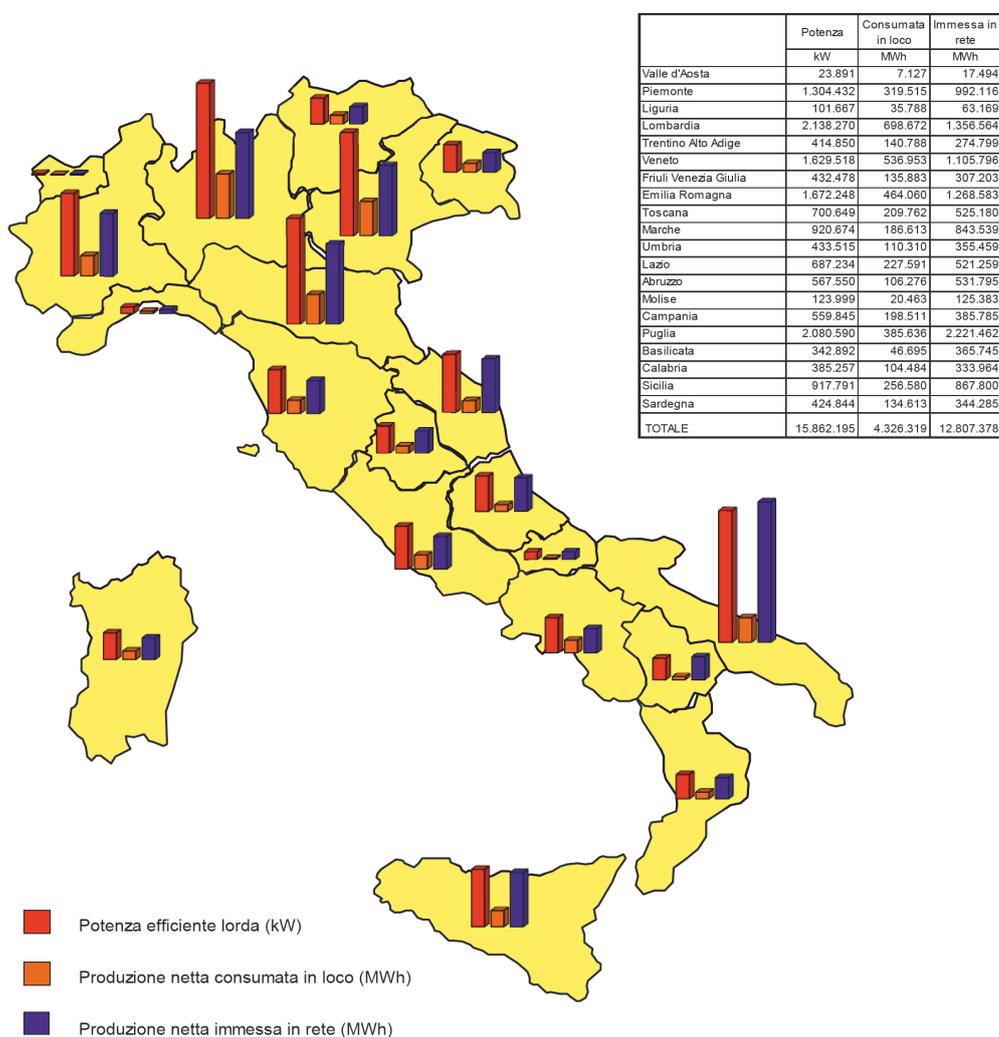


Figura 3.11. Dislocazione degli impianti fotovoltaici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 15.862 MW; Produzione netta totale consumata in loco: 4.326 GWh; Produzione netta totale immessa in rete: 12.807 GWh)

3.5 Gli impianti termoelettrici nell'ambito della piccola generazione

La produzione termoelettrica italiana, nell'ambito della PG, nell'anno 2018 è risultata pari a 9.674 GWh con 4.700 impianti in esercizio per 5.301 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 1.764 MW.

I 4.700 impianti termoelettrici, differenziando per tipologia di combustibile, sono distribuiti nel seguente modo: 2.597 impianti (per una potenza pari a 1.375 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 6 impianti (per una potenza pari a 3 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 2.071 impianti (per una potenza pari a 370 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 26 impianti (per una potenza pari a 16 MW) sono ibridi.

Analizzando la distribuzione degli impianti sul territorio nazionale si nota che, analogamente a quanto evidenziato nella GD e come verificato anche nei precedenti monitoraggi, esiste una stretta

corrispondenza fra la potenza installata e l'industrializzazione regionale: infatti, nelle regioni del nord Italia e del centro-nord (soprattutto Piemonte, Lombardia, Veneto ed Emilia Romagna) è localizzata la maggior parte della potenza installata e nelle medesime regioni si riscontra la maggiore produzione di energia elettrica con impianti termoelettrici (figura 3.12).

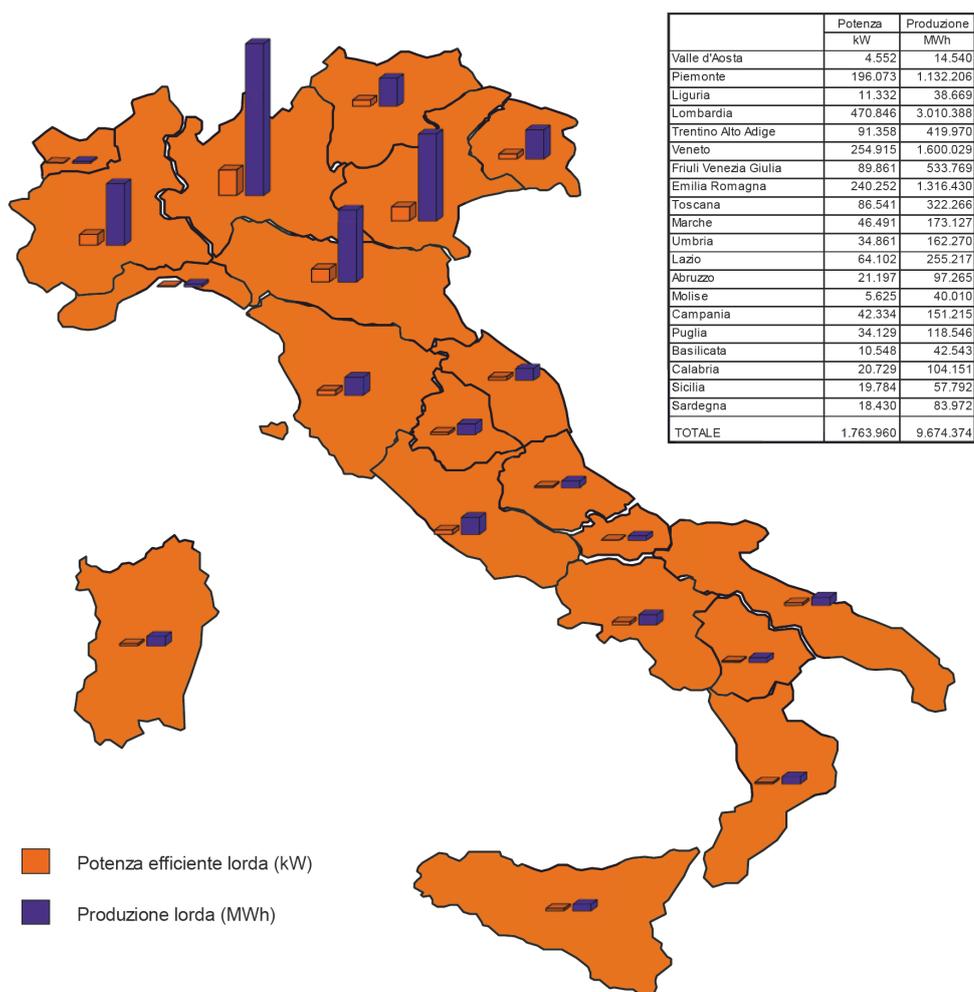


Figura 3.12. Dislocazione degli impianti termoelettrici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 1.764 MW; Produzione lorda totale: 9.674 GWh)

In relazione alle fonti di energia primaria utilizzate per la produzione di energia elettrica (figura 3.13) si può osservare che, dei complessivi 9.674 GWh di energia elettrica prodotti da impianti termoelettrici di PG, l'88,2% dell'energia elettrica è prodotta da fonti rinnovabili: tra queste, il biogas è la fonte che fornisce di gran lunga il contributo maggiore (73,8% del totale); la maggior parte della rimanente produzione è ottenuta mediante l'utilizzo di gas naturale (11%), bioliquidi (9,5%) e biomasse (4,9%).

Si osservano differenze anche analizzando il mix di fonti primarie utilizzato nell'ambito della PG nel caso di impianti per la sola produzione di energia elettrica e di impianti per la produzione

combinata di energia elettrica e calore. Infatti, mentre nel caso di sola produzione di energia elettrica il 98,3% della produzione lorda è ottenuto tramite l'utilizzo di combustibili rinnovabili (per la maggior parte biogas, pari al 83,8%), nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore l'apporto delle fonti rinnovabili è più limitato, pur attestandosi, comunque, su valori considerevoli (84,4%, di cui principalmente biogas pari a 70%). Si nota che negli ultimi anni è aumentata considerevolmente la percentuale di utilizzo di combustibili da fonti rinnovabili (in particolare biogas) a discapito dell'utilizzo di gas naturale.

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

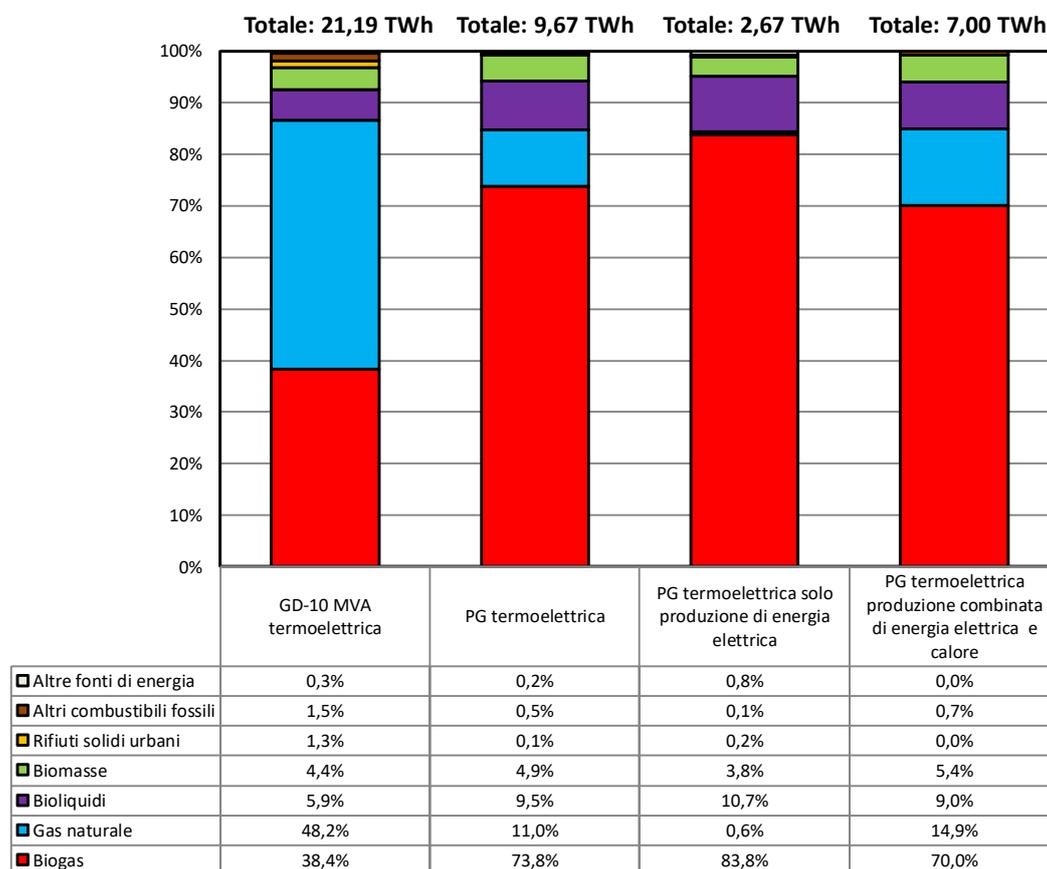


Figura 3.13: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della PG termoelettrica¹⁸

¹⁸ Nelle figure riportate nel presente paragrafo con il termine “altri combustibili fossili” si intendono gli altri combustibili gassosi, gli altri combustibili solidi, il carbone estero, il gas da estrazione, il gas di petrolio liquefatto, il gas di raffinazione, il gas di sintesi da processi di gassificazione, i gas residui di processi chimici, il gasolio, l'idrogeno, i liquidi da gas naturale, l'olio combustibile 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

Nel termoelettrico da PG si registra un consumo in loco dell'energia prodotta nell'anno 2018 pari al 10,6% del totale (figura 3.14), mentre nell'anno 2017 tale rapporto era pari al 9,5%. Considerando gli impianti termoelettrici destinati alla sola produzione di energia elettrica, il consumo in loco dell'energia elettrica prodotta è pari a circa 2% (2,1% nell'anno 2017), mentre gli impianti termoelettrici destinati alla produzione combinata di energia elettrica e termica consumano in loco una percentuale maggiore dell'energia elettrica prodotta (13,8% nell'anno 2018 e 12,5% nell'anno 2017).

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

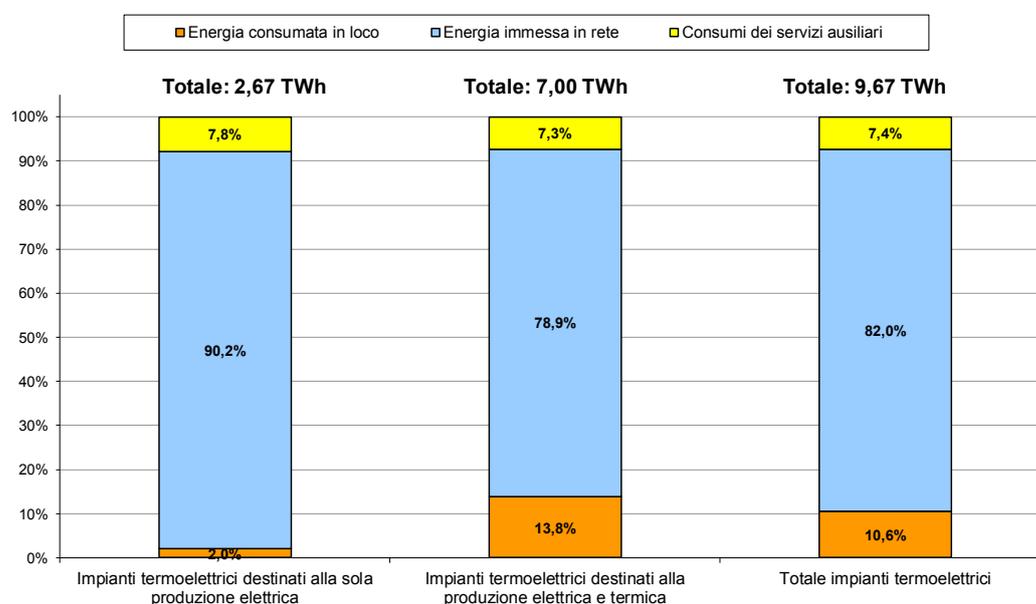


Figura 3.14. Ripartizione della produzione da impianti termoelettrici tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata nell'ambito della PG

Con riferimento ai fattori di utilizzo, nell'ambito della PG si nota che le ore equivalenti medie di produzione¹⁹ si attestano a circa 5.400 ore per impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e a circa 5.510 ore per impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore.

rifiuti completamente biodegradabili e i gas da pirolisi o gassificazione di biomasse e/o rifiuti, con il termine "bioliquidi" si intendono i bioliquidi non meglio identificati, il biodiesel, gli oli vegetali grezzi e i rifiuti liquidi biodegradabili, con il termine "biomasse" si intendono le biomasse solide e le biomasse da rifiuti completamente biodegradabili. I singoli apporti di tali combustibili nell'ambito della GD sono esplicitati nelle tabelle in Appendice.

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

Con particolare riferimento all'analisi della tipologia di motori primi utilizzati risulta evidente, come verificato anche negli anni precedenti, che, nell'anno 2018, la quasi totalità degli impianti termoelettrici di potenza fino a 1 MW utilizzano motori a combustione interna; inoltre, sia nel caso di impianti termoelettrici di PG per la sola produzione di energia elettrica che nel caso di impianti in assetto cogenerativo, è presente una ridotta percentuale di turbine a vapore, di turboespansori e di turbine a gas. Le figure seguenti (figura 3.15 e figura 3.16) riassumono, in termini percentuali, la ripartizione del numero di sezioni, della potenza efficiente lorda e della produzione lorda per le varie tipologie impiantistiche, suddividendo gli impianti termoelettrici in impianti che producono solo energia elettrica e impianti con produzione combinata di energia elettrica e calore; si può notare che, anche nell'anno 2018, esiste una differenza tra la diffusione delle tipologie impiantistiche nell'ambito più generale della GD e della GD-10 MVA (figura 2.22 e figura 2.23) e quella riscontrabile nell'ambito della PG termoelettrica, nel quale sono presenti quasi esclusivamente motori a combustione interna.

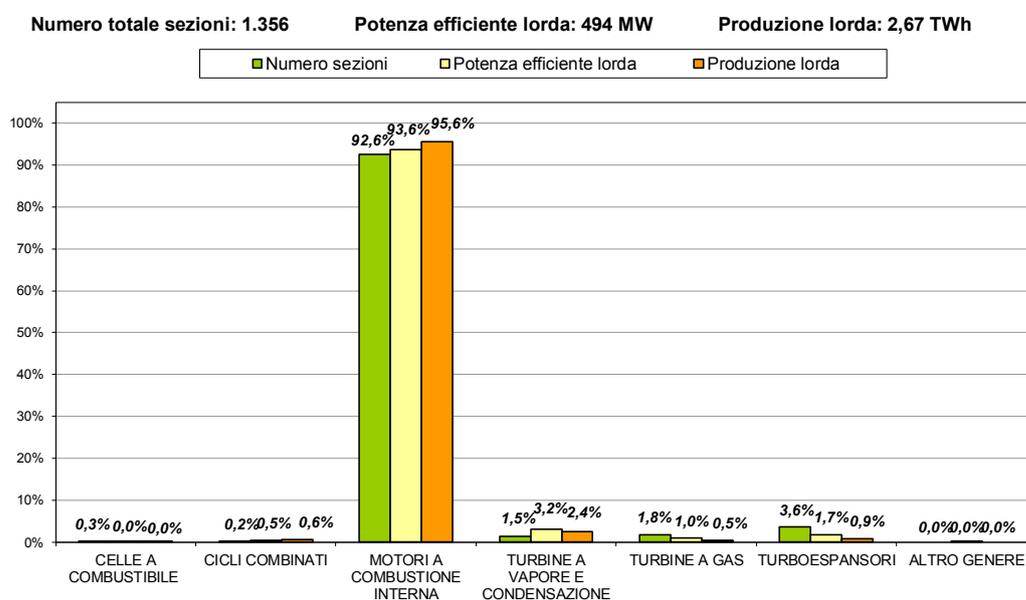


Figura 3.15. Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la sola produzione di energia elettrica nell'ambito della PG

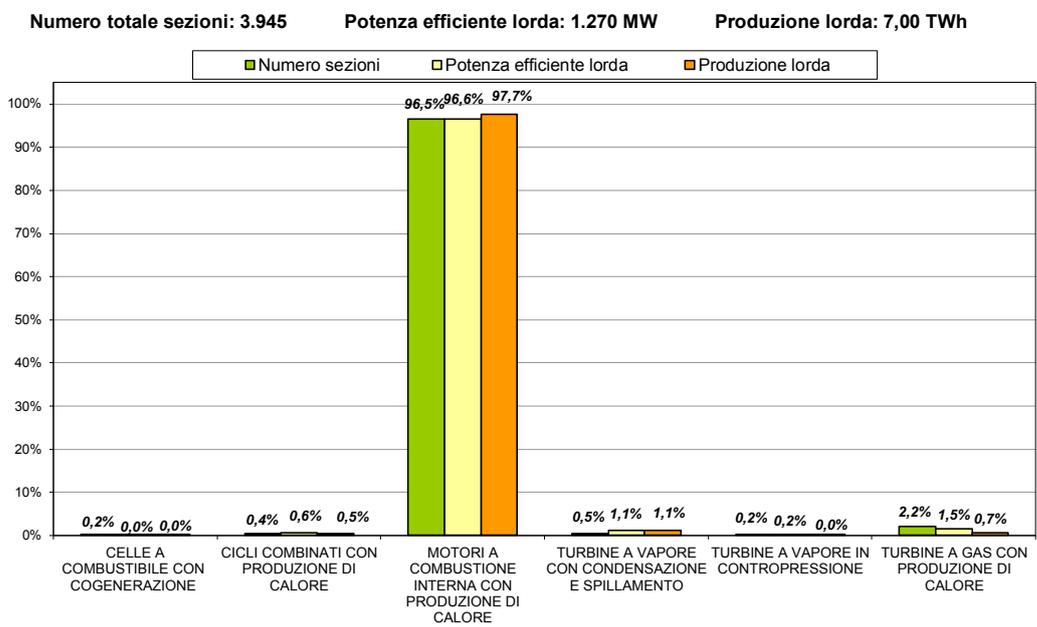


Figura 3.16. Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della PG

CAPITOLO 4

CONFRONTO DELL'ANNO 2018 CON GLI ANNI PRECEDENTI

4.1 Confronto a livello nazionale della diffusione della generazione distribuita

Confrontando l'anno 2018 con gli anni precedenti, si nota un *trend* marcato di aumento con riferimento al numero di impianti (soprattutto fotovoltaici di taglia ridotta), mentre la potenza installata è circa stabile o in lieve aumento (poiché parallelamente alle nuove installazioni sono avvenute alcune dismissioni) e la produzione di energia elettrica è rimasta pressoché costante poiché, a differenza dell'anno 2017, l'incremento di produzione dovuto principalmente agli impianti idroelettrici (soprattutto per la maggiore disponibilità della fonte idrica) è stato bilanciato dalla minore produzione degli impianti fotovoltaici, pur essendoci una considerevole installazione di nuovi impianti fotovoltaici (seppur di piccola taglia e, quindi, non si è manifestato un incremento proporzionale della potenza fotovoltaica installata).

Analizzando nello specifico lo sviluppo della GD in termini assoluti, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2017 è stato pari a 48.651, quasi del tutto imputabile allo sviluppo degli impianti fotovoltaici (+48.286 impianti rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2017), mentre sono stati molto più ridotti i contributi degli impianti termoelettrici (+267 impianti rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2017), degli impianti idroelettrici (+65 impianti rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2017) e degli impianti eolici (+33 impianti rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2017).

Analizzando nello specifico lo sviluppo della GD in termini percentuali, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2017 è stato pari al 6,2%, con un incremento paragonabile tra le diverse tipologie impiantistiche: +6,2% degli impianti fotovoltaici rispetto a quelli installati nell'anno 2017, +4,9% degli impianti termoelettrici rispetto a quelli installati nell'anno 2017, +1,7% degli impianti idroelettrici rispetto a quelli installati nell'anno 2017 e +0,6% degli impianti eolici rispetto a quelli installati nell'anno 2017.

Con riferimento alla potenza installata della GD in termini assoluti rispetto all'anno 2017 si è verificato un incremento pari a 1.180 MW, dovuto in particolare all'aumento degli impianti termoelettrici (+586 MW rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2017) e all'aumento degli impianti fotovoltaici (+395 MW rispetto alla potenza installata nell'anno 2017) e, in misura minore, degli impianti eolici (+113 MW rispetto alla potenza installata nell'anno 2017) e degli impianti idroelettrici (+86 MW rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2017).

L'incremento della potenza installata della GD in termini percentuali rispetto all'anno 2017 è stato pari al 3,8%, imputabile in particolare agli impianti termoelettrici (9,3% rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2017) e, a seguire, agli impianti eolici (+3,6% rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2017), agli impianti idroelettrici (+2,5% rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2017) e agli impianti fotovoltaici (+2,1% rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2017).

L'incremento della produzione di energia elettrica della GD in termini assoluti rispetto all'anno 2017 è stato pari a 3.421 GWh, da imputare soprattutto all'aumento di produzione degli impianti idroelettrici (+2.815 GWh rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2017) e all'aumento di produzione degli impianti termoelettrici (+2.143 GWh rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2017), in misura molto minore all'aumento di produzione degli impianti eolici (+31 GWh rispetto alla produzione eolica nell'anno 2017), mentre si è verificata un'importante riduzione di produzione degli impianti fotovoltaici (-1.570 GWh rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2017). Nell'ambito degli impianti termoelettrici si è assistito a un aumento della produzione per tutte le tipologie impiantistiche, in particolare da impianti alimentati da fonti non rinnovabili (+934 GWh) e da impianti ibridi (+748 GWh).

L'aumento della produzione di energia elettrica della GD in termini percentuali è stato pari al 5,3%, con un aumento rilevante della produzione di energia elettrica da impianti idroelettrici (+30,7% rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2017) e, in misura minore, da impianti termoelettrici (+8% rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2017) e da impianti eolici (+0,6% rispetto alla produzione eolica nell'anno 2017), mentre si è verificata la riduzione della produzione da impianti fotovoltaici (-7% rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2017).

Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della GD tra l'anno 2012 e l'anno 2018 (figura 4.1), si nota in particolare, tra il 2012 e il 2014, l'aumento della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e da fonte solare, mentre si nota una significativa diminuzione della produzione da fonti non rinnovabili; dal 2015 al 2017 si nota una diminuzione della produzione da fonte idrica per effetto della scarsa idraulicità, con conseguente diminuzione della produzione complessiva; infine, relativamente al 2018, si nota un aumento rispetto all'anno precedente, legato soprattutto alla fonte idrica e all'utilizzo di combustibili fossili, mentre si è riscontrata una riduzione della produzione da fonte solare.

Nella figura 4.2 è riportato l'andamento, con riferimento al periodo compreso tra l'anno 2012 e l'anno 2018, del numero totale di impianti installati in GD e delle relative potenze e produzioni lorde, mentre nei successivi grafici (figura 4.3, figura 4.4, figura 4.5 e figura 4.6) è rappresentato l'andamento dello sviluppo degli impianti di GD per le singole tipologie impiantistiche (impianti idroelettrici, termoelettrici, eolici e fotovoltaici).

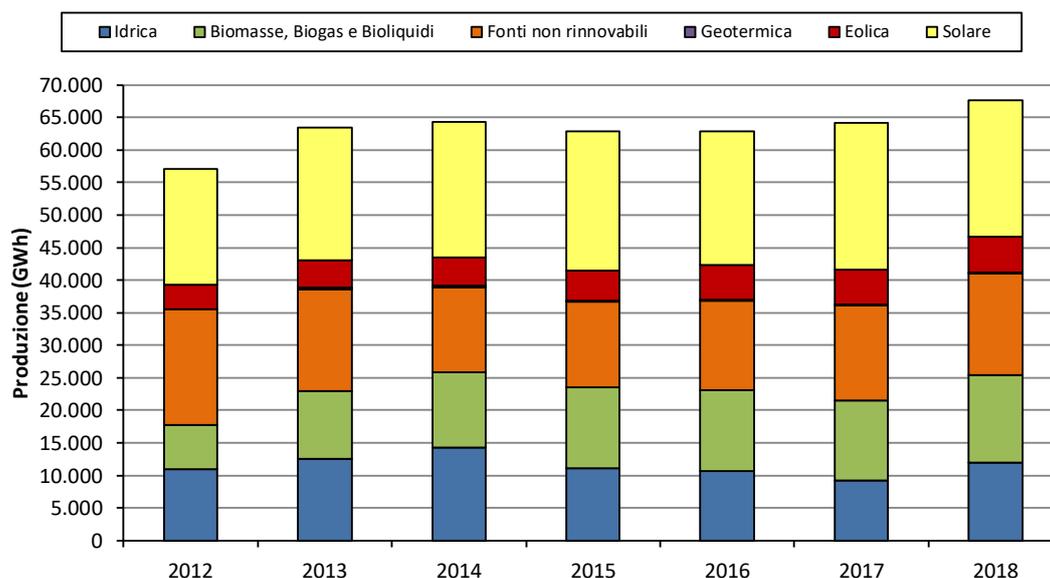


Figura 4.1. Produzione lorda di GD per le diverse fonti dall'anno 2012 all'anno 2018

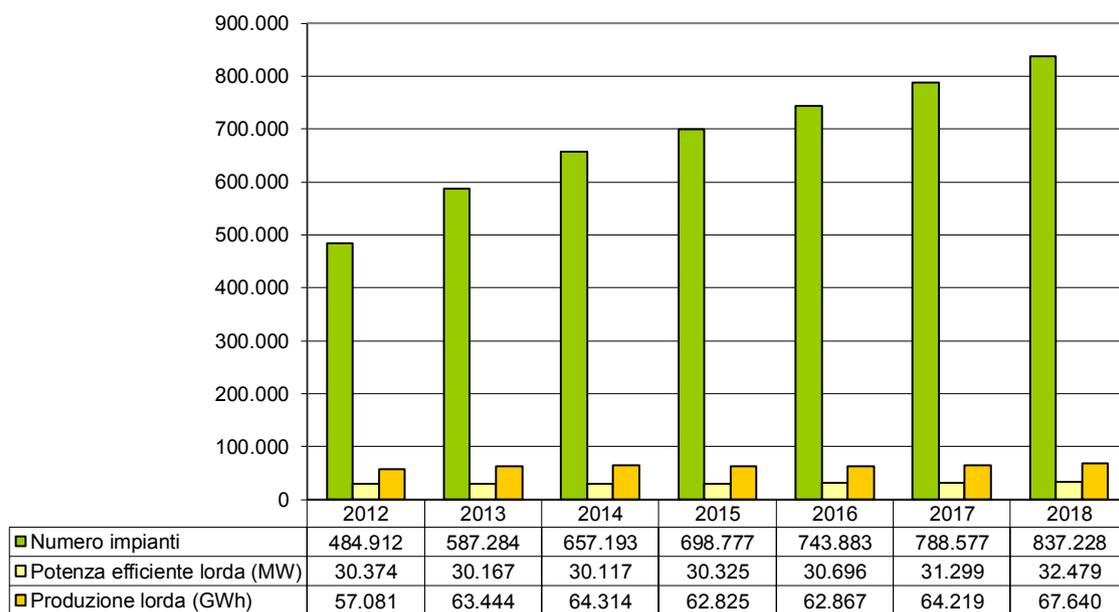


Figura 4.2. Numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda di GD dall'anno 2012 all'anno 2018

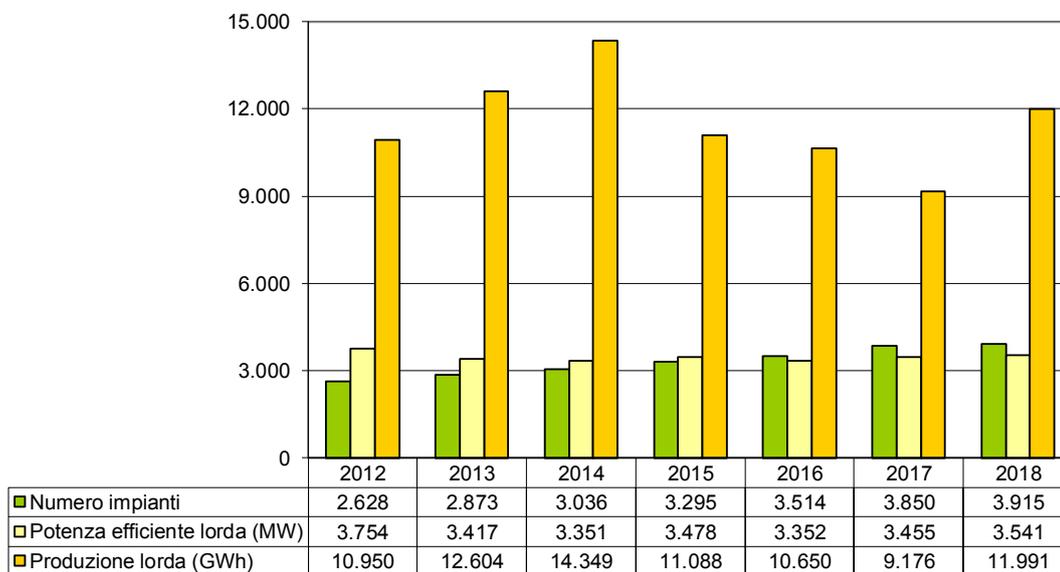


Figura 4.3. Impianti idroelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2012 all'anno 2018

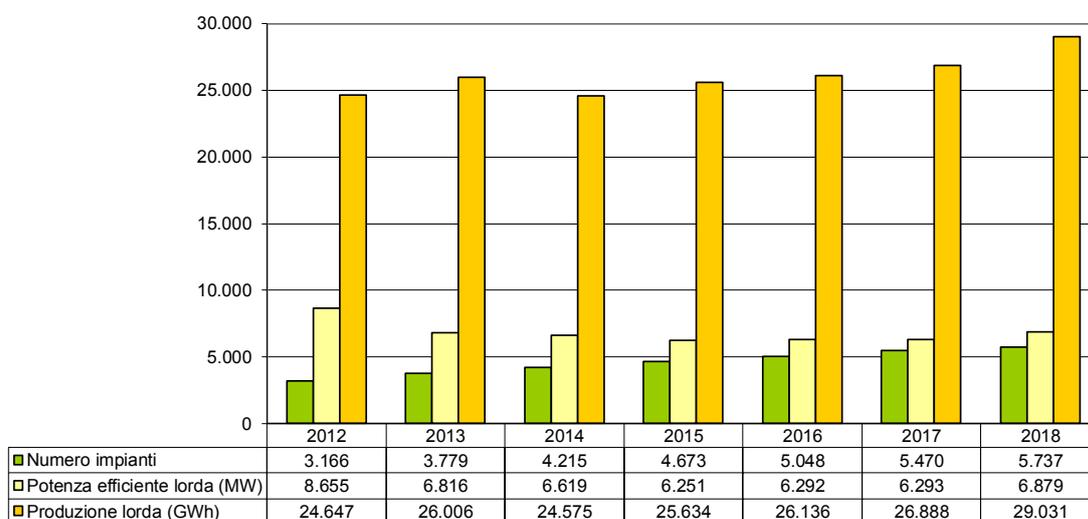


Figura 4.4. Impianti termoelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2012 all'anno 2018

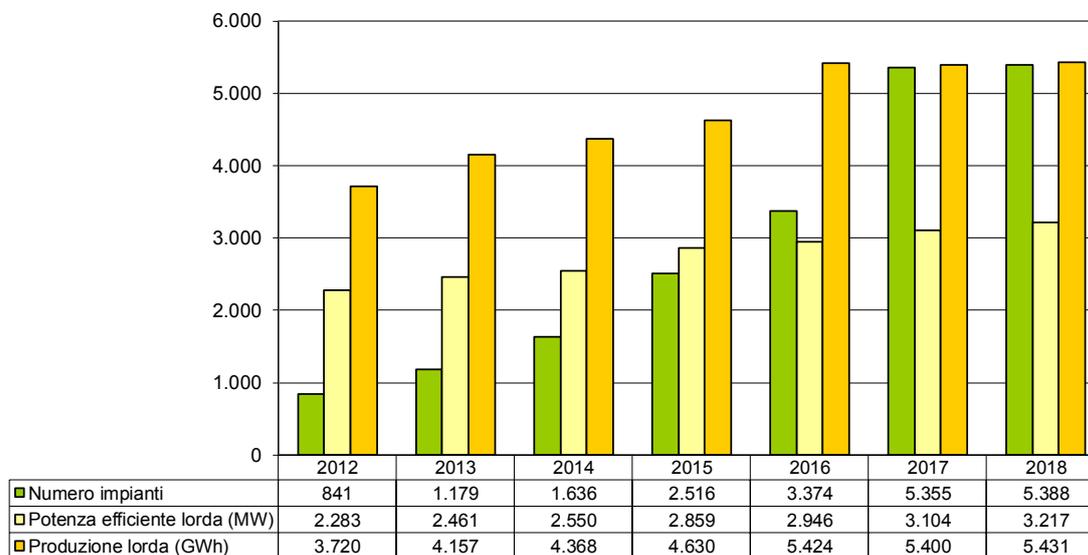


Figura 4.5. Impianti eolici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2012 all'anno 2018

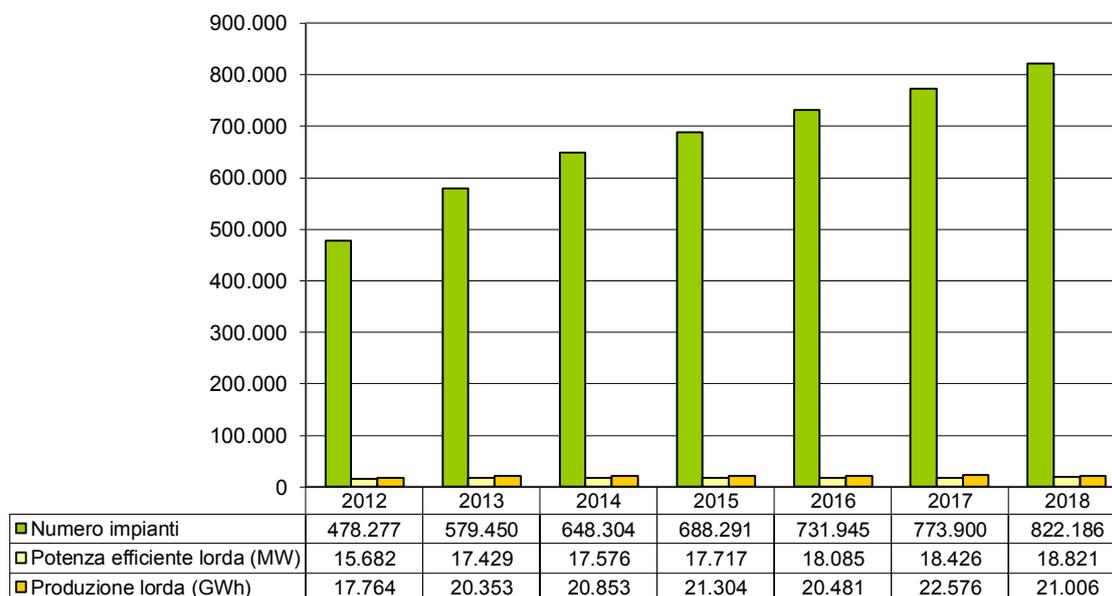


Figura 4.6. Impianti fotovoltaici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2012 all'anno 2018

Il numero medio di ore equivalenti per impianti termoelettrici di GD è rimasto circa inalterato, da poco più di 4.270 ore nell'anno 2017 a circa 4.220 ore nell'anno 2018. In relazione alle altre tipologie di impianti, si sono verificate variazioni significative in riduzione delle ore equivalenti di produzione nel caso degli impianti fotovoltaici (da poco più di 1.220 ore nell'anno 2017 a circa 1.110 ore nell'anno 2018) e degli impianti eolici (da 1.740 ore nell'anno 2017 a 1.690 ore nell'anno 2018), mentre si è avuto un considerevole aumento delle ore equivalenti di produzione degli impianti idroelettrici (da 2.660 ore nell'anno 2017 a 3.380 ore nell'anno 2018).

Con riferimento alla GD-10 MVA, si riporta il confronto solo in termini di andamento complessivo, per conformità con le Relazioni degli anni precedenti e per evidenziare le variazioni sul lungo periodo, non visibili nel caso della GD (poiché quest'ultima definizione è stata introdotta solo nell'anno 2012). Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della GD-10 MVA nel periodo compreso tra l'anno 2008 e l'anno 2018 (figura 4.7), si nota nell'ultimo anno, un aumento complessivo nella produzione pari a 1.686 GWh, imputabile soprattutto all'aumento della produzione da fonte idroelettrica (+2.524 GWh), a seguire all'aumento della produzione da fonti non rinnovabili (+524 GWh) e da biomasse, biogas e bioliquidi (+221 GWh) e, in misura minore, da produzione eolica (+33 GWh), mentre si è verificata una rilevante riduzione della produzione da fonte solare (-1.616 GWh).

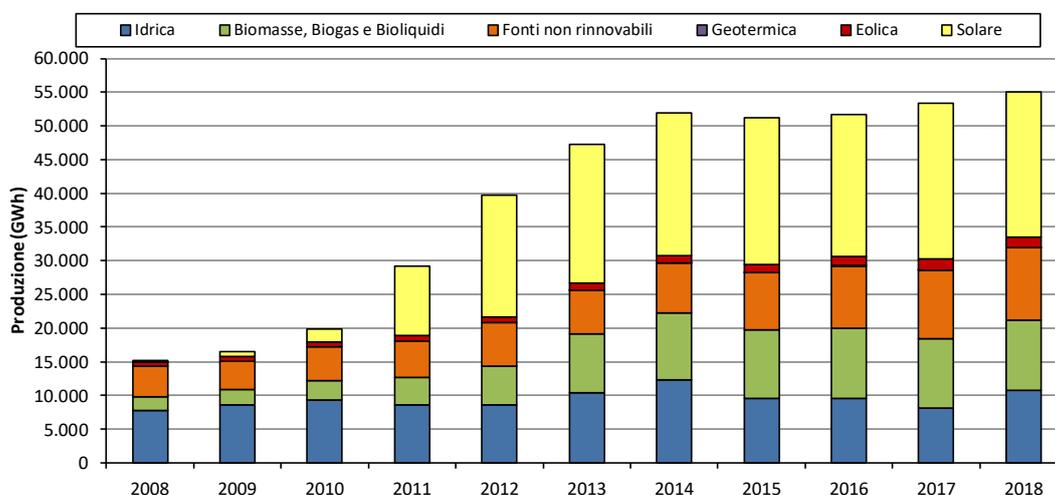


Figura 4.7. Produzione lorda di GD-10 MVA per le diverse fonti dall'anno 2008 all'anno 2018

4.2 Confronto a livello nazionale della diffusione della piccola generazione

Confrontando l'anno 2018 con gli anni precedenti, si nota una riduzione rispetto all'anno 2017 seppure il *trend* di crescita si è mantenuto quasi costante dall'anno 2014 all'anno 2018.

Analizzando nello specifico lo sviluppo della PG in termini assoluti, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2017 è stato pari a 48.583, per lo più imputabile allo sviluppo degli impianti fotovoltaici (+48.287 impianti rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2017) e, in modo marginale, agli impianti termoelettrici (+221 impianti rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2017), agli impianti idroelettrici (+47 impianti rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2017) e agli impianti eolici (+28 impianti rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2017). Risulta interessante notare che l'incremento è imputabile soprattutto a impianti fotovoltaici di potenza inferiore a 50 kW (+47.307 impianti rispetto agli impianti fotovoltaici MG installati nell'anno 2017).

Analizzando nello specifico lo sviluppo della PG in termini percentuali, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2017 è stato pari al 6,2%, con un incremento paragonabile tra le diverse tipologie impiantistiche: +6,2% degli impianti fotovoltaici rispetto a quelli installati nell'anno 2017, +4,9% degli impianti termoelettrici rispetto a quelli installati nell'anno 2017, +1,5% degli impianti idroelettrici rispetto a quelli installati nell'anno 2017 e +0,5% degli impianti eolici rispetto a quelli installati nell'anno 2017.

L'incremento della potenza installata della PG in termini assoluti rispetto all'anno 2017 è stato pari a 461 MW, dovuto principalmente agli impianti fotovoltaici (+404 MW rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2017), e, in modo marginale, agli impianti termoelettrici (+32 MW rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2017), agli impianti eolici (+17 MW rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2017) e agli impianti idroelettrici (+8 MW rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2017).

L'incremento della potenza installata della PG in termini percentuali rispetto all'anno 2017 è stato pari al 2,5%, con un incremento paragonabile tra le diverse tipologie impiantistiche: +3,5% degli impianti eolici rispetto a quelli installati nell'anno 2017, +2,6% degli impianti fotovoltaici rispetto a

quelli installati nell'anno 2017, +1,8% degli impianti termoelettrici rispetto a quelli installati nell'anno 2017 e +1% degli impianti idroelettrici rispetto a quelli installati nell'anno 2017.

La riduzione della produzione di energia elettrica della PG in termini assoluti rispetto all'anno 2017 è stata pari a -259 GWh, da imputare agli impianti fotovoltaici (-1.216 GWh rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2017), mentre si è riscontrato l'aumento della produzione per le rimanenti tipologie impiantistiche: +681 GWh rispetto alla produzione idrica nell'anno 2017, +229 GWh rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2017 e +47 GWh rispetto alla produzione eolica nell'anno 2017.

La riduzione della produzione di energia elettrica della PG in termini percentuali rispetto all'anno 2017 è stata pari al -0,8%, da imputare agli impianti fotovoltaici (-6,5% rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2017), mentre si è riscontrato l'aumento della produzione per le rimanenti tipologie impiantistiche: +29,6% rispetto alla produzione idrica nell'anno 2017, +6,8% rispetto alla produzione eolica nell'anno 2017 e +2,4% rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2017.

Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della PG nel periodo compreso tra l'anno 2008 e l'anno 2018 ([figura 4.8](#)), si nota in particolare, sino all'anno 2014, l'aumento della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e soprattutto l'aumento della produzione da fonte solare; negli anni 2015 e 2016 si nota una situazione sostanzialmente stabile, nell'anno 2017 un incremento della produzione solare da impianti fotovoltaici e una riduzione della produzione da fonte idrica, mentre nell'anno 2018 un andamento inverso con riduzione della produzione solare da impianti fotovoltaici e un incremento della produzione da fonte idrica.

Nella [figura 4.9](#) è riportato l'andamento, con riferimento al periodo compreso tra l'anno 2008 e l'anno 2018, del numero totale di impianti installati in PG e delle relative potenze e produzioni lorde, mentre nei successivi grafici ([figura 4.10](#), [figura 4.11](#), [figura 4.12](#) e [figura 4.13](#)) è rappresentato l'andamento dello sviluppo degli impianti di PG per le singole tipologie impiantistiche (impianti idroelettrici, termoelettrici, eolici e fotovoltaici).

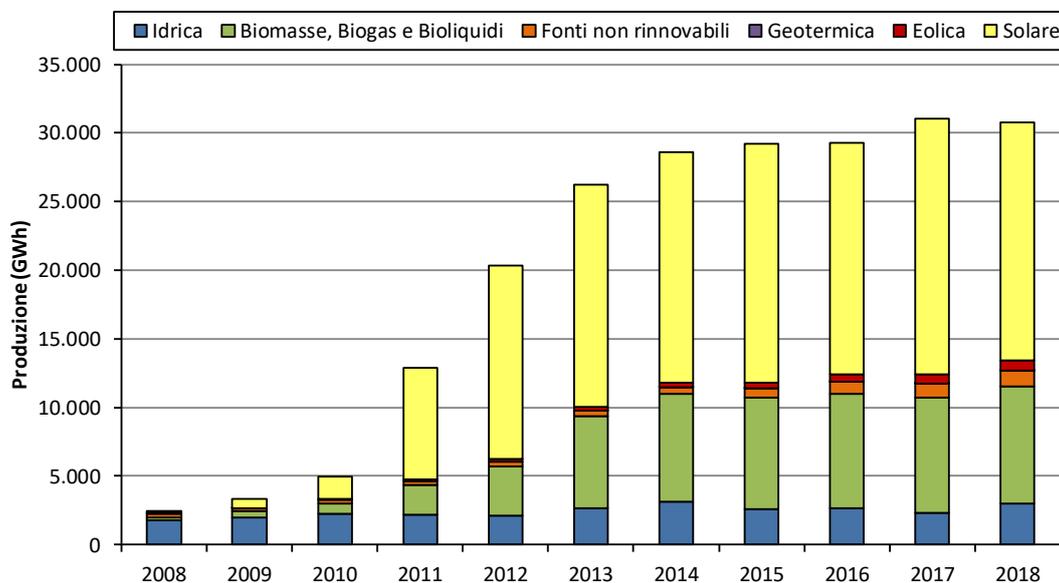


Figura 4.8. Produzione lorda di PG per le diverse fonti dall'anno 2008 all'anno 2018

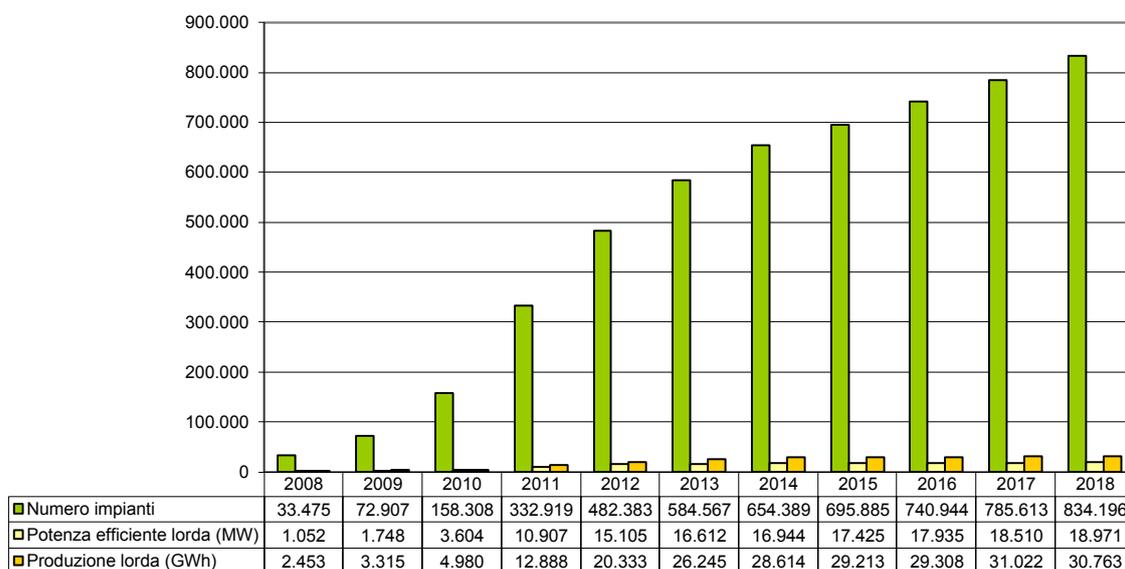


Figura 4.9. Numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda di PG dall'anno 2008 all'anno 2018

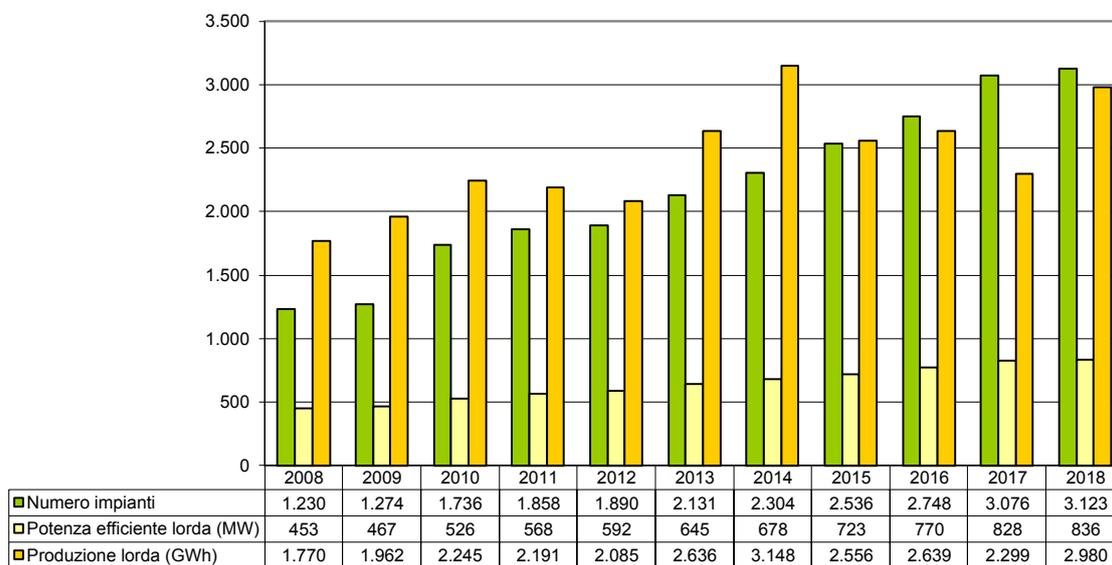


Figura 4.10. Impianti idroelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2008 all'anno 2018

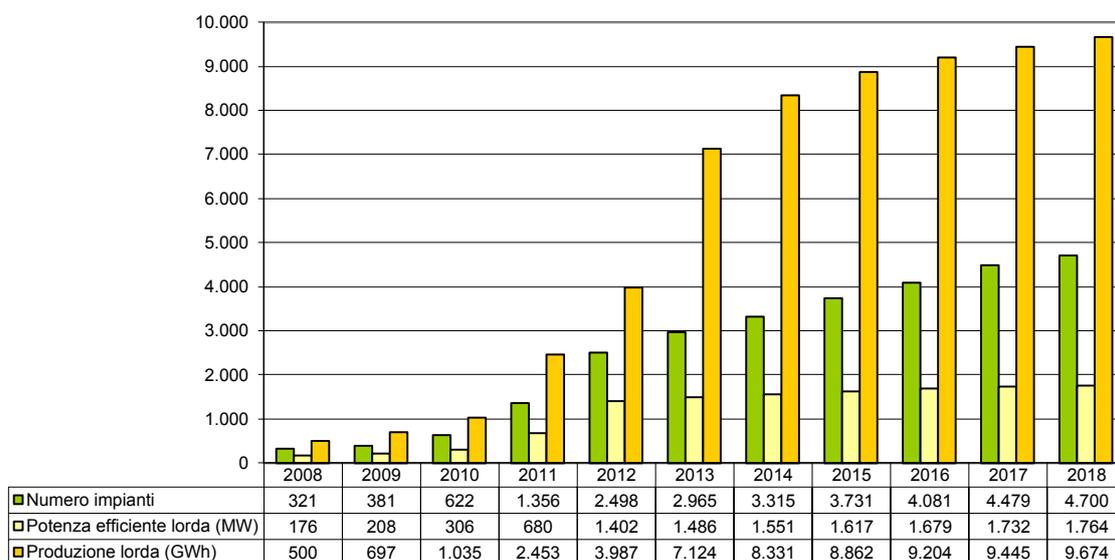


Figura 4.11. Impianti termoelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2008 all'anno 2018

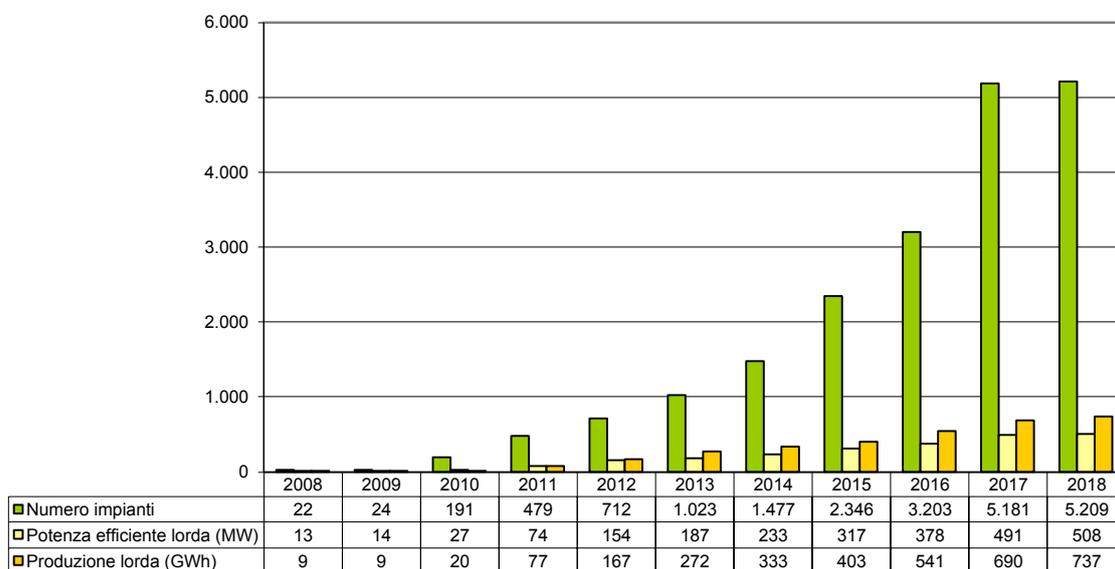


Figura 4.12. Impianti eolici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2008 all'anno 2018

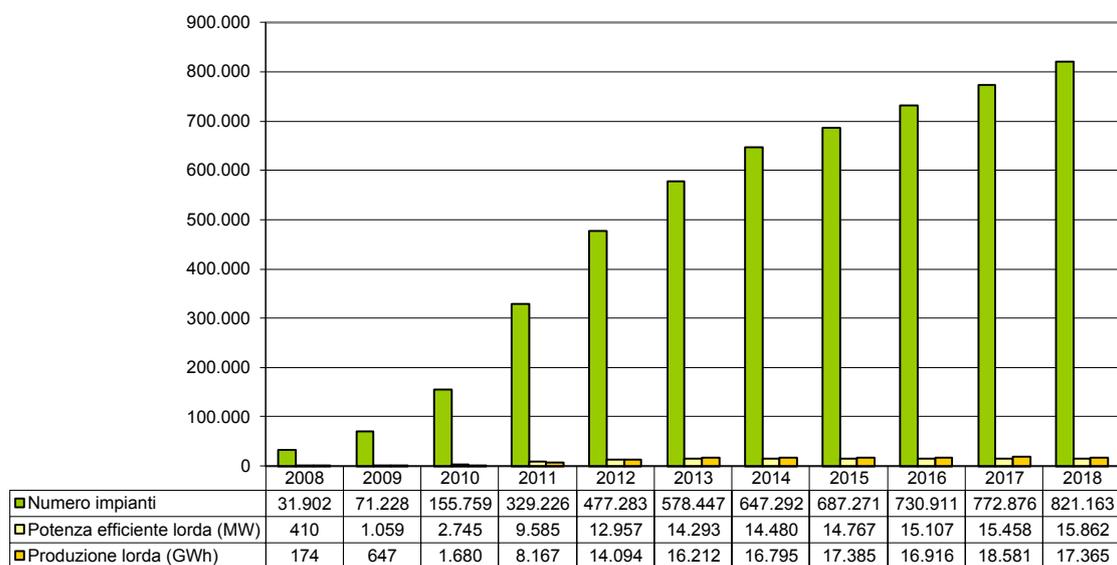


Figura 4.13. Impianti fotovoltaici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2008 all'anno 2018

Il numero medio di ore equivalenti per impianti termoelettrici di PG è rimasto circa inalterato, da circa 5.450 ore nell'anno 2017 a circa 5.480 ore nell'anno 2018. In relazione alle altre tipologie di impianti, si sono verificate variazioni significative in riduzione delle ore equivalenti di produzione nel caso degli impianti fotovoltaici (da poco più di 1.200 ore nell'anno 2017 a circa 1.090 ore nell'anno 2018), un aumento lieve delle ore equivalenti di produzione degli impianti eolici (da 1.400 ore nell'anno 2017 a 1.450 ore nell'anno 2018) e un considerevole aumento delle ore equivalenti di produzione degli impianti idroelettrici (da 2.780 ore nell'anno 2017 a 3.560 ore nell'anno 2018).

APPENDICE

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

NELL'ANNO 2018 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, il cui Ufficio Statistiche¹, inserito nel Sistema Statistico Nazionale (Sistan), cura la raccolta dei dati statistici del settore elettrico nazionale sulla base della direttiva 21 gennaio 2000 del Ministero dell'Industria al GRTN, del DPCM 23 marzo 2004 "Approvazione del programma statistico nazionale per il triennio 2004-2006" e del DPR 3 settembre 2003 "Elenco delle rilevazioni statistiche, rientranti nel Programma Statistico Nazionale 2003-2005, che comportano obbligo di risposta, a norma dell'art. 7 del Decreto Legislativo 6 settembre 1989, n. 322".

Per l'analisi sono state adottate le definizioni di Eurelectric (già Unione Internazionale dei Produttori e Distributori di Energia Elettrica - UNIPEDE), 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, mareomotrice, 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'articolo 17, del decreto legislativo n. 387/03. Pertanto, a partire dal 1 gennaio 2007 i rifiuti non biodegradabili non sono più equiparati alle fonti rinnovabili. La quota di energia elettrica prodotta dagli impianti alimentati da rifiuti solidi urbani imputabile a fonti rinnovabili è convenzionalmente assunta pari al 50% della produzione complessiva dei medesimi impianti.

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

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 propria capacità utile con la portata media annua del o dei corsi d'acqua che in esso si riversano, escludendo gli eventuali apporti da pompaggio. In base alle rispettive "durate di invaso" i serbatoi sono classificati in:

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

Le tre categorie di impianti sono pertanto così definite:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Si noti anche che i dati relativi all'energia termica utile, ove presente, potrebbero presentare delle difformità rispetto alla situazione reale; tali dati, per cui in generale non gravano obblighi fiscali, spesso sono 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 nell'ultima cifra significativa sia tra una tabella e 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 sono di seguito presentate le seguenti tabelle:

- 1) **Tabella A1**: Classificazione per fonti degli impianti di GD (o PG) in Italia settentrionale (numero di sezioni e potenza efficiente lorda);
- 2) **Tabella A2**: Classificazione per fonti degli impianti di GD (o PG) in Italia centrale (numero di sezioni e potenza efficiente lorda);
- 3) **Tabella A3**: Classificazione per fonti degli impianti di GD (o PG) in Italia meridionale e isole (numero di sezioni e potenza efficiente lorda). Questa tabella include anche il totale nazionale;
- 4) **Tabella B1**: Classificazione per fonti degli impianti di GD (o PG) in Italia settentrionale (produzione lorda e netta);
- 5) **Tabella B2**: Classificazione per fonti degli impianti di GD (o PG) in Italia centrale (produzione lorda e netta);
- 6) **Tabella B3**: Classificazione per fonti degli impianti di GD (o PG) in Italia meridionale e isole (produzione lorda e netta). Questa tabella include anche il totale nazionale;

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

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

- 19) **Tabella G1**: Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia settentrionale suddivisi tra impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e 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 e 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 e 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 e 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 e 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 e 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 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 Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Immissa in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Immissa in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Immissa in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Immissa in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Immissa in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Immissa in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Immissa in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Immissa in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Immissa in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Immissa in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Immissa in rete		
Combustibili																								
Altri combustibili fossili																								
Altri combustibili solidi																								
Carbone																								
Gas da estrazione																								
Gas di raffineria																								
Gas di sintesi da processi di gassificazione																								
Gas naturale																								
Gas da processi chimici																								
Idrogeno																								
Liquidi da gas naturale																								
Dieci combustibile																								
Dieci combustibili non biodegradabili																								
Totale	38.216	10.744	26.668	1.848.455	1.094.953	695.579	2.042.224	1.071.993	30.429	2.894.075	2.034.492	758.273	619.435	448.251	1.533.539	1.832.270	1.429.832	344.971	417.593	400.413	24.266	2.087.272	1.563.923	463.629
Altre fonti di energia	5.216		5.216	966	3.936	46	11.887	3.940	6.216					193	24.990	12.283	11.945	3.900	656			2.485	373	2.699
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	38.216	10.744	26.668	1.853.673	1.098.919	698.108	2.054.191	30.472	30.472	2.907.983	2.039.442	764.489	619.637	448.251	1.537.782	1.844.562	1.442.114	356.576	417.593	403.533	24.924	2.090.217	1.564.197	466.328
Biomasse e biogas																								
Altri biodegradabili																								
Biodiesel																								
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																								
Biogas da colture annuali																								
Biogas da colture perenni																								
Biogas da rifiuti																								
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																								
Biomasse solide																								
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti																								
Organici liquidi																								
Perossido idrogeno																								
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	10.064	48	9.239	1.377.889	31.915	1.222.658	66.327	1.364	55.489	3.226.769	115.687	2.842.395	372.115	29.911	377.245	1.693.847	74.082	1.490.981	506.441	14.165	452.000	1.513.448	45.393	1.361.797
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI																								
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C)	48.280	10.792	35.907	3.231.905	1.128.066	1.921.744	300.896	198.567	86.971	6.410.076	2.186.212	3.808.632	1.088.209	481.485	558.550	3.695.385	1.547.387	1.956.581	1.073.508	440.123	589.754	4.173.079	1.629.164	2.284.285
D) TOTALE IDROELETTRICA	572.891	659	560.570	2.705.515	29.410	2.841.433	161.601	1.819	157.727	2.439.440	33.430	2.367.761	2.437.034	32.076	2.376.193	929.111	6.959	906.106	701.951	31.951	660.170	276.196	0	271.549
E) TOTALE SOLARE	3.540	0	3.540	29.127	0	29.126	130.421	0	129.764	3	0	3	45	27	19	22.081	0	22.091	0	0	0	22.394	67	22.088
F) TOTALE EOLICA	24.785	7.127	17.494	1.676.569	375.625	1.272.620	105.740	37.424	67.093	2.238.636	734.436	1.474.789	433.619	148.083	280.961	1.830.281	556.393	1.248.082	560.553	141.398	411.216	1.882.248	500.866	1.452.619
G) TOTALE GEOTERMICA																								
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI (B) + (D) + (E) + (F) + (G)	611.281	7.835	600.843	5.795.100	427.950	5.165.349	463.089	40.601	409.083	7.903.839	883.556	6.685.968	3.242.813	210.096	2.974.418	4.475.091	638.949	3.668.190	1.769.946	187.204	1.523.385	3.794.486	546.326	3.098.053
TOTALE (A) + (B) + (C) + (D) + (E) + (F) + (G)	649.497	18.379	617.510	7.647.117	1.524.091	5.864.555	698.356	237.794	439.555	11.087.166	2.954.079	7.652.205	3.396.908	681.071	3.210.723	6.476.829	2.112.804	4.132.740	2.336.072	613.172	1.941.139	6.864.116	2.130.097	4.010.541

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

Classificazione per fonte	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise							
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco						
Combustibili																		
Altri combustibili gassosi	262	0	252				7.614	0	7.156									
Altri combustibili solidi																		
Carbone estero																		
Gas da estrazione			14	0	13													
Gas di petrolio liquefatto																		
Gas di raffinazione																		
Gas di sintesi da processi di gassificazione	1.473	0	1.430	202	0	196												
Gas naturale	1.188.460	1.087.763	68.604	338.782	290.694	40.751	116.823	18.874	875.649	774.713	71.918	370.448	272.323	89.100	72.783	61.735	7.798	
Gas residui di processi chimici																		
Gasolio	12.766	4	12.354				15.794	0	15.370									
Idrogeno																		
Liquidi da gas naturale																		
Olio combustibile	613	0	595	6.791	0	6.432												
Rifiuti industriali non biodegradabili				2.568	0	1.718												
Totale	1.203.573	1.087.767	83.235	338.796	290.694	40.764	116.823	27.220	899.057	774.713	94.444	375.630	272.323	94.217	72.783	61.735	7.798	
Altre fonti di energia	71	0	66						21.095	0	20.391							
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	1.203.644	1.087.757	83.301	338.796	290.694	40.764	116.823	27.220	899.057	774.713	94.444	396.715	272.323	114.608	72.783	61.735	7.798	
Biomasse e biogas																		
Altri bioliquidi	19.064	0	18.412				32.603	401	31.116	6.840	6.623	3.734	0	3.563	7.116	0	6.862	
Biodiesel	3.214	0	3.117															
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	170.346	0	154.866	72.676	93	65.632	46.190	0	42.111	112.595	0	103.212	0	59.366	8.470	0	7.802	
Biogas da deiezioni animali	14.402	0	13.425	18.964	0	17.267	17.257	0	15.790	23.397	0	20.656	0	968				
Biogas da fanghi	2.853	1.332	1.386	2	0	2	0	0	6.935	0	0	0	0	0	0	0	0	
Biogas da rifiuti	101.181	5.605	89.078	46.169	268	42.658	32.452	876	29.832	116.131	26.577	80.062	0	11.945	15.784	906	13.152	
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																		
Biomasse solide	25.132	1.314	18.777	6	0	5	91.902	0	82.563	99.390	0	88.250	3.797	0	2.731	0	7.520	
Gas da pirrolisi o gassificazione di biomasse/rifiuti	4.490	0	4.349	1.171	0	1.135	410	0	398	98	0	95	0	317	0	0	0	
Oil vegetali grezzi	37.108	926	35.436	5.942	14	5.682	15.384	0	14.839	197.162	41.617	148.715	81	14.157				
Rifiuti liquidi biodegradabili																		
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	377.791	9.177	338.866	144.929	375	132.361	236.197	1.277	216.649	562.548	74.754	105.190	3.707	93.074	39.370	906	35.336	
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	129.698	20.852	97.287	4.552	0	4.264									89.838	0	79.368	
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A + B) + C)	1.711.133	1.117.787	519.454	488.278	291.069	177.389	118.100	243.969	1.461.606	849.468	542.057	501.905	276.030	207.662	201.991	62.641	122.502	
D) TOTALE IDRICA	216.391	1.192	210.822	308.294	15.653	288.248	126.469	0	124.812	355.182	2.736	347.868	175.723	8.091	165.307	85.202	0	83.533
E) TOTALE EOLICA	42.972	0	42.482	7.131	0	7.011	2.804	0	2.803	18.412	0	18.397	58.900	0	58.159	214.536	0	210.317
F) TOTALE SOLARE	841.570	236.289	593.660	1.214.692	213.470	980.179	524.957	113.719	402.914	1.276.292	273.297	978.565	829.183	129.056	685.186	211.112	22.001	184.932
G) TOTALE GEOTERMICA	182.031	0	172.273															
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI (B + D) + E) + F) + G)	1.660.754	246.658	1.356.103	1.675.046	229.498	1.407.799	114.996	747.179	2.212.435	350.788	1.792.444	1.168.996	140.853	1.001.726	550.220	22.907	514.118	
TOTALE (A + B) + C) + D) + E) + F) + G)	2.994.096	1.355.268	1.536.691	2.016.395	520.192	1.452.827	231.819	774.399	3.111.492	1.125.501	1.886.888	1.565.711	413.176	1.116.334	712.841	84.642	601.283	

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

Classificazione per fonte	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)						
Combustibili																
Altri combustibili solidi							1	85								
Gas da estrazione													1	85		
Gas di petrolio liquefatto	1	6														
Gas di raffineria																
Gas da sintesi da processi di gasificazione																
Gas naturale	1	6	16	6.721	2	660	53	13.878	2	399	3	196	4	314	124	4.755
Altri combustibili																
Liquidi da gas naturale																
Altri combustibili																
Rifiuti industriali non biodegradabili																
Totale	2	12	16	12.871	2	2.420	54	13.963	2	600	3	202	5	399	124	4.755
Folcocombustibili																
Gas naturale-Altri combustibili gassosi																
Gas naturale-Carbone estero																
Gas naturale-Gas da estrazione																
Gas naturale-Gas da petrolio liquefatto																
Gas naturale-Gas residui di processi chimici																
Gas naturale-Casodio																
Gas naturale-Clio combustibile																
Gas naturale-Rifiuti industriali non biodegradabili															1	4.200
Gas naturale-Carbone estero-Clio combustibile																
Gas naturale-Gas di raffineria-Clio combustibile																
Totale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4.200
Altre fonti di energia																
Altre fonti di energia																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	2	12	22	17.694	2	2.420	54	13.963	2	600	3	202	5	399	125	14.955
Biomasse, biogas e bioliquori																
Altri bioliquori																
Biodiesel																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali			35	26.407			103	62.435	7	595	36	30.525	34	13.632	49	32.893
Biogas da deiezioni animali	1	55	61	24.207			62	15.965	11	708	25	6.448	5	334	15	2.452
Biogas da fanghi			3	700			5	1.095	3	477	1	200			4	2.006
Biogas da rifiuti			37	38.563	23	21.076	55	40.591	2	1.459	19	9.751	1	720	42	33.537
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																
Biomasse solide			7	15.507			11	16.144	15	4.555	7	7.399	9	2.219	9	27.263
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti			2	290			1	99	6	708	1	55			10	296
Cli vegetali grezzi			5	4.891			27	16.259	29	21.555	21	5.937	7	3.153	10	31.779
Rifiuti liquidi biodegradabili			1	103												
Totale	1	55	158	115.268	23	21.076	272	164.655	75	32.656	136	63.548	45	20.654	134	107.623
Folcocombustibili																
Altri bioliquori-Cli vegetali grezzi																
Biodiesel-Biomasse solide																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali-Biogas da deiezioni animali			3	2.536			17	6.129								
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali-Biogas da rifiuti																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali-Cli vegetali grezzi																
Biogas da fanghi-Biogas da rifiuti																
Biogas da deiezioni animali-Biomasse solide																
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili-Biomasse solide																
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili-Cli vegetali grezzi																
Biomasse solide-Cli vegetali grezzi																
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti-Biogas da deiezioni animali																
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti-Cli vegetali grezzi																
Cli vegetali grezzi-Rifiuti liquidi biodegradabili																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali-Biogas da deiezioni animali-Biogas da rifiuti																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali-Biogas da deiezioni animali-Cli vegetali grezzi																
Totale	0	0	3	2.536	0	0	18	6.527	0	0	3	2.270	0	0	1	800
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	1	55	158	115.744	23	21.076	290	171.182	75	32.656	139	65.818	45	20.654	135	108.523
Folcocombustibili liquidi																
Altre fonti di energia-Biogas da colture e rifiuti agroindustriali			4	1.995												
Altre fonti di energia-Biomasse solide																
Altre fonti di energia-Cli vegetali grezzi			3	855												
Biodiesel-Casodio																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali-Casodio																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali-Gas naturale																
Biogas da fanghi-Gas naturale																
Biomasse solide-Gas da sintesi da processi di gasificazione																
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti-Casodio																
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti-Gas naturale																
Gas naturale-Cli vegetali grezzi																
Casodio-Cli vegetali grezzi																
Casodio-Rifiuti liquidi biodegradabili																
Cli vegetali grezzi-Clio combustibile																
Altre fonti di energia-Biogas da colture e rifiuti agroindustriali-Biogas da deiezioni animali																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali-Biogas da deiezioni animali-Gas naturale																
Biogas da fanghi-Gas naturale-Casodio																
Biomasse solide-Gas da sintesi da processi di gasificazione o gasificazione di biomasse/rifiuti																
Biomasse solide-Gas naturale-Cli vegetali grezzi																
Gas da estrazione-Gas naturale-Cli vegetali grezzi																
TOTALE BIRDI	0	0	7	2.851	0	0	2	6.138	6	1.260	12	10.213	1	320	2	2.758
Cliu solidi urbani																
Rifiuti solidi urbani-Biogas da rifiuti																
Rifiuti solidi urbani-Biomasse solide																
Rifiuti solidi urbani-Rifiuti industriali non biodegradabili																
Rifiuti solidi urbani-Gas naturale-Rifiuti industriali non biodegradabili																
TOTALE RIFIUTI SOLIDI URBANI	0	0	0	0	0	0	3	24.200	0	0	1	190	1	3.240	5	59.190
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C) + (D)	3	67	187	135.689	23	24.261	363	222.460	110	44.121	186	112.211	57	25.103	277	184.472

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

Classificazione per fonte	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (MW)										
Combustibili												
Altri combustibili gassosi	1	200										
Altri combustibili solidi												
Gas da estrazione												
Gas di petrolio liquefatto											1	7
Gas di raffineria												
Gas di sintesi da processi di gassificazione					1	200						
Gas naturale	12	3.588	4	270	2	545	4	45.555	5	91.635	2	2.700
Gasolio	8	25.328							15	86.776		
Chips												
Liquidi da gas naturale												
Olio combustibile												
Rifiuti industriali non biodegradabili												
Totale	21	29.116	4	270	3	745	19	132.331	5	91.635	3	2.707
Polcombustibili												
Gas naturale+Altri combustibili gassosi												
Gas naturale+Carbone estero												
Gas naturale+Gas da estrazione												
Gas naturale+Gas di petrolio liquefatto												
Gas naturale+Gas residui di processi chimici												
Gas naturale+Gasolio												
Gas naturale+Chip combustibile												
Gas naturale+Rifiuti industriali non biodegradabili												
Gas naturale+Carbone estero+Olio combustibile												
Gas naturale+Gas di raffineria+Olio combustibile												
Totale	0	0										
Altre fonti di energia												
A TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	21	29.116	4	270	3	745	19	132.331	5	91.635	3	2.707
Biomasse, Biogas e bioliquidi												
Altri bioliquidi	1	1.000	1	775			2	1.052	3	903	1	995
Biodiesel	4	4.812	1	5								
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	8	4.493	0	3.345	5	2.987	16	7.700	3	896		
Biogas da deiezioni animali	1	625	1	980	2	352	4	1.408	1	100		
Biogas da fanghi	1	625	2	62								
Biogas da rifiuti	25	16.721	12	9.724	19	7.186	32	34.486	8	4.630	4	2.329
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili												
Biomasse solide	10	3.584			4	12.714	2	1.159	1	65		
Gas da processi di gassificazione di biomasse/rifiuti	8	480	1	99			2	100	1	45		
Oli vegetali grezzi	16	6.048	4	1.760	8	3.892	17	8.170	2	360		
Rifiuti liquidi biodegradabili												
Totale	75	36.662	27	16.748	38	27.130	75	53.964	20	9.167	5	3.324
Polcombustibili ibridi												
Altri bioliquidi+Oli vegetali grezzi												
Biodiesel+biomasse solide												
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Biogas da deiezioni animali												
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Biogas da rifiuti												
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Oli vegetali grezzi												
Biogas da energia+Biogas da rifiuti												
Biogas da deiezioni animali+biomasse solide												
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili+biomasse solide												
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili+Oli vegetali grezzi												
Biomasse solide+Oli vegetali grezzi												
Gas da processi di gassificazione di biomasse/rifiuti+Biogas da deiezioni animali												
Gas da processi di gassificazione di biomasse/rifiuti+Oli vegetali grezzi												
Oli vegetali grezzi+Rifiuti liquidi biodegradabili												
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Biogas da deiezioni animali+Biogas da rifiuti												
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Biogas da deiezioni animali+Oli vegetali grezzi												
Totale	0	0										
A TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	75	36.662	27	16.748	38	27.130	75	53.964	20	9.167	5	3.324
Polcombustibili ibridi												
Altre fonti di energia+Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	4	2.112							1	80		
Altre fonti di energia+biomasse solide												
Altre fonti di energia+Oli vegetali grezzi								1	100			
Biodiesel+biogas												
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Gas naturale								1	200			
Biogas da fanghi+Gas naturale												
Biomasse solide+Gas di sintesi da processi di gassificazione												
Gas da processi di gassificazione di biomasse/rifiuti+Gasolio												
Gas da processi di gassificazione di biomasse/rifiuti+Gas naturale												
Gas naturale+Oli vegetali grezzi												
Gasolio+Oli vegetali grezzi								1	1.200			
Gasolio+Rifiuti liquidi biodegradabili												
Oli vegetali grezzi+Olio combustibile												
Altre fonti di energia+Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Biogas da deiezioni animali												
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Biogas da deiezioni animali+Gas naturale												
Biogas da fanghi+Gas naturale+Gasolio												
Biomasse solide+Gas da processi di gassificazione di biomasse/rifiuti+Gas di sintesi da processi di gassificazione												
Biomasse solide+Gas naturale+Oli vegetali grezzi												
Gas da estrazione+Gas naturale+Oli vegetali grezzi												
A TOTALE IRRIDI	4	2.112	0	0	0	0	3	1.500	1	80	0	0
Rifiuti solidi urbani	5	19.526					4	42.750				
Rifiuti solidi urbani+biogas da rifiuti			4	4.110			2	1.637				
Rifiuti solidi urbani+biomasse solide											1	13.000
Rifiuti solidi urbani+Rifiuti industriali non biodegradabili												
Rifiuti solidi urbani+Gas naturale+Rifiuti industriali non biodegradabili												
TOTALE RIFIUTI SOLIDI URBANI	5	19.526	4	4.110	0	0	6	44.387	0	0	1	13.000
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C) + (D)	105	87.617	35	21.128	41	27.875	103	232.182	27	125.682	9	19.031

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

Classificazione per fonte	Toscana			Marche			Umbria			Lazio			Abruzzo			Molise			
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	
Combustibili																			
Altri combustibili gassosi	262	0	262																
Altri combustibili solidi																			
Carbone estero																			
Gas da estrazione																			
Gas di petrolio liquefatto																			
Gas di raffineria																			
Gas di sintesi da processi di gassificazione	18.366	17.424	25	1	0	1	4	0	4	24.427	9.440	12.448	84.437	0	81.688	8.046	0	7.470	
Gas naturale																			
Gas residui di processi chimici	12.766	4	12.354							15.794	0	15.370							
Gasolio																			
Idrogeno																			
Liquidi da gas naturale																			
Olio combustibile																			
Rifiuti industriali non biodegradabili	31.394	17.428	12.631	1	0	1	4	0	4	40.221	9.440	27.818	84.437	0	81.688	8.046	0	7.470	
Totale	71	0	66										21.085	0	20.391				
Altre fonti di energia																			
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	31.465	17.428	12.696	1	0	1	4	0	4	40.221	9.440	27.818	105.521	0	102.079	8.046	0	7.470	
Biomasse e biogas																			
Altri biobioduri	5.729	0	5.604																
Biodiesel	3.214	0	3.117																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	52.680	0	48.426	10.710	0	8.817	11.870	0	10.793	54.180	0	49.949	4.045	0	3.827				
Biogas da deiezioni animali	1.416	0	1.366	7.220	0	6.610	2.504	0	2.144	10.434	0	9.064	472	0	484				
Biogas da rifiuti	85.739	3.961	76.422	45.957	288	42.453	21.752	876	19.690	110.711	26.577	75.119	12.581	0	11.945	15.794	906	13.152	
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																			
Biomasse solide	12.777	0	9.507				82.669	0	74.447	2.766	0	1.932	3.970	3.626	27				
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti	1.022	0	983	59	0	56	3	0	3	104	0	100	104	0	100				
Oil vegetali grezzi	9.242	0	9.122				8.074	0	7.777	20.676	89	20.216	1.202	0	1.156				
Rifiuti liquidi biodegradabili																			
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	172.018	3.961	154.566	63.947	268	58.936	126.868	876	114.851	198.751	26.666	156.282	29.906	3.626	23.503	22.900	906	20.014	
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	83.676	18.940	58.920	4.562	0	4.264										89.538	0	79.368	
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A + B + C)	287.160	40.329	226.083	68.500	268	63.201	126.871	876	114.855	238.972	36.105	184.100	135.428	3.626	125.581	120.783	906	106.853	

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

Classificazione per fonte	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna			Totale Italia			
	Prod. lorda (MWh)	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)	
Combustibili																						
Altri combustibili gassosi																						
Altri combustibili solidi																						
Carbone estero																						
Gas da estrazione																						
Gas di petrolio liquefatto																						
Gas di sintesi da processi di gassificazione																						
Gas naturale	3.143	2.986	0	22.734	780	21.247																
Gasolio	1.615	1.032	245	4.045	0	3.970																
Liquidi da gas naturale																						
Idrogeno																						
Olio combustibile																						
Rifiuti industriali non biodegradabili																						
Totale	4.758	4.078	245	26.779	780	25.217	0	0	0	0	189.053	0	179.403	0	0	0	0	0	577.981	165.909	357.670	
Altre fonti di energia	40.737	0	39.326				59.208	48.540	9.673		787		768		68.751	34.427	13.697		239.377	103.646	106.278	
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	45.496	4.078	39.571	26.779	780	25.217	59.208	48.540	9.673	0	189.840	0	180.171	0	68.751	34.427	13.697		817.359	289.555	465.898	
Biomasse e biogas																						
Altri bioliquidi	3.756	0	3.724	3.592	0	3.537																
Biodiesel																						
Biogas da colture e rifiuti agricoli	13.769	0	12.466	8.119	0	7.659	649	0	624	0	4.672	8.536	0	8.406	30.327	0	28.006		1.603.917	9.072	1.467.503	
Biogas da deiezioni animali	5.151	0	4.634	431	0	414	3.068	0	2.950	0	7.048	719	0	692	8.612	0	8.126		420.018	2.059	379.999	
Biogas da fanghi																						
Biogas da rifiuti	17.668	0	16.345	31.765	0	29.632																
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																						
Biomasse solide																						
Gas da processi di gassificazione di biomasse/rifiuti vegetali/riccia																						
Rifiuti liquidi biodegradabili	6.19.924	698	597.019	6.09.690	21.124	569.679																
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	669.290	898	634.187	752.328	21.124	701.425	9.973	0	8.531	166.995	0	138.433	91.116	0	84.920	46.895	0	43.805	5.312.198	168.216	4.762.237	
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	634	733	36	1.68.392	1.061	1.67.075														889.855	75.720	636.536
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C)	706.620	5.715	673.794	965.499	22.985	883.717	69.181	48.540	18.204	166.995	0	138.433	280.956	0	285.091	151.766	64.014	62.230	7.029.411	533.491	5.916.672	

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

Classificazione per fonte	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)						
Combustibili																
Altre fonti di energia																
Altri combustibili solidi			2	6.840					1	30						500
Gas da estrazione																1
Gas da petrolio bruciato							2	46	8	1.075	2	40				350
Gas di raffineria									1	12						1
Gas di sintesi da processi di gassificazione			3	263					8	1.043	4	395				3
Gas naturale	8	9.319	256	460.586	35	24.128	645	673.848	160	120.172	293	349.758	63	76.031	746	501.994
Altri combustibili	2	2.627	1	800				855	2	830	4	3.211	1	900		16
Liquidi da gas naturale																1
Altri combustibili																140
Rifiuti industriali non biodegradabili																1
Totale	10	11.346	262	468.489	35	24.128	653	677.514	160	123.271	312	396.764	64	76.951	757	603.847
Polcombustibili																
Gas naturale+Altri combustibili gassosi																
Gas naturale+Carbone estero																
Gas naturale+Gas da estrazione			2	4.008												
Gas naturale+Gas da petrolio bruciato																
Gas naturale+Gas residui di processi chimici			2	3.450												
Gas naturale+Gasolio					2	20.488	1	819			2	5.308				
Gas naturale+Gas combustibile			1	4.450							2	6.210	5	16.248	2	9.200
Gas naturale+Rifiuti industriali non biodegradabili																
Gas naturale+Carbone estero+Altri combustibili																
Gas naturale+Gas di raffineria+Altri combustibili																
Totale	0	0	5	11.888	2	20.488	4	134.522	0	0	7	40.888	6	16.248	2	9.200
Altre fonti di energia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	10	11.346	267	480.377	37	44.617	657	812.038	160	123.271	312	397.652	69	93.199	759	613.141
Biomasse, biogas e bioliquidi																
Altri bioliquidi			4	1.635			8	9.168	1	440	10	5.729	1	620	3	2.487
Biodiesel																
Biogas da colture e rifiuti agricoli			40	30.821			277	171.735	10	2.960	91	73.769	41	29.914	100	78.727
Biogas da deiezioni animali			42	13.854			105	40.247	7	2.173	43	12.306	7	1.888	29	7.324
Biogas da fanghi	1	105	4	1.095	1	200	14	5.295	23	5.338	8	5.264	1	225	4	2.295
Biogas da rifiuti	1	899	6	4.759	3	1.429	22	11.854	3	2.185	26	18.779	7	6.477	11	8.308
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																
Biomasse solide	5	967	35	45.716			53	35.646	56	17.094	25	21.237	53	5.603	20	5.516
Gas da prossi o gassificazione di biomasse/rifiuti			9	1.949			3	288	21	2.396	11	4.269	7	4.264	6	508
Altri vegetali grezzi			24	14.454	1	1.000	27	27.603	43	19.497	36	23.072	15	9.400	28	23.192
Rifiuti liquidi biodegradabili																
Totale	7	2.671	147	122.065	5	2.629	811	320.642	166	53.816	283	143.852	104	58.612	201	134.387
Polcombustibili																
Altri bioliquidi+Altri vegetali grezzi	1	470	1	640							2	1.446	1	890		
Biodiesel+Biomasse solide																
Biogas da colture e rifiuti agricoli+Biogas da deiezioni animali			10	7.229			46	28.506	2	1.997	16	9.394	3	748	19	13.914
Biogas da colture e rifiuti agricoli+Biogas da rifiuti																
Biogas da colture e rifiuti agricoli+Altri vegetali grezzi																
Biogas da fanghi+Biogas da rifiuti			3	900												
Biogas da deiezioni animali+Biomasse solide																2
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili+Biomasse solide																
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili+Altri vegetali grezzi																
Biomasse solide+Altri vegetali grezzi							2	900								
Gas da prossi o gassificazione di biomasse/rifiuti+Biogas da deiezioni animali																
Gas da prossi o gassificazione di biomasse/rifiuti+Altri vegetali grezzi																
Altri vegetali grezzi+Rifiuti liquidi biodegradabili																5
Biogas da colture e rifiuti agricoli+Biogas da deiezioni animali+Biogas da rifiuti			2	1.160												
Biogas da colture e rifiuti agricoli+Biogas da deiezioni animali+Altri vegetali grezzi																
Totale	7	470	16	19.645	2	960	91	31.464	4	2.837	19	17.838	4	1.608	28	15.937
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	8	2.541	163	132.116	7	3.689	862	354.106	170	54.652	272	173.690	108	60.220	227	160.388
Polcombustibili ibridi																
Altre fonti di energia+Biogas da colture e rifiuti agricoli																
Altre fonti di energia+Biomasse solide																
Altre fonti di energia+Altri vegetali grezzi			1	2.709										1	420	
Biomasse+Gasolio																
Biogas da colture e rifiuti agricoli+Altri vegetali grezzi																
Biogas da colture e rifiuti agricoli+Gas naturale																
Biogas da fanghi+Gas naturale			2	2.271			1	5.320			1	110				3
Biomasse solide+Gas di sintesi da processi di gassificazione																1
Gas da prossi o gassificazione di biomasse/rifiuti+Gasolio																1
Gas da prossi o gassificazione di biomasse/rifiuti+Gas naturale																2
Gas naturale+Altri vegetali grezzi																
Gasolio+Altri vegetali grezzi																
Gasolio+Rifiuti liquidi biodegradabili																
Altri vegetali grezzi+Altri combustibili																
Altre fonti di energia+Biogas da colture e rifiuti agricoli+Biogas da deiezioni animali																
Biogas da colture e rifiuti agricoli+Biogas da deiezioni animali+Gas naturale																
Biogas da fanghi+Gas naturale+Gasolio																
Biomasse solide+Gas da prossi o gassificazione di biomasse/rifiuti+Gas di sintesi da processi di gassificazione			1	200												
Biomasse solide+Gas naturale+Altri vegetali grezzi																
Gas da estrazione+Gas naturale+Altri vegetali grezzi																
TOTALE IBRIDI	0	0	4	6.180	0	0	4	13.240	7	2.412	7	16.082	1	420	7	4.909
Rifiuti solidi urbani			1	923					5	25.280	1	15.110	6	25.685	1	14.900
Rifiuti solidi urbani+Biogas da rifiuti																3
Rifiuti solidi urbani+Biomasse solide																
Rifiuti solidi urbani+Rifiuti industriali non biodegradabili																1
Rifiuti solidi urbani+Gas naturale+Rifiuti industriali non biodegradabili																2.000
TOTALE RIFIUTI SOLIDI URBANI	0	0	1	923	0	0	5	25.280	1	15.110	6	25.685	2	16.900	3	44.285
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C) + D)	18	13.887	455	616.190	44	48.206	1.228	1.184.664	358	195.345	597	613.109	200	179.739	996	712.643

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

Classificazione per fonte	Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna		Totale Italia	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)												
Combustibili														
Altri combustibili gassosi													3	2.018
Altri combustibili solidi													4	8.875
Gas da estrazione								2	2.167				11	2.970
Gas di petrolio liquefatto	4	3.990					6	99			1	6	25	6.061
Gas di raffineria													25	2.881
Gas di sintesi da processi di gasificazione													25	2.881
Gas naturale	99	210.929	28	34.562	12	74.844	26	22.887	35	33.495	1	1.063	207	310.778
Gasolio	1	99					1	1.900					2	3.800
Idrogeno													0	0
Liquidi da gas naturale													1	140
Carbone													3	1.190
Carbone+Gas di sintesi													4	13.400
Carbone+Gas di sintesi+Carbone													3	1.190
Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi													4	13.400
Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone													3	20.300
Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi													1	101.970
Totale	99	213.994	28	34.562	12	74.844	26	22.887	35	33.495	2	1.069	207	319.244
Polio combustibili														
Gas naturale+Altri combustibili gassosi													1	20
Gas naturale+Carbone+Gas di sintesi													1	129.793
Gas naturale+Gas di estrazione													3	4.908
Gas naturale+Gas di petrolio liquefatto	1	999											1	999
Gas naturale+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi													2	3.800
Gas naturale+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone													4	20.600
Gas naturale+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi													17	66.748
Gas naturale+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone													0	0
Gas naturale+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi													3	20.300
Gas naturale+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone													1	101.970
Totale	1	999	0	0	0	0	0	0	3	141.935	0	0	38	492.448
Altre fonti di energia	0	0												
II. TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	99	214.993	28	34.562	12	74.844	26	22.887	42	179.930	2	1.069	207	319.412
Biomasse, biogas e bioliquidi														
Altre biomasse	5	9.149							2	1.002	1	594	51	41.600
Biomasse													3	284
Biomasse da colture e rifiuti agricoli	11	5.178	13	6.896	5	1.929	4	1.195	5	2.297	7	5.425	69	45.424
Biogas da colture e rifiuti agricoli	27	5.799	12	1.347	10	2.007	9	3.942	1	40	6	1.977	325	101.079
Biogas da rifiuti													2	21.920
Biogas da rifiuti	5	2.636	5	5.910	1	110			2	1.089	1	595	105	73.937
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili													10	8.490
Biomasse solide	13	4.469	5	1.773	2	1.198	14	2.298	5	13.417	3	1.296	324	193.743
Gas da produzione e gasificazione di biomasse/rifiuti	4	700	4	384			3	49	4	1.394	7	699	113	19.229
Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone	5	9.149	2	1.490	1	8.388	2	4.390			1	408	201	159.970
Rifiuti liquidi biodegradabili	69	36.899	42	18.267	30	19.790	30	13.294	20	28.229	26	19.899	372	112.918
Totale	69	36.899	42	18.267	30	19.790	30	13.294	20	28.229	26	19.899	372	112.918
Polio combustibili														
Altri bioliquidi+Carbone+Gas di sintesi	1	990											6	4.405
Biomasse+Biogas+Carbone													1	200
Biogas da colture e rifiuti agricoli+Biogas da colture e rifiuti agricoli													101	63.807
Biogas da colture e rifiuti agricoli+Biogas da colture e rifiuti agricoli													1	999
Biogas da colture e rifiuti agricoli+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi													1	1.490
Biogas da rifiuti+Biogas da rifiuti													3	990
Biogas da rifiuti+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi													2	377
Biogas da rifiuti+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone													2	1.998
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi													1	999
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone													1	970
Biomasse solide+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone													1	998
Gas da produzione e gasificazione di biomasse/rifiuti+Biogas da colture e rifiuti agricoli													5	1.630
Gas da produzione e gasificazione di biomasse/rifiuti+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi													0	0
Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone													5	2.146
Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi													1	99
Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone													132	80.020
Totale	1	990	1	99	0	0	0	0	0	0	0	0	132	80.020
III. TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	69	37.879	44	18.351	20	13.730	30	13.794	23	28.229	26	19.899	206	119.239
Polio combustibili biogas														
Altre fonti di energia+Biogas da colture e rifiuti agricoli													1	18.490
Altre fonti di energia+Biogas+Carbone													2	442
Altre fonti di energia+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi													2	4.999
Biogas+Carbone													2	640
Biogas da colture e rifiuti agricoli+Biogas da colture e rifiuti agricoli													2	1.070
Biogas da colture e rifiuti agricoli+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi													6	6.296
Biogas da rifiuti+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi													4	8.101
Biomasse solide+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone													1	19
Gas da produzione e gasificazione di biomasse/rifiuti+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi													3	1.098
Gas da produzione e gasificazione di biomasse/rifiuti+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone													2	940
Gas naturale+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone													3	6.420
Carbone+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi													1	990
Carbone+Rifiuti liquidi biodegradabili													0	0
Carbone+Rifiuti liquidi biodegradabili+Carbone													1	990
Altre fonti di energia+Biogas da colture e rifiuti agricoli													2	489
Biogas da colture e rifiuti agricoli+Biogas da colture e rifiuti agricoli													1	625
Biogas da colture e rifiuti agricoli+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi													2	14.438
Biogas da rifiuti+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi													1	200
Biomasse solide+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone													3	24.096
Biogas da colture e rifiuti agricoli+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone													2	1.000
Biogas da colture e rifiuti agricoli+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi													42	93.728
Totale	0	0	3	24.096	0	0	0	0	0	0	0	0	42	93.728
IV. TOTALE BIOMASSA														
Rifiuti solidi urbani													23	149.700
Rifiuti solidi urbani+Biogas da rifiuti													0	0
Rifiuti solidi urbani+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi+Carbone+Gas di sintesi													0	0
Rifiuti solidi urbani+Rifiuti industriali non biodegradabili													1	2.000
Rifiuti solidi urbani+Rifiuti industriali non biodegradabili+Rifiuti industriali non biodegradabili													1	7.200
Totale	0	0	0	0	1	7.200	1	3.620	0	0	2	4.306	25	158.900
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C) + D)	168	282.541	75	77.911	33	95.774	57	40.201	65	206.955	30	16.234	619	5.043.289

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

Classificazione per fonte	Toscana			Marche			Umbria			Lazio			Abruzzo			Molise		
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	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 estero																		
Gas da estrazione				14														
Gas di petrolio liquefatto																		
Gas di raffineria																		
Gas di sintesi da processi di gasificazione																		
Gas naturale	1.473	0	1.430	338.781	290.694	40.750	18.871	851.222	765.274	59.471	286.011	272.323	7.413	64.738	61.735	327		
Gas residui di processi chimici	1.170.094	1.070.329	68.579															
Gasolio																		
Idrogeno																		
Liquidi da gas naturale																		
Olio combustibile	613	0	595					6.791	0	6.432								
Rifiuti industriali non biodegradabili								2.568	0	1.718								
Totale	1.172.179	1.070.329	70.604	338.795	290.694	40.763	27.217	859.836	765.274	66.626	291.194	272.323	12.529	64.738	61.735	327		
Altre fonti di energia																		
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	1.172.179	1.070.329	70.604	338.795	290.694	40.763	27.217	858.836	765.274	66.626	291.194	272.323	12.529	64.738	61.735	327		
Biomasse e biogas																		
Altri bioliquidi	13.336	0	12.807					32.603	401	31.116								
Biodiesel																		
Biogas da colture e rifiuti agricoli	117.467	0	106.460	61.966	93	58.816	0	31.318	0	31.318	58.435	0	53.263	61.246	0	55.840	0	7.802
Biogas da deiezioni animali	14.402	0	13.925	11.743	0	10.657	14.753	12.963	0	13.645	12.963	0	11.592	530	0	514		
Biogas da fanghi	1.437	0	1.332	2	0	2		6.935	6.961	0								
Biogas da rifiuti	15.443	1.644	12.856	211	0	205	10.700	5.420	0	10.142	5.420	0	4.943					
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																		
Biomasse solide	12.355	1.314	9.270	6	0	5	9.233	96.624	0	8.115	96.624	0	86.318					
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti	3.468	0	3.367	1.112	0	1.078	410	95	0	398	95	0	92	223	0	216		
Oil vegetali grezzi	27.866	926	26.315	5.942	14	5.662	7.310	176.466	41.528	7.062	128.499	13.285	81	13.001				
Rifiuti liquidi biodegradabili																		
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	205.773	5.216	184.300	80.982	107	73.425	101.798	363.798	48.069	291.331	75.284	81	69.571	16.470	0	15.322		
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	46.021	1.912	38.466															
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C)	1.423.973	1.077.457	293.371	419.777	290.801	114.189	129.015	1.222.634	813.362	357.957	366.477	272.404	82.101	81.207	61.735	15.649		

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

Classificazione per fonte	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna			Totale Italia			
	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Immissa in rete	
Combustibili																						
Altri combustibili gassosi																						
Altri combustibili solidi																						
Carbone estero																						
Gas da estrazione																						
Gas di petrolio liquefatto																						
Gas di sintesi																						
Gas di sintesi da processi di gassificazione																						
Gas naturale	514.423	428.813	61.045	183.297	167.800	10.646	363.104	340.634	8.524	73.210	57.199	11.907	94.909	82.189	8.363	6.572	6.245	74	13.663.699	10.614.986	2.637.255	
Gasolio																						
Liquidi da gas naturale																						
Lerogoro																						
Olio combustibile																						
Rifiuti industriali non biodegradabili																						
Totale	514.423	428.813	61.045	183.297	167.800	10.646	374.820	340.634	15.861	76.495	60.305	11.921	112.651	85.446	21.693	6.572	6.245	74	13.965.781	10.697.950	2.873.567	
Altre fonti di energia																						
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	514.423	428.813	61.045	183.297	167.800	10.646	374.820	340.634	15.861	76.495	60.305	11.921	112.651	85.446	21.693	6.572	6.245	74	13.965.781	10.697.950	2.873.567	
Biomasse e biogas																						
Altri bioliquidi	61.769	3.094	58.464																			
Biodiesel																						
Biogas da colture e rifiuti agricoli/forestali	24.887	0	22.466	44.971	939	40.722	14.554	0	13.007	25.199	0	23.009	12.620	0	11.152	36.324	0	32.946	3.928.367	12.465	3.591.889	
Biogas da deiezioni animali	34.277	0	30.675	7.076	0	6.703	13.463	695	11.648	28.885	0	26.718	0	0	10.707	1.489	8.424	0	817.345	9.850	736.495	
Biogas da fanghi																						
Biogas da rifiuti	13.071	2.747	9.777	6.459	0	6.447																
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																						
Biomasse solide	8.906	0	6.956	6.954	0	6.954	529	278	180	5.872	0	4.799	152.137	0	129.441	885	0	835	48.698	7.595	36.896	
Gas da processi di gassificazione di biomasse/rifiuti vegetali (ricea)	57.850	16.604	36.884	1.084	0	1.027	45.089	13.395	30.104	4.133	0	3.971	1.837	0	1.837	88	0	83	917.800	19.724	799.866	
Rifiuti liquidi biodegradabili																						
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	200.793	24.435	163.125	67.114	939	62.407	73.635	14.329	54.940	64.089	0	58.497	171.691	0	147.088	49.851	2.860	42.529	7.264.286	299.039	6.383.262	
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI																						
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C)	715.216	453.249	224.170	250.411	168.739	73.053	463.743	354.963	80.423	152.077	64.333	77.082	284.342	85.446	188.780	59.161	9.125	45.144	22.001.783	11.081.038	9.801.804	

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)						
Sola produzione di en. elettrica																
Altro genere																
Celle a combustibile																
Ciclo combinato																
Combustione interna	3	67	171	114.474	26	23.496	334	179.356	96	32.917	172	96.961	49	19.458	252	87.322
Condensazione			4	16.124			8	38.005	5	9.780	1	5.950	2	4.239	11	90.384
Turbina a gas			3	287			5	435	2	234	3	641			4	1.720
Turboespansore			7	3.802	3	765	14	3.962	5	322	6	3.561	6	1.406	10	5.046
A) TOTALE	3	67	187	135.689	29	24.261	363	222.460	110	44.121	186	112.211	57	25.103	277	184.472
Produzione combinata di en. elettrica e termica																
Celle a combustibile con prod. calore																
Ciclo combinato con prod. calore			1	175			1	2	8	53						
Combustione interna con prod. calore	14	11.970	416	377.204	37	21.361	1.161	851.100	314	102.788	551	406.251	181	114.231	937	407.835
Condensazione e spillamento	1	718	10	41.068			12	35.479	7	31.116	10	39.245	4	29.370	3	44.285
Contropressione con prod. calore			6	9.732			8	12.945	4	3.616	8	43.105	5	8.728	11	48.710
Turbina a gas con prod. calore	1	1.000	15	65.979	6	25.718	34	90.496	18	32.920	20	74.095	8	13.977	38	110.928
B) TOTALE	18	13.887	455	618.190	44	48.206	1.228	1.184.664	358	195.345	597	613.109	200	170.739	996	712.543
TOTALE TERMEOLETTTRICO (A) + (B)	21	13.954	642	753.879	73	72.467	1.591	1.407.124	468	239.466	783	725.320	257	195.842	1.273	897.015

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)										
Sola produzione di en. elettrica												
Altro genere												
Celle a combustibile												
Ciclo combinato									2	91.560		
Combustione interna	92	49.067	35	21.128	40	15.375	92	63.804	22	8.243	6	3.331
Condensazione	7	20.925			1	12.500	4	31.399	1	999	1	13.000
Turbina a gas	4	17.465					6	136.879			2	2.700
Turboespansore	2	160					1	100	2	24.880		
A) TOTALE	105	87.617	35	21.128	41	27.875	103	232.182	27	125.682	9	19.031
Produzione combinata di en. elettrica e termica												
Celle a combustibile con prod. calore												
Ciclo combinato con prod. calore	4	37.560	1	23.366			1	450				
Combustione interna con prod. calore	259	176.573	142	60.298	97	47.519	192	184.586	62	79.481	9	11.376
Condensazione e spillamento	3	14.442			1	6.000	2	11.765				
Contropressione con prod. calore	2	3.030	1	2.500							5	26.660
Turbina a gas con prod. calore	15	48.606	3	7.720	1	4.000	15	53.858				
B) TOTALE	283	280.211	147	93.884	99	57.519	210	250.659	62	79.481	14	38.036
TOTALE TERMOELETTTRICO A) + B)	388	367.828	182	115.012	140	85.394	313	482.841	89	205.163	23	57.067

Tabella GD C3 – 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)												
Sola produzione di en. elettrica														
Altro genere	1	6.400											7	24.009
Celle a combustibile			1	100									4	150
Ciclo combinato			1	115.526	1	7.300							7	216.656
Combustione interna	56	117.947	31	34.145	15	7.657	14	7.929	128	176.525	15	10.469	1.649	1.069.672
Condensazione	1	999	3	32.500	1	999	2	15.999	1	999	2	14.330	55	309.131
Turbina a gas	1	400			1	990	4	1.299					35	163.050
Turboespansore					5	8.630			1	175			62	52.809
A) TOTALE	59	125.746	36	182.271	23	25.576	20	25.227	130	177.699	19	37.058	1.819	1.835.477
Produzione combinata di en. elettrica e termica														
Celle a combustibile con prod. calore														
Ciclo combinato con prod. calore	4	102.700			3	31.500							10	230
Combustione interna con prod. calore	158	120.171	71	57.212	28	26.924	53	31.284	58	41.840	29	14.634	4.769	3.144.638
Condensazione e spillamento	1	2.620	1	999	1	7.200	1	3.520	2	21.240	1	1.600	60	290.667
Contropressione con prod. calore													55	300.800
Turbina a gas con prod. calore	5	27.050	3	18.800	1	30.150	3	5.397	2	400			188	611.094
B) TOTALE	168	252.541	75	77.011	33	95.774	57	40.201	65	205.055	30	16.234	5.139	5.043.288
TOTALE TERMoeLETTRICO A + B)	227	378.287	111	259.282	56	121.350	77	65.428	195	382.754	49	53.292	6.958	6.878.765

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Valle d'Aosta						Piemonte						Liguria						Lombardia					
	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]					
	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco				
Sola produzione di en. elettrica																								
Altro genere																								
Celle a combustibile																								
Ciclo combinato																								
Combustione interna																								
Condensazione e spillamento																								
Turbina a gas																								
Turbospensore																								
A) TOTALE	0	0	0	0	691.785	41.821	585.502	46	58.043	1.400	48.276	1.133.399	116.076	911.537										
Produzione combinata di en. elettrica e termica																								
Celle a combustibile con prod. calore																								
Ciclo combinato con prod. calore																								
Combustione interna con prod. calore																								
Condensazione e spillamento																								
Contropressione con prod. calore																								
Turbina a gas con prod. calore																								
B) TOTALE	48.280	10.792	35.907	46.593	2.540.121	1.086.235	1.336.242	3.236.766	242.552	197.157	37.695	182.359	5.276.677	2.070.136	911.537	5.482.002								
TOTALE TERMOELETRICO (A + B)	48.280	10.792	35.907	46.593	3.231.905	1.128.056	1.921.744	3.236.766	300.596	198.557	85.971	182.359	6.410.076	2.166.212	3.808.632	5.482.002								
Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia																								
Sola produzione di en. elettrica																								
Altro genere																								
Celle a combustibile																								
Ciclo combinato																								
Combustione interna																								
Condensazione																								
Turbina a gas																								
Turbospensore																								
A) TOTALE	128.617	19.951	99.513	172.504	3.122.756	1.471.385	1.498.364	2.980.708	916.567	156.941	5.660	140.155	976.264	48.667	812.350	1.451.936	3.196.815	1.560.497	1.629.164	3.031.624	3.031.624			
Produzione combinata di en. elettrica e termica																								
Celle a combustibile con prod. calore																								
Ciclo combinato con prod. calore																								
Combustione interna con prod. calore																								
Condensazione e spillamento																								
Contropressione con prod. calore																								
Turbina a gas con prod. calore																								
B) TOTALE	1.088.209	481.485	563.550	1.725.047	3.695.385	1.547.937	1.955.561	2.980.708	1.073.508	440.123	569.754	965.899	4.173.079	1.629.164	3.031.624	3.031.624								

Tabella GDI - 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)						
Bacino	1	58	8	48.150	6	25.954	17	133.662	9	45.364	3	6.012	2	103	6	11.749
Fluente	144	153.868	836	693.479	75	28.125	546	554.004	740	563.531	359	196.107	220	121.308	173	88.051
Pompaggio misto							1	2.850	1	10.200						
Serbatoio	3	223	10	14.377	5	15.420	11	19.245	13	40.546	4	4.837	3	62.185	2	6.058
T totale idroelettrico	148	154.149	854	756.006	86	69.499	575	709.761	763	659.641	366	206.956	225	183.596	181	105.858

Impianti idroelettrici	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)										
Bacino	2	1.696	7	28.297	2	4.902	5	29.677	1	355		
Fluente	194	98.477	166	87.353	33	31.289	78	92.108	52	47.194	30	30.329
Pompaggio misto												
Serbatoio							2	5.600				
T totale idroelettrico	196	100.173	173	115.650	35	36.191	85	127.385	53	47.549	30	30.329

Impianti idroelettrici	Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna	
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)										
Bacino	2	762					3	13.851	4	23.856	1	5.000
Fluente	43	58.490	7	2.997	11	8.349	39	52.669	14	15.658	5	31.752
Pompaggio misto												
Serbatoio	7	3.104	2	690	2	3.410	2	2.713	3	15.411		
T totale idroelettrico	52	62.356	9	3.687	13	11.759	44	69.233	21	54.925	6	36.752

Totale Italia	
Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)
79	379.448
3.765	2.955.139
2	13.050
69	193.819
3.915	3.541.456

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 Consumata in loco																							
Combustibili																								
Altri combustibili gassosi																								
Altri combustibili solidi																								
Carbone minerale																								
Gas da estrazione																								
Gas di petrolio liquefatto																								
Gas di raffineria																								
Gas di sintesi da processi di gasificazione																								
Gas naturale																								
Gas naturale di processi chimici																								
Gasolio																								
Integrale																								
Liquori da gas naturale																								
Dieci combustibile																								
Dieci combustibili non biodegradabili																								
Totale	4.476	4.010	19	111.532	92.794	0	252.007	204.650	38.065	66.582	42.185	22.013	22.013	200.233	181.482	11.744	44.604	40.769	3.160	658	155	151		
Altre fonti di energia																								
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	4.476	4.010	19	113.576	92.794	16.770	23.248	22.248	332	332	44.293	66.785	22.205	200.262	181.511	11.716	48.504	43.277	3.818	158.094	118.972	32.646		
Biomasse e biogas																								
Altri biogas																								
Biodiesel																								
Biomasse da colture e rifiuti agroindustriali																								
Biomasse da colture annuali																								
Biomasse da colture perenni																								
Biomasse da rifiuti																								
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																								
Biomasse solide																								
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti																								
Organoidi ginecologici																								
Pesce acqua biodegradabili																								
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	10.064	48	0	9.239	1.012.287	4.532	927.105	15.277	0	12.477	2.746.381	16.906	24.282	3.396.333	1.399.766	9.744	1.287.203	488.265	5.347	440.972	1.188.336	20.210		
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI																								
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A + B + C)	14.540	4.058	0	1.132.206	97.649	943.975	38.669	22.248	12.808	2.544.068	419.970	66.446	37.538	1.600.029	191.255	1.298.919	533.769	48.624	444.790	1.316.430	139.182	1.064.731		
D) TOTALE IDRICA																								
E) TOTALE SOLARE																								
F) TOTALE EOLICA																								
G) TOTALE GEOTERMICA																								
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI (B + D + E + F + G)	128.826	7.507	0	3.115.138	332.355	2.861.198	36.066	173.556	132.571	4.292.207	1.318.143	178.282	1.101.682	3.388.244	590.807	2.688.319	1.112.469	147.165	918.089	3.004.021	484.337	2.409.512		
TOTALE (A + B + C + D + E + F + G)	133.392	11.516	0	3.229.058	435.472	2.877.967	196.949	56.314	132.903	4.336.490	1.384.926	220.467	1.123.887	3.588.066	732.319	2.701.034	1.160.973	190.442	921.907	3.162.115	603.309	2.442.457		

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	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	262	0	252				7.614	0	7.156										
Altri combustibili solidi																			
Carbone estero																			
Gas da estrazione			14	0	13														
Gas di petrolio liquefatto																			
Gas di raffinaria																			
Gas di sintesi da processi di gassificazione	1.473	0	1.430		202	0	196												
Gas naturale	65.233	61.247	1.588	43.460	2.380	13.106	937	24.096	21.114	1.864	8.065	133	640	631	9				
Gas residui di processi chimici																			
Gasolio	16	0																	
Idrogeno																			
Liquidi da gas naturale																			
Oil combustibile	613	0	595		6.791	0	6.432				5.182	0	5.117						
Rifiuti industriali non biodegradabili																			
Totale	67.597	61.263	3.865	43.460	2.393	13.106	7.565	31.710	21.114	9.020	13.247	5.250	640	631	9				
Altre fonti di energia																			
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	67.597	61.263	3.865	43.460	2.393	13.106	7.565	31.710	21.114	9.020	13.247	5.250	640	631	9				
Biomasse e biogas																			
Altri bioliquidi	19.064	0	18.412					32.603	401	31.116	6.840	0	6.623	3.734	0	3.563	7.116	0	6.862
Biodiesel																			
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	14.402	0	13.425	18.964	0	17.267	0	15.790	0	15.790	23.397	0	20.656	1.002	0	988			
Biogas da deiezioni animali	2.853	1.332	1.386	2	2														
Biogas da fanghi																			
Biogas da rifiuti	19.169	1.314	14.155	6	5	9.492	0	8.365	9.252	0	7.645	3.626	27	3.970	3.626	27			
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili	4.490	0	4.349	1.171	0	1.135	410	398	98	0	327	0	317	3.797	0	2.731	8.000	0	7.520
Biomasse solide	37.108	926	35.436	5.942	14	5.662	15.384	0	14.839	54.851	144	53.606	14.487	81	14.157				
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti	135.538	0	122.872	72.676	93	65.632	46.190	0	42.111	105.265	0	97.048	56.701	0	51.368	8.470	0	7.802	13.152
Oil vegetali grezzi	20.559	5.605	13.472	26.844	0	24.790	19.219	68	18.098	22.804	1.175	20.322							
Rifiuti liquidi biodegradabili																			
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	263.163	9.177	223.507	125.605	107	114.493	140.555	469	130.717	223.507	84.018	3.707	73.131	39.370	906	35.336			
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	1.485	0	1.325																
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C)	322.286	70.440	228.697	173.127	43.967	116.886	162.270	138.282	255.217	22.432	215.015	97.265	78.381	40.010	1.537	35.345			
D) TOTALE IDRICA	114.562	1.192	110.846	132.353	3.551	126.201	32.101	0	31.315	43.129	162	42.192	57.616	2.504	54.339	24.882	0	24.414	
E) TOTALE EOLICA	1.509	0	1.601	827	0	823	71	0	71	2.862	0	2.848	12.389	0	12.281	10.485	0	10.280	
F) TOTALE SOLARE	743.687	209.762	525.180	1.046.333	186.613	843.539	472.519	110.310	355.459	759.034	227.591	521.259	647.713	106.276	531.795	148.136	20.463	125.383	
G) TOTALE GEOTERMICA	6.698	0	4.337																
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI (B) + (D) + (E) + (F) + (G)	1.119.730	865.472	1.305.118	1.90.271	1.085.056	645.247	110.779	517.561	1.027.532	229.072	772.294	801.737	112.487	671.545	222.874	21.370	195.412		
TOTALE (A) + (B) + (C) + (D) + (E) + (F) + (G)	1.488.812	870.662	1.352.640	233.732	1.087.450	666.962	123.885	525.126	1.059.241	250.185	781.313	814.984	120.131	676.796	223.514	22.000	195.422		

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 Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Immissa in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Immissa in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Immissa in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Immissa in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Immissa in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Immissa in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Immissa in rete	
Combustibili															
Altri combustibili gassosi															
Altri combustibili solidi															
Carbone estero															
Gas da estrazione															
Gas da petrolio liquefatto															
Gas di raffinazione															
Gas di sintesi da processi di gasificazione															
Gas naturale	16.557	15.135	615	14.350	9.697	4.053	174	165	0	27.224	16.973	9.306	10.748	10.198	87
Gasolio															
Intergas															
Intergas a gas naturale															
Chimico combustibile															
Rifiuti industriali non biodegradabili															
Totale	16.557	15.135	615	14.350	9.697	4.053	174	165	0	27.224	16.973	9.321	11.593	10.228	855
Altre fonti di energia															
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	16.557	15.135	615	14.350	9.697	4.053	4.024	165	3.370	27.224	16.973	9.321	12.300	10.228	1.623
Biomasse e biogas															
Altri biocombustibili															
Biossili	35.083	0	34.352	3.562	0	3.537									
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	39.428	0	35.209	7.507	0	7.117	16.530	665	14.598	25.410	0	23.428	719	0	692
Biogas da scarti animali															
Biogas da fanghi															
Biogas da rifiuti	12	0	12	6.954	0	6.954	6.784	278	5.136	14.624	0	12.424	27	0	26
Biomasse da rifiuti, completamente biodegradabili	2	0	2	570	0	553									
Biomasse solide															
Gas da processi di gasificazione di biomasse/rifiuti															
Oli vegetali/mezzi	38.676	0	34.931	53.090	939	48.381	15.204	0	13.632	25.199	0	23.009	21.156	0	19.558
Rifiuti liquidi biodegradabili	20.622	2.747	16.708	27.781	0	26.552									
Totale	133.824	2.747	121.315	100.919	939	94.462	38.519	944	33.366	76.912	0	70.036	45.412	0	42.562
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	133.824	2.747	121.315	100.919	939	94.462	38.519	944	33.366	76.912	0	70.036	45.412	0	42.562
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	834	738	36	3.278	1.081	1.655									
TOT. SEZIONI TERMoeLETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A + B + C)	151.215	18.621	121.966	118.546	11.717	100.170	42.543	1.109	36.737	104.151	16.973	79.357	57.791	10.228	44.185
D) TOTALE IDRICA	25.390	21	25.030	4.621	0	4.546	16.104	0	15.751	28.528	0	27.525	1.810	0	1.754
E) TOTALE EOLICA	116.996	0	115.794	256.222	52	253.661	209.641	0	207.068	29.027	0	28.793	48.228	0	47.987
F) TOTALE SOLARE	591.416	198.511	385.785	2.652.648	385.636	2.221.462	419.379	46.695	385.745	443.439	104.484	333.964	1.139.036	256.580	867.500
G) TOTALE GEOTERMICA															
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI (B + D + E + F + G)	887.627	201.279	647.924	3.014.407	386.628	2.674.151	683.642	47.638	621.930	577.907	104.484	460.318	1.234.486	256.580	960.104
TOTALE (A + B + C + D + E + F + G)	885.017	217.163	648.575	3.032.035	397.406	2.679.859	687.667	47.804	625.300	605.146	121.456	469.639	1.246.866	266.808	961.727

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

Classificazione per fonte	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)						
Combustibili																
Altri combustibili associati							1	95								
Altri combustibili solidi													1	85		
Gas da estrazione																
Gas di petrolio liquefatto	1	6														
Gas di raffineria																
Gas di sintesi da processi di gasificazione																
Gas naturale	1	6	12	1.281	2	660	50	2.496	18	689	15	1.881	4	314	123	3.395
Gasolio				292						7	2.195					
Carbone																
Liquidi da gas naturale																
Oil combustibile																
Rifiuti industriali non biodegradabili	2	12	12	1.631	2	660	51	2.586	27	4.222	16	2.179	5	399	123	3.395
Totale																
Polcombustibili																
Gas naturale+Altri combustibili associati																
Gas naturale+Carbone sciolto																
Gas naturale+Gas da estrazione																
Gas naturale+Gas di petrolio liquefatto																
Gas naturale+Gas residuo di processo chimico																
Gas naturale+Gasolio																
Gas naturale+Oil combustibile																
Gas naturale+Rifiuti industriali non biodegradabili																
Gas naturale+Carbone sciolto+Oil combustibile																
Gas naturale+Gas di raffinazione+Oil combustibile																
Totale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Altre fonti di energia																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	2	12	14	1.731	4	876	65	5.656	29	4.445	21	2.761	10	1.485	130	4.611
Biomasse, biogas e bioliquori																
Altri bioliquori								1	730	1	950	6	2.630		2	900
Biodiesel																
Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali			38	25.378			102	61.617	7	595	55	25.489	23	12.594	47	29.133
Biogas da deiezioni animali	1	55	61	24.207			60	13.834	11	708	25	6.448	5	334	15	2.452
Biogas da fanghi			3	700			6	1.565	3	477	1	250				
Biogas da rifiuti			20	12.789	3	2.129	17	7.620	2	1.458	14	5.198	1	720	18	13.197
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																
Biomasse solide			6	1.457			9	4.534	14	2.837	6	1.449	8	2.219	7	1.263
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti	2	290					1	99	6	706	21	5.937	7	3.153	10	8.279
Oil vegetali grezzi	4	2.450					25	12.749	27	8.926	21	5.937	7	3.153	10	8.279
Rifiuti liquidi biodegradabili			1	103												
Totale	7	55	132	67.393	3	2.129	222	103.368	72	17.264	129	51.616	44	19.020	108	66.023
Polcombustibili																
Altri bioliquori+Oil vegetali grezzi												2	1.890		1	900
Biodiesel+Biomasse solide																
Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali+Biogas da deiezioni animali	2	1.471					17	6.129								
Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali+Biogas da rifiuti																
Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali+Oil vegetali grezzi																
Biogas da fanghi+Biogas da rifiuti																
Biogas da deiezioni animali+Biomasse solide																
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili+Biomasse solide																
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili+Oil vegetali grezzi																
Biomasse solide+Oil vegetali grezzi												1	380			
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti+Biogas da deiezioni animali																
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti+Oil vegetali grezzi																
Oil vegetali grezzi+Rifiuti liquidi biodegradabili							1	458								
Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali+Biogas da deiezioni animali+Biogas da rifiuti																
Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali+Biogas da deiezioni animali+Oil vegetali grezzi																
Totale	0	0	2	1.471	0	0	18	6.537	0	0	2	1.370	0	0	7	900
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	1	55	137	68.864	3	2.129	240	109.906	72	17.264	132	53.786	44	19.020	107	66.923
Polcombustibili ibridi																
Altre fonti di energia+Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali			3	1.996					1	950	4	490				
Altre fonti di energia+Biomasse solide																
Biodiesel+Gasolio	2	730							3	380			1	320		
Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali+Gasolio																
Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali+Gas naturale																
Biogas da fanghi+Gas naturale																
Biomasse solide+Gas di sintesi da processi di gasificazione																
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti+Gasolio																
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti+Gas naturale																
Gasolio+Oil vegetali grezzi											1	330			1	436
Gasolio+Rifiuti liquidi biodegradabili																
Oil vegetali grezzi+Oil combustibile																
Altre fonti di energia+Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali+Biogas da deiezioni animali																
Altre fonti di energia+Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali+Gas naturale													1	240		
Biogas da fanghi+Gas naturale+Gasolio																
Biomasse solide+Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti+Gas di sintesi da processi di gasificazione																
Biomasse solide+Gas naturale+Oil vegetali grezzi																
Gas da estrazione+Gas naturale+Oil vegetali grezzi																
TOTALE IBRIDI	0	0	5	2.726	0	0	0	0	5	1.260	6	1.075	1	320	1	436
Rifiuti solidi urbani																
Rifiuti solidi urbani+Biogas da rifiuti													1	190		
Rifiuti solidi urbani+Biomasse solide																
Rifiuti solidi urbani+Rifiuti industriali non biodegradabili																
Rifiuti solidi urbani+Gas naturale+Rifiuti industriali non biodegradabili																
TOTALE RIFIUTI SOLIDI URBANI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	190	0	0	0	0
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C) + (D)	3	67	156	73.261	7	2.004	305	115.413	106	22.969	160	57.802	55	20.625	238	63.960

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

Classificazione per fonte	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (MW)										
Combustibili												
Altri combustibili gassosi	1	200										
Altri combustibili solidi												
Gas da estrazione												
Gas di petrolio liquefatto											1	7
Gas di raffineria												
Gas di sintesi da processi di gassificazione					1	200						
Gas naturale	9	295	4	270	2	545	2	49	3	75		
Gasolio	13	1.804										
Biogas												
Liquidi da gas naturale												
Olio combustibile												
Rifiuti industriali non biodegradabili												
Totale	23	2.299	4	270	3	745	2	49	3	75	1	7
Policombustibili												
Gas naturale+Altri combustibili gassosi												
Gas naturale+Carbone estero												
Gas naturale+Gas da estrazione												
Gas naturale+Gas di petrolio liquefatto												
Gas naturale+Gas residui di processi chimici												
Gas naturale+Gasolio												
Gas naturale+Olio combustibile												
Gas naturale+Rifiuti industriali non biodegradabili												
Gas naturale+Carbone estero+Olio combustibile												
Gas naturale+Gas di raffineria+Olio combustibile												
Totale	0	0										
Altre fonti di energia												
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	23	2.299	4	270	3	745	2	49	3	75	1	7
Biomasse, biogas e bioliquidi												
Altri bioliquidi	1	1.000	1	775			2	1.062	3	903	1	995
Biodiesel												
Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali	8	6.493	1	3.345	5	2.987	12	6.644	3	995		
Biogas da deiezioni animali	1	525	1	980	2	352	4	1.408	1	100		
Biogas da fanghi	1	62		62								
Biogas da rifiuti	9	5.084	9	6.765	11	3.720	7	3.281	4	1.128	4	2.329
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili												
Biomasse solide	10	3.084			3	214	2	1.109	1	834		
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti	8	480	1	99			2	100	1	45		
Oli vegetali grezzi	16	6.048	4	7.798	8	3.882	17	8.170	2	369		
Rifiuti liquidi biodegradabili												
Totale	58	23.314	24	13.789	29	11.159	46	23.784	16	6.385	5	3.324
Policombustibili												
Altri bioliquidi+Oli vegetali grezzi												
Biodiesel+Biomasse solide												
Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali+Biogas da deiezioni animali												
Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali+Biogas da deiezioni animali+Oli vegetali grezzi												
Biogas da fanghi+Biogas da rifiuti												
Biogas da deiezioni animali+Biomasse solide												
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili+Biomasse solide												
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili+Oli vegetali grezzi												
Biomasse solide+Oli vegetali grezzi												
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti+Biogas da deiezioni animali												
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti+Oli vegetali grezzi												
Oli vegetali grezzi+Rifiuti liquidi biodegradabili												
Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali+Biogas da deiezioni animali+Biogas da rifiuti												
Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali+Biogas da deiezioni animali+Oli vegetali grezzi												
Totale	0	0										
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	58	23.314	24	13.789	29	11.159	46	23.784	16	6.385	5	3.324
Policombustibili ibridi												
Altre fonti di energia+Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali												
Altre fonti di energia+Biomasse solide												
Altre fonti di energia+Oli vegetali grezzi							1	100				
Biodiesel+Gasolio												
Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali+Gasolio												
Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali+Gas naturale												
Biogas da fanghi+Gas naturale												
Biomasse solide+Gas di sintesi da processi di gassificazione												
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti+Gasolio												
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti+Gas naturale												
Gas naturale+Oli vegetali grezzi												
Gasolio+Oli vegetali grezzi												
Gasolio+Rifiuti liquidi biodegradabili												
Oli vegetali grezzi+Oli combustibile												
Altre fonti di energia+Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali+Biogas da deiezioni animali												
Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali+Biogas da deiezioni animali+Gas naturale												
Biogas da fanghi+Gas naturale+Gasolio												
Biomasse solide+Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti+Gas di sintesi da processi di gassificazione												
Biomasse solide+Gas naturale+Oli vegetali grezzi												
Gas da estrazione+Gas naturale+Oli vegetali grezzi							1	100				
Totale ibridi	0	0	0	0	0	0	1	100	0	0	0	0
C) TOTALE BRIDI	1	601	0	0								
Rifiuti solidi urbani	1	601										
Rifiuti solidi urbani+Biogas da rifiuti												
Rifiuti solidi urbani+Biomasse solide												
Rifiuti solidi urbani+Rifiuti industriali non biodegradabili												
Rifiuti solidi urbani+Gas naturale+Rifiuti industriali non biodegradabili												
Totale rifiuti solidi urbani	1	601	0	0								
D) TOTALE RIFIUTI SOLIDI URBANI	1	601	0	0								
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C) + (D)	79	26.214	28	14.059	32	11.900	49	23.853	19	5.440	6	3.331

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

Classificazione per fonte	Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardinia		Totale Italia		
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)													
Combustibili															
Altri combustibili classici													2	200	
Altri combustibili solidi													0	0	
Gas da estrazione													1	85	
Gas di petrolio liquefatto													2	13	
Gas di raffineria													0	0	
Gas di sintesi da processi di gasificazione													6	797	
Gas naturale	4	926	1	30					4	764			250	19.971	
Stivatore			1	100									1	100	
Impianti a gas naturale													0	0	
Gas combustibile													0	0	
Rifiuti industriali non biodegradabili													0	0	
Totale	4	926	2	130	0	0	0	0	4	764	0	0	287	20.209	
PoCombustibili															
Gas naturale+Altri combustibili gassosi													0	0	
Gas naturale+Carbone estero													0	0	
Gas naturale+Gas da estrazione													0	0	
Gas naturale+Gas di petrolio liquefatto													0	0	
Gas naturale+Gas residuo di processi chimici													0	0	
Gas naturale+Gasolio													0	0	
Gas naturale+Olio combustibile													0	0	
Gas naturale+Rifiuti industriali non biodegradabili													0	0	
Gas naturale+Carbone estero+Olio combustibile													0	0	
Gas naturale+Gas di raffineria+Olio combustibile													0	0	
Totale	0	0													
Altre fonti di energia															
					4	806					1	176		38	7.166
1) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	4	926	2	130	4	806	0	0	5	939	0	0	326	27.387	
Biomasse, biogas e bioliquori															
Altri bioliquori	2	920	1	999									23	13.054	
Biosolchi													1	6	
Biosolchi da colture e rifiuti agricoli/animali	0	1.845	1	999	2	310			2	979	4	3.969	318	187.320	
Biosolchi da deiezioni animali	5	717	1	100	9	1.015	3	726	1	100	5	3.252	210	56.888	
Biosolchi da fanghi													16	16	
Biosolchi da rifiuti	3	4.384	0	0	1	490	2	1.288	0	4.287	2	1.166	150	85.159	
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili	2	1.195			2	1.889	0	2.943	2	1.048			2	3.827	
Biomasse solide													81	28.860	
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti	2	1.140	3	2.970			1	350	1	960	1	180	27	2.568	
Oli vegetali grezzi	1	100											148	69.764	
Rifiuti liquidi biodegradabili	1	100											2	203	
Totale	24	10.921	15	11.876	14	3.704	15	6.007	15	6.574	12	8.594	695	447.034	
PoCombustibili															
Altri biosolchi+Oli vegetali grezzi													3	2.790	
Biosolchi+Biomasse solide													0	0	
Biosolchi da colture e rifiuti agricoli/animali+Biosolchi da deiezioni animali													19	7.600	
Biosolchi da colture e rifiuti agricoli/animali+Biosolchi da rifiuti													0	0	
Biosolchi da colture e rifiuti agricoli/animali+Oli vegetali grezzi													0	0	
Biosolchi da fanghi+Biosolchi da rifiuti													0	0	
Biosolchi da deiezioni animali+Biomasse solide													0	0	
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili+Biomasse solide													0	0	
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili+Oli vegetali grezzi													0	0	
Biomasse solide+Oli vegetali grezzi													1	390	
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti+Biosolchi da deiezioni animali													0	0	
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti+Oli vegetali grezzi													0	0	
Oli vegetali grezzi+Rifiuti liquidi biodegradabili													1	408	
Biosolchi da colture e rifiuti agricoli/animali+Biosolchi da deiezioni animali+Biosolchi da rifiuti													0	0	
Biosolchi da colture e rifiuti agricoli/animali+Biosolchi da deiezioni animali+Oli vegetali grezzi													0	0	
Totale	0	0	24	11.178											
2) TOTALE BIOMASSA RINNOVABILI	24	10.921	15	11.876	14	3.704	15	6.007	15	6.574	12	8.594	1.006	448.216	
PoCombustibili bridi															
Altre fonti di energia+Biosolchi da colture e rifiuti agricoli/animali													1	1.006	
Altre fonti di energia+Biomasse solide													5	640	
Altre fonti di energia+Oli vegetali grezzi													0	1.530	
Biosolchi+Gasolio													0	0	
Biosolchi da colture e rifiuti agricoli/animali+Gasolio													0	0	
Biosolchi da colture e rifiuti agricoli/animali+Gas naturale													0	0	
Biosolchi da fanghi+Gas naturale													0	0	
Biomasse solide+Gas di sintesi da processi di gasificazione													0	0	
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti+Gasolio													0	0	
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti+Gas naturale													0	0	
Gas naturale+Oli vegetali grezzi													1	336	
Gasolio+Rifiuti liquidi biodegradabili													2	256	
Oli vegetali grezzi+Oli combustibile													0	0	
Altre fonti di energia+Biosolchi da colture e rifiuti agricoli/animali+Biosolchi da deiezioni animali													0	0	
Biosolchi da colture e rifiuti agricoli/animali+Biosolchi da deiezioni animali+Gas naturale													1	249	
Biosolchi da fanghi+Gas naturale+Gasolio													0	0	
Biomasse solide+Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti+Gas di sintesi da processi di gasificazione													0	0	
Biomasse solide+Gas naturale+Oli vegetali grezzi													0	0	
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti+Oli vegetali grezzi													0	0	
Gas da estrazione+Gas naturale+Oli vegetali grezzi													0	0	
Totale	0	0	19	5.117											
Rifiuti solidi urbani															
Rifiuti solidi urbani+Biosolchi da rifiuti	1	400	2	976									6	2.106	
Rifiuti solidi urbani+Biomasse solide													0	0	
Rifiuti solidi urbani+Rifiuti industriali non biodegradabili													0	0	
Rifiuti solidi urbani+Gas naturale+Rifiuti industriali non biodegradabili													0	0	
Totale	1	400	2	976	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2.106	
3) TOTALE RIFIUTI SOLIDI URBANI	1	400	2	976	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2.106	
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A + B + C + D)	29	12.246	19	12.993	18	4.204	15	6.007	20	7.613	12	8.594	1.356	493.668	

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

Classificazione per fonte	Valle d'Aosta			Piemonte			Liguria			Lombardia			Trentino Alto Adige			Veneto			Friuli Venezia Giulia			Emilia Romagna				
	Prod. lorda (MWh)	Consumata In loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata In loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata In loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata In loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata In loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata In loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata In loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata In loco	Prod. netta (MWh)		
Combustibili																										
Altri combustibili fossili																										
Carbone																										
Carbone estratto																										
Gas da estrazione																										
Gas di petrolio liquefatto																										
Gas di raffinazione																										
Gas di sintesi da processi di gassificazione																										
Gas di sintesi da processi di gassificazione																										
Gasolio																										
Idrogeno																										
Liquidi da gas naturale																										
Altri combustibili																										
Altri combustibili non biodegradabili																										
Totale	0	0	4.487	4.319	62	37	37	0	1.934	1.082	789	1.700	20	1.624	2.157	1.574	508	665	621	119	4.526	4.100	314			
Altre fonti di energia	0	0	2.044	0	1.868	0	1.929	0	11.990	4.042	6.218	203	0	183	29	19	2	3.900	3.118	658	155	0	151			
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	0	0	6.531	4.319	1.929	37	37	0	13.924	5.134	7.007	1.903	20	1.817	2.187	1.592	509	4.866	3.639	777	4.681	4.100	465			
Biomasse e biogas																										
Altri biogas																										
Bioetere																										
Biossido di carbonio e rifiuti agroindustriali																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio animale																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio																										
Biossido di carbonio		</																								

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

Classificazione per fonte	Toscana			Marche			Umbria			Lazio			Abruzzo			Molise			
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	
Combustibili																			
Altri combustibili gassosi	262	0	252																
Altri combustibili solidi																			
Carbone estero																			
Gas da estrazione																			
Gas di petrolio liquefatto																			
Gas di raffineria																			
Gas di sintesi da processi di gasificazione	26	0	25	1	0	1	4	0	4	2	0	2	0	2					
Gas naturale																			
Gas residui di processi chimici	16	16	0																
Gasolio																			
Idrogeno																			
Liquidi da gas naturale																			
Olio combustibile																			
Rifiuti industriali non biodegradabili																			
Totale	304	16	277	1	0	1	4	0	4	2	0	2	0	2	0	0	0	0	
Altre fonti di energia																			
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	304	16	277	1	0	1	4	0	4	2	0	2	0	2	0	0	0	0	
Biomasse e biogas																			
Altri bioliquidi	5.729	0	5.604																
Biodiesel																			
Biogas da colture e rifiuti agricoli industriali				7.220	0	6.610	2.504	0	2.144	10.434	0	9.064	472	0	454				
Biogas da deiezioni animali	1.416	0	1.386																
Biogas da rifiuti	12.777	0	9.507				259	0	249	2.786	0	1.932	3.970	0	3.626	27			
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili	1.022	0	963	59	0	56	8.074	0	7.777	3	3	104	3	100	0	2.731			
Biomasse solide	9.242	0	9.122							20.676	89	20.216	1.202	0	1.156				
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti	35.791	0	32.460	10.710	0	9.817	11.870	0	10.793	47.830	0	43.785	4.045	0	3.527				
Oil vegetali grezzi	17.722	3.961	12.464	26.633	0	24.585	8.519	68	7.956	17.384	1.175	15.379	15.784	906	13.152				
Rifiuti liquidi biodegradabili																			
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	83.689	3.961	71.526	44.622	0	41.068	31.225	68	28.919	99.094	1.264	90.378	17.325	3.626	11.558	22.900	906	20.014	
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	1.485	0	1.325																
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A + B + C)	85.488	3.977	73.127	44.623	0	41.069	31.229	68	28.922	99.096	1.264	90.380	17.327	3.626	11.560	22.900	906	20.014	

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

Classificazione per fonte	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna			Totale Italia			
	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco	Immissa in rete	
Combustibili																						
Altri combustibili gassosi																						
Altri combustibili solidi																						
Carbone estero																						
Gas da estrazione																						
Gas di petrolio liquefatto																						
Gas di sintesi da processi di gassificazione																						
Gas naturale	3.143	2.986	0																			
Gasolio																						
Liquidi da gas naturale																						
Idrogeno																						
Olio combustibile																						
Rifiuti industriali non biodegradabili																						
Totale	3.143	2.986	0	0	0	0																
Altre fonti di energia																						
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	3.143	2.986	0	0	0	0	3.370	0	3.370	0	0	0	1.445	0	1.384	0	0	0	0	0	0	
Biomasse e biogas																						
Altri bioliquidi	3.756	0	3.724	3.592	0	3.537																
Biodiesel																						
Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali	5.151	0	4.634	4.31	0	414	2.950	4.663	0	4.387	719	0	692	8.612	0	8.126						
Biogas da deiezioni animali																						
Biogas da fanghi																						
Biogas da rifiuti																						
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																						
Biomasse solide																						
Gas da processi/gassificazione di biomasse/rifiuti vegetali/ricca	13.789	0	12.669	8.110	0	7.669	649	0	624	0	8.536	0	8.406	30.937	0	28.096						
Rifiuti liquidi biodegradabili	7.551	0	6.931	21.558	0	20.929																
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	30.249	0	27.764	34.041	0	32.280	9.973	0	8.531	25.094	0	23.187	25.831	0	24.890	42.320	0	39.389	2.619.011	29.761	2.384.799	
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	634	733	36	3.273	1.061	1.655																
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A + B + C)	34.226	3.725	27.790	37.319	1.061	33.935	13.823	0	11.901	25.094	0	23.187	27.276	0	26.274	42.320	0	39.389	2.667.167	53.443	2.405.360	

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

Classificazione per fonte	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)						
Combustibili																
Altri combustibili gassosi																
Altri combustibili solidi																
Gas da estrazione																
Gas di petrolio liquefatto																
Gas di raffineria																
Gas di sintesi da processi di gasificazione																
Gas naturale	7	1.969	124	38.507	23	4.739	416	77.342	124	18.016	179	53.362	63	11.463	615	48.287
Carbone	1	75					4	955	2	930	2	271	1	920	3	16
Ugolino																
Liquidi da gas naturale																
Oil combustibile																
Rifiuti industriali non biodegradabili																
Totale	8	1.944	127	38.770	23	4.739	423	78.010	144	19.116	187	54.168	64	12.383	618	48.334
Polcombustibili																
Gas naturale+Altri combustibili gassosi																
Gas naturale+Carbone sciolto																
Gas naturale+Gas da estrazione																
Gas naturale+Gas di petrolio liquefatto																
Gas naturale+Gas residuo di processo chimico																
Gas naturale+Carbone																
Gas naturale+Oil combustibile																
Gas naturale+Rifiuti industriali non biodegradabili																
Gas naturale+Carbone sciolto+Oil combustibile																
Gas naturale+Gas di raffineria+Oil combustibile																
Totale	0	0	0	0	0	0	2	1.769	0	0	0	0	0	0	0	0
Altre fonti di energia																
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	8	1.944	127	38.770	23	4.739	425	80.779	144	19.116	187	54.168	64	12.383	618	48.334
Biomasse, biogas e bioliquidi																
Altri biogas																
Biodiesel																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Oil vegetali grezzi																
Biogas da deiezioni animali																
Biogas da deiezioni animali+Biomasse solide																
Biogas da foraggi+Biogas da rifiuti																
Biogas da rifiuti																
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																
Biomasse solide																
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti																
Oil vegetali grezzi																
Rifiuti liquidi biodegradabili																
Totale	7	2.077	154	78.333	5	2.620	463	243.296	154	44.225	238	121.600	107	54.625	189	69.839
Polcombustibili																
Altri biogas+Oil vegetali grezzi																
Biomasse+Biomasse solide																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Biogas da deiezioni animali																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Biogas da rifiuti																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Oil vegetali grezzi																
Biogas da foraggi+Biogas da rifiuti																
Biogas da deiezioni animali+Biomasse solide																
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili+Biomasse solide																
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili+Oil vegetali grezzi																
Biomasse solide+Oil vegetali grezzi																
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti+Biogas da deiezioni animali																
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti+Oil vegetali grezzi																
Oil vegetali grezzi+Rifiuti liquidi biodegradabili																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Biogas da deiezioni animali+Biogas da rifiuti																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Biogas da deiezioni animali+Oil vegetali grezzi																
Totale	4	470	44	7.168	2	865	50	30.438	4	2.637	18	16.688	4	1.668	26	15.924
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	4	470	44	7.168	2	865	50	30.438	4	2.637	18	16.688	4	1.668	26	15.924
Altre fonti di energia																
Altre fonti di energia+Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																
Altre fonti di energia+Biomasse solide																
Altre fonti di energia+Oil vegetali grezzi																
Biodiesel+Carbone																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Carbone																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Gas naturale																
Biogas da foraggi+Gas naturale																
Biomasse solide+Gas di sintesi da processi di gasificazione																
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti+Carbone																
Gas naturale+Oil vegetali grezzi																
Carbone+Oil vegetali grezzi																
Carbone+Rifiuti liquidi biodegradabili																
Oil vegetali grezzi+Oil combustibile																
Altre fonti di energia+Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Biogas da deiezioni animali																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Biogas da deiezioni animali+Gas naturale																
Biogas da foraggi+Gas naturale+Carbone																
Biomasse solide+Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse/rifiuti+Gas di sintesi da processi di gasificazione																
Biomasse solide+Gas naturale+Oil vegetali grezzi																
Totale	0	0	2	1.918	0	0	1	920	7	2.412	4	1.245	1	420	5	2.287
TOTALE BIOMASSA	0	0	2	1.918	0	0	1	920	7	2.412	4	1.245	1	420	5	2.287
Rifiuti solidi urbani																
Rifiuti solidi urbani+Biogas da rifiuti																
Rifiuti solidi urbani+Biomasse solide																
Rifiuti solidi urbani+Rifiuti industriali non biodegradabili																
Rifiuti solidi urbani+Gas naturale+Rifiuti industriali non biodegradabili																
Totale	0	0	1	523	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE RIFIUTI SOLIDI URBANI	0	0	1	523	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A + B + C) + D)	16	4.485	298	122.812	30	8.328	939	355.433	309	68.389	447	197.113	160	69.036	846	176.272

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

Classificazione per fonte	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (MW)										
Combustibili												
Altri combustibili gassosi	1	20					1	999				
Altri combustibili solidi												
Gas da estrazione			7	77								
Gas di petrolio liquefatto	2	136										
Gas di raffineria												
Gas di sintesi da processi di gassificazione	4	578	1	107	1	45						
Gas naturale	98	20.456	71	14.620	20	3.959	70	12.032	13	1.841	2	275
Gasolio	1	50										
Carbone												
Liquidi da gas naturale									1	990		
Olio combustibile	2	200										
Rifiuti industriali non biodegradabili												
Totale	108	21.450	79	14.604	21	3.514	71	13.031	14	2.831	2	275
Polcombustibili												
Gas naturale+Altri combustibili gassosi							1	20				
Gas naturale+Carbone estero												
Gas naturale+Gas da estrazione			1	400								
Gas naturale+Gas di petrolio liquefatto												
Gas naturale+Gas residui di processi chimici												
Gas naturale+Gasolio												
Gas naturale+Olio combustibile												
Gas naturale+Rifiuti industriali non biodegradabili												
Gas naturale+Carbone estero+Olio combustibile												
Gas naturale+Gas di raffineria+Olio combustibile												
Totale	0	0	1	400	0	0	1	20	0	0	0	0
Altre fonti di energia												
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	108	21.450	80	15.004	21	3.514	72	13.051	14	2.831	2	275
Biomasse, biogas e bioliquidi												
Altri bioliquidi	7	2.945			5	4.975	3	1.555	1	200		
Biodiesel												
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	18	14.668	11	9.533	7	4.268	13	6.759	9	7.161	1	1.000
Biogas da deiezioni animali	5	1.927	5	2.077	10	1.507	6	1.745	1	100		
Biogas da fanghi	4	952	2	204								
Biogas da rifiuti	1	511	3	280	3	1.701	2	858				
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili	2	210										
Biomasse solide	25	4.455	4	374	10	1.884	16	3.059	2	1.025	2	1.019
Gas da pirólisi/gassificazione di biomasse/rifiuti	9	1.934	7	888	6	439	4	600	2	149		
Oli vegetali grezzi	24	10.234	13	3.832	6	1.824	20	8.713	8	4.291		
Rifiuti liquidi biodegradabili												
Totale	95	38.777	45	17.428	47	16.998	64	23.789	23	12.926	3	2.019
Polcombustibili ibridi												
Altri bioliquidi+Oli vegetali grezzi												
Biodiesel+Biomasse solide												
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Biogas da deiezioni animali	1	100			1	360	3	1.559				
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Biogas da rifiuti												
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Oli vegetali grezzi												
Biogas da fanghi+Biogas da rifiuti												
Biogas da deiezioni animali+Biomasse solide												
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili+Biomasse solide					1	999						
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili+Oli vegetali grezzi												
Biomasse solide+Oli vegetali grezzi							1	970				
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti+Biogas da deiezioni animali												
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti+Oli vegetali grezzi												
Oli vegetali grezzi+Rifiuti liquidi biodegradabili												
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Biogas da deiezioni animali+Biogas da rifiuti												
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Biogas da deiezioni animali+Oli vegetali grezzi	1	900	0	0	2	1.359	4	2.529	0	0	0	0
Totale	1	900	0	0	2	1.359	4	2.529	0	0	0	0
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	96	38.877	45	17.428	49	18.357	68	26.288	23	12.926	3	2.019
Polcombustibili ibridi												
Altre fonti di energia+Biogas da colture e rifiuti agroindustriali												
Altre fonti di energia+Biomasse solide												
Altre fonti di energia+Oli vegetali grezzi							2	900				
Biodiesel+Gasolio												
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Gasolio												
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Gas naturale												
Biogas da fanghi+Gas naturale												
Biomasse solide+Gas di sintesi da processi di gassificazione												
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti+Gasolio					2	100						
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti+Gas naturale												
Gas naturale+Oli vegetali grezzi												
Gasolio+Oli vegetali grezzi												
Gasolio+Rifiuti liquidi biodegradabili												
Oli vegetali grezzi+Olio combustibile					1	990						
Altre fonti di energia+Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Biogas da deiezioni animali												
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali+Biogas da deiezioni animali+Gas naturale												
Biogas da fanghi+Gas naturale+Gasolio												
Biomasse solide+Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti+Gas di sintesi da processi di gassificazione												
Biomasse solide+Gas naturale+Oli vegetali grezzi												
Gas da estrazione+Gas naturale+Oli vegetali grezzi												
C) TOTALE IBRIDI	0	0	0	0	3	1.690	2	900	0	0	0	0
Rifiuti solidi urbani												
Rifiuti solidi urbani+Biogas da rifiuti												
Rifiuti solidi urbani+Biomasse solide												
Rifiuti solidi urbani+Rifiuti industriali non biodegradabili												
Rifiuti solidi urbani+Gas naturale+Rifiuti industriali non biodegradabili												
Totale	0	0										
D) TOTALE RIFIUTI SOLIDI URBANI	0	0										
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C) + D)	204	60.327	125	32.432	73	22.961	142	40.249	37	15.757	5	2.294

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

Classificazione per fonte	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna									
	Prod. lorda (MWh)	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 fossili																								
Carbone																								
Carbone estero																								
Gas da estrazione																								
Gas di petrolio liquefatto																								
Gas di raffinazione																								
Gas di sintesi da processi di gassificazione																								
Gas da processi di gassificazione di biomasse/ritrifiuti																								
Gas residui di processi chimici																								
Gasolio																								
Idrogeno																								
Liquidi da gas naturale																								
Gas da combustibili non biodegradabili																								
Totale	4.476	4.010	107.045	107.045	23.355	22.211	332	250.102	203.558	37.276	64.882	42.165	20.388	198.076	179.919	11.206	43.938	39.638	3.041	153.413	114.872	32.180		
Altre fonti di energia																								
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	4.476	4.010	107.045	107.045	23.355	22.211	332	250.102	203.558	37.276	64.882	42.165	20.388	198.076	179.919	11.206	43.938	39.638	3.041	153.413	114.872	32.180		
Biomasse e biogas																								
Altri biodegradabili																								
Biodiesel																								
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																								
Biogas da rifiuti agroindustriali																								
Biogas da rifiuti agricoli																								
Biogas da fanghi																								
Biogas da rifiuti																								
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																								
Biomasse solide																								
Gas da processi di gassificazione di biomasse/ritrifiuti																								
Rifiuti liquidi biodegradabili																								
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	10.064	48	9.239	514.688	1.567	470.081	7.266	2.022.090	14.042	1.836.197	260.093	21.911	219.090	1.031.951	9.176	946.015	348.528	5.296	314.081	839.112	9.052	766.924		
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI																								
TOT. SEZIONI TERMoeLETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI	14.540	4.059	9.268	632.086	90.365	484.921	30.721	2.272.182	217.600	1.875.473	324.976	64.076	239.478	1.230.027	189.095	997.221	392.467	44.934	317.123	992.525	129.925	799.104		

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

Classificazione per fonte	Toscana			Marche			Umbria			Lazio			Abruzzo			Molise		
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)		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	Immersa in rete		Consumata in loco	Immersa in rete		Consumata in loco	Immersa in rete		Consumata in loco	Immersa in rete		Consumata in loco	Immersa in rete		Consumata in loco	Immersa in rete
Combustibili																		
Altri combustibili gassosi																		
Altri combustibili solidi																		
Carbone estero																		
Gas da estrazione				14	0	13												
Gas di petrolio liquefatto																		
Gas di raffineria																		
Gas di sintesi da processi di gassificazione	1.473	0	1.430				202	0	196									
Gas naturale	65.207	61.247	1.963	47.508	43.460	2.379	14.719	13.106	933	24.083	21.114	1.862	8.062	7.644	131	640	631	9
Gas residui di processi chimici																		
Gasolio																		
Idrogeno																		
Liquidi da gas naturale																		
Olio combustibile	613	0	595				6.791	0	6.432									
Rifiuti industriali non biodegradabili																		
Totale	67.293	61.247	3.588	47.522	43.460	2.392	21.712	13.106	7.561	31.707	21.114	9.018	13.245	7.644	5.248	640	631	9
Altre fonti di energia																		
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	67.293	61.247	3.588	47.522	43.460	2.392	21.712	13.106	7.561	31.707	21.114	9.018	13.245	7.644	5.248	640	631	9
Biomasse e biogas																		
Altri bioliquidi	13.336	0	12.807				32.603	401	31.116	6.840	0	6.623						
Biodiesel	14.402	0	13.425	11.743	0	10.657	14.753	0	13.645	12.963	0	11.592	530	0	514			
Biogas da colture e rifiuti agricoli industriali	1.437	1.332	0	2	0	2												
Biogas da deiezioni animali																		
Biogas da rifiuti	6.392	1.314	4.648	6	0	5	9.233	0	8.115	6.486	0	5.713				8.000	0	7.520
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili	3.468	0	3.367	1.112	0	1.078	410	0	398	95	0	92	223	0	216			
Biomasse solide	27.866	926	26.315	5.942	14	5.662	7.310	0	7.062	34.175	55	33.390	13.285	81	13.001			
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti	99.747	0	90.412	61.966	93	56.816	34.320	0	31.318	58.435	0	53.263	52.656	0	47.841	8.470	0	7.802
Oli vegetali grezzi	2.837	1.644	1.008	211	0	205	10.700	0	10.142	5.420	0	4.943						
Rifiuti liquidi biodegradabili																		
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	169.484	5.216	151.982	80.982	107	73.425	109.330	401	101.798	124.414	55	115.617	66.693	81	61.573	16.470	0	15.322
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI																		
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C)	236.777	66.463	155.570	128.504	43.567	75.817	131.042	13.507	109.359	156.121	21.169	124.634	79.938	7.725	66.821	17.110	631	15.331

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

Classificazione per fonte	Campania		Puglia		Basilicata		Cabria		Sicilia		Sardegna		Totale Italia								
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)																			
	Consumata in loco	Immissa in rete																			
Combustibili																					
Altri combustibili gassosi																					
Altri combustibili solidi																					
Carbone estero																					
Gas da estrazione																					
Gas di petrolio liquefatto																					
Gas di sintesi da processi di gassificazione																					
Gas naturale	13.413	12.149	615	14.350	9.697	4.053	174	165	0	27.224	16.973	9.306	10.748	10.188	87	1.047.022	884.073	124.855			
Gas residui di processi chimici																					
Gasolio																					
Idrogeno																					
Liquidi da gas naturale																					
Oil combustibile																					
Rifiuti industriali non biodegradabili																					
Totale	13.413	12.149	615	14.350	9.697	4.053	174	165	0	27.239	16.973	9.321	10.935	10.228	239	0	0	1.093.518	891.263	161.328	
Altre fonti di energia																					
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	13.413	12.149	615	14.350	9.697	4.053	174	165	0	27.239	16.973	9.321	10.935	10.228	239	0	0	1.093.518	891.263	161.328	
Biomasse e biogas																					
Altri bioliquidi	31.325	0	30.628																		
Bioetere																					
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	34.277	0	30.675	7.076	0	6.703	13.463	665	11.648	20.747	0	19.041	2.898	0	2.744						
Biogas da deiezioni animali																					
Biogas da fanghi																					
Biogas da rifiuti	12	0	12	6.954	0	6.954	529	278	180	5.672	0	4.799	27	0	26	695	0	635	0	635	
Biomasse solide	2	0	2	570	0	563										88					85
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																					
Gas da processi di gassificazione di biomasse/rifiuti vegetali (tracce)	24.887	0	22.468	44.671	939	40.722	14.554	0	13.007	25.199	0	23.009	12.620	0	11.152	28.726	0	25.418	0	25.418	
Rifiuti liquidi biodegradabili	13.071	2.747	9.777	6.222	0	6.223										4.629	0	3.724			
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	103.575	2.747	93.861	66.878	939	62.183	28.546	944	24.836	51.818	0	46.849	19.561	0	17.672	41.653	2.860	35.001	5.913.325	74.463	5.368.710
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI																					
	343																			323	0
TOT. SEZIONI TERMoeLETRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A + B + C)	116.989	14.896	94.176	81.228	10.636	66.235	28.720	1.109	24.836	79.057	16.973	56.170	30.516	10.228	17.911	41.653	2.860	35.001	7.007.167	966.049	5.530.038

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)						
Sola produzione di en. elettrica																
Altro genere																
Celle a combustibile																
Ciclo combinato			1	2			1	10	1	38						
Combustione interna	3	67	145	70.194	5	2.789	281	108.978	95	19.837	152	56.771	48	18.420	226	61.815
Condensazione			3	2.024			3	2.195	2	1.708			1	999	2	669
Turbina a gas			3	287			5	435	2	234			3	641	3	320
Turboespansore			4	754			14	2.922	5	322			4	732	7	1.266
A) TOTALE	3	67	156	73.261	7	3.004	305	115.232	106	22.969	160	57.892	55	20.825	238	64.070
Produzione combinata di en. elettrica e termica																
Celle a combustibile con prod. calore			1	175			1	2	8	53						
Ciclo combinato con prod. calore			4	1.195			1	249	2	1.525	3	1.995			3	2.428
Combustione interna con prod. calore	12	2.568	287	116.868	27	7.971	905	347.766	280	60.599	432	190.566	155	67.696	828	171.176
Condensazione e spillamento	1	718	4	3.996			5	2.570	5	2.996			1	570		
Contropressione con prod. calore	2	199	1	523			4	1.699	2	224						
Turbina a gas con prod. calore	1	1.000	1	55	3	357	23	3.328	12	2.992	11	3.472	4	770	15	2.578
B) TOTALE	16	4.485	298	122.812	30	8.328	939	355.614	309	68.389	447	197.023	160	69.036	846	176.182
TOTALE TERMEOLETTTRICO (A) + (B)	19	4.552	454	196.073	37	11.332	1.244	470.846	415	91.358	607	254.915	215	89.861	1.084	240.252

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)										
Sola produzione di en. elettrica												
Altro genere												
Celle a combustibile												
Ciclo combinato												
Combustione interna	73	23.849	28	14.060	32	11.900	47	22.754	18	4.441	6	3.331
Condensazione	3	2.000					1	999	1	999		
Turbina a gas	3	365										
Turboespansore							1	100				
A) TOTALE	79	26.214	28	14.060	32	11.900	49	23.853	19	5.440	6	3.331
Produzione combinata di en. elettrica e termica												
Celle a combustibile con prod. calore												
Ciclo combinato con prod. calore							1	450				
Combustione interna con prod. calore	198	58.407	123	32.232	73	22.961	137	37.880	37	15.757	5	2.294
Condensazione e spillamento							1	999				
Contropressione con prod. calore												
Turbina a gas con prod. calore	6	1.920	2	200			3	920				
B) TOTALE	204	60.327	125	32.432	73	22.961	142	40.249	37	15.757	5	2.294
TOTALE TERMOELETTTRICO (A) + (B)	283	86.541	153	46.492	105	34.861	191	64.102	56	21.197	11	5.625

Tabella PG C3 – 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)												
Sola produzione di en. elettrica														
Altro genere														0
Celle a combustibile			1	100										4
Ciclo combinato														3
Combustione interna	27	10.847	18	12.883	12	1.715	10	3.709	18	6.339	12	8.594	1.256	462.294
Condensazione	1	999			1	999	1	999	1	999			20	15.589
Turbina a gas	1	400			1	990	4	1.299					25	4.971
Turboespansore					4	500			1	175			48	8.392
A) TOTALE	29	12.246	19	12.983	18	4.204	15	6.007	20	7.513	12	8.594	1.356	493.666
Produzione combinata di en. elettrica e termica														
Celle a combustibile con prod. calore														10
Ciclo combinato con prod. calore														14
Combustione interna con prod. calore	123	30.088	60	20.147	22	6.344	39	13.525	39	11.871	26	9.836	3.808	1.226.552
Condensazione e spillamento			1	999									19	13.838
Contropressione con prod. calore													9	2.645
Turbina a gas con prod. calore							2	1.197	2	400			85	19.189
B) TOTALE	123	30.088	61	21.146	22	6.344	41	14.722	41	12.271	26	9.836	3.945	1.270.295
TOTALE TERMoeLETTRICO A) + B)	152	42.334	80	34.129	40	10.548	56	20.729	61	19.784	38	18.430	5.301	1.763.961

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Valle d'Aosta				Piemonte				Liguria				Lombardia			
	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]	
	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	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
Sola produzione di en. elettrica																
Altro genere																
Celle a combustibile																
Ciclo combinato																
Combustione interna																
Condensazione																
Turbina a gas																
Turboespansore																
A) TOTALE	0	0	0	0	510.120	7.284	458.953	7.948	37	5.211	7.948	37	5.211	7.948	37	5.211
Produzione combinata di en. elettrica e termica																
Celle a combustibile con prod. calore																
Ciclo combinato con prod. calore																
Combustione interna con prod. calore																
Condensazione e spillamento																
Contropressione con prod. calore																
Turbina a gas con prod. calore																
B) TOTALE	14.540	4.059	9.258	31.334	622.086	90.365	484.921	716.758	30.721	22.211	7.597	22.211	7.597	2.272.192	217.600	1.873.473
TOTALE TERMOELETRICO (A) + (B)	14.540	4.059	9.258	31.334	1.132.206	97.649	943.975	716.758	38.669	22.248	12.808	20.855	20.855	3.010.388	225.598	1.443.573
Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia																
Sola produzione di en. elettrica																
Altro genere																
Celle a combustibile																
Ciclo combinato																
Combustione interna																
Condensazione																
Turbina a gas																
Turboespansore																
A) TOTALE	94.994	2.370	88.060	237.002	370.002	2.160	341.698	341.698	141.303	3.690	127.667	323.904	15.258	285.627		
Produzione combinata di en. elettrica e termica																
Celle a combustibile con prod. calore																
Ciclo combinato con prod. calore																
Combustione interna con prod. calore																
Condensazione e spillamento																
Contropressione con prod. calore																
Turbina a gas con prod. calore																
B) TOTALE	324.976	64.076	239.478	652.841	1.230.027	189.095	957.221	858.519	392.467	44.934	317.123	208.561	992.525	123.925	799.104	606.051
TOTALE TERMOELETRICO (A) + (B)	419.970	66.446	327.538	652.841	1.600.029	191.255	1.298.919	858.519	533.769	48.624	444.790	208.561	1.316.430	139.182	1.084.731	606.051
Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia																
Sola produzione di en. elettrica																
Altro genere																
Celle a combustibile																
Ciclo combinato																
Combustione interna																
Condensazione																
Turbina a gas																
Turboespansore																
A) TOTALE	94.994	2.370	88.060	237.002	370.002	2.160	341.698	341.698	141.303	3.690	127.667	323.904	15.258	285.627		
Produzione combinata di en. elettrica e termica																
Celle a combustibile con prod. calore																
Ciclo combinato con prod. calore																
Combustione interna con prod. calore																
Condensazione e spillamento																
Contropressione con prod. calore																
Turbina a gas con prod. calore																
B) TOTALE	324.976	64.076	239.478	652.841	1.230.027	189.095	957.221	858.519	392.467	44.934	317.123	208.561	992.525	123.925	799.104	606.051
TOTALE TERMOELETRICO (A) + (B)	419.970	66.446	327.538	652.841	1.600.029	191.255	1.298.919	858.519	533.769	48.624	444.790	208.561	1.316.430	139.182	1.084.731	606.051

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Toscana				Marche				Umbria				Lazio				Abruzzo				Molise			
	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]	
	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Immissa in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Immissa in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Immissa in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Immissa in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Immissa in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Immissa in rete
Sola produzione di en. elettrica																								
Altri generi																								
Celle a combustibile																								
Ciclo combinato																								
Combustione interna	73.009	3.977	63.907	44.623	0	41.069	31.229	68	28.922	96.331	1.264	80.450	19.330	3.626	8.829	22.900	906	20.014						
Condensazione	12.062	0	8.004				2.764	0				1.930	3.797	0	2.731									
Condensazione con prod. calore	469	0	416																					
Turbogas con prod. calore	81.609	8.378	4	12.546																				
Turbogas con prod. calore	81.609	8.378	4	12.546																				
BI) TOTALE	85.488	3.977	73.127	44.623	0	41.069	31.229	68	28.922	99.096	1.264	80.380	17.327	3.626	11.560	22.900	906	20.014						
Produzione combinata di en. elettrica e termica																								
Celle a combustibile con prod. calore																								
Ciclo combinato con prod. calore																								
Combustione interna con prod. calore	228.169	58.085	155.586	173.376	126.504	43.567	67.604	131.042	13.507	109.359	118.385	146.631	18.185	7.725	68.821	79.838	17.110	631	15.331	48.814				
Condensazione con prod. calore																								
Turbogas con prod. calore	81.609	8.378	4	12.546																				
Turbogas con prod. calore	81.609	8.378	4	12.546																				
BI) TOTALE	286.777	66.463	185.570	185.922	126.504	43.567	67.604	131.042	13.507	109.359	118.385	156.121	21.169	7.725	66.821	79.838	17.110	631	15.331	48.814				
TOTALE TERMOELETTRICO (A + B)	322.266	70.440	228.697	185.922	173.127	43.567	116.886	162.270	13.575	138.282	118.385	255.217	22.432	215.015	78.381	97.265	40.010	1.537	35.345	48.814				

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

Impianti idroelettrici	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna	
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)						
Bacino	1	58	2	70	3	1.770	4	2.691	4	214	2	12	2	103	2	763
Fluente	109	26.892	648	199.063	67	17.403	398	126.220	634	132.534	317	74.302	182	44.292	149	34.573
Pompaggio misto																
Serbatoio	3	223	7	1.177	3	2.040	8	1.345	8	567	2	337	2	85		
T totale idroelettrico	113	27.173	657	200.310	73	21.213	410	130.256	646	133.315	321	74.651	186	44.480	151	35.336

Impianti idroelettrici	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)										
Bacino	1	600	2	1.097	1	45	2	460	1	355		
Fluente	169	43.366	151	42.712	26	7.711	54	14.180	39	15.002	21	10.089
Pompaggio misto												
Serbatoio									1	1.000		
T totale idroelettrico	170	43.966	153	43.809	27	7.756	56	14.640	41	16.357	21	10.089

Impianti idroelettrici	Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna	
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)										
Bacino	2	762										
Fluente	34	6.428	7	2.997	9	3.696	24	11.132	9	3.118	2	1.812
Pompaggio misto												
Serbatoio	6	1.604	2	690	1	770	1	6	1	11		
T totale idroelettrico	42	8.794	9	3.687	10	4.466	25	11.138	10	3.129	2	1.812

Totale Italia	
Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)
29	9.000
3.049	817.523
0	0
45	9.855
3.123	836.378



MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DEGLI IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA
PER L'ANNO 2018

Executive Summary

4 agosto 2020

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 propria diffusione.

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

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

Con riferimento alle definizioni di “piccola generazione” e di “microgenerazione” si continua a fare riferimento alle definizioni introdotte dal decreto legislativo n. 20/07, in quanto definizioni nazionali.

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

- **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;
- **Microgenerazione (MG):** l’insieme degli impianti per la produzione di energia elettrica, anche in assetto cogenerativo, con capacità di generazione inferiore a 50 kWe (è un sottoinsieme della PG).

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

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

Rientrano nella GD e nella PG numerosi impianti per la produzione di energia elettrica accomunati dall’essere composti da unità di produzione di taglia medio-piccola (con valori di potenza nominale

da qualche decina/centinaio di kW fino a qualche MW), connesse, di norma, ai sistemi di distribuzione dell'energia elettrica (anche in via indiretta) poiché 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 nell'anno 2018

Introduzione

Con riferimento alla GD (tabella A) nell'anno 2018, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica è stata pari a 67,6 TWh (circa il 23,3% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con un incremento (+3,4 TWh) rispetto all'anno 2017. Nell'anno 2018 risultavano installati 837.228 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a circa 32.479 MW (circa il 27,5% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale).

La produzione lorda di energia elettrica da impianti di GD-10 MVA (tabella B) è stata pari a 55 TWh (circa il 19% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con un lieve incremento di circa 1,7 TWh rispetto all'anno 2017. Nell'anno 2018 risultavano installati 837.222 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 27.782 MW (circa il 23,5% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale).

Come già riscontrato gli anni scorsi, appare rilevante la differenza tra i dati di produzione afferenti alla GD e quelli afferenti alla GD-10 MVA (rispettivamente 67,6 TWh a fronte di 55 TWh), attribuibile soprattutto agli impianti termoelettrici (29 TWh per la GD a fronte di 21,2 TWh per la GD-10 MVA) e agli impianti eolici (5,4 TWh per la GD a fronte di 1,6 TWh per la GD-10 MVA). La definizione di GD, infatti, include impianti di potenza superiore a 10 MVA connessi alle reti di distribuzione e, al tempo stesso, esclude impianti di potenza inferiore a 10 MVA direttamente connessi alla rete di trasmissione nazionale. Alcuni impianti rientranti nella GD ma non anche nella GD-10 MVA risultano formalmente connessi alla rete elettrica di distribuzione ma, di fatto, è come se fossero direttamente connessi alla rete di trasmissione nazionale: tali impianti sono connessi alla sbarra della rete elettrica gestita dall'impresa distributrice a sua volta connessa, per il tramite della cabina primaria di trasformazione, alla rete di trasmissione nazionale. A essi è imputabile la maggior parte della differenza tra la GD e la GD-10 MVA, stimata pari a circa 7,8 TWh in relazione ai termoelettrici (per lo più alimentati da fonti non rinnovabili), 3,8 TWh in relazione agli impianti eolici e la restante parte relativa soprattutto agli impianti idroelettrici.

	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Idroelettrici	3.915	3.541	11.990.540	154.295	11.654.593
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.786	1.999	11.121.113	434.951	9.780.490
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	49	375	1.728.135	165.768	1.327.659
<i>Fonti non rinnovabili</i>	2.857	4.177	14.468.040	10.827.286	3.148.665
<i>Ibridi</i>	45	328	1.713.907	186.524	1.461.662
Totale termoelettrici	5.737	6.879	29.031.194	11.614.529	15.718.477
Geotermoelettrici	2	21	182.031	0	172.273
Eolici	5.388	3.217	5.430.657	149	5.385.778
Fotovoltaici	822.186	18.821	21.005.808	4.808.521	15.858.102
TOTALE	837.228	32.479	67.640.230	16.577.493	48.789.222

Tabella A: Dati relativi agli impianti di GD

	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Idroelettrici	3.969	3.074	10.705.492	309.728	10.215.774
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.771	1.802	10.088.193	358.407	8.928.983
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	27	91	319.833	65.356	206.203
<i>Fonti non rinnovabili</i>	2.834	2.483	10.457.209	8.454.847	1.676.149
<i>Ibridi</i>	43	78	330.118	129.269	181.506
Totale termoelettrici	5.675	4.454	21.195.353	9.007.879	10.992.841
Geotermoelettrici	1	1	6.688	0	4.337
Eolici	5.320	1.043	1.621.223	149	1.603.327
Fotovoltaici	822.257	19.211	21.501.320	4.900.831	16.246.589
TOTALE	837.222	27.782	55.030.074	14.218.587	39.062.869

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

Nell'anno 2018, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di PG (tabella C) è stata pari a 30,8 TWh (circa il 55,9% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD-10 MVA) con una riduzione di 0,3 TWh rispetto all'anno 2017, imputabile alla riduzione di circa 1,2 TWh della produzione degli impianti fotovoltaici che non è stata compensata dall'aumento di produzione di tutte le rimanenti tipologie impiantistiche (si evidenzia, in particolare, che la produzione degli impianti idroelettrici è aumentata di circa 0,7 TWh rispetto al 2017). Nell'anno 2018 risultavano installati 834.196 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 18.971 MW.

	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Idroelettrici	3.123	836	2.980.135	50.996	2.867.252
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.597	1.375	8.478.722	104.191	7.703.605
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	6	3	5.940	2.143	3.016
<i>Fonti non rinnovabili</i>	2.071	370	1.122.914	912.996	166.620
<i>Ibridi</i>	26	16	66.798	162	62.158
Totale termoelettrici	4.700	1.764	9.674.374	1.019.492	7.935.399
Geotermoelettrici	1	1	6.688	0	4.337
Eolici	5.209	508	737.033	146	729.456
Fotovoltaici	821.163	15.862	17.364.838	4.326.319	12.807.378
TOTALE	834.196	18.971	30.763.069	5.396.953	24.343.822

Tabella C: Dati relativi agli impianti di PG

Mix di fonti energetiche

Come già evidenziato negli scorsi anni, il mix di fonti energetiche utilizzate nella produzione di energia elettrica da GD e da GD-10 MVA si discosta sensibilmente dal mix caratteristico dell'intero parco di generazione elettrica italiano. In particolare, si nota che, nell'anno 2018, il 76,9% dell'energia elettrica prodotta dagli impianti di GD è di origine rinnovabile¹ (figura 1) e, tra le fonti rinnovabili, la principale è la fonte solare per una produzione pari al 31,1% dell'intera produzione da GD; con riferimento agli impianti di GD-10 MVA, l'80,5% dell'energia elettrica prodotta è di origine rinnovabile¹ (figura 1) e, tra le fonti rinnovabili, anche per essi la principale è la solare con una produzione pari al 39,1% dell'intera produzione da GD-10 MVA. Gli impianti esclusivamente alimentati da fonti rinnovabili rappresentano il 99,7% degli impianti totali in GD (99,7% anche nel caso della GD-10 MVA) e l'85% della potenza efficiente lorda totale in GD (90,5% nel caso della GD-10 MVA).

Considerando, invece, la PG (figura 1), il mix di fonti è molto diverso da quello che caratterizza la GD e la GD-10 MVA e ancora più marcato verso la produzione da fonte solare e da biomasse, biogas e bioliquidi con una scarsa incidenza delle fonti non rinnovabili. Più in dettaglio, il 96,3% 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 pari, per l'anno 2018, al 56,5%. Gli impianti esclusivamente alimentati da fonti rinnovabili rappresentano il 99,8% degli impianti totali in PG e il 98% della potenza efficiente lorda totale in PG.

Il mix produttivo da GD, da GD-10 MVA e da PG è molto diverso rispetto al mix produttivo nazionale (figura 1): infatti, in relazione a quest'ultimo, il 60,5% della produzione (inclusa la produzione degli impianti idroelettrici da apporti da pompaggio) proviene da fonti non rinnovabili e, tra le fonti rinnovabili, la fonte più utilizzata è quella idrica con un'incidenza pari al 16,9% (al netto degli apporti da pompaggio).

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 precedentemente descritto, 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.

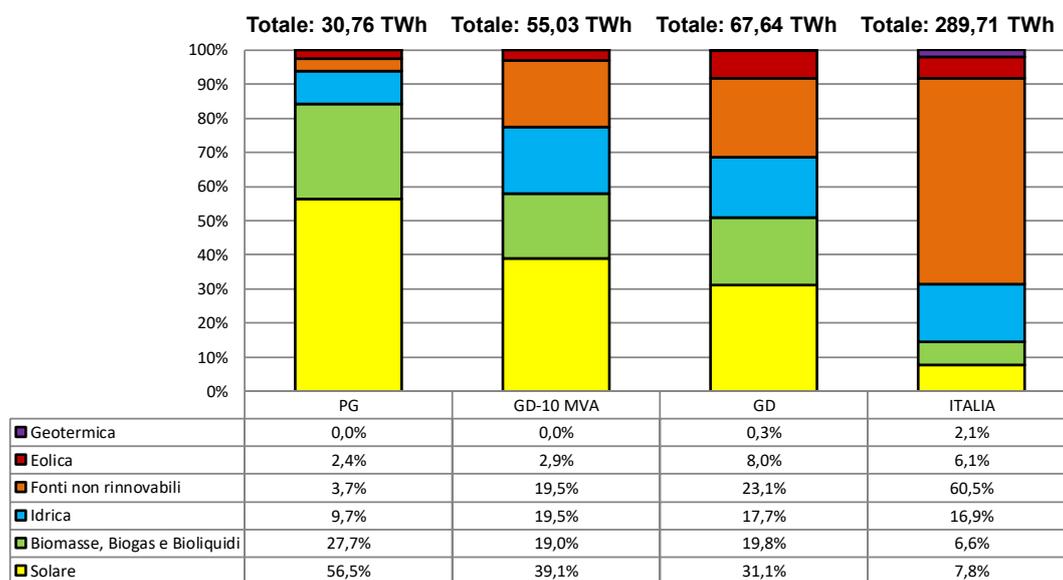


Figura 1: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della GD, GD-10 MVA, PG e generazione nazionale²

Tipologie impiantistiche: gli impianti idroelettrici

Nell'anno 2018 la produzione di energia elettrica da fonte idrica nell'ambito della GD è stata pari a 11.991 GWh (circa il 17,7% dell'intera produzione da impianti di GD), imputabile a 3.915 impianti per una potenza pari a 3.541 MW, mentre nell'ambito della GD-10 MVA è stata pari a 10.705 TWh (circa il 19,5% dell'intera produzione da impianti di GD-10 MVA), imputabile a 3.969 impianti per una potenza pari a 3.074 MW.

Con riferimento alla tipologia di impianti idroelettrici, si nota che gli impianti ad acqua fluente, in termini di produzione lorda, incidono sul totale idroelettrico circa per l'87% nell'ambito della GD e per l'89,4% nell'ambito della GD-10 MVA, mentre l'incidenza a livello nazionale è pari al 44,1%.

Nell'ambito della PG, nel 2018 sono stati prodotti 2.980 GWh da fonte idrica (9,7% dell'intera produzione lorda da impianti di PG) attraverso 3.123 impianti per una potenza installata totale pari a 836 MW; di questi, circa il 97,6% (3.049 impianti) sono ad acqua fluente e concorrono a produrre il 98,6% dell'energia idroelettrica da PG.

Tipologie impiantistiche: gli impianti eolici

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

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

Nell'anno 2018, nell'ambito della GD, erano installati 5.388 impianti eolici per una potenza pari a 3.217 MW e una corrispondente produzione pari a 5.431 GWh; nell'ambito della GD-10 MVA, erano installati 5.320 impianti eolici per una potenza pari a 1.043 MW e una corrispondente produzione pari a 1.621 GWh.

Nell'ambito della PG, nell'anno 2018, risultavano installati 5.209 impianti eolici per una potenza pari a 508 MW e una corrispondente produzione pari a 737 GWh.

Tipologie impiantistiche: gli impianti fotovoltaici

Nell'anno 2018, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD è stata pari a 21.006 GWh, relativa a 822.186 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda totale pari a 18.821 MW.

La produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD-10 MVA è stata pari a 21.501 GWh, relativa a 822.257 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a 19.211 MW.

Nell'ambito della PG, nell'anno 2018, risultavano installati 821.163 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente pari a 15.862 MW e una corrispondente produzione pari a 17.365 GWh.

Il 94,6% degli impianti fotovoltaici di GD rientrano nella MG (776.822 impianti), per una potenza installata pari a circa il 31,7% (5.033 MW) dell'intera potenza di GD fotovoltaica e una produzione pari al 30,5% (5.301 GWh) del totale della produzione GD fotovoltaica.

Tipologie impiantistiche: gli impianti termoelettrici

La produzione da GD termoelettrica nell'anno 2018 è risultata essere pari a 29.031 GWh con 5.737 impianti in esercizio per 6.958 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 6.879 MW. Dei 5.737 impianti termoelettrici, 2.786 (per una potenza pari a 1.999 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 49 (per una potenza pari a 375 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 2.857 impianti (per una potenza pari a 4.177 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 45 impianti (per una potenza pari a 328 MW) sono ibridi.

La produzione da GD-10 MVA termoelettrica nell'anno 2018 è risultata essere pari a 21.195 GWh con 5.675 impianti in esercizio per 6.771 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 4.454 MW. Dei 5.675 impianti, 2.771 (per una potenza pari a 1.802 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 27 (per una potenza pari a 91 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 2.834 impianti (per una potenza pari a 2.483 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 43 impianti (per una potenza pari a 78 MW) sono ibridi.

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

La produzione termoelettrica italiana, nell'ambito della PG, nell'anno 2018 è risultata pari a 9.674 GWh con 4.700 impianti in esercizio per 5.301 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 1.764 MW. I 4.700 impianti termoelettrici, differenziando per tipologia di combustibile, sono distribuiti nel seguente modo: 2.597 impianti (per una potenza pari a 1.375 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 6 impianti (per una potenza pari a 3 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 2.071 impianti (per una potenza pari a 370 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 26 impianti (per una potenza pari a 16 MW) sono ibridi.

Con riferimento alla fonte di alimentazione (figura 2), si può osservare che, nell'ambito della GD termoelettrica, è molto rilevante l'utilizzo del gas naturale per la produzione di energia (48,1%), seguito dal biogas, che rappresenta il 28,1% della produzione totale. Risultano non trascurabili i contributi di bioliquidi (9,2%), biomasse (6,1%) e rifiuti solidi urbani (5,8%).

Analizzando la GD-10 MVA termoelettrica, si nota come il gas naturale (48,2%) e il biogas (38,4%) siano le fonti più rilevanti. Risultano non trascurabili i contributi di bioliquidi (5,9%) e biomasse (4,4%).

Con riferimento alla PG termoelettrica, l'88,2% dell'energia elettrica è prodotta da fonti rinnovabili: tra queste, il biogas è la fonte che fornisce di gran lunga il contributo maggiore (73,8% del totale), seguita da bioliquidi (9,5%) e biomasse (4,9%); la maggior parte della rimanente produzione è ottenuta mediante l'utilizzo di gas naturale (11%).

Il mix di fonti primarie relativo alla GD, alla GD-10 MVA e alla PG termoelettriche è molto diverso da quello che caratterizza l'intera produzione termoelettrica italiana, nell'ambito della quale il 66,7% dell'energia elettrica è prodotta utilizzando gas naturale, il 23,4% utilizzando altri combustibili fossili (pari al 21,8%), la parte non biodegradabile dei rifiuti solidi urbani (pari al 1,3%) e le altre fonti di energia (pari al 0,3%) e circa il 9,9% utilizzando fonti rinnovabili (compresa la parte biodegradabile dei rifiuti solidi urbani pari al 1,2%). Il contributo del biogas, che nella GD è pari a 28,1%, risulta solo il 4,3% della produzione nazionale.

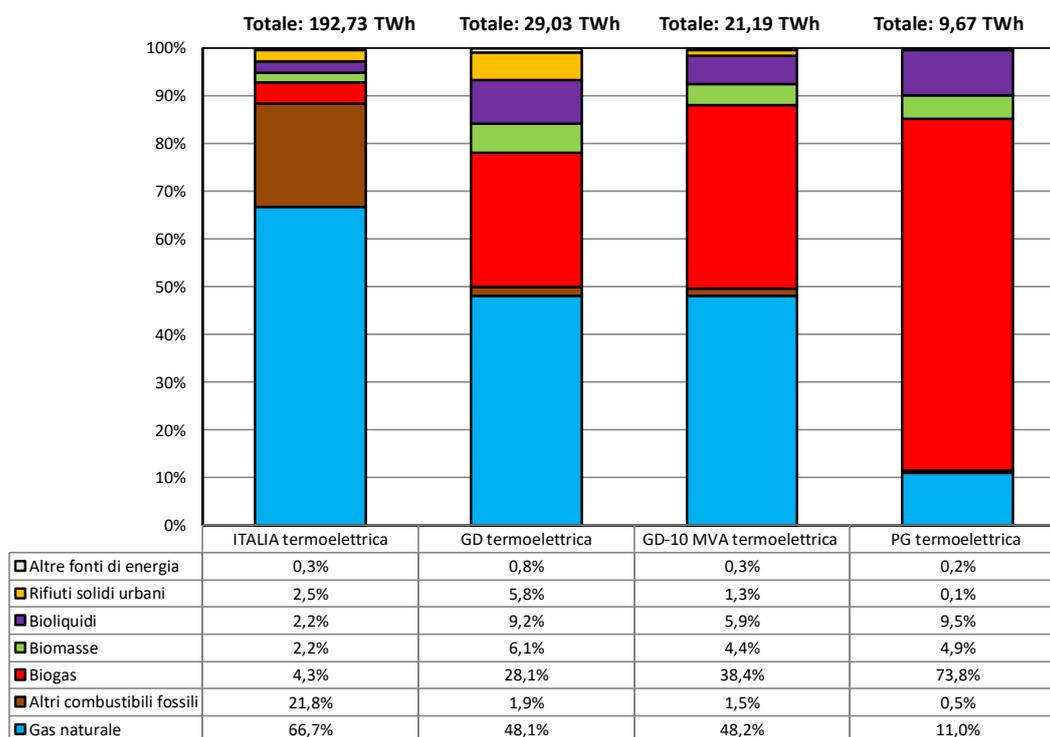


Figura 2: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della generazione nazionale, GD, GD-10 MVA, PG da termoelettrico³

³ Nelle figure riportate nel presente paragrafo con il termine "altri combustibili fossili" si intendono gli altri combustibili gassosi, gli altri combustibili solidi, il carbone estero, il gas da estrazione, il gas di petrolio liquefatto, il gas di raffineria, il gas di sintesi da processi di gassificazione, i gas residui di processi chimici, il gasolio, l'idrogeno, i

Con riferimento alla GD termoelettrica, la produzione lorda totale è pari a 29.031 GWh, di cui 7.029 GWh sono prodotti da sezioni per la sola produzione di energia elettrica, mentre i rimanenti 22.002 GWh da sezioni per la produzione combinata di energia elettrica e calore (figura 3).

Se si considera la GD termoelettrica per la produzione di sola energia elettrica, il biogas (41%) ha il ruolo preponderante, seguito da bioliquidi (23,2%), rifiuti solidi urbani (12,8%) e biomasse (11,3%), mentre il gas naturale copre solo il 4,4% del totale. Se invece si considera la GD termoelettrica per produzione combinata di energia elettrica e calore, il gas naturale (62,1%) rappresenta di gran lunga il combustibile di maggior impiego, seguito dal biogas (23,9%).

Inoltre, gli impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD nascono con la finalità di produrre calore in modo più efficiente rispetto al caso di utilizzo delle caldaie convenzionali e non con la principale finalità di produrre energia elettrica, come invece spesso accade nel caso dei cicli combinati di elevata taglia.

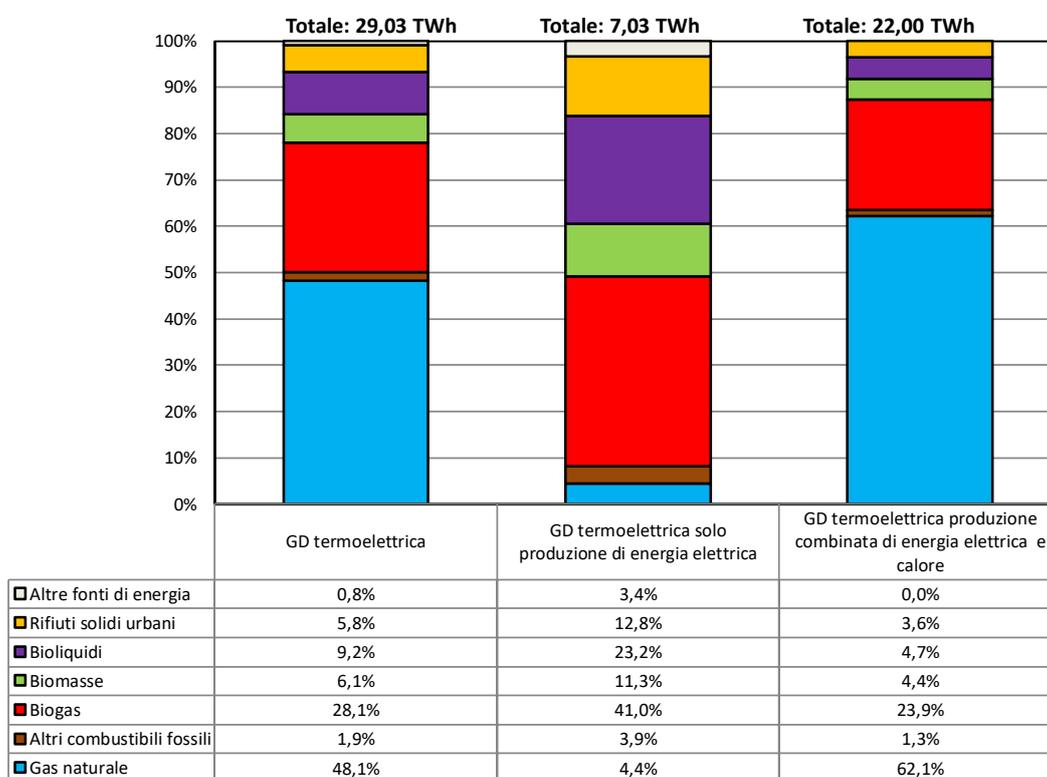


Figura 3³: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della **GD da termoelettrico**

liquidi da gas naturale, l'olio combustibile 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 rifiuti completamente biodegradabili e i gas da pirolisi o gassificazione di biomasse e/o rifiuti, con il termine "bioliquidi" si intendono i bioliquidi non meglio identificati, il biodiesel, gli oli vegetali grezzi e i rifiuti liquidi biodegradabili, con il termine "biomasse" si intendono le biomasse solide e le biomasse da rifiuti completamente biodegradabili. I singoli apporti di tali combustibili nell'ambito della GD sono esplicitati nelle tabelle in Appendice.

Inoltre, sempre con riferimento alla GD termoelettrica, emerge l'elevata presenza di sezioni di impianti (soprattutto tra quelli alimentati da gas naturale e da biogas) costituiti da motori a combustione interna (92,4% del totale), soprattutto di taglia fino a 1 MW (l'87% del totale nel caso di sola produzione di energia elettrica e l'84,2% del totale nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore).

Ben diversa è la ripartizione del numero di sezioni, della produzione e della potenza efficiente lorda tra le varie tipologie impiantistiche, nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore totale a livello nazionale: in questo caso, pur essendo molto elevato il numero di sezioni che utilizzano motori a combustione interna (89,6%), in termini di potenza e di energia elettrica prodotta, il ruolo maggiore è sostenuto dai cicli combinati con recupero termico di elevata taglia, che rappresentano il 72,2% della potenza lorda e il 72,2% in termini di energia elettrica prodotta.

Consumo in sito dell'energia elettrica prodotta

Nel caso della GD la quota di utilizzo per consumo in sito dell'energia elettrica prodotta è pari al 24,5%, mentre il 72,1% dell'energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 3,4% 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 25,8%, mentre il 71% dell'energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 3,2% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione.

Con riferimento alla GD, nell'anno 2018 si è verificato un aumento della quantità di energia elettrica consumata in loco di circa 1,1 TWh in termini assoluti (da 15,5 TWh nell'anno 2017 a 16,6 TWh nell'anno 2018) imputabile soprattutto agli impianti fotovoltaici e a seguire agli impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili, con un aumento dell'incidenza in termini percentuali sulla produzione lorda totale pari a 0,4 punti percentuali rispetto all'anno 2018 (da 24,1% nell'anno 2017 a 24,5% nell'anno 2018). Di conseguenza è diminuita l'incidenza dell'energia elettrica immessa in rete di circa 0,5 punti percentuali (nell'anno 2017 il 72,6% dell'energia elettrica prodotta è stata immessa in rete), rimanendo circa invariati i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione (nell'anno 2017 il 3,3% dell'energia elettrica prodotta è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione).

Più in dettaglio, con riferimento alla GD ([figura 4](#)) e alla GD-10 MVA, si nota che:

- nel caso degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, una ridotta quantità dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco (10,8% nel caso della GD e 12,7% nel caso della GD-10 MVA). Tali percentuali sono più elevate nel caso di impianti fotovoltaici che, a differenza delle altre fonti rinnovabili, sono maggiormente destinati all'autoconsumo: infatti l'incidenza dell'autoconsumo sul totale della produzione fotovoltaica, nell'anno 2017, è stata pari al 22,9% nel caso della GD e pari al 22,8% nel caso della GD-10 MVA, mentre per gli impianti idroelettrici è stata pari al 1,3% nel caso della GD e al 2,9% nel caso della GD-10 MVA e per gli impianti termoelettrici alimentati da biomasse, biogas e bioliquidi al 3,9% nel caso del GD e al 3,6% nel caso della GD-10 MVA. La quasi totalità dell'energia elettrica prodotta da impianti eolici e la totalità di quella prodotta da impianti geotermoelettrici, sia nel caso della GD che della GD-10 MVA, è stata immessa in rete;
- nel caso degli impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani, solo una percentuale ridotta dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco (9,6% nel caso della GD e 20,4% nel caso della GD-10 MVA), a dimostrazione che tali impianti sono realizzati con lo scopo principale di produrre energia elettrica sfruttando i rifiuti e non necessariamente per soddisfare fabbisogni locali di energia elettrica;

- nel caso degli impianti termoelettrici ibridi, il 10,9% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco nel caso della GD; tale percentuale è stata pari al 39,2% nel caso della GD-10 MVA;
- nel caso degli impianti alimentati da fonti non rinnovabili l'energia elettrica prodotta da impianti termoelettrici alimentati da fonti fossili e consumata in loco è pari al 74,8% nel caso della GD e all'80,9% nel caso della GD-10 MVA.

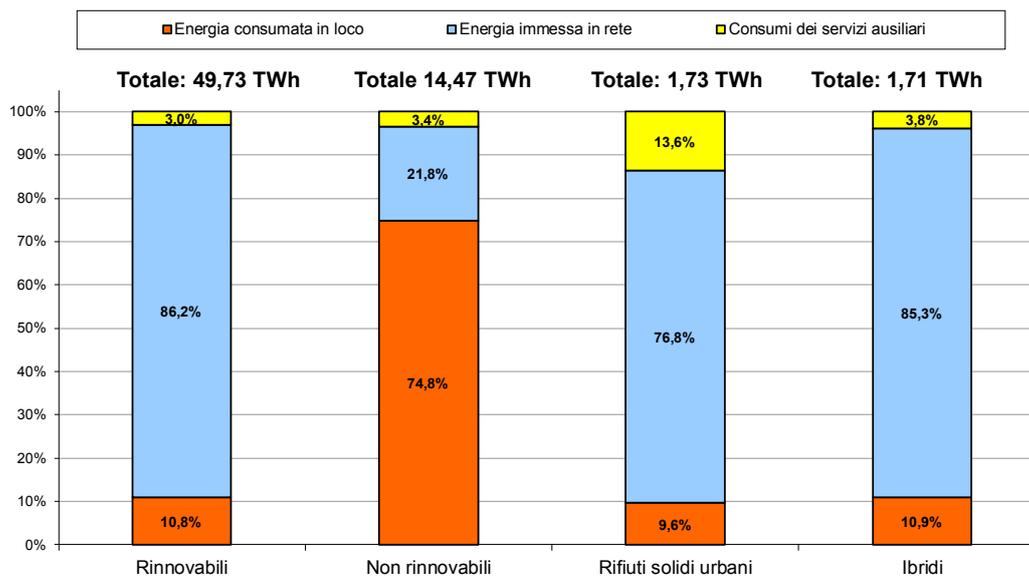


Figura 4: Ripartizione della produzione lorda da GD tra energia immessa in rete ed energia consumata in loco (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

Analizzando separatamente, nell'ambito della GD termoelettrica, gli impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e gli impianti destinati alla produzione combinata di energia elettrica e termica, si osserva che nel primo caso, infatti, l'energia consumata in loco è il 7,6% della produzione totale lorda, mentre nel secondo caso rappresenta il 50,4% del totale prodotto. Tale evidenza è giustificata 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 sono realizzati presso siti industriali.

Con riferimento alla PG, la percentuale di energia elettrica consumata in loco è minore rispetto a quella registrata nell'ambito della GD e della GD-10 MVA: più in dettaglio, il 17,5% della produzione lorda è stato consumato in loco, il 79,1% è stato immesso in rete e il restante 3,4% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione.

Con riferimento alla PG termoelettrica, si nota che il consumo in sito incide solo per il 10,6% del totale; tale percentuale è pari a 2% nel caso di impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e pari al 13,8% nel caso di impianti cogenerativi. Quest'ultima è un'incidenza molto più bassa rispetto all'equivalente della GD e GD-10 MVA, presumibilmente perché gli impianti termoelettrici di PG (ivi inclusi quelli cogenerativi) sono prevalentemente alimentati da fonti rinnovabili (soprattutto biogas) e sono tipicamente incentivati con strumenti, quali la tariffa fissa omnicomprensiva, che inducono a massimizzare le immissioni in rete dell'energia elettrica prodotta.

Criteria di localizzazione degli impianti

Come già evidenziato nelle Relazioni degli scorsi anni, le considerazioni precedentemente esposte evidenziano le motivazioni e i criteri con i quali si è sviluppata la GD (e la GD-10 MVA) in Italia: soddisfare le richieste locali di energia elettrica (ed eventualmente anche di calore) e sfruttare le risorse rinnovabili diffuse non altrimenti sfruttabili.

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

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

Destinazione dell'energia elettrica immessa e livello di tensione delle reti a cui gli impianti sono connessi

Con riferimento alla destinazione dell'energia elettrica prodotta e immessa in rete, nel caso della GD, il 32,2% del totale dell'energia elettrica prodotta è stata ceduta direttamente nel mercato, mentre il restante 39,9% è stato ritirato dal GSE (di cui lo 0,1% ai sensi del provvedimento Cip n. 6/92, il 21,2% nell'ambito dei regimi incentivanti con tariffa fissa omnicomprensiva e il 18,6% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

Nel caso della GD-10 MVA, il 21,4% del totale dell'energia elettrica prodotta è stato ceduto direttamente nel mercato, mentre il restante 40,1% è stato ritirato dal GSE (di cui meno del 0,1% ai sensi del provvedimento Cip n. 6/92, il 26,7% nell'ambito dei regimi incentivanti con tariffa fissa omnicomprensiva e il 22,9% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

Dalla figura 5 si nota che il 96,6% delle sezioni⁴ degli impianti di GD (il 96,6% anche nel caso della GD-10 MVA) risultano connesse in bassa tensione e che la relativa energia elettrica immessa incide per il 12,6% del totale dell'energia elettrica immessa (per il 15,8% nel caso della GD-10 MVA). Tale evidenza deriva dal fatto che le sezioni connesse in bassa tensione sono per lo più fotovoltaiche, caratterizzate da taglie medie molto ridotte e da un numero di ore equivalenti di produzione inferiore rispetto alle altre tipologie impiantistiche. Inoltre, confrontando tali dati con quelli resi disponibili nei precedenti rapporti, si nota che l'incidenza (soprattutto in termini di numero) delle sezioni connesse in bassa tensione è in forte aumento, anche in questo caso per effetto dello sviluppo degli impianti fotovoltaici.

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

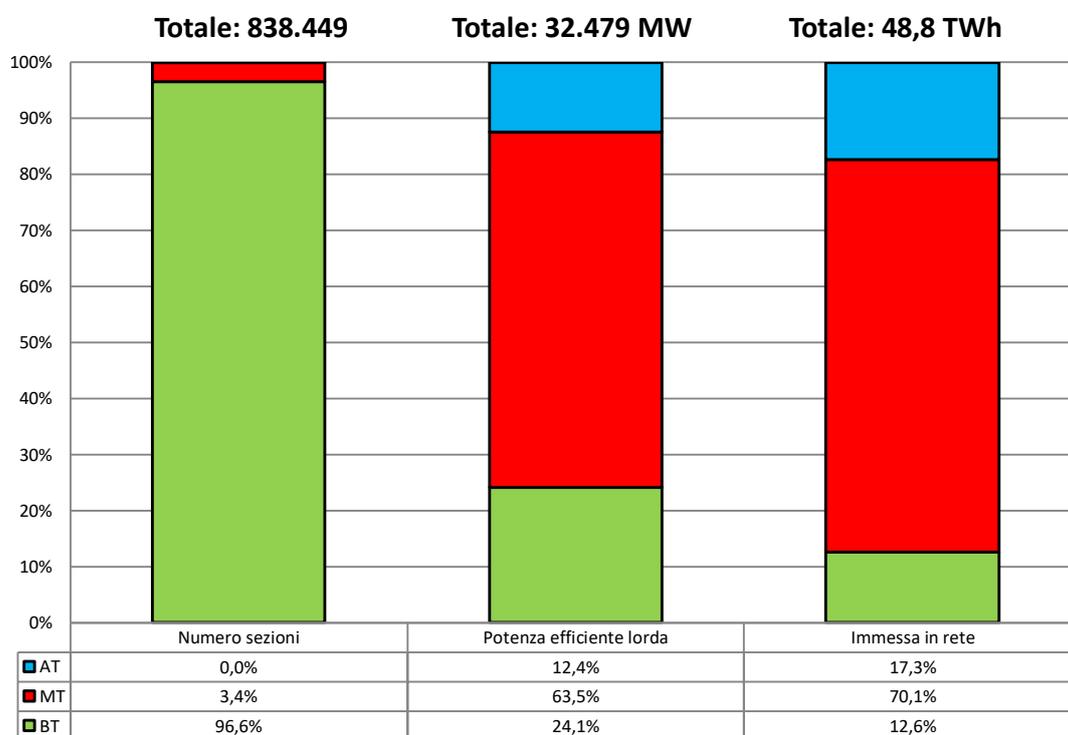


Figura 5: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, dell'energia elettrica immessa dalle sezioni degli impianti di produzione in GD

3. Evoluzione dello sviluppo della generazione distribuita

Confrontando l'anno 2018 con gli anni precedenti, si nota un *trend* marcato di aumento con riferimento al numero di impianti (soprattutto fotovoltaici di taglia ridotta), mentre la potenza installata è circa stabile o in lieve aumento (poiché parallelamente alle nuove installazioni sono avvenute alcune dismissioni) e la produzione di energia elettrica è rimasta pressoché costante poiché, a differenza dell'anno 2017, l'incremento di produzione dovuto principalmente agli impianti idroelettrici (soprattutto per la maggiore disponibilità della fonte idrica) è stato bilanciato dalla minore produzione degli impianti fotovoltaici, pur essendoci una considerevole installazione di nuovi impianti fotovoltaici (seppur di piccola taglia e, quindi, non si è manifestato un incremento proporzionale della potenza fotovoltaica installata).

Analizzando nello specifico lo sviluppo della GD in termini assoluti, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2017 è stato pari a 48.651, quasi del tutto imputabile allo sviluppo degli impianti fotovoltaici (+48.286 impianti rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2017), mentre sono stati molto più ridotti i contributi degli impianti termoelettrici (+267 impianti rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2017), degli impianti idroelettrici (+65 impianti rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2017) e degli impianti eolici (+33 impianti rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2017).

Con riferimento alla potenza installata della GD in termini assoluti rispetto all'anno 2017 si è verificato un incremento pari a 1.180 MW, dovuto in particolare all'aumento degli impianti termoelettrici (+586 MW rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2017) e all'aumento degli impianti fotovoltaici (+395 MW rispetto alla potenza installata nell'anno 2017) e,

in misura minore, degli impianti eolici (+113 MW rispetto alla potenza installata nell'anno 2017) e degli impianti idroelettrici (+86 MW rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2017).

L'incremento della produzione di energia elettrica della GD in termini assoluti rispetto all'anno 2017 è stato pari a 3.421 GWh, da imputare soprattutto all'aumento di produzione degli impianti idroelettrici (+2.815 GWh rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2017) e all'aumento di produzione degli impianti termoelettrici (+2.143 GWh rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2017), in misura molto minore all'aumento di produzione degli impianti eolici (+31 GWh rispetto alla produzione eolica nell'anno 2017), mentre si è verificata un'importante riduzione di produzione degli impianti fotovoltaici (-1.570 GWh rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2017). Nell'ambito degli impianti termoelettrici si è assistito a un aumento della produzione per tutte le tipologie impiantistiche, in particolare da impianti alimentati da fonti non rinnovabili (+934 GWh) e da impianti ibridi (+748 GWh).

Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della GD tra l'anno 2012 e l'anno 2018 (figura 6), si nota in particolare, tra il 2012 e il 2014, l'aumento della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e da fonte solare, mentre si nota una significativa diminuzione della produzione da fonti non rinnovabili; dal 2015 al 2017 si nota una diminuzione della produzione da fonte idrica per effetto della scarsa idraulicità, con conseguente diminuzione della produzione complessiva; infine, relativamente al 2018, si nota un aumento rispetto all'anno precedente, legato soprattutto alla fonte idrica e all'utilizzo di combustibili fossili, mentre si è riscontrata una riduzione della produzione da fonte solare.

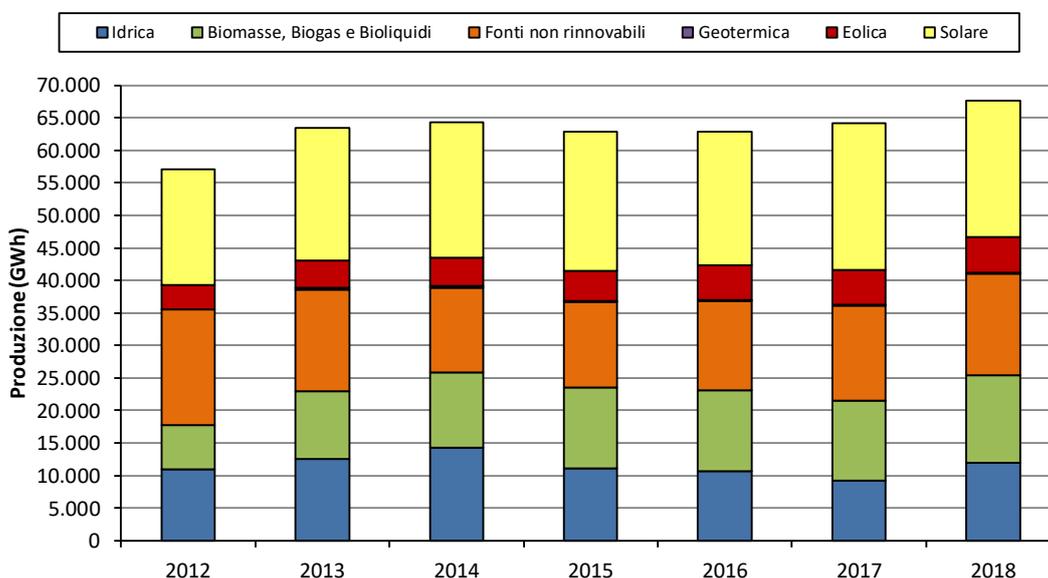


Figura 6: Produzione lorda per le diverse fonti GD dall'anno 2012 all'anno 2018

Con riferimento alla GD-10 MVA, si riporta il confronto solo in termini di andamento complessivo, per conformità con le Relazioni degli anni precedenti e per evidenziare le variazioni sul lungo periodo, non visibili nel caso della GD (poiché quest'ultima definizione è stata introdotta solo

nell'anno 2012). Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della GD-10 MVA nel periodo compreso tra l'anno 2008 e l'anno 2018 (figura 7), si nota nell'ultimo anno, un aumento complessivo nella produzione pari a 1.686 GWh, imputabile soprattutto all'aumento della produzione da fonte idroelettrica (+2.524 GWh), a seguire all'aumento della produzione da fonti non rinnovabili (+524 GWh) e da biomasse, biogas e bioliquidi (+221 GWh) e, in misura minore, da produzione eolica (+33 GWh), mentre si è verificata una rilevante riduzione della produzione da fonte solare (-1.616 GWh).

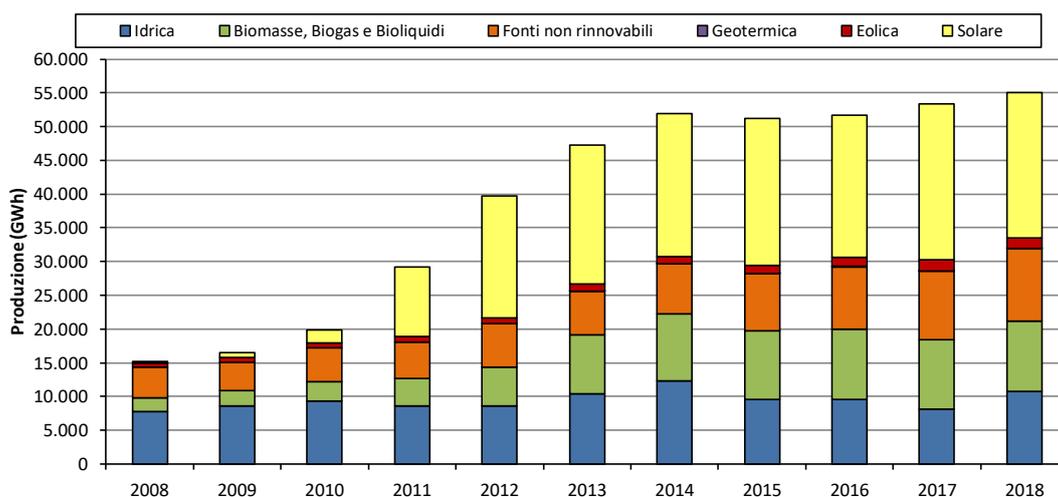


Figura 7: Produzione lorda per le diverse fonti GD-10 MVA dall'anno 2008 all'anno 2018

Con riferimento alla PG, confrontando l'anno 2018 con gli anni precedenti, si nota una riduzione rispetto all'anno 2017 seppure il *trend* di crescita si sia mantenuto quasi costante dall'anno 2014 all'anno 2018. In particolare, nell'anno 2018 è aumentato sia il numero di impianti (+48.583 impianti rispetto all'anno 2017) che la potenza installata (+461 MW rispetto all'anno 2017), mentre è diminuita la produzione lorda (-259 GWh rispetto all'anno 2017), come si evince dalla figura 8. La riduzione della produzione lorda è imputabile alla rilevante riduzione della produzione lorda degli impianti fotovoltaici (-1.216 GWh rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2017) che non è stata compensata dall'aumento della produzione per le rimanenti tipologie impiantistiche: +681 GWh rispetto alla produzione idrica nell'anno 2017, +229 GWh rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2017 e +47 GWh rispetto alla produzione eolica nell'anno 2017.

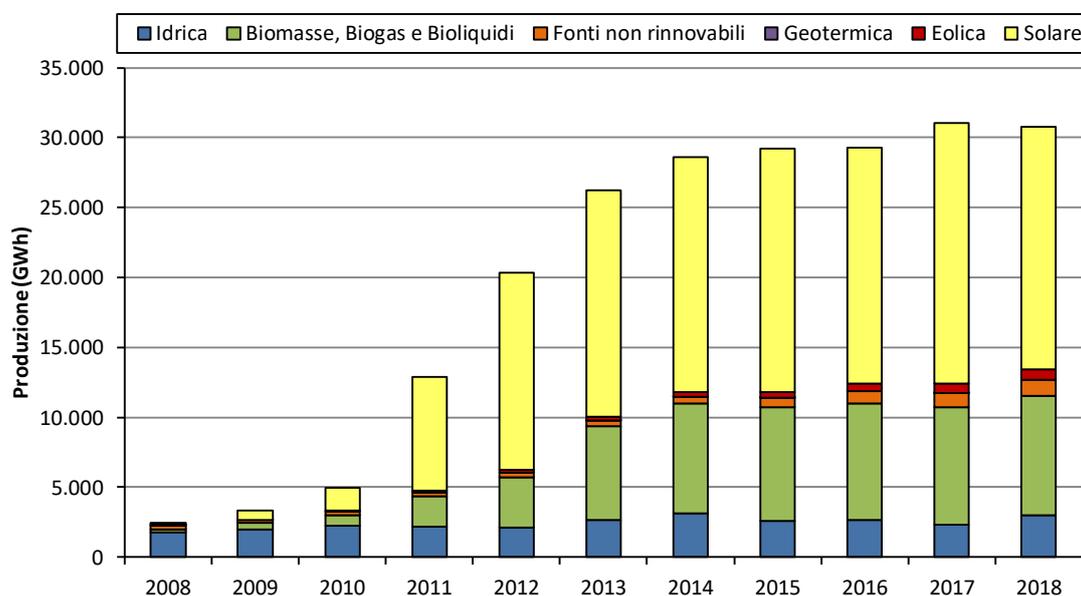


Figura 8: Produzione lorda per le diverse fonti PG dall'anno 2008 all'anno 2018

4. Conclusioni

Anche nell'anno 2018 è proseguita l'evoluzione del sistema elettrico, da pochi impianti di più elevata taglia a numerosi impianti di taglia ridotta alimentati dalle fonti rinnovabili diffuse o finalizzati a perseguire l'efficienza energetica insita nella cogenerazione.

Si rileva, in particolare, un significativo aumento del numero di impianti, soprattutto fotovoltaici di taglia ridotta per lo più rientranti nel perimetro della MG, con un complessivo aumento della potenza installata e della produzione di energia. L'anno 2018 è, soprattutto, stato caratterizzato dalla riduzione della produzione lorda da impianti fotovoltaici (pur aumentati sia in termini di numero che di potenza installata) e dall'aumento considerevole della produzione degli impianti idroelettrici (in particolare rispetto agli ultimi anni nei quali era stata riscontrata un'importante riduzione della produzione idrica).

Analogamente alla GD, anche nel caso della PG si è evidenziato quanto descritto precedentemente in termini di numero di impianti installati, di potenza installata, mentre si è evidenziata una significativa riduzione della produzione lorda, soprattutto a causa della rilevante riduzione della produzione lorda degli impianti fotovoltaici.

Anche nell'anno 2018 si è riscontrato l'aumento dell'autoconsumo rispetto agli anni precedenti, anche per effetto della maggior diffusione di sistemi semplici di produzione e consumo per lo più caratterizzati dalla presenza di impianti fotovoltaici o cogenerativi (in quest'ultimo caso soprattutto se alimentati da fonti non rinnovabili).

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



180980114420