

ATTI PARLAMENTARI

XIX LEGISLATURA

CAMERA DEI DEPUTATI

**Doc. XCVIII
n. 2**

RELAZIONE

SUL MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DEGLI IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA (Anno 2022)

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

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

(BESSEGHINI)

Trasmessa alla Presidenza il 28 novembre 2024

PAGINA BIANCA



RAPPORTO
506/2024/I/EEL

**MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DEGLI IMPIANTI DI
GENERAZIONE DISTRIBUITA, PER L'ANNO 2022**

26 novembre 2024

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 nel sistema elettrico al Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, al Ministro dell'Interno, alla Conferenza unificata e al Parlamento.

Con la presente Relazione, l'Autorità attua la precedente disposizione evidenziando lo stato di diffusione della generazione distribuita e della piccola generazione in Italia relativamente all'anno 2022.

La presente Relazione è stata predisposta dalla Direzione Mercati Energia 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

<u>Capitolo 1</u>	Pag. 4
--------------------------------	--------

Introduzione

<u>Capitolo 2</u>	Pag. 8
--------------------------------	--------

Analisi dei dati relativi alla generazione distribuita nell'anno 2022 in Italia

<u>Capitolo 3</u>	Pag. 36
--------------------------------	---------

Analisi dei dati relativi alla piccola generazione nell'anno 2022 in Italia

<u>Capitolo 4</u>	Pag. 53
--------------------------------	---------

Confronto dell'anno 2022 con gli anni precedenti

Appendice

Dati relativi alla generazione distribuita (GD) e alla piccola generazione (PG) nell'anno 2022 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) nel sistema elettrico al Ministro dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, 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 2022.

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/I/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2010;
- la deliberazione 129/2013/I/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2011;
- la deliberazione 427/2014/I/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2012;
- la deliberazione 225/2015/I/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2013;
- la deliberazione 304/2016/I/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2014;
- la deliberazione 278/2017/I/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2015;
- la deliberazione 222/2018/I/eel, a cui è allegato il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2016;
- la deliberazione 207/2019/I/eel contenente il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2017;
- la deliberazione 320/2020/I/eel contenente il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2018;
- la deliberazione 356/2021/I/eel contenente il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2019;
- la deliberazione 703/2022/I/eel contenente il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2020.
- la deliberazione 237/2024/I/eel contenente il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2021.

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

Il medesimo 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.

Considerando 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 2020 (di cui alle deliberazioni 427/2014/I/eel, 225/2015/I/eel, 304/2016/I/eel, 278/2017/I/eel, 222/2018/I/eel, 207/2019/I/eel, 320/2020/I/eel, 356/2021/I/eel, 730/2022/I/eel e 237/2024/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 2022, 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 2022, con alcuni spunti relativi alla MG;
- nel capitolo 4 è presentato un confronto tra la situazione rilevata nell'anno 2022 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 precedenti 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 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.

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 rispetto al 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 presente analisi non sono quindi valori misurati, bensì stimati.

Nella presente Relazione sono esposte 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 nell'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 2022 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 potere 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 2022, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di GD è stata pari a 68,5 TWh (il 24,1% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con una diminuzione pari a 3,6 TWh rispetto all'anno 2021.

La produzione lorda di energia elettrica da impianti di GD-10 MVA è stata pari a 56,5 TWh (il 19,9% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con una diminuzione pari a 2,4 TWh rispetto all'anno 2021.

Con riferimento alla GD, al 31 dicembre 2022 risultavano installati 1.241.926 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a 37.945 MW (il 30,8% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale). In particolare risultavano installati 4.376 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 3.786 MW e produzione di 7,5 TWh (11,0% della produzione da GD), 6.618 impianti termoelettrici per una potenza pari a 7.473 MW e produzione di 29,6 TWh (43,2% della produzione da GD), 2 impianti geotermoelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 21 MW e produzione di 0,2 TWh (0,2% della produzione da GD), 5.644 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 3.508 MW e produzione di 5,7 TWh (8,3% della produzione da GD) e 1.225.286 impianti fotovoltaici per una potenza pari a 23.157 MW e produzione di 25,5 TWh (37,3% della produzione da GD).

Con riferimento alla GD-10 MVA, al 31 dicembre 2022 risultavano installati 1.241.948 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 33.061 MW (il 26,8% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale). In particolare risultavano installati 4.421 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 3.239 MW e produzione di 6,5 TWh (11,5% della produzione da GD-10 MVA), 6.571 impianti termoelettrici per una potenza pari a 4.985 MW e produzione di 22,0 TWh (39,0% della produzione da GD-10 MVA), 1 impianto geotermoelettrico di potenza efficiente lorda pari a 1 MW e produzione di 0,006 TWh (0,01% della produzione da GD-10 MVA), 5.574 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 1.206 MW e produzione di 1,8 TWh (3,2% della produzione da GD-10 MVA) e 1.225.381 impianti fotovoltaici per una potenza pari a 23.631 MW e produzione di 26,2 TWh (46,3% della produzione da GD-10 MVA).

Continua a presentarsi, 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 (2.302 MW) e termoelettrici (2.488 MW), in particolare alimentati da fonti non rinnovabili (1.820 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 7,6 TWh in relazione ai termoelettrici (per lo più alimentati da fonti non rinnovabili), 3,9 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	4.376	3.786	7.509.511	124.742	7.246.662
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.920	1.977	9.862.961	434.861	8.554.843
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	42	348	1.756.320	160.257	1.349.981
<i>Fonti non rinnovabili</i>	3.617	4.854	16.564.927	12.322.066	3.696.811
<i>Ibridi</i>	39	294	1.427.994	153.401	1.219.081
Totale termoelettrici	6.618	7.473	29.612.201	13.070.585	14.820.716
Geotermoelettrici	2	21	170.829	0	160.214
Eolici	5.644	3.508	5.694.673	4.774	5.636.777
Fotovoltaici	1.225.286	23.157	25.527.287	6.146.365	19.009.628
TOTALE	1.241.926	37.945	68.514.501	19.346.467	46.873.997

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	4.421	3.239	6.505.198	217.023	6.154.444
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.908	1.810	8.867.776	352.134	7.749.541
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	22	78	224.191	49.124	136.582
<i>Fonti non rinnovabili</i>	3.603	3.034	12.767.679	10.230.210	2.158.379
<i>Ibridi</i>	38	64	174.060	70.982	94.179
Totale termoelettrici	6.571	4.985	22.033.706	10.702.450	10.138.681
Geotermoelettrici	1	1	6.386	0	4.559
Eolici	5.574	1.206	1.784.674	183	1.765.093
Fotovoltaici	1.225.381	23.631	26.166.792	6.203.121	19.574.157
TOTALE	1.241.948	33.061	56.496.757	17.122.778	37.636.934

Tabella 2.B: Impianti di GD-10 MVA

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

- nel caso della GD, il 74,2% 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 37,3% dell'intera produzione da GD;
- nel caso della GD-10 MVA, il 77,1% dell'energia elettrica prodotta è di origine rinnovabile e, tra le fonti rinnovabili, la solare occupa un posto di rilievo con una produzione pari al 46,3% dell'intera produzione da GD-10 MVA;

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 elettrica 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

- il mix produttivo è molto diverso rispetto a quello totale nazionale; infatti, il 64,6% 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 10,0% (al netto degli apporti da pompaggio). Rispetto all'anno 2021, la produzione totale nazionale è diminuita di 5,1 TWh e, in termini percentuali, l'apporto da fonti non rinnovabili è aumentato (dal 59,7% al 64,6%). In relazione alle fonti rinnovabili, conseguentemente, si evidenzia una diminuzione rispetto all'anno 2021. Si registra, in particolare, una marcata diminuzione della fonte idrica (dal 15,8% al 10,0%), a fronte di un aumento della fonte solare (dal 8,7% al 9,9%), mentre la fonte eolica è rimasta inalterata (7,2%).

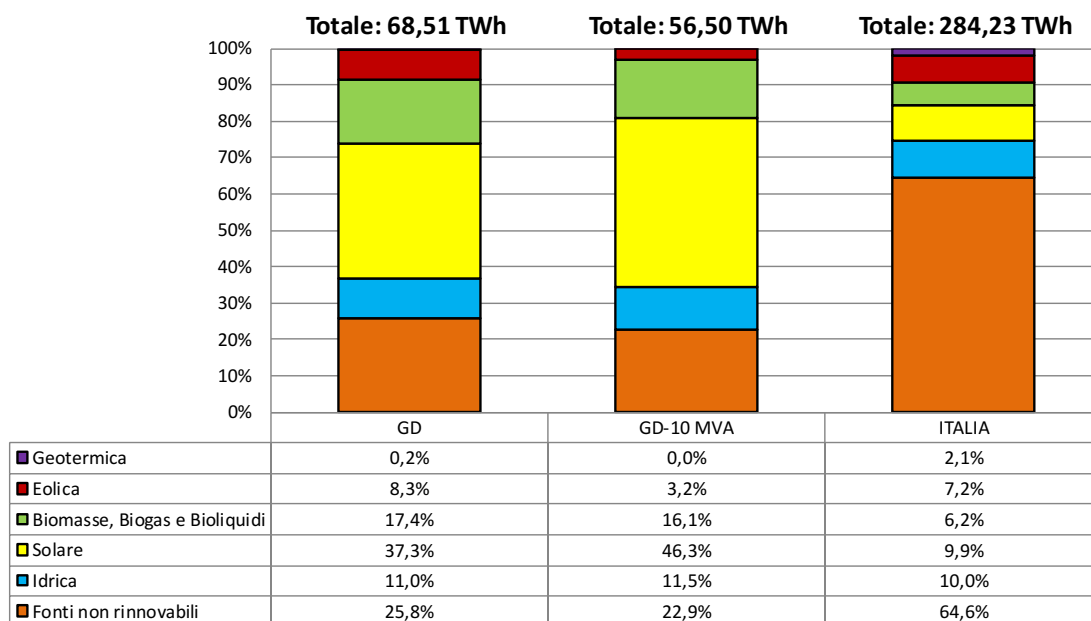


Figura 2.1. Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della GD

Differenziando per tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate, nel caso della GD si nota ([figura 2.2](#)) che il 71,2% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili. Ne consegue che il 3,0% 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 76,7% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili. Ne consegue che lo 0,4% della produzione totale (differenza tra il valore derivante dalla [figura 2.1](#) e quello della [figura 2.3](#)) è la quota della produzione da impianti ibridi e da impianti alimentati da rifiuti solidi urbani imputabile alle fonti rinnovabili.

disponibili i dati relativi alla parte imputabile a fonti rinnovabili, per cui tale quota è stata attribuita alle fonti rinnovabili, mentre la quota non imputabile a fonti rinnovabili è stata attribuita alle fonti non rinnovabili.

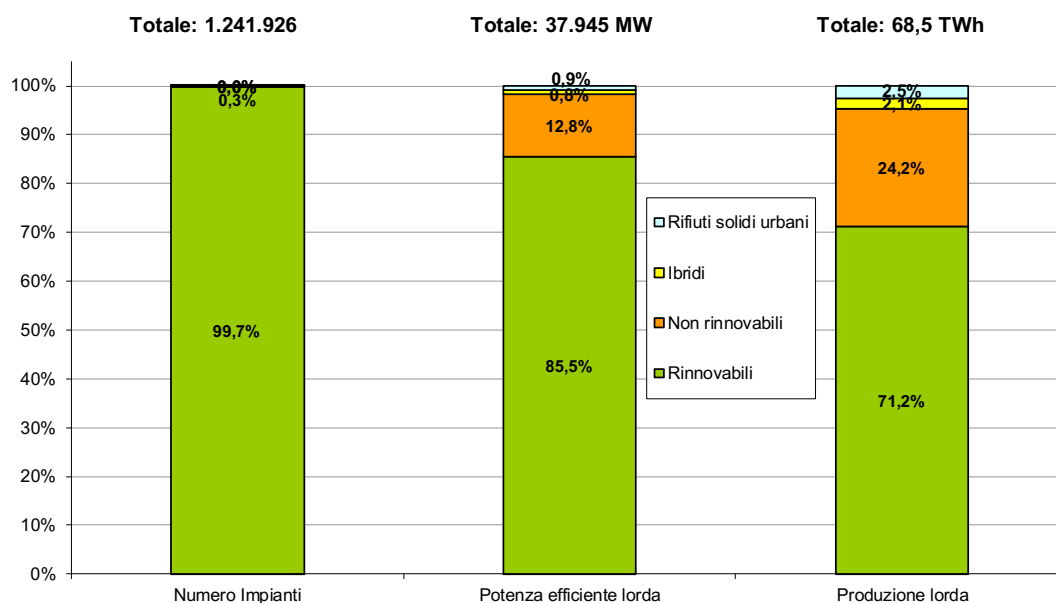


Figura 2.2. Impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella GD⁸

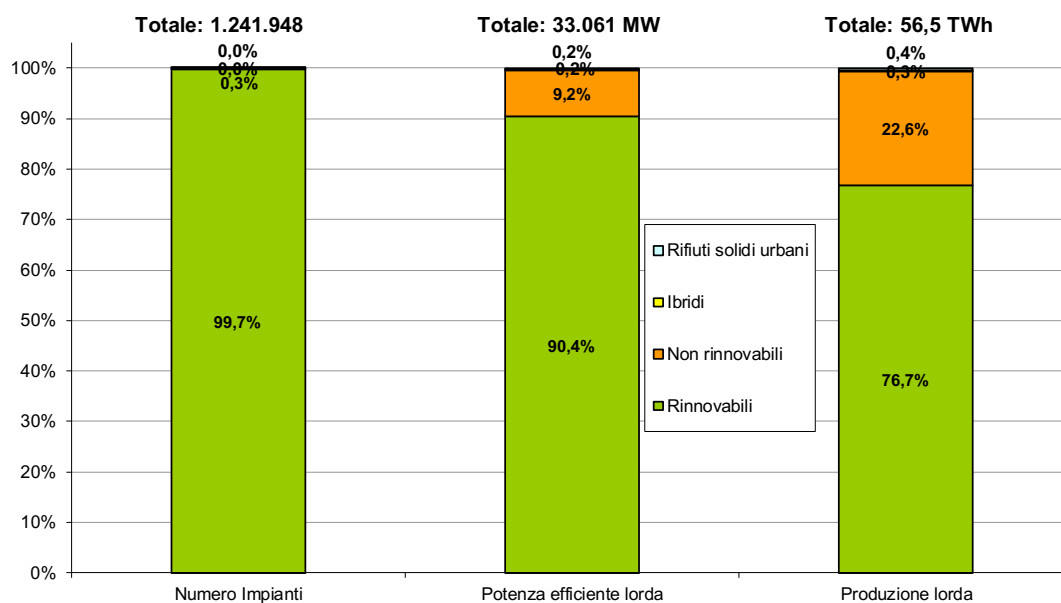


Figura 2.3. Impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella GD-10 MVA⁸

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 28,2%, mentre il 68,4% dell'energia elettrica 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 30,3%, mentre il 66,6% dell'energia elettrica prodotta è stato immesso in rete e il restante 3,1% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione.

Con riferimento alla GD, nell'anno 2022 si è verificato un aumento della quantità di energia elettrica autoconsumata in termini assoluti (+0,5 TWh), derivante da un aumento imputabile agli impianti fotovoltaici (+1,0 TWh) e da una riduzione imputabile agli impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili (-0,5 TWh), essendo stabile l'autoconsumo degli impianti idroelettrici ed eolici. In termini percentuali si evidenzia un aumento dell'incidenza totale, pari a 2,0 punti percentuali rispetto all'anno 2021 (nell'anno 2021 il 26,2% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco). È diminuita di 2,2 punti percentuali l'incidenza dell'energia elettrica immessa in rete (nell'anno 2021 il 70,6% dell'energia elettrica prodotta è stata immessa in rete), di conseguenza sono aumentati leggermente, 0,2 punti percentuali, i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione (nell'anno 2021 il 3,2% 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 2022, si è verificato un aumento della quantità di energia elettrica autoconsumata in termini assoluti (+0,4 TWh), con un aumento dell'incidenza rispetto al totale, in termini percentuali, pari a 2,0 punti percentuali rispetto all'anno 2021 (nell'anno 2021 il 28,3% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco). Di conseguenza, è diminuita l'incidenza dell'energia elettrica immessa in rete di 2,0 punti percentuali (nell'anno 2021 il 68,6% dell'energia elettrica prodotta è stata immessa in rete), rimanendo inalterati in percentuale i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione (nell'anno 2021 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 15,6% 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 rispetto al totale della produzione fotovoltaica, nell'anno 2022, è stata pari al 24,1% nel caso della GD e pari al 23,7% nel caso della GD-10 MVA, mentre per gli impianti idroelettrici è stata pari al 1,7% nel caso della GD e al 3,3% nel caso della GD-10 MVA e per gli impianti termoelettrici alimentati da biomasse, biogas e bioliquidi al 4,4% nel caso del GD e al 4,0% 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 (9,1% nel caso della GD e 21,9% 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 10,7% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco nel caso della GD; tale percentuale è stata pari al 40,8% 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 74,4% nel caso della GD e al 80,1% nel caso della GD-10 MVA.

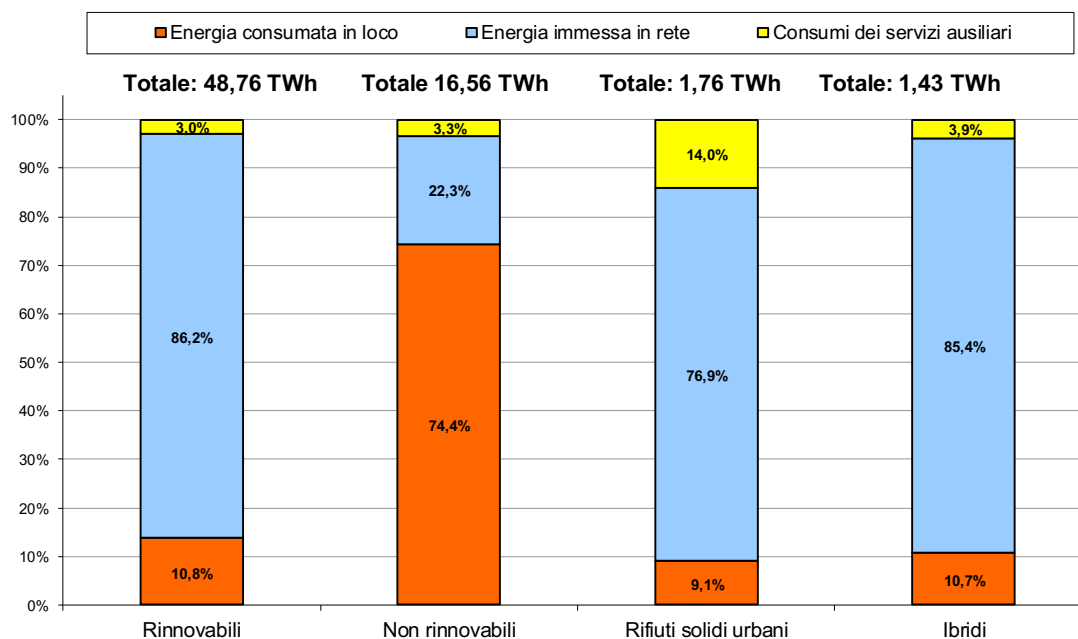


Figura 2.4. Ripartizione della produzione lorda da GD tra energia elettrica immessa in rete ed energia elettrica autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

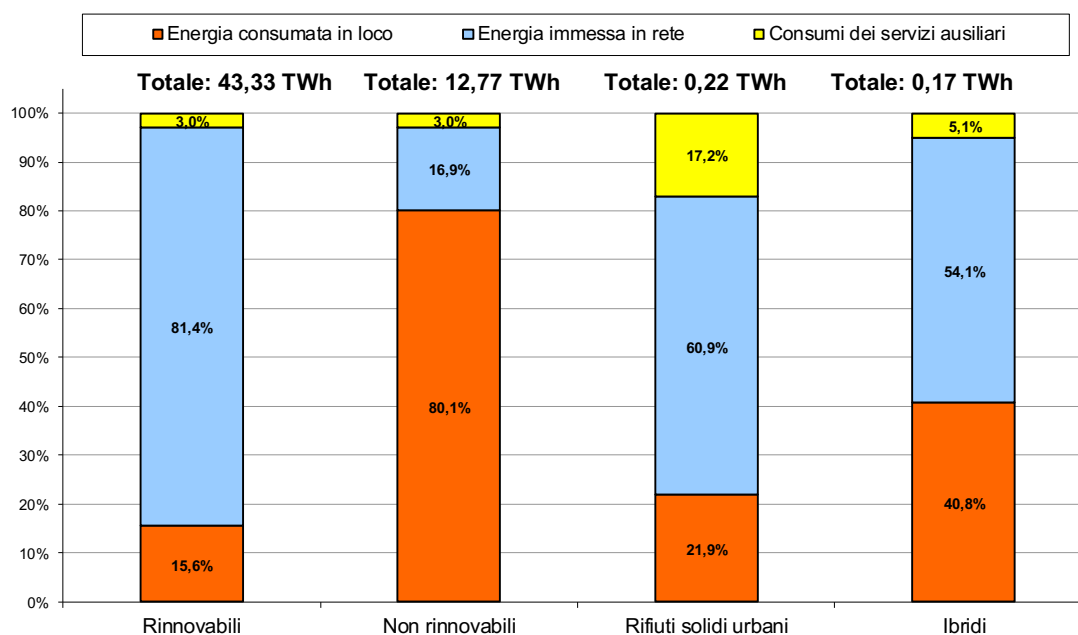


Figura 2.5. Ripartizione della produzione lorda da GD-10 MVA tra energia elettrica immessa in rete ed energia elettrica autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

Con riferimento alla destinazione dell'energia elettrica prodotta e immessa in rete, nel caso della GD (figura 2.6), il 29,1% del totale dell'energia elettrica prodotta è stata ceduta direttamente nel mercato, mentre il 39,3% è stato ritirato dal GSE (di cui il 23,3% nell'ambito dei regimi incentivanti con tariffa fissa omnicomprensiva e il restante 16,0% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

Nel caso della GD-10 MVA ([figura 2.6](#)), il 17,9% del totale dell'energia elettrica prodotta è stato ceduto direttamente nel mercato, mentre il 48,7% è stato ritirato dal GSE (di cui il 29,3% nell'ambito dei regimi incentivanti con tariffa fissa onnicomprensiva e il restante 19,4% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

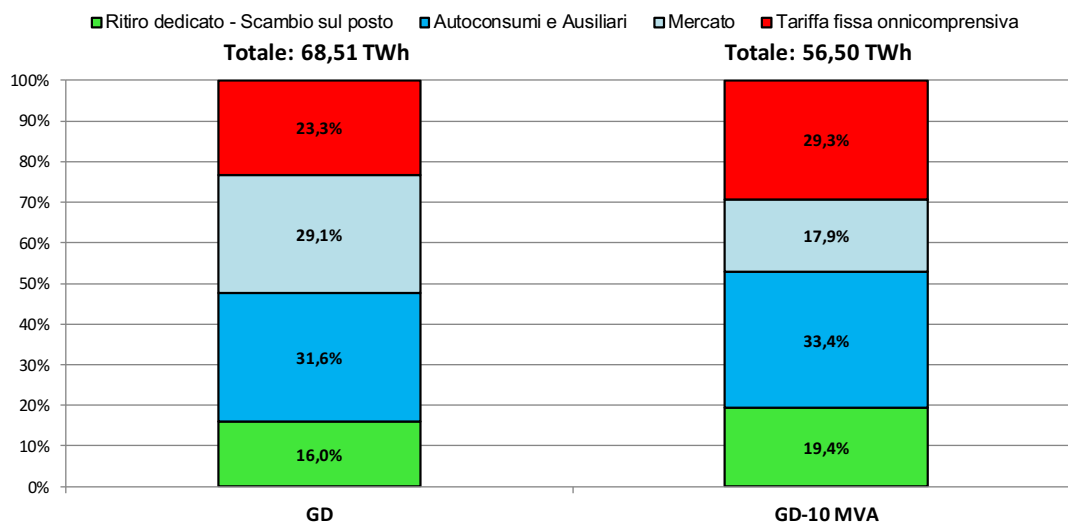


Figura 2.6. Ripartizione dell'energia elettrica lorda prodotta nell'ambito della GD e della GD-10 MVA tra mercato, autoconsumi e regimi di ritiro amministrato

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.

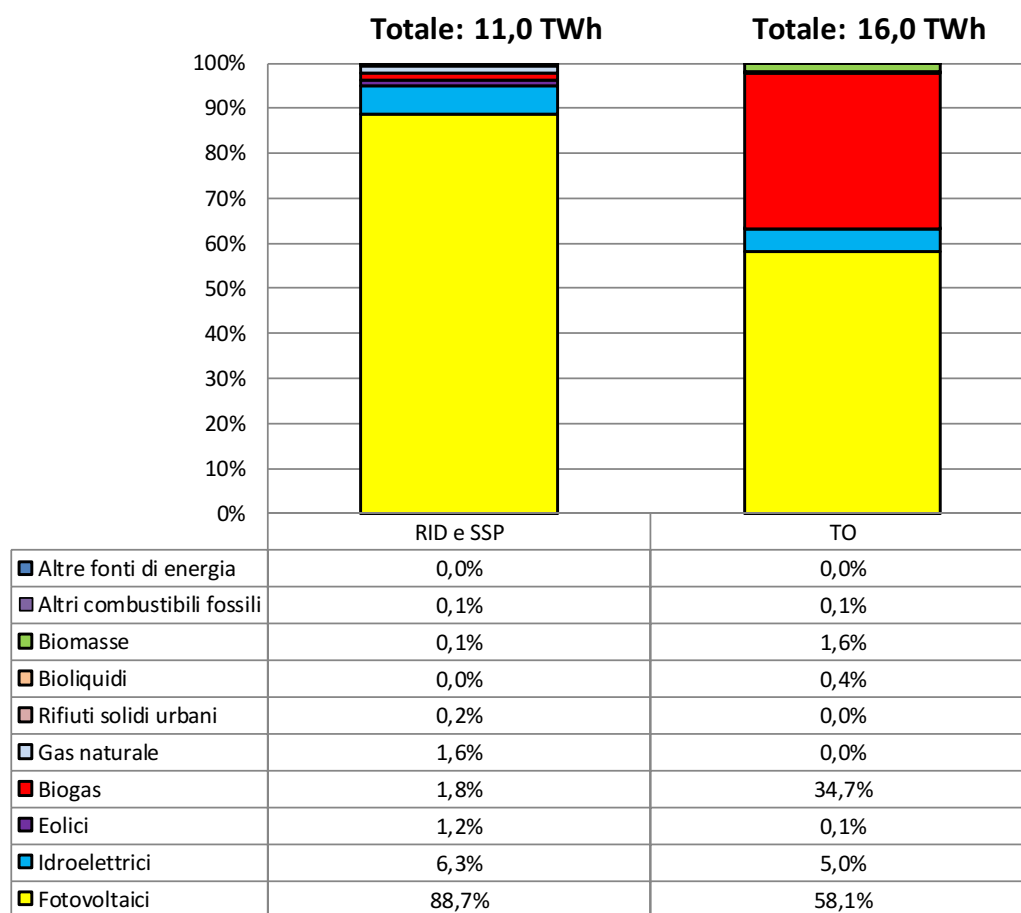


Figura 2.7. Ripartizione per fonte dell'energia elettrica che beneficia delle tariffe fisse omnicomprehensive e dell'energia elettrica commercializzata dal GSE, riferite alla GD

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 sezioni⁹, 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 che il 97,2% delle sezioni di GD (il 97,2% anche nel caso della GD-10 MVA) risultano connesse in bassa tensione e che la relativa energia elettrica immessa incide per il 15,7% del totale dell'energia elettrica immessa (per il 19,6% 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.

⁹ 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.

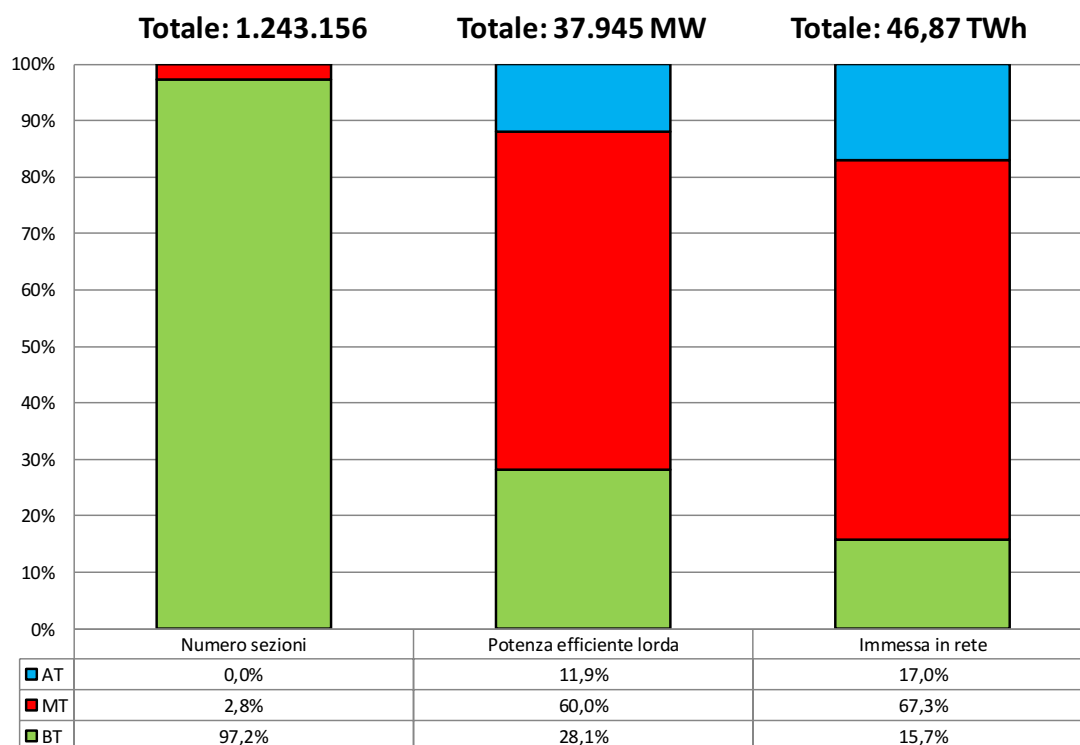


Figura 2.8. Ripartizione, per livello di tensione di connessione, del numero di sezioni di impianti di produzione in GD

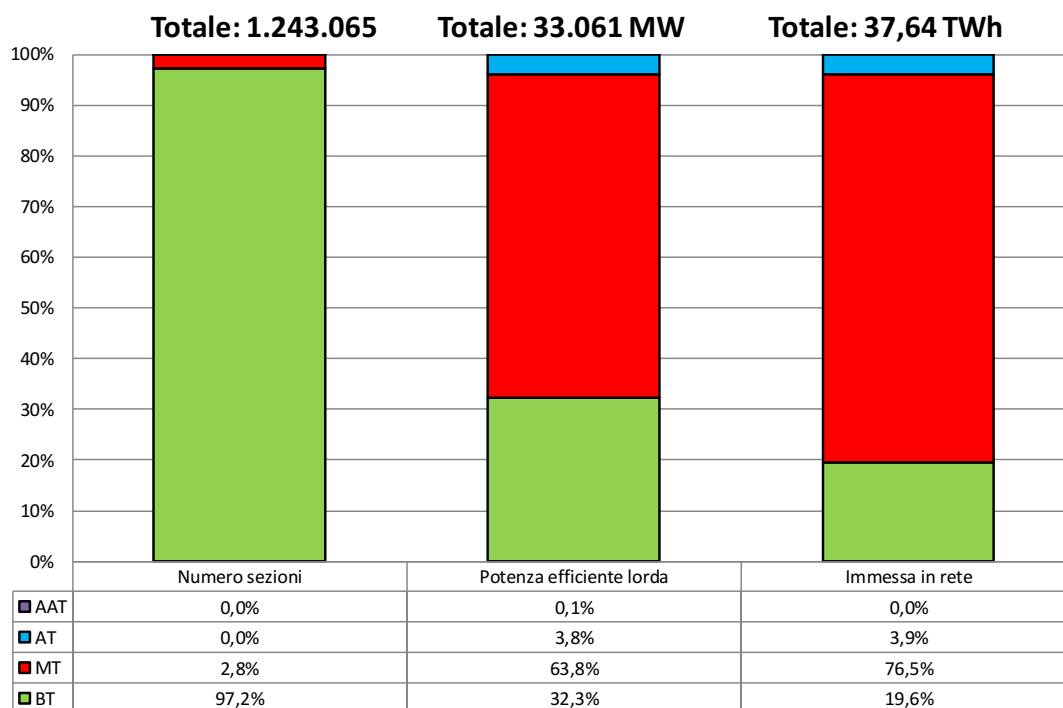


Figura 2.9. Ripartizione, per livello di tensione di connessione, del numero di sezioni di impianti di produzione in GD-10 MVA

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

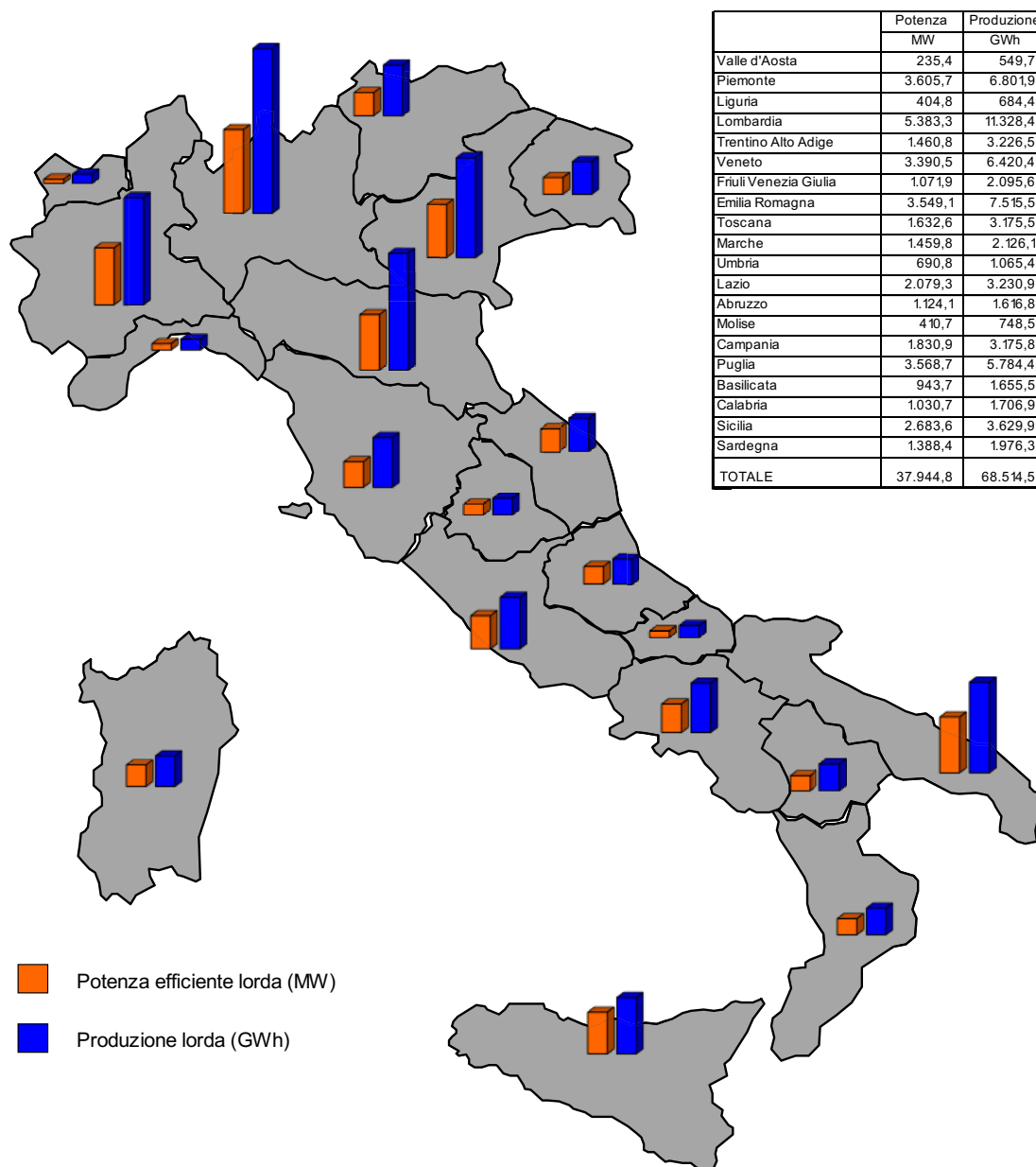


Figura 2.10. Dislocazione degli impianti di GD per regione (Potenza efficiente lorda totale: 37.945 MW; Produzione lorda totale: 68.514 GWh)

In particolare, si nota un'elevata differenziazione, sia in termini di potenza efficiente lorda che in termini di produzione, tra le regioni del nord-centro 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.

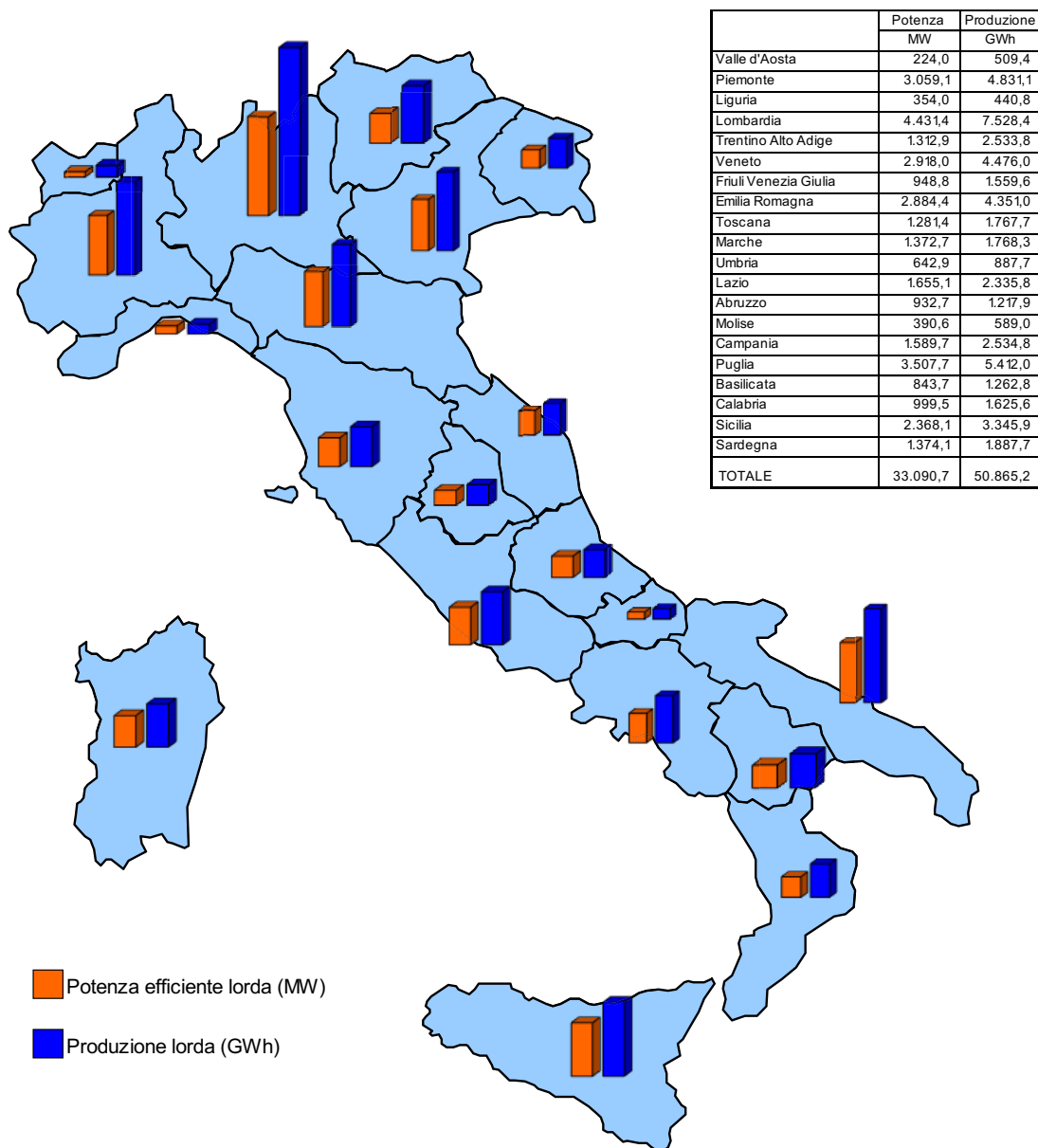


Figura 2.11: Dislocazione degli impianti di GD alimentati da fonti rinnovabili (Potenza efficiente lorda totale: 33.091 MW; Produzione lorda totale: 50.865 GWh)¹⁰

¹⁰ 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

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

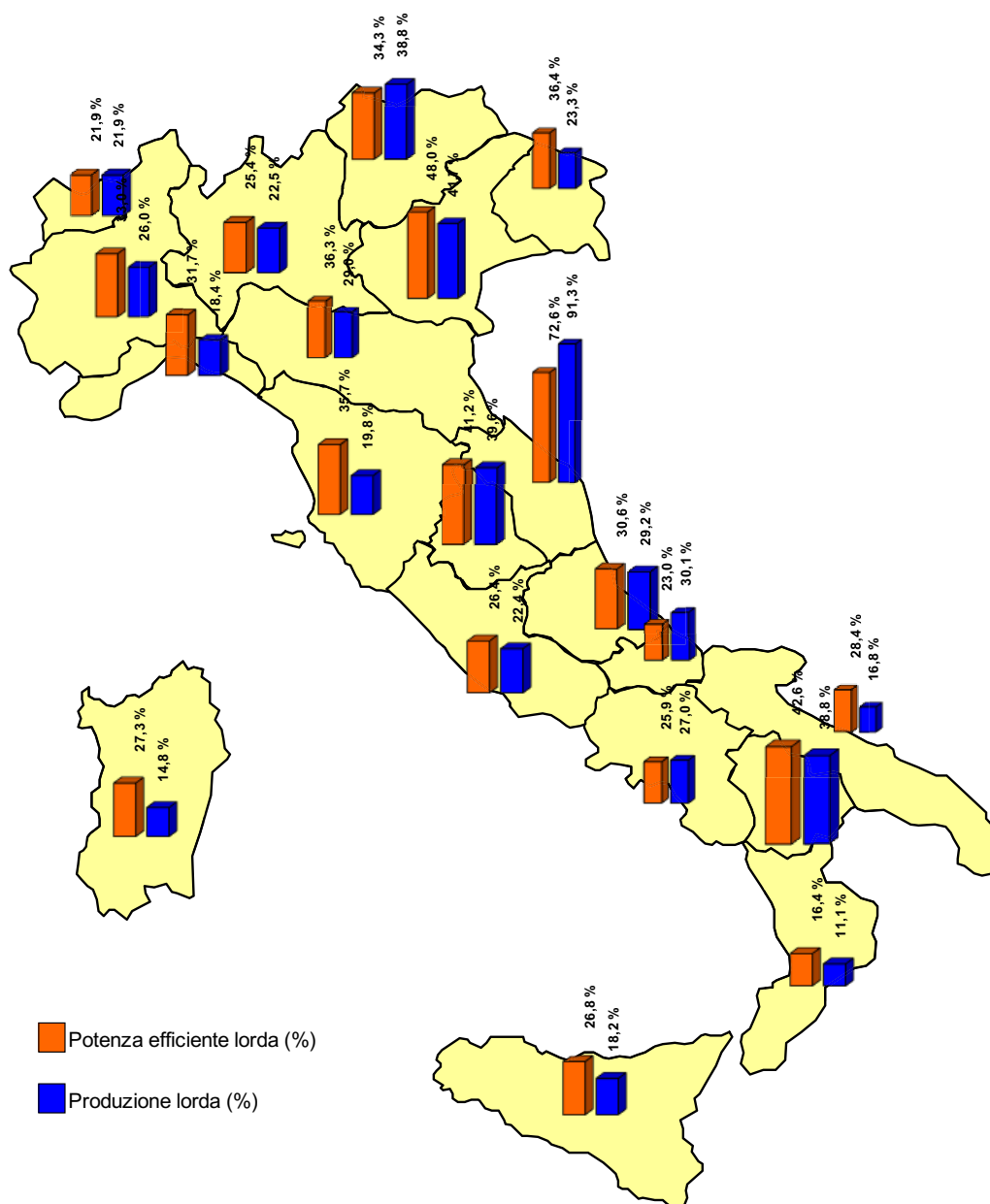


Figura 2.12. Contributo della GD in termini di potenza efficiente lorda e di produzione di energia elettrica rispetto al totale regionale

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.

2.2 Gli impianti idroelettrici nell'ambito della generazione distribuita

Nell'anno 2022 la produzione di energia elettrica da fonte idrica nell'ambito della GD è stata pari a 7,51 TWh di energia elettrica prodotta (11,0% dell'intera produzione da impianti di GD), mentre nell'ambito della GD-10 MVA è stata pari a 6,51 TWh di energia elettrica prodotta (11,5% dell'intera produzione da impianti di GD-10 MVA).

Nell'ambito della GD, gli impianti idroelettrici sono 4.376 per una potenza efficiente lorda pari a 3.786 MW: la [figura 2.13](#) mostra che il 88,8% dell'energia elettrica è prodotta da impianti ad acqua fluente (4.212 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 3.157 MW), il 8,0% da impianti a bacino (87 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 425 MW) e il rimanente 3,1% da impianti a serbatoio (75 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 191 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 4.421 per una potenza efficiente lorda di 3.239 MW: la [figura 2.13](#) mostra che il 92,3% dell'energia elettrica è prodotta da impianti ad acqua fluente (4.244 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 2.815 MW), il 5,4% da impianti a bacino (91 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 287 MW) e il rimanente 2,3% da impianti a serbatoio (85 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 134 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 tra 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](#)).

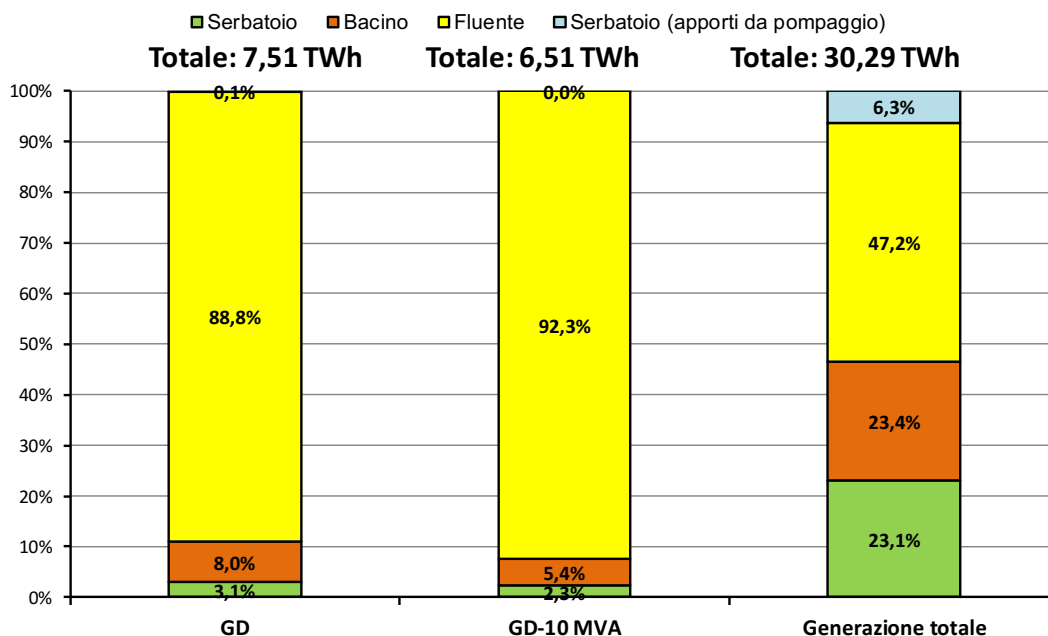


Figura 2.13. Energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici nella GD, nella GD-10 MVA e nella generazione totale

Con riferimento alla distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente di GD (il 96,3% del totale degli impianti idroelettrici in GD) in funzione delle classi di potenza, si nota dalla [figura 2.14](#)

che il 81,4% del numero degli impianti è di potenza fino a 1 MW e la quasi totalità (95,7%) 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 2022 è stato pari a 1.984 ore (inferiore rispetto alle 3.177 ore dell'anno 2021). Più in dettaglio, gli impianti ad acqua fluente si sono attestati mediamente intorno a 2.113 ore, gli impianti a bacino a 1.401 ore e gli impianti a serbatoio a 1.215 ore.

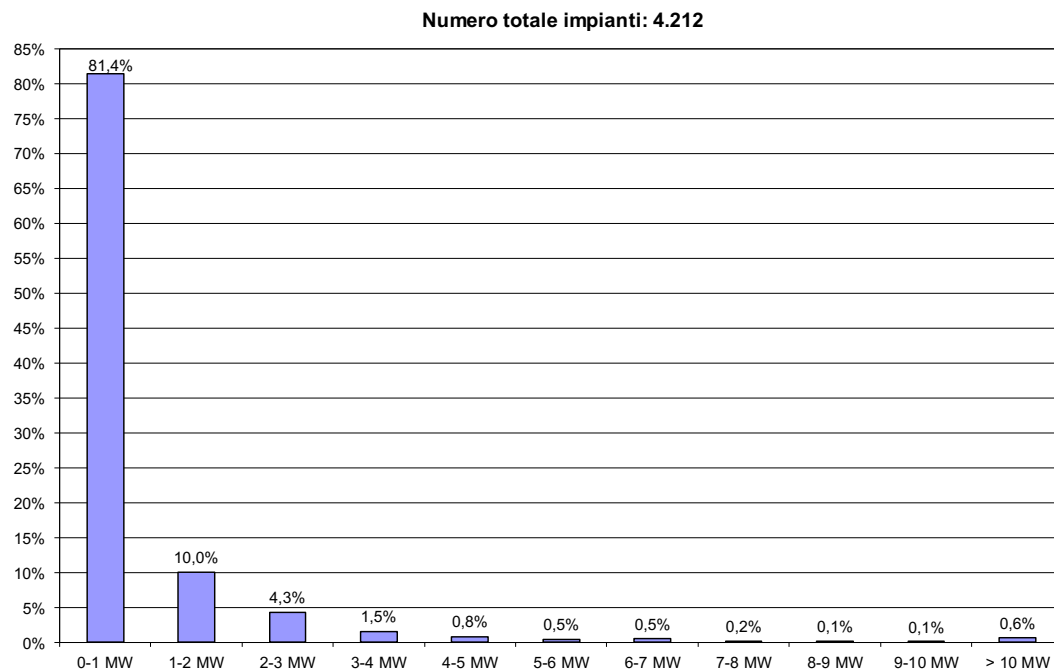


Figura 2.14. Distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

Analizzando la distribuzione nel territorio nazionale si conferma quanto registrato negli anni precedenti: la maggior parte degli impianti e la maggior parte della potenza efficiente lorda installata sono localizzati nel nord Italia e conseguentemente la percentuale di produzione di energia elettrica da tale fonte è elevata nelle medesime zone geografiche. In particolare, il 76,2% della potenza installata è collocata nelle sei regioni dell'arco alpino (Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto e Friuli Venezia Giulia), che forniscono il 79,0% 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](#)).

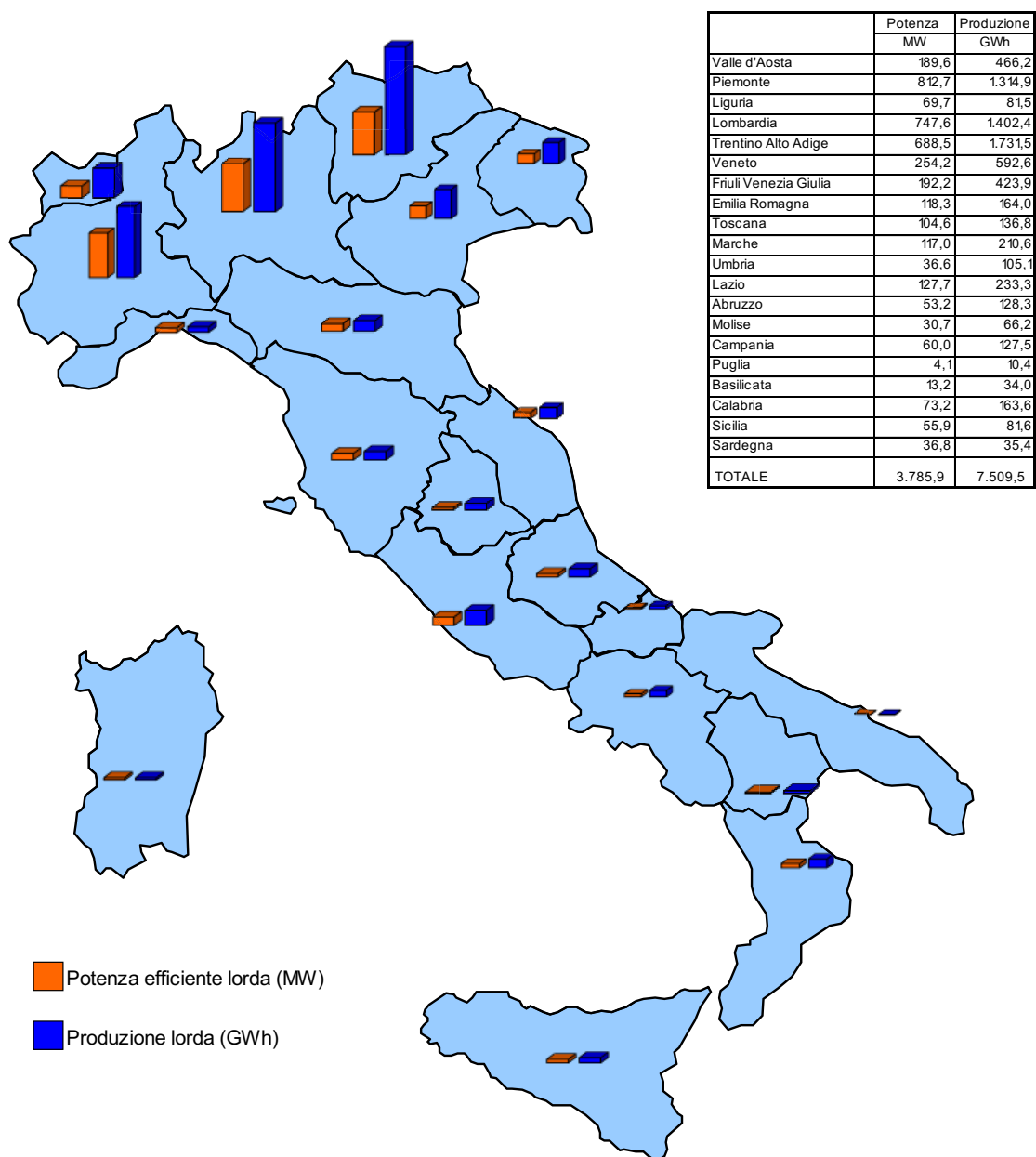


Figura 2.15. Dislocazione degli impianti idroelettrici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 3.786 MW; Produzione lorda totale: 7.510 GWh)

2.3 Gli impianti eolici nell'ambito della generazione distribuita

Nell'ambito della GD, gli impianti eolici sono 5.644 per una potenza efficiente lorda di 3.508 MW e una produzione di energia elettrica pari a 5.695 GWh, mentre nell'ambito della GD-10 MVA, gli impianti eolici sono 5.574 per una potenza efficiente lorda di 1.206 MW e una produzione di energia elettrica pari a 1.785 GWh.

Pur essendo paragonabile il numero di impianti, i valori della potenza e della 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 nel 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 (87,4%) e della produzione lorda (88,3%) sono riconducibili a sei regioni: Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia e Sardegna.

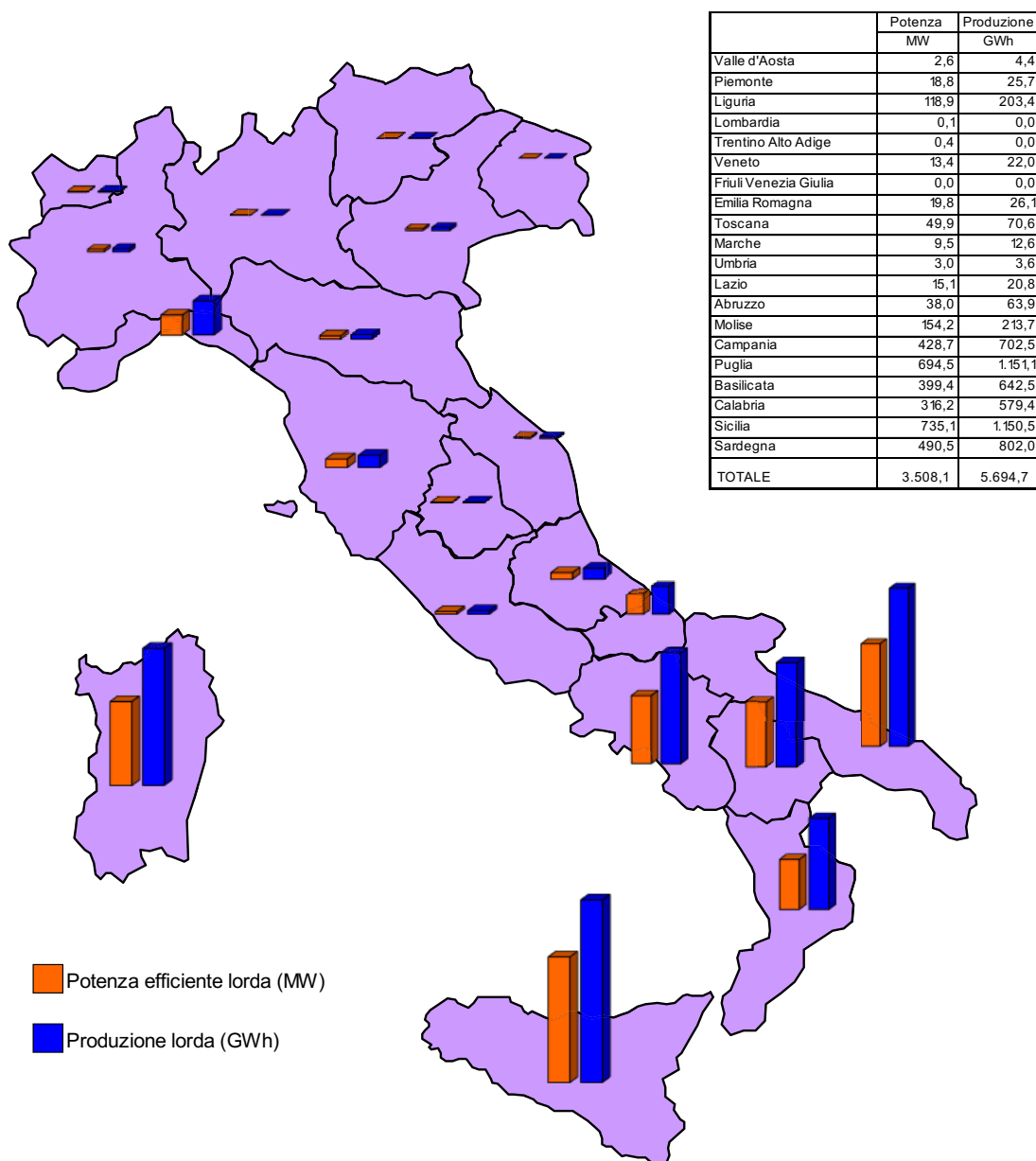


Figura 2.16. Dislocazione degli impianti eolici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 3.508 MW; Produzione lorda totale: 5.695 GWh)

2.4 Gli impianti fotovoltaici nell'ambito della generazione distribuita

Nell'anno 2022, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD, relativa a 1.225.286 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda totale pari a 23.157 MW, è stata pari a 25.527 GWh. Tale produzione, rispetto all'anno 2021, ha presentato un aumento pari a

2.676 GWh, a fronte di un significativo aumento del numero di impianti fotovoltaici installati (+209.341 impianti in esercizio) e della potenza efficiente lorda totale (+2.194 MW).

La produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD-10 MVA, relativa a 1.225.381 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a 23.631 MW, è stata pari a 26.167 GWh. Anche tale produzione, rispetto all'anno 2021, ha presentato un significativo aumento, pari a 2.714 GWh. L'analisi dei dati relativi agli impianti fotovoltaici di GD-10 MVA evidenzia inoltre, anche nel caso della GD-10 MVA, un aumento del numero di impianti fotovoltaici installati rispetto all'anno 2021 (+209.346 impianti in esercizio) e della potenza efficiente lorda totale (+2.199 MW).

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 rete¹¹, 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, in cui gli impianti fotovoltaici hanno prodotto 3.486 GWh nell'ambito della GD (il 13,7% del totale GD da fotovoltaico) e 3.668 GWh nell'ambito della GD-10 MVA (il 14,0% 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 2022, nel caso della GD, la quota di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici e consumata in loco è risultata pari al 24,1%, con un aumento di 1,7 punti percentuali rispetto all'anno 2021. Un aumento analogo si è verificato nel caso della GD-10 MVA, in cui la quota di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici e consumata in loco è risultata pari al 23,7% (+1,7 punti percentuali rispetto all'anno 2021).

¹¹ Per un maggiore dettaglio relativo agli impianti incentivati in “conto energia” si rimanda ai dati statistici pubblicati dal GSE nel 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	3.201	29	31.414	9.776	21.445
Piemonte	86.007	1.981	2.084.572	492.140	1.560.341
Liguria	12.715	144	138.045	53.441	83.168
Lombardia	199.627	3.117	2.957.353	1.085.974	1.836.755
Trentino Alto Adige	34.106	534	534.209	193.902	335.041
Veneto	179.084	2.360	2.368.517	812.374	1.528.631
Friuli Venezia Giulia	45.936	655	679.843	187.779	484.254
Emilia Romagna	126.693	2.351	2.391.389	673.900	1.686.470
Toscana	64.943	987	1.026.992	312.374	702.109
Marche	39.945	1.210	1.406.861	238.948	1.145.945
Umbria	25.987	556	599.792	115.277	476.009
Lazio	81.048	1.387	1.589.673	321.935	1.239.361
Abruzzo	29.198	819	954.576	152.419	787.051
Molise	5.542	187	234.073	23.123	206.863
Campania	48.917	962	1.018.418	311.432	691.890
Puglia	70.984	2.590	3.485.780	371.641	3.051.809
Basilicata	11.422	406	529.958	58.150	463.746
Calabria	34.889	572	674.077	152.166	513.183
Sicilia	77.215	1.503	1.890.214	349.259	1.510.244
Sardegna	47.827	808	931.533	230.356	685.313
TOTALE	1.225.286	23.157	25.527.287	6.146.365	19.009.628

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	3.201	29	31.414	9.776	21.445
Piemonte	86.015	1.999	2.104.938	505.069	1.567.201
Liguria	12.716	147	140.121	54.765	83.858
Lombardia	199.637	3.149	2.983.875	1.102.115	1.846.463
Trentino Alto Adige	34.107	536	534.254	193.937	335.050
Veneto	179.086	2.362	2.369.165	812.977	1.528.664
Friuli Venezia Giulia	45.938	656	681.771	189.312	484.613
Emilia Romagna	126.697	2.367	2.413.412	683.160	1.698.585
Toscana	64.949	1.006	1.051.359	313.983	724.155
Marche	39.947	1.227	1.432.480	238.948	1.170.796
Umbria	25.989	558	601.692	116.626	476.505
Lazio	81.055	1.434	1.656.063	324.866	1.301.073
Abruzzo	29.199	821	955.674	153.240	787.297
Molise	5.542	187	234.073	23.123	206.863
Campania	48.919	973	1.032.280	312.667	704.225
Puglia	71.001	2.706	3.667.845	376.368	3.223.701
Basilicata	11.423	407	530.827	58.567	464.182
Calabria	34.890	580	686.488	152.166	525.221
Sicilia	77.232	1.604	2.031.147	351.100	1.645.372
Sardegna	47.838	881	1.027.913	230.356	778.886
TOTALE	1.225.381	23.631	26.166.792	6.203.121	19.574.157

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

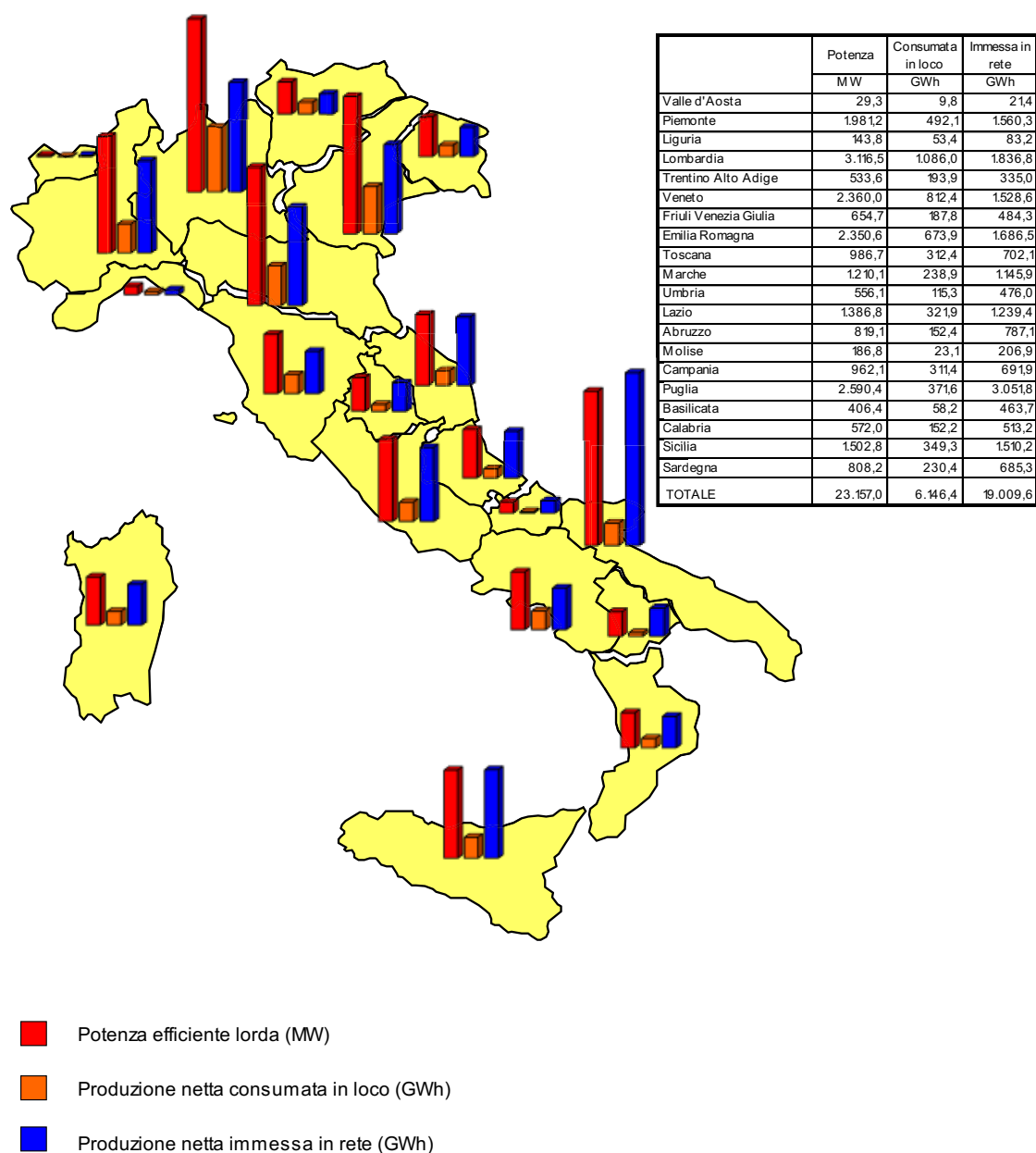


Figura 2.17. Dislocazione degli impianti fotovoltaici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 23.157 MW; Produzione netta totale consumata in loco: 6.146 GWh; Produzione netta totale immessa in rete: 19.010 GWh)

2.5 Gli impianti termoelettrici nell'ambito della generazione distribuita

La produzione da GD termoelettrica nell'anno 2022 è risultata essere pari a 29,6 TWh con 6.618 impianti in esercizio per 7.848 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 7.473 MW. Dei 6.618 impianti termoelettrici, 2.920 (per una potenza pari a 1.977 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 42 (per una potenza pari a 348 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 3.617 impianti (per una potenza pari a 4.854 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 39 impianti (per una potenza pari a 294 MW) sono ibridi.

La produzione da GD-10 MVA termoelettrica nell'anno 2022 è risultata essere pari a 22,0 TWh con 6.571 impianti in esercizio per 7.688 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 4.985 MW.

Dei 6.571 impianti, 2.908 (per una potenza pari a 1.810 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 22 (per una potenza pari a 78 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 3.603 impianti (per una potenza pari a 3.034 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 38 impianti (per una potenza pari a 64 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 nel territorio nazionale si nota che, come evidenziato nei monitoraggi degli anni precedenti, esiste una stretta corrispondenza tra 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).

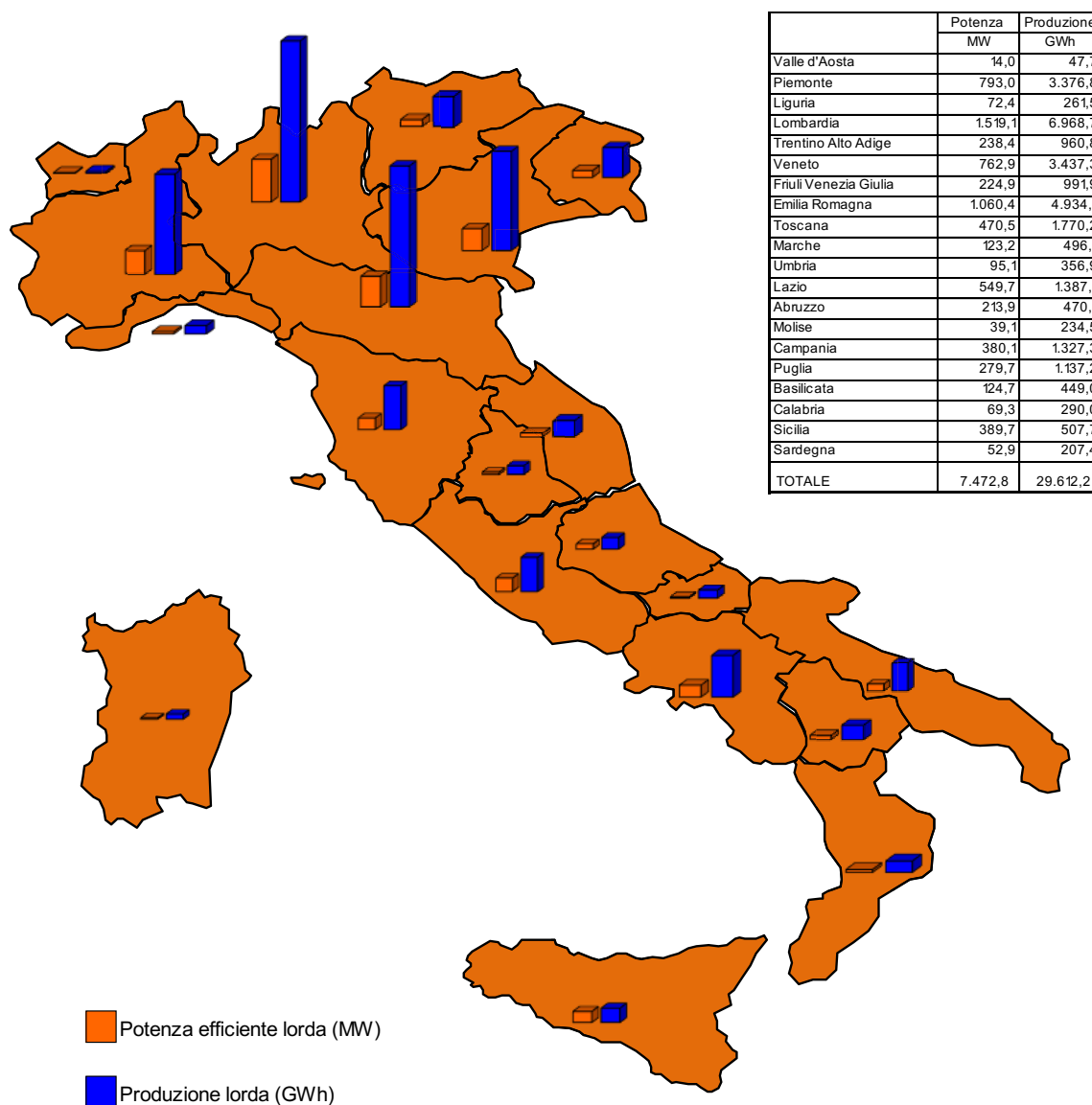


Figura 2.18. Dislocazione degli impianti termoelettrici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 7.473 MW; Produzione lorda totale: 29.612 GWh)

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 (54,4%), seguito dal biogas, che rappresenta il 26,5% della produzione totale ([figura 2.19](#)). Risultano non trascurabili i contributi di biomasse (6,0%), rifiuti solidi urbani (5,8%) e bioliquidi (5,0%). La produzione lorda totale è pari a 29,6 TWh, di cui 5,7 TWh sono prodotti da sezioni per la sola produzione di energia elettrica, mentre i rimanenti 23,9 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 (42,3%) ha in questo caso il ruolo preponderante, seguito da bioliquidi (19,8%), biomasse (13,6%) e rifiuti solidi urbani (12,7%), mentre il gas naturale copre solo il 3,3% 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 (66,5%) rappresenta di gran lunga il combustibile di maggior impiego, seguito dal biogas (22,7%) e, in quantità più marginali, dalle biomasse (4,2%) e dai rifiuti solidi urbani (4,1%). 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 71,0% dell'energia elettrica è prodotta utilizzando gas naturale, il 18,6% utilizzando altri combustibili fossili (tra cui quello prevalente è il carbone che rappresenta il 11,3% del totale termoelettrico), il 1,1% utilizzando la parte non biodegradabile dei rifiuti solidi urbani, lo 0,4% utilizzando altre fonti di energia e il 8,8% utilizzando fonti rinnovabili (compresa la parte biodegradabile dei rifiuti solidi urbani pari al 1,1%). Il contributo del biogas, che nella GD è pari al 26,5%, risulta solo pari al 3,9% della produzione nazionale.

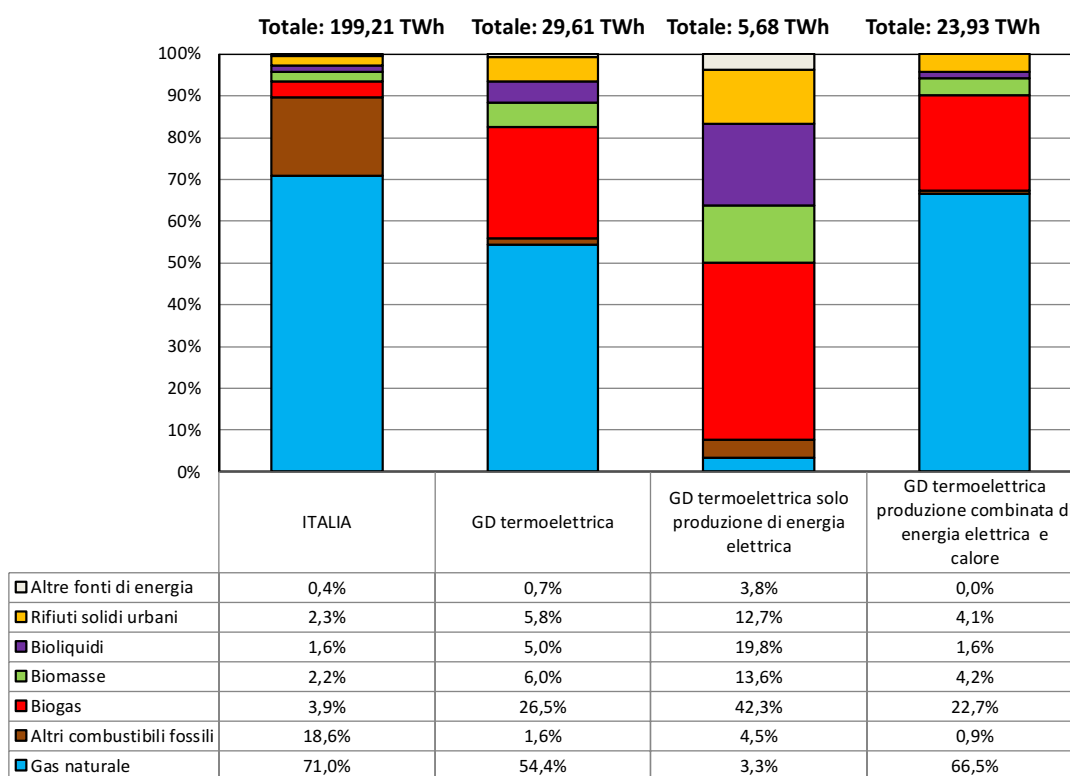


Figura 2.19: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD termoelettrica¹²

¹² 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 (56,6%) e il biogas (35,4%) siano le due fonti più rilevanti. Risultano non trascurabili i contributi di biomasse (4,0%) e bioliquidi (1,3%). La produzione lorda totale è pari a 22,0 TWh, di cui 3,1 TWh sono prodotti da sezioni per la sola produzione di sola energia elettrica, mentre i rimanenti 18,9 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 77,1%. I rimanenti contributi sono dati da biomasse (6,1%), rifiuti solidi urbani (3,5%) e bioliquidi (3,0%), mentre il gas naturale incide solo per il 3,3%. È opportuno notare, quindi, che il 87,9% 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 (65,2%) è la fonte di maggior impiego, seguita dal biogas (28,7%) e, in quantità più marginali, dalle biomasse (3,7%) e dai bioliquidi (1,1%).

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.

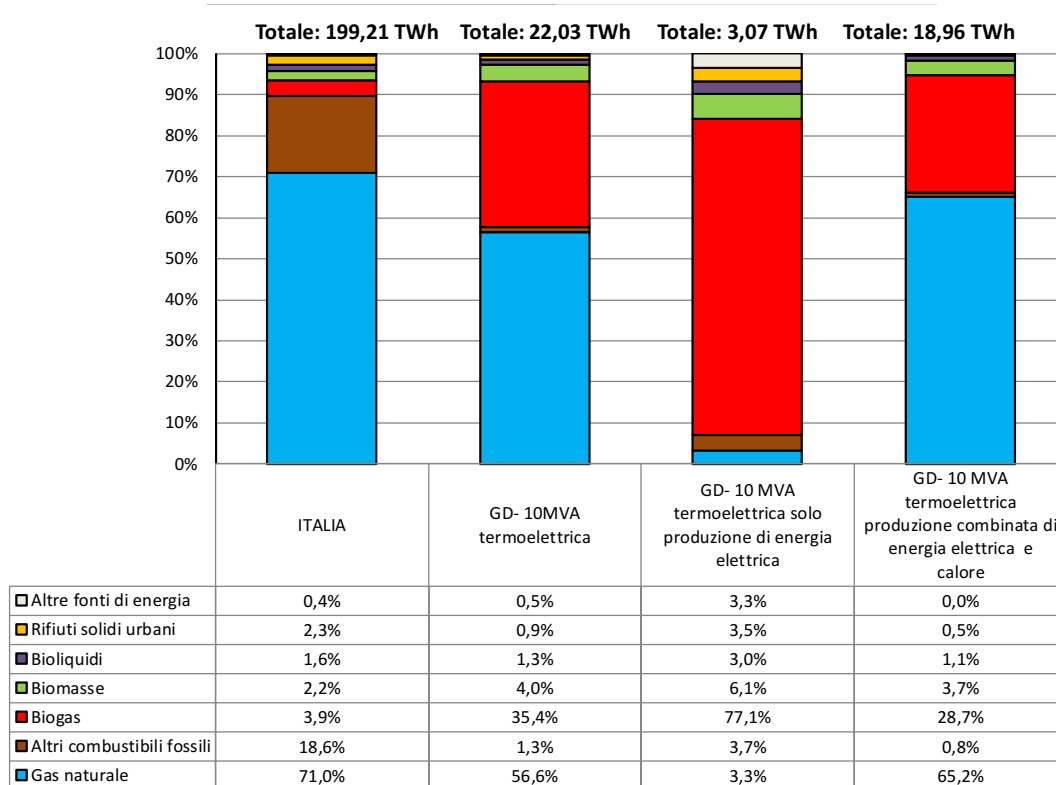


Figura 2.20. Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD-10 MVA termoelettrica¹²

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 elettrica prodotta complessivamente pari al 44,1% del totale, con rapporti diversi in funzione della tipologia di combustibile utilizzato (4,4% nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili, 9,1% nel caso di

impianti alimentati da rifiuti solidi urbani, 74,4% nel caso di impianti alimentati da fonti non rinnovabili e 10,7% nel caso di impianti ibridi). Nell'ambito della GD-10 MVA termoelettrica, si registra un consumo in loco dell'energia elettrica prodotta complessivamente pari al 48,6% dell'intera produzione lorda, con rapporti diversi in funzione della tipologia di combustibile utilizzato (4,0% nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili, 21,9% nel caso di impianti alimentati da rifiuti solidi urbani, 80,1% nel caso di impianti alimentati da fonti non rinnovabili e 40,8% 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 elettrica consumata in loco è il 7,2% della produzione totale lorda, mentre nel secondo caso rappresenta il 52,9% 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*).

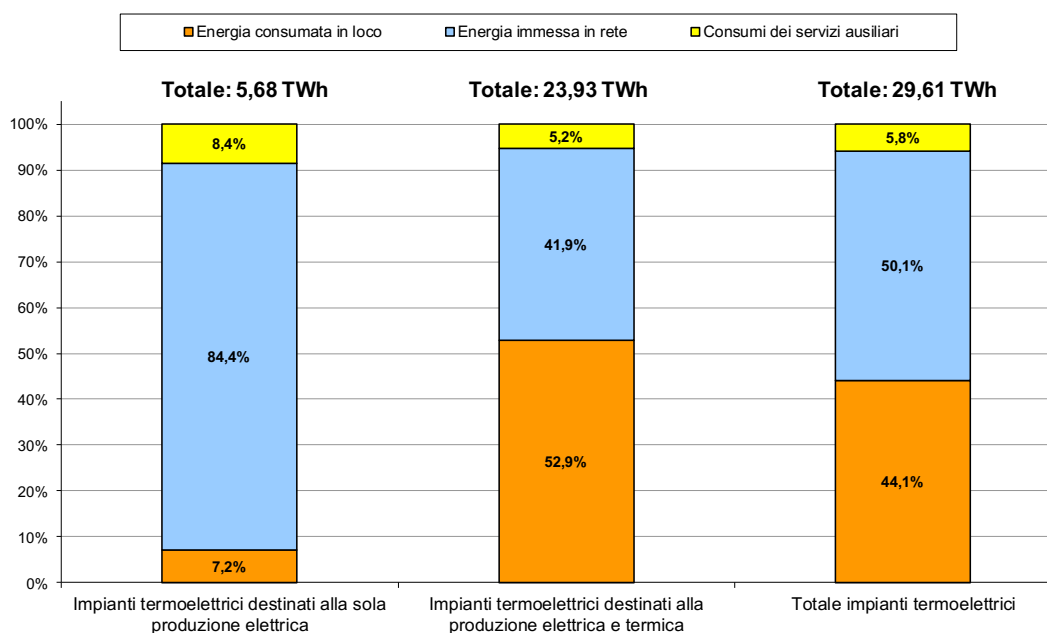


Figura 2.21. Ripartizione della produzione da impianti termoelettrici tra energia elettrica immessa in rete ed energia elettrica autoconsumata nell'ambito della GD

Con riferimento ai fattori di utilizzo, nell'ambito della GD si nota che le ore equivalenti medie di produzione¹³ si attestano intorno a 3.169 ore per impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e intorno a 4.213 ore per impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore.

¹³ 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.

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.

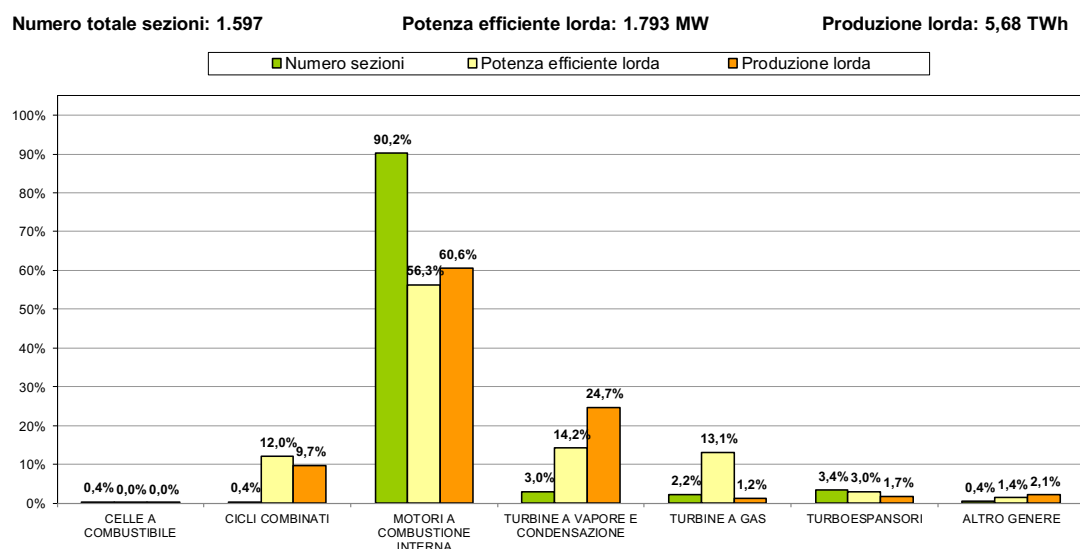


Figura 2.22. Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la sola produzione di energia elettrica nell'ambito della GD

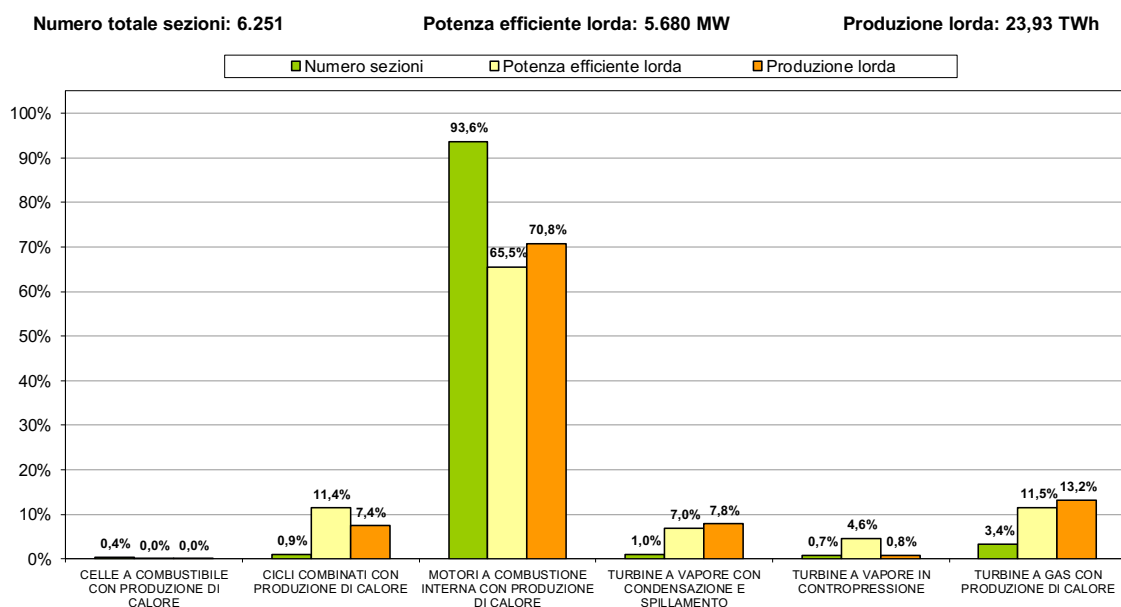


Figura 2.23. Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD

Con particolare riferimento ai motori primi impiegati nella GD, si nota che il 92,9% 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 (il 86,0% nel caso di sola produzione di energia elettrica e il 84,0% 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 (oltre il quadruplo) rispetto a quelle per la sola produzione di energia elettrica.

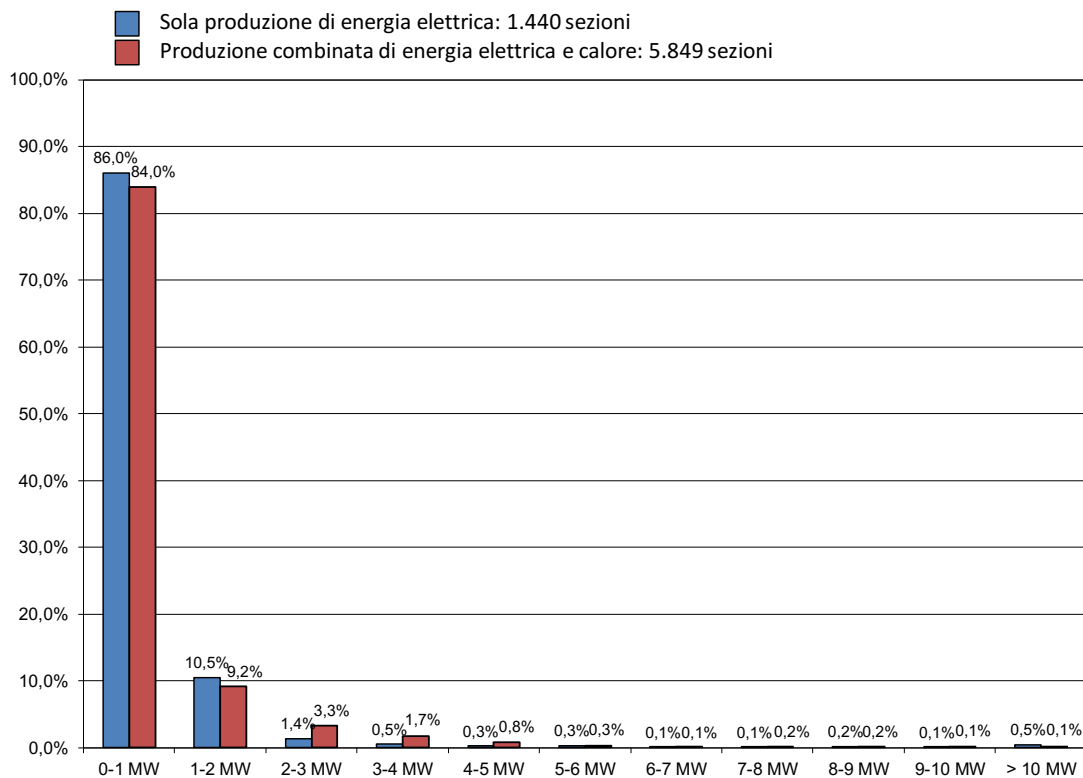


Figura 2.24. Distribuzione delle sezioni con motori a combustione interna per la sola produzione di energia elettrica e per la produzione combinata di energia elettrica e calore tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

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 (91,0%), 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 70,6% della potenza lorda installata e il 69,2% in termini di energia elettrica prodotta.

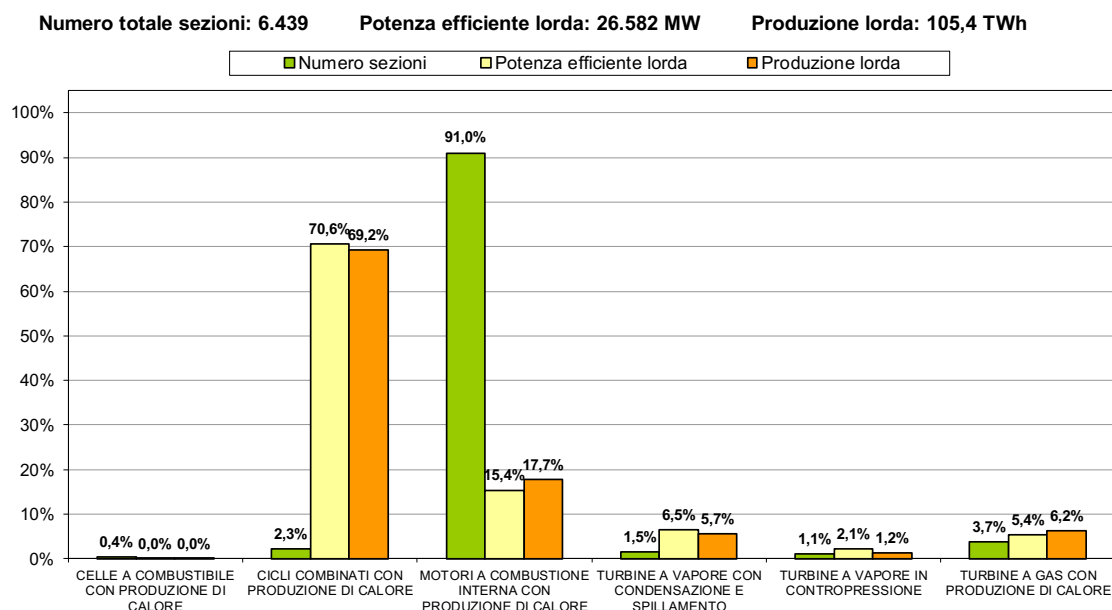


Figura 2.25. Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito del complessivo parco termoelettrico italiano

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](#)).

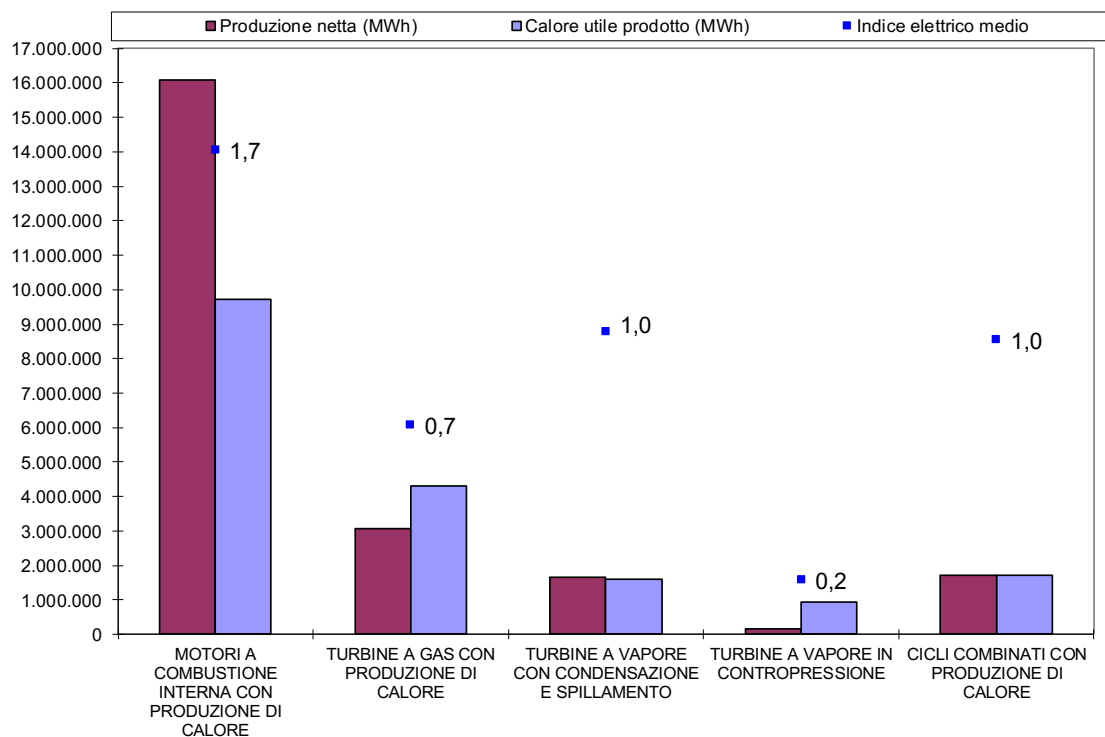


Figura 2.26. Indici elettrici medi per le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD

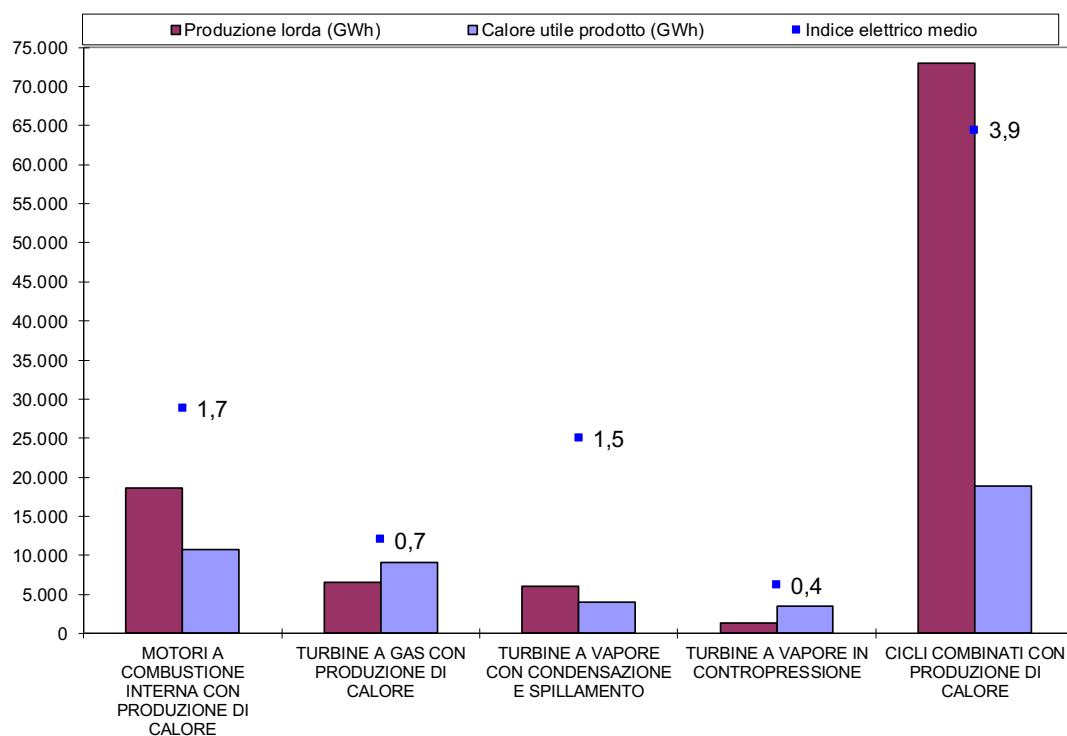


Figura 2.27. Indici elettrici medi per le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito del parco termoelettrico complessivo italiano

CAPITOLO 3**ANALISI DEI DATI RELATIVI ALLA PICCOLA GENERAZIONE NELL'ANNO 2022 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 2022 in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di PG è stata pari a 33.125 GWh (il 58,6% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD-10 MVA) con un lieve aumento di 396 GWh rispetto all'anno 2021.

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 2022 è stata pari a 33.074 GWh (il 48,3% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD).

La produzione di energia elettrica da PG deriva da 1.238.495 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 23.129 MW, a fronte di 1.028.873 impianti da PG nell'anno 2021 per una potenza efficiente lorda pari a 21.159 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 1.014.900 a 1.224.071), mentre gli impianti idroelettrici sono aumentati da 3.413 a 3.535, gli impianti termoelettrici da 5.281 a 5.436 e gli impianti eolici da 5.278 a 5.452; inoltre nell'anno 2022 risulta, come nel 2021, installato un impianto geotermoelettrico di potenza efficiente lorda pari a 1 MW.

Più nel dettaglio, al 31 dicembre 2022 risultavano installati 3.535 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 926 MW con una produzione di 2.028 GWh (6,1% della produzione da PG), 5.436 impianti termoelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 1.899 MW con una produzione di 9.069 GWh (27,4% della produzione da PG), 1 impianto geotermoelettrico per una potenza efficiente lorda pari a 1 MW con una produzione di 6 GWh, 5.452 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 598 MW con una produzione di 824 GWh (2,5% della produzione da PG) e 1.224.071 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda pari a 19.706 MW con una produzione di 21.198 GWh (64,0% 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	Immessa in rete
Idroelettrici	3.535	926	2.028.033	43.456	1.940.723
Biomasse, biogas e bioliquidi	2.737	1.387	7.509.554	117.753	6.750.323
Rifiuti solidi urbani	5	2	2.580	1.081	1.061
Fonti non rinnovabili	2.670	494	1.529.732	1.260.820	210.622
Ibridi	24	15	27.325	1.944	23.999
Totale termoelettrici	5.436	1.899	9.069.191	1.381.597	6.986.006
Geotermoelettrici	1	1	6.386	0	4.559
Eolici	5.452	598	823.792	183	814.245
Fotovoltaici	1.224.071	19.706	21.197.574	5.745.978	15.201.984
TOTALE	1.238.495	23.129	33.124.976	7.171.215	24.947.517

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	3.515	921	2.014.539	39.158	1.931.794
Biomasse, biogas e bioliquidi	2.736	1.386	7.500.981	117.753	6.742.496
Rifiuti solidi urbani	5	2	2.580	1.081	1.061
Fonti non rinnovabili	2.665	491	1.519.477	1.251.820	210.325
Ibridi	24	15	27.325	1.944	23.999
Totale termoelettrici	5.430	1.895	9.050.364	1.372.598	6.977.882
Geotermoelettrici	1	1	6.386	0	4.559
Eolici	5.452	598	823.792	183	814.245
Fotovoltaici	1.224.048	19.688	21.179.312	5.735.748	15.194.286
TOTALE	1.238.446	23.101	33.074.393	7.147.687	24.922.766

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 95,3% dell'energia elettrica prodotta dagli impianti di PG è di origine rinnovabile¹⁴ (figura 3.1) e, tra le fonti rinnovabili, la principale è la fonte solare, la cui incidenza è aumentata dal 58,0% nell'anno 2021 al 64,0% nell'anno 2022; a seguire le biomasse, i biogas e i bioliquidi (con incidenza in calo dal 25,3% nell'anno 2021 al 22,7% nell'anno 2022), la fonte idrica (dal 9,2% nell'anno 2021 al 6,1% nell'anno 2022) e la fonte eolica (dal 2,6% nell'anno 2021 al 2,5% nell'anno 2022).

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.

¹⁴ 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 elettrica 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.

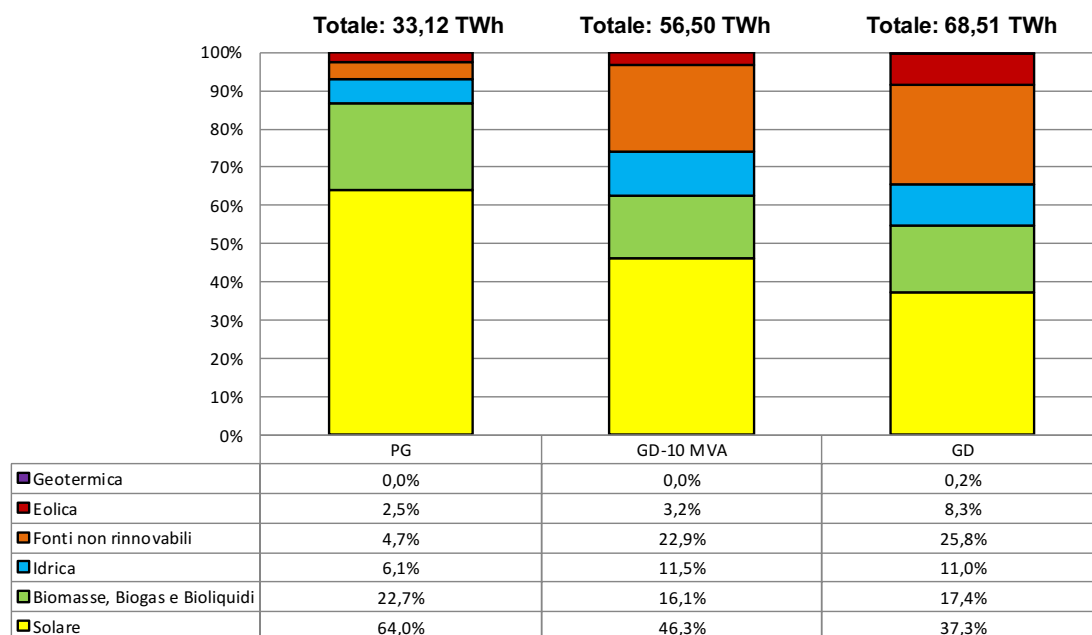


Figura 3.1. Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della PG e confronto con GD-10 MVA e GD

Differenziando per tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate ([figura 3.2](#)), si nota che il 95,3% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili; è sostanzialmente quasi nulla (essendo il valore derivante dalla [figura 3.1](#) e quello nella [figura 3.2](#) uguali) la quota imputabile alle fonti rinnovabili degli impianti ibridi e degli impianti alimentati da rifiuti solidi urbani (pari a 0,1 punti percentuali).

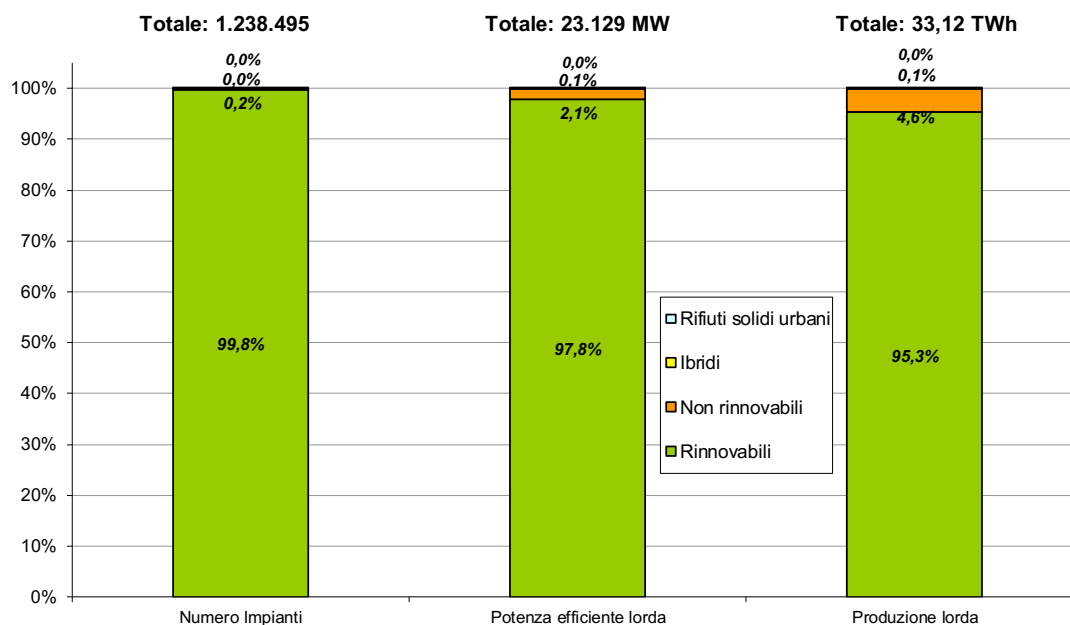


Figura 3.2. Impianti da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella PG

In relazione alla destinazione dell'energia elettrica prodotta, il 21,7% della produzione lorda da impianti di PG è stato consumato in loco, il 75,3% è stato immesso in rete e il restante 3,0% 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 2022 sono risultati simili rispetto all'anno 2021, in cui la quota di energia elettrica autoconsumata era stata pari al 19,4% dell'energia elettrica prodotta, quella immessa in rete era stata il 77,4% e i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione erano stati il 3,2% del totale.

In particolare, con riferimento alla destinazione dell'energia elettrica prodotta (consumata in loco o immessa in rete) rispetto alle singole tipologie impiantistiche utilizzate (figura 3.3), si nota che, nel caso degli impianti alimentati da sole fonti rinnovabili, a cui è imputabile il 95,3% della produzione lorda da PG, il 18,7% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco; nel caso di impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili, tale valore è notevolmente maggiore (82,4%), così come nel caso di impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani (41,9%), mentre, nel caso degli impianti termoelettrici ibridi, l'energia elettrica prodotta consumata in loco è trascurabile.

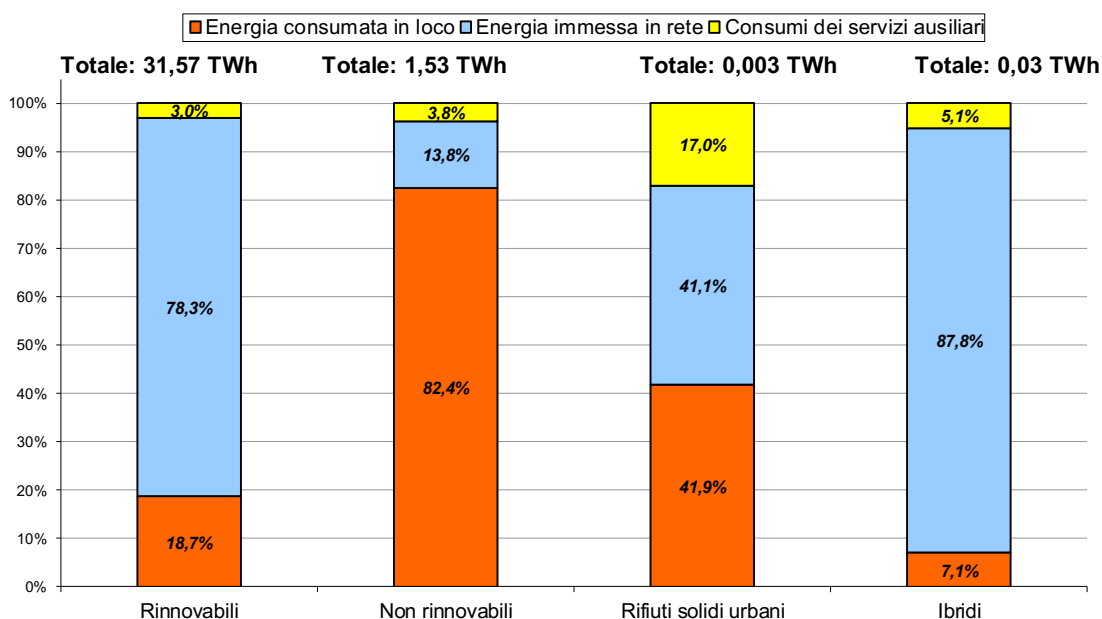


Figura 3.3. Ripartizione della produzione lorda da PG tra energia elettrica immessa in rete ed energia elettrica autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti urbani e per impianti ibridi)

Di seguito si riportano i grafici che evidenziano la distribuzione degli impianti di PG in Italia in termini di potenza e di energia elettrica (figura 3.4) e degli impianti di PG alimentati da fonti rinnovabili in Italia in termini di potenza e di energia elettrica (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).

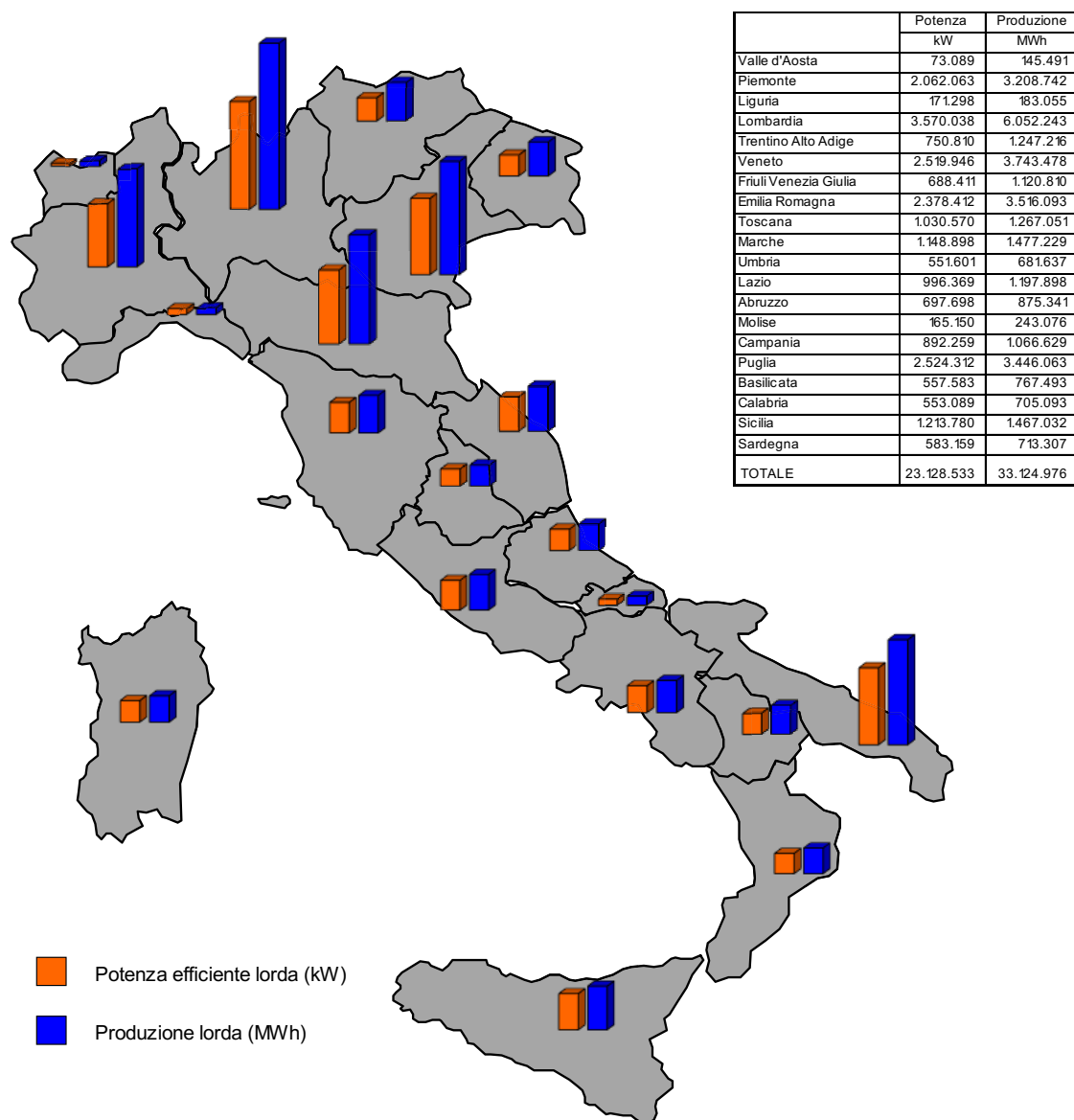


Figura 3.4. Dislocazione degli impianti di PG (Potenza efficiente lorda totale: 23.129 MW; Produzione lorda totale: 33.125 GWh)

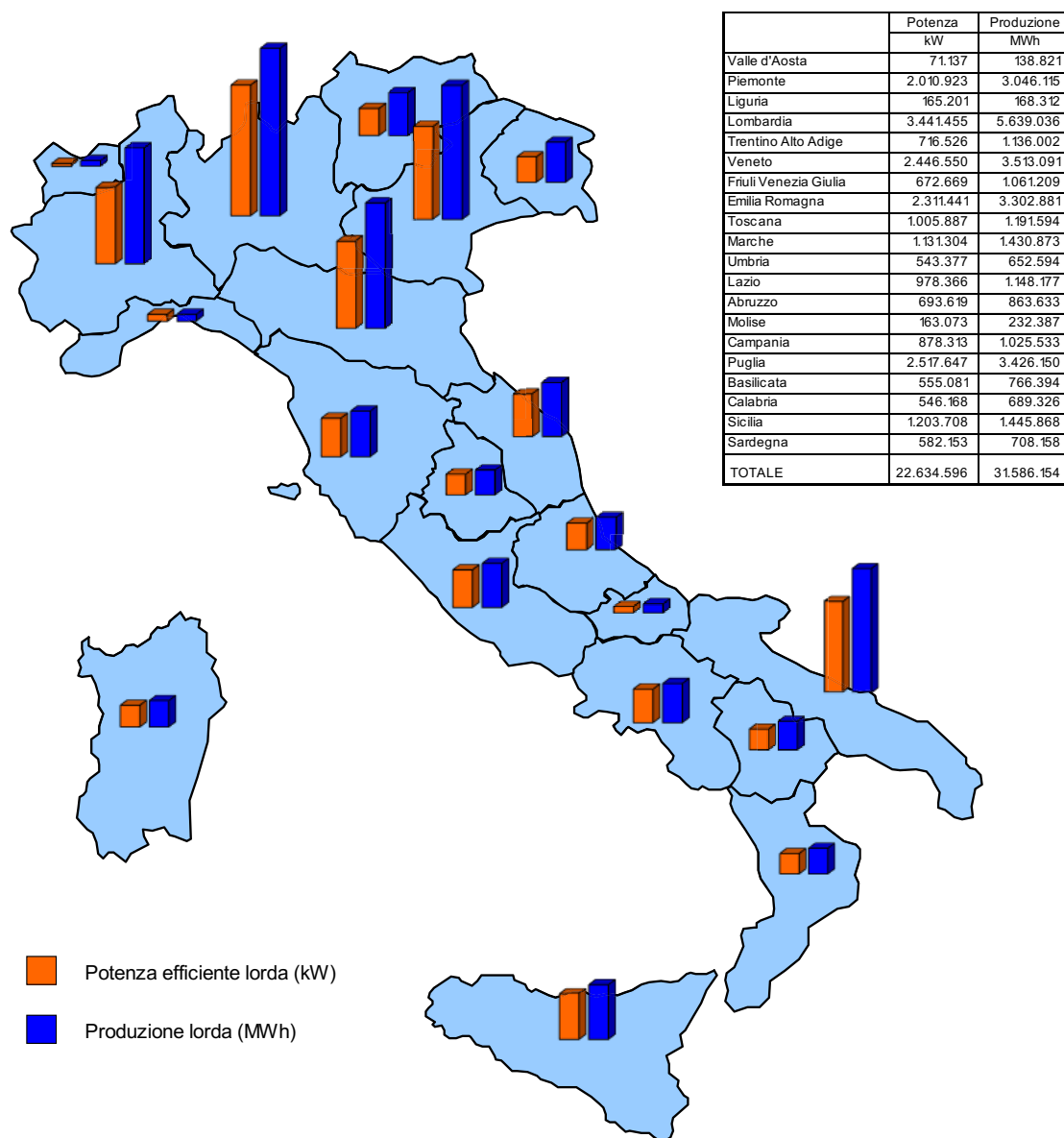


Figura 3.5: Dislocazione degli impianti di PG alimentati da fonti rinnovabili (Potenza efficiente lorda totale: 22.635 MW; Produzione lorda totale: 31.586 GWh)¹⁵

¹⁵ Con riferimento a questa figura si è considerato:

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

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

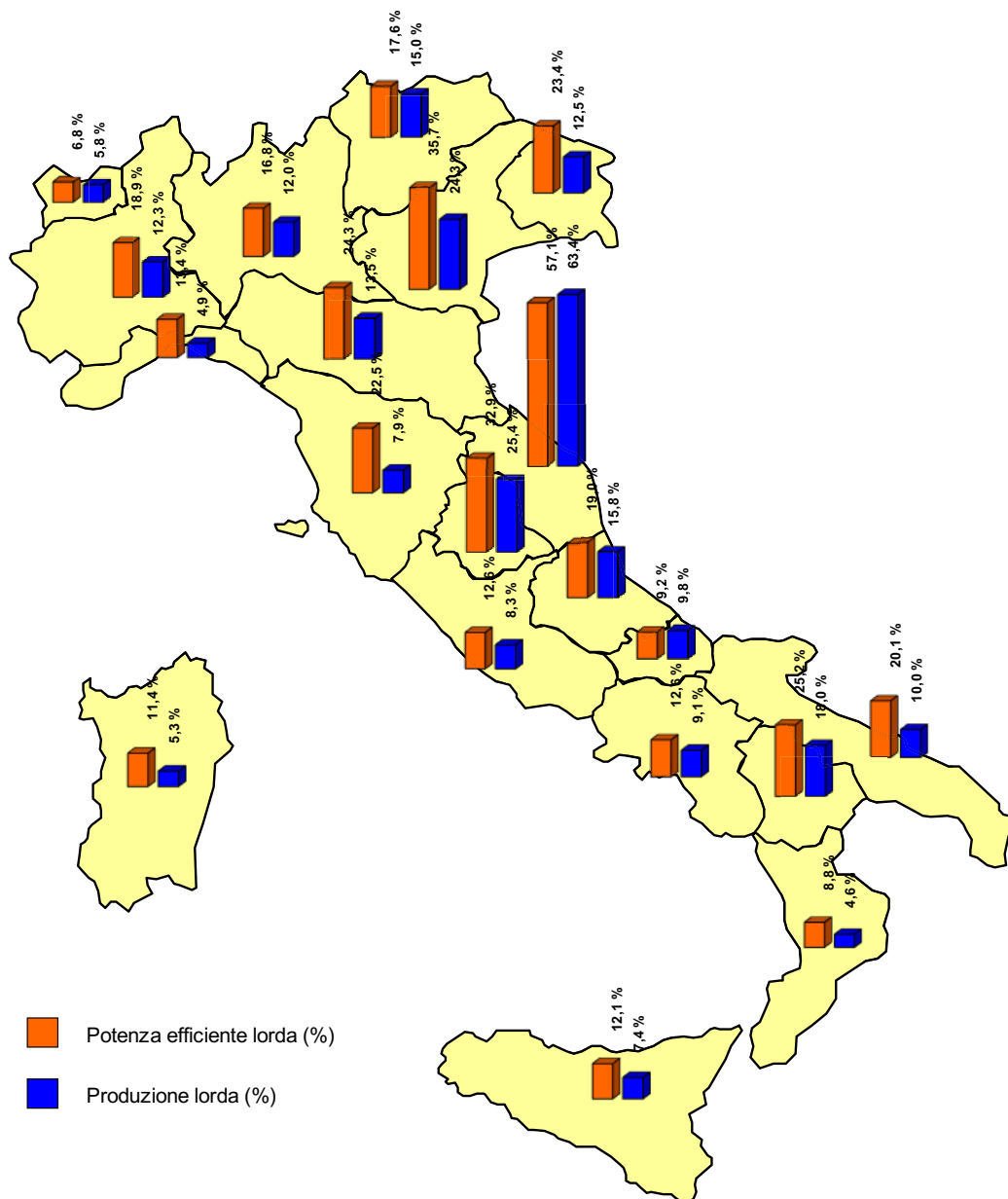


Figura 3.6. Contributo della PG in termini di potenza e di produzione rispetto al totale regionale

3.2 Gli impianti idroelettrici nell'ambito della piccola generazione

Nell'anno 2022, la fonte idrica ha rappresentato la terza fonte di energia per la produzione di energia elettrica da PG con 2.028 GWh prodotti da 3.535 impianti per una potenza installata totale pari a 926 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 2.028 GWh prodotti da impianti idroelettrici di PG, il 98,8% deriva da impianti ad acqua

fluente (3.449 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 905,1 MW), lo 0,5% da impianti a bacino (34 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 10,3 MW) e il restante 0,7% da impianti a serbatoio (52 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 10,1 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](#)).

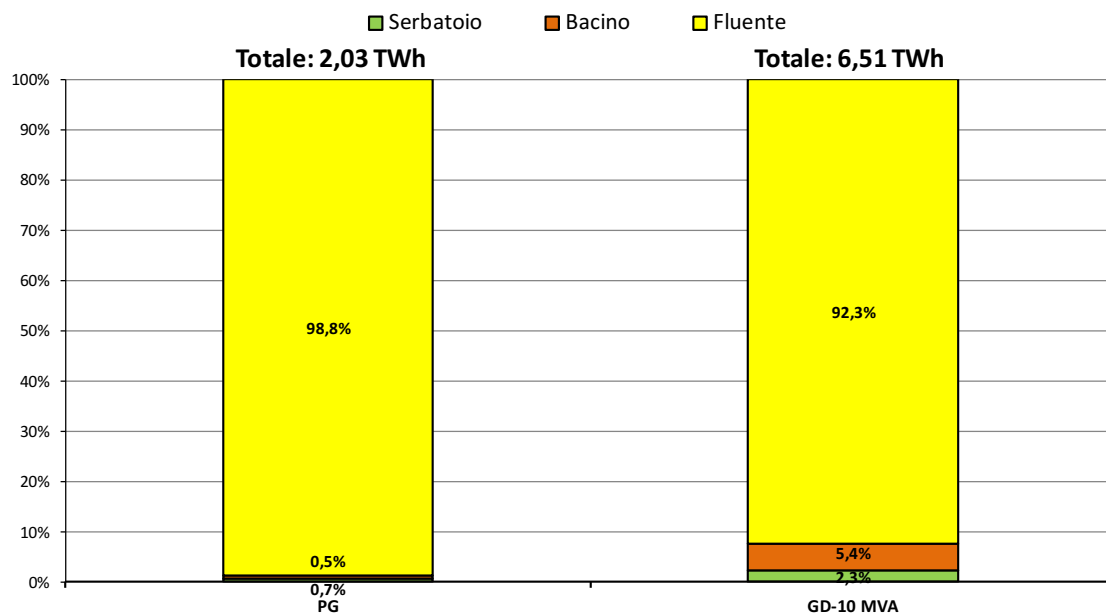


Figura 3.7. Energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici nella PG e nella GD-10 MVA

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](#)).

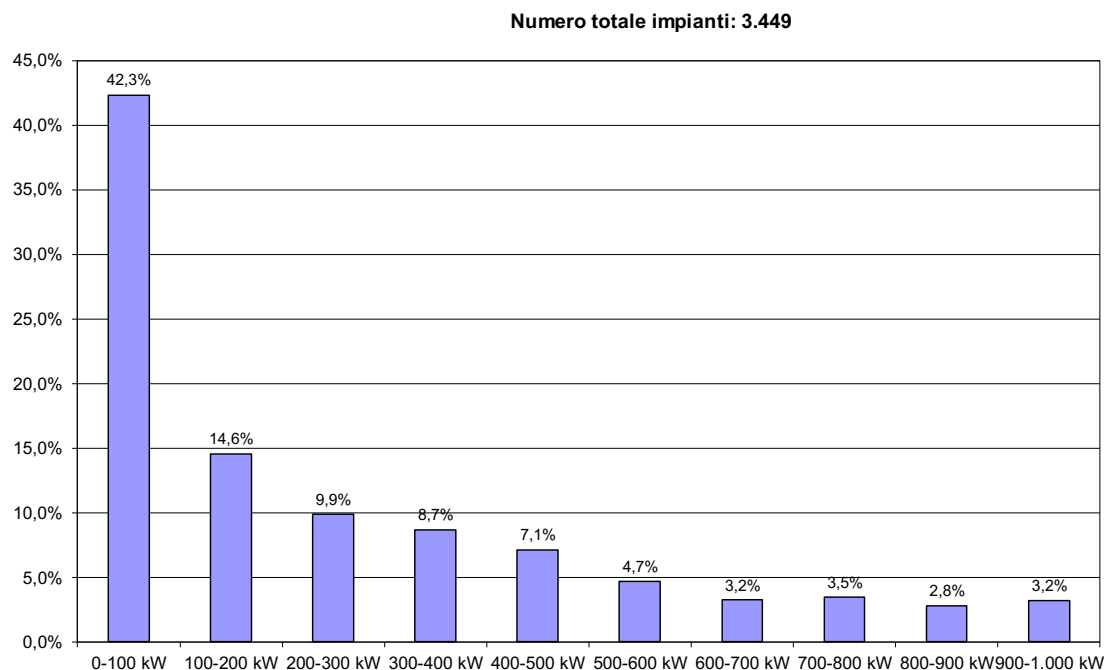


Figura 3.8. Distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente tra le varie classi di potenza nell'ambito della PG

Analizzando la distribuzione nel 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).

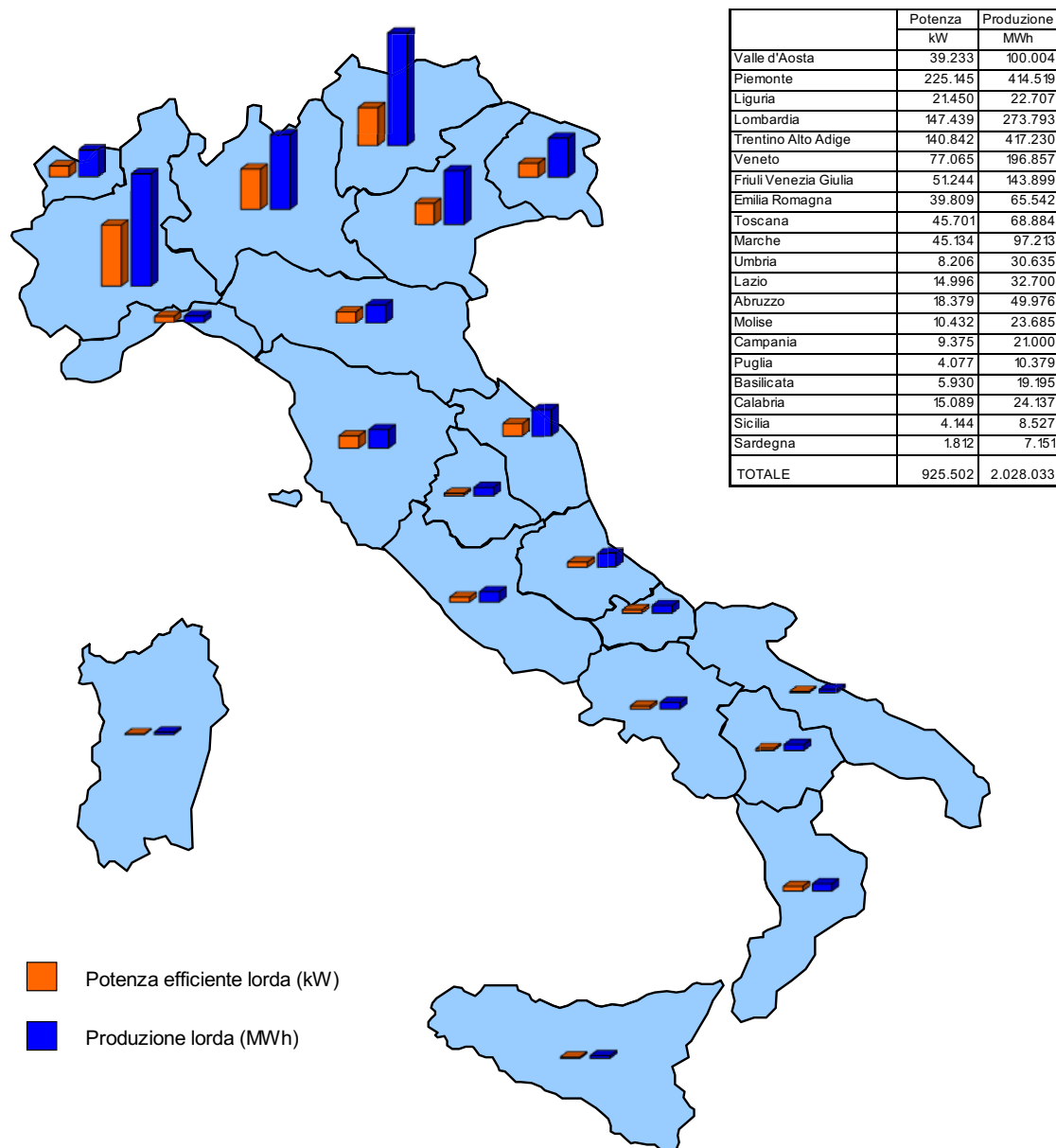


Figura 3.9. Dislocazione degli impianti idroelettrici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 926 MW; Produzione lorda totale: 2.028 GWh)

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 e GD-10 MVA. 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-10 MVA (il 97,8%, 5.452 impianti su 5.574),

essi rappresentano un termine percentuale molto più ridotto in termini di potenza eolica installata (il 49,6%, 598 MW su un totale di 1.206 MW) e di produzione di energia elettrica (il 46,2%, 824 GWh su un totale di 1.785 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-10 MVA, sono di taglie molto piccole e conseguentemente la relativa produzione è molto limitata rispetto agli impianti eolici di GD-10 MVA.

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 il 75,0% della potenza e il 79,4% della produzione lorda di energia elettrica da impianti eolici di PG.

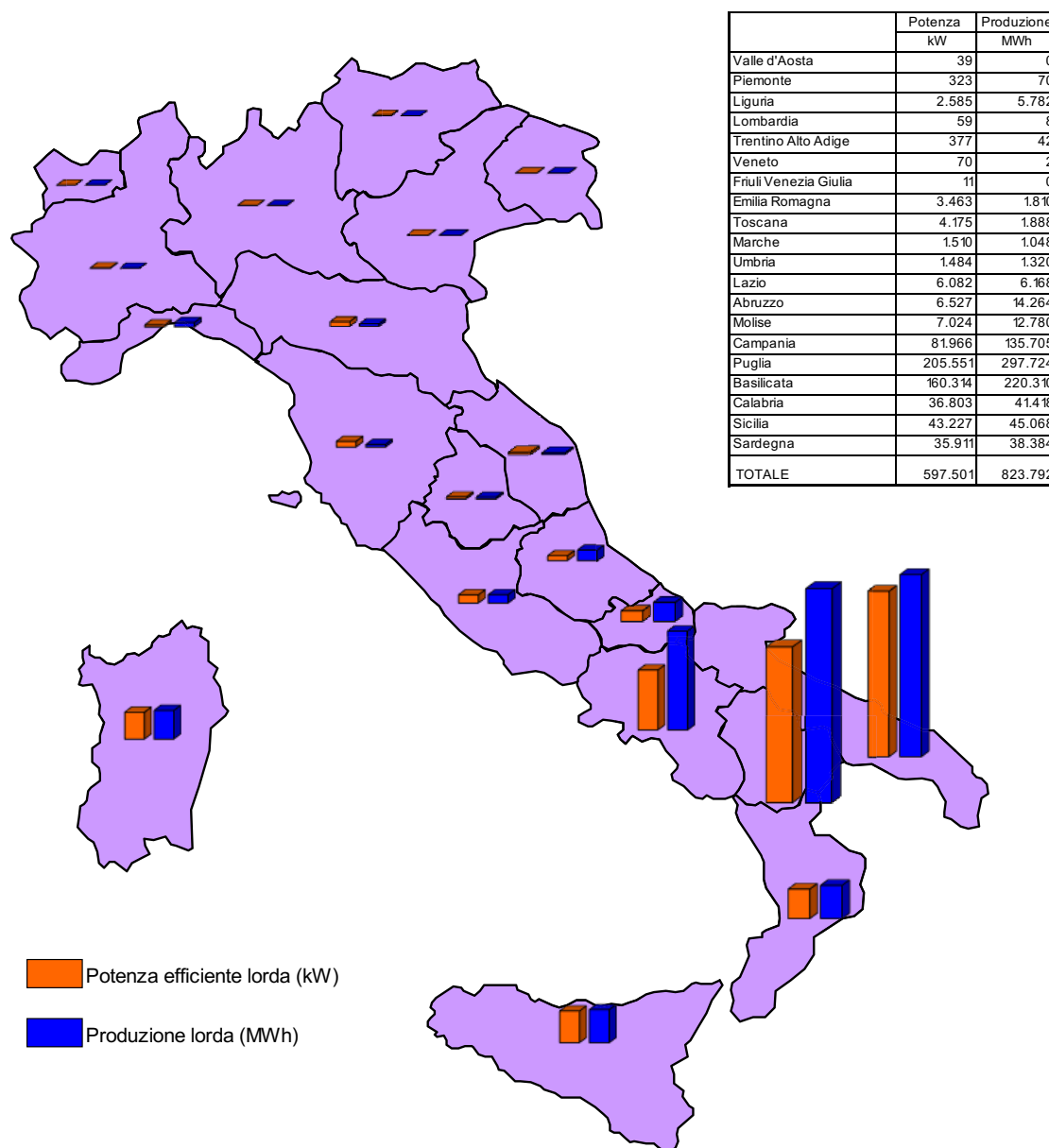


Figura 3.10. Dislocazione degli impianti eolici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 598 MW; Produzione lorda totale: 824 GWh)

3.4 Gli impianti fotovoltaici nell'ambito della piccola generazione

Nell'anno 2022, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di PG è stata pari a 21.198 GWh, relativa a 1.224.071 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda totale pari a 19.706 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 209.171 rispetto all'anno 2021, con un incremento anche in termini di potenza efficiente lorda totale (+1.837 MW) e di produzione (+2.197 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 rete¹⁶, 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 2022, la quota di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici di PG e consumata in loco è risultata pari al 27,1%, con una percentuale maggiore rispetto al caso della GD (24,1%) e della GD-10 MVA (23,7%); inoltre, come evidenziato nella figura 3.1, è stato confermato che nell'anno 2022 la fonte solare è quella preponderante nell'ambito della produzione da PG, con una produzione pari al 64,0% 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 (5.746 GWh, pari al 80,1% dell'intera energia elettrica consumata in loco da impianti di PG).

Analizzando le singole regioni, si nota il ruolo preponderante della Puglia, come già evidenziato nell'ambito della GD, con una produzione lorda pari a 3.020 GWh (14,2% del totale PG da fotovoltaico).

Analizzando gli impianti fotovoltaici di MG, si riscontra che il 95,6% degli impianti fotovoltaici di GD-10 MVA rientrano nella MG (1.171.063 impianti), per una potenza installata pari al 31,4% (7.427 MW) dell'intera potenza di GD-10 MVA fotovoltaica e una produzione pari al 28,2% (7.375 GWh) del totale della produzione GD-10 MVA fotovoltaica; questi dati dimostrano che, anche nell'anno 2022, 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 2021, sono stati installati 205.435 nuovi impianti di MG, pari al 98,2% 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.

¹⁶ Per un maggiore dettaglio relativo agli impianti incentivati in “conto energia” si rimanda ai dati statistici pubblicati dal GSE nel 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	3.201	29	31.414	9.776	21.445
Piemonte	85.882	1.629	1.651.192	441.839	1.189.568
Liguria	12.710	136	132.447	52.113	79.064
Lombardia	199.516	2.893	2.719.858	1.024.503	1.667.028
Trentino Alto Adige	34.090	510	510.607	180.954	324.991
Veneto	178.996	2.169	2.153.240	771.922	1.359.902
Friuli Venezia Giulia	45.902	547	548.449	178.670	364.737
Emilia Romagna	126.582	2.084	2.135.787	643.332	1.468.370
Toscana	64.898	896	916.750	293.733	613.688
Marche	39.875	1.056	1.212.091	213.185	982.306
Umbria	25.963	502	537.153	111.012	419.381
Lazio	80.913	906	959.658	305.037	644.493
Abruzzo	29.134	651	747.100	137.595	600.118
Molise	5.528	140	169.561	23.123	144.247
Campania	48.849	757	777.062	284.196	484.724
Puglia	70.906	2.276	3.019.880	351.536	2.619.732
Basilicata	11.411	380	495.246	56.646	431.378
Calabria	34.855	479	548.331	145.418	397.535
Sicilia	77.111	1.141	1.355.544	340.965	999.268
Sardegna	47.749	526	576.204	180.422	390.007
TOTALE	1.224.071	19.706	21.197.574	5.745.978	15.201.984

Tabella 3.C: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di PG

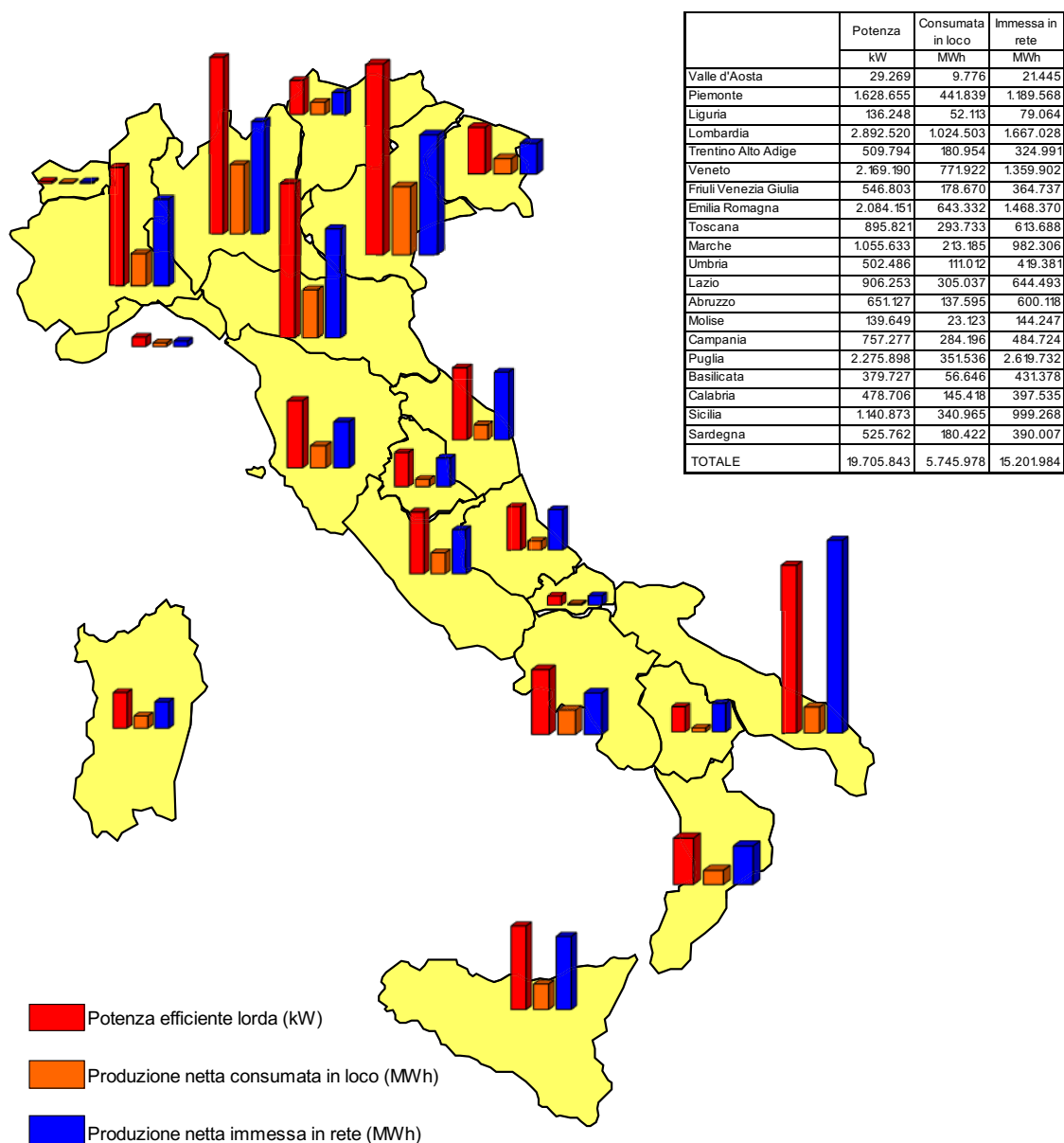


Figura 3.11. Dislocazione degli impianti fotovoltaici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 19.706 MW; Produzione netta totale consumata in loco: 5.746 GWh; Produzione netta totale immessa in rete: 15.202 GWh)

3.5 Gli impianti termoelettrici nell'ambito della piccola generazione

La produzione termoelettrica italiana, nell'ambito della PG, nell'anno 2022 è risultata pari a 9.069 GWh con 5.436 impianti in esercizio per 6.048 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 1.899 MW.

I 5.436 impianti termoelettrici, differenziando per tipologia di combustibile, sono distribuiti nel seguente modo: 2.737 impianti (per una potenza pari a 1.387 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 5 impianti (per una potenza pari a 2 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 2.670 impianti (per una potenza pari a 494 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 24 impianti (per una potenza pari a 15 MW) sono ibridi.

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

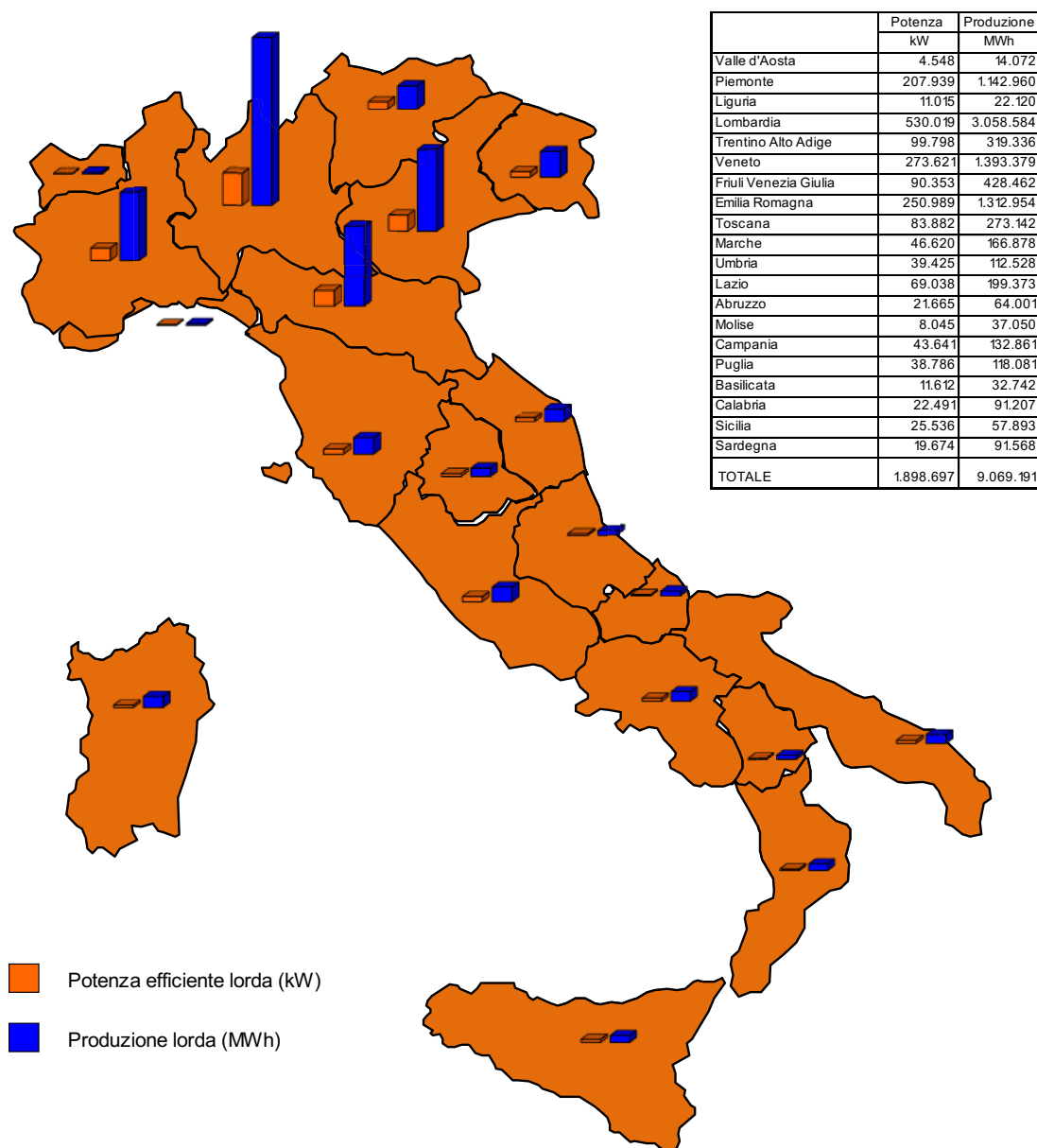


Figura 3.12. Dislocazione degli impianti termoelettrici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 1.899 MW; Produzione lorda totale: 9.069 GWh)

In relazione alle fonti di energia primaria utilizzate per la produzione di energia elettrica (figura 3.13) si può osservare che, dei complessivi 9.069 GWh di energia elettrica prodotti da impianti termoelettrici di PG, il 83,0% dell'energia elettrica è prodotta da fonti rinnovabili: tra queste, il biogas è la fonte che fornisce di gran lunga il contributo maggiore (76,6% del totale); la maggior parte della

rimanente produzione è ottenuta mediante l'utilizzo di gas naturale (16,4%), biomasse (4,9%) e bioliquidi (1,5%).

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 98,1% della produzione lorda è ottenuto tramite l'utilizzo di combustibili rinnovabili (per la maggior parte biogas, pari al 92,5%), nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore l'apporto delle fonti rinnovabili è più limitato, pur attestandosi, comunque, su valori considerevoli (78,7%, di cui principalmente biogas pari al 72,0%). 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.

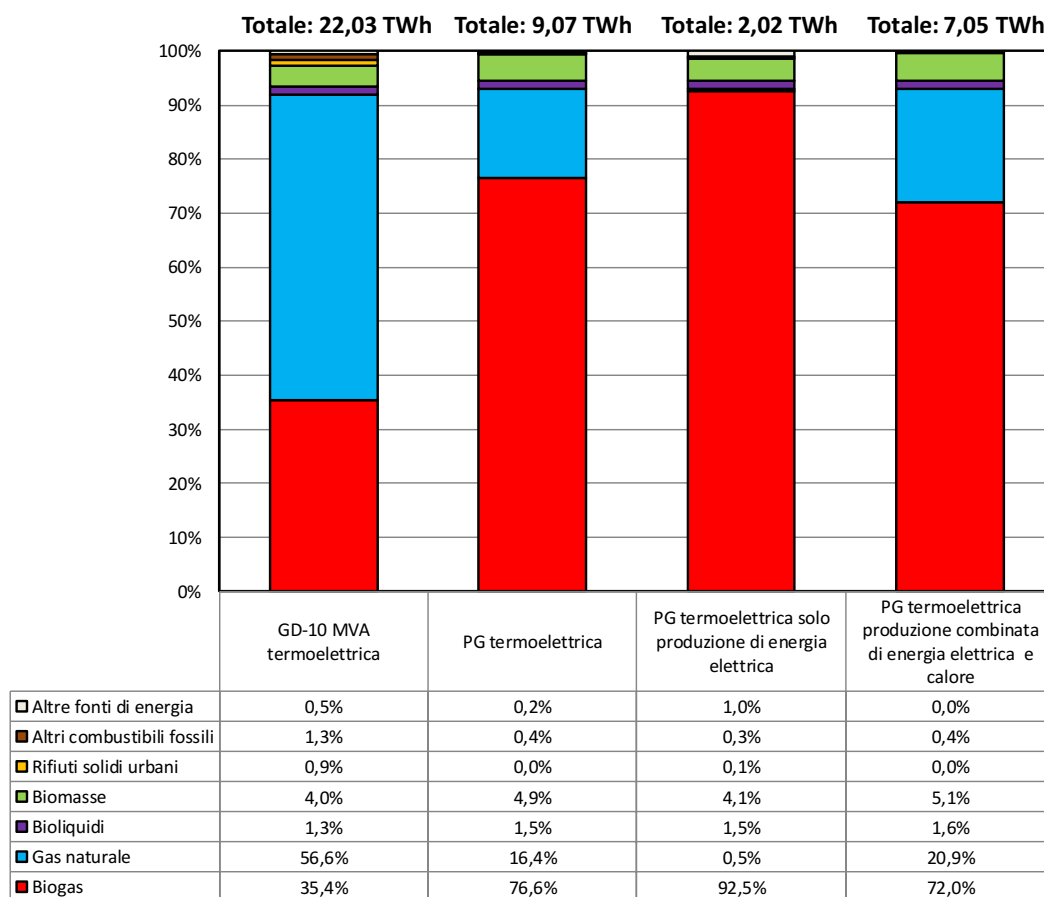


Figura 3.13: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della PG termoelettrica¹⁷

¹⁷ 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

Nel termoelettrico da PG si registra un consumo in loco dell'energia elettrica prodotta nell'anno 2022 pari al 15,2% del totale (figura 3.14), in lieve aumento rispetto al 14,6% riscontrato nell'anno 2021. Considerando gli impianti termoelettrici destinati alla sola produzione di energia elettrica, il consumo in loco dell'energia elettrica prodotta è pari a 2,5% (2,5% nell'anno 2021), mentre gli impianti termoelettrici destinati alla produzione combinata di energia elettrica e termica consumano in loco una percentuale maggiore dell'energia elettrica prodotta (18,9% nell'anno 2022 e 18,2% nell'anno 2021).

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.

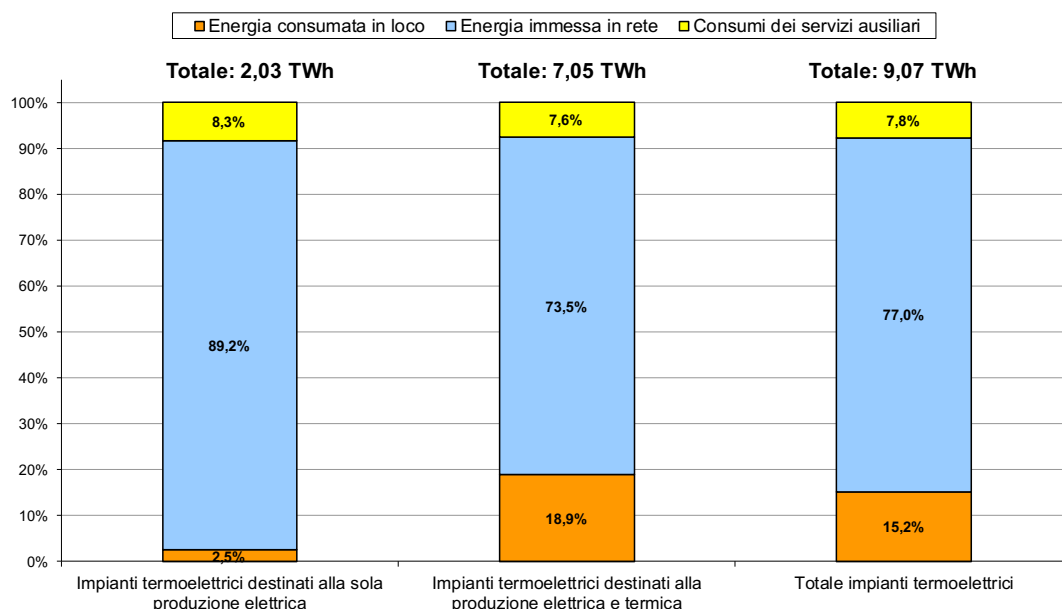


Figura 3.14. Ripartizione della produzione da impianti termoelettrici tra energia elettrica immessa in rete ed energia elettrica autoconsumata nell'ambito della PG

Con riferimento ai fattori di utilizzo, nell'ambito della PG si nota che le ore equivalenti medie di produzione¹⁸ si attestano a 4.587 ore per impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e a 4.834 ore per impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore.

Con particolare riferimento all'analisi della tipologia di motori primi utilizzati risulta evidente, come verificato anche negli anni precedenti, che, nell'anno 2022, la quasi totalità degli impianti termoelettrici di potenza fino a 1 MW utilizzano motori a combustione interna; inoltre, sia nel caso

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.

¹⁸ 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.

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 2022, 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.

Numero totale sezioni: 1.178

Potenza efficiente lorda: 441 MW

Produzione lorda: 2,02 TWh

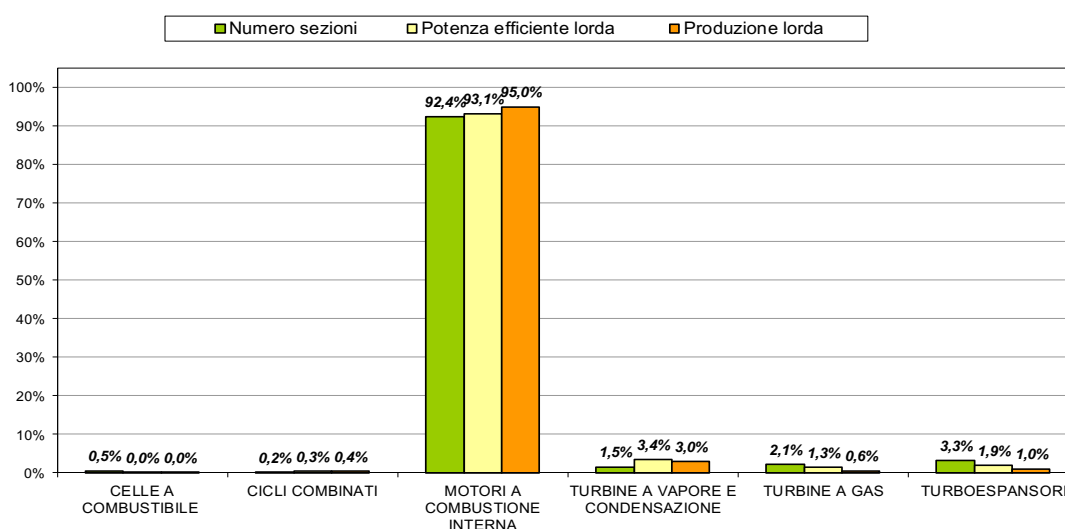


Figura 3.15. Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la sola produzione di energia elettrica nell'ambito della PG

Numero totale sezioni: 4.870

Potenza efficiente lorda: 1.458 MW

Produzione lorda: 7,05 TWh

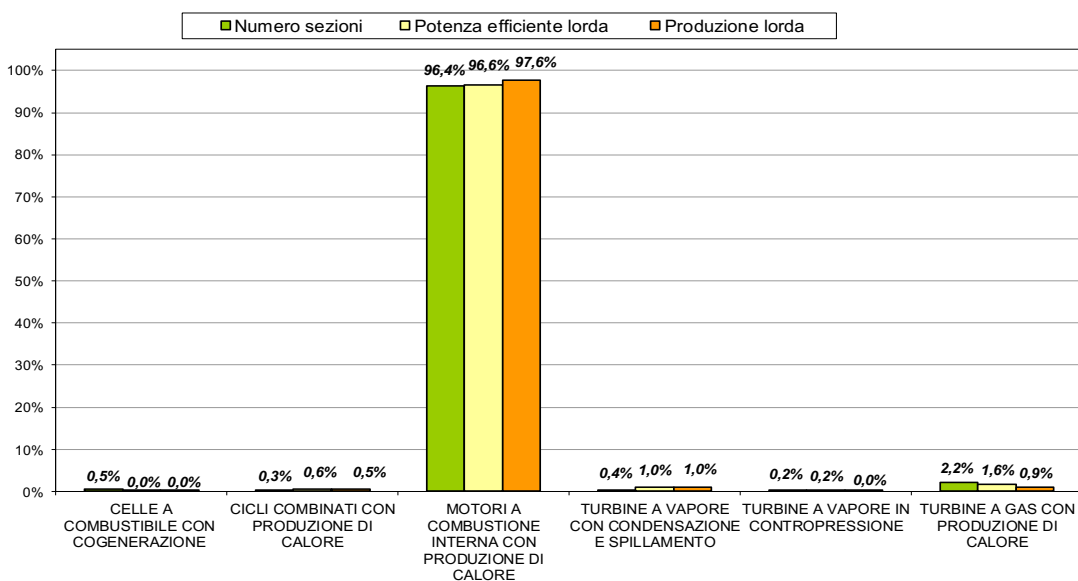


Figura 3.16. Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della PG

CAPITOLO 4

CONFRONTO DELL'ANNO 2022 CON GLI ANNI PRECEDENTI

4.1 Confronto a livello nazionale della diffusione della generazione distribuita

Confrontando l'anno 2022 con gli anni precedenti, si nota un *trend* marcato di aumento con riferimento al numero di impianti (soprattutto fotovoltaici di taglia ridotta) e un aumento più lieve della potenza installata (poiché i nuovi impianti sono prevalentemente di taglia ridotta), mentre la produzione di energia elettrica è in lieve diminuzione.

Analizzando nello specifico lo sviluppo della GD in termini assoluti, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2021 è stato pari a 209.846 quasi del tutto imputabile allo sviluppo degli impianti fotovoltaici (+209.341 impianti rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2021), mentre sono stati molto più ridotti i contributi degli impianti termoelettrici (+190 impianti rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2021), degli impianti eolici (+179 impianti rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2021) e degli impianti idroelettrici (+136 impianti rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2021).

Analizzando nello specifico lo sviluppo della GD in termini percentuali, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2021 è stato pari al 20,3%, con un incremento marcato, pari a +20,6%, per gli impianti fotovoltaici e più ridotto per le diverse altre tipologie impiantistiche: +3,0% degli impianti termoelettrici rispetto a quelli installati nell'anno 2021, +3,3% degli impianti eolici rispetto a quelli installati nell'anno 2021 e +3,2% degli impianti idroelettrici rispetto a quelli installati nell'anno 2021.

Con riferimento alla potenza installata della GD in termini assoluti rispetto all'anno 2021 si è verificato un incremento pari a 2.670 MW, dovuto all'aumento degli impianti fotovoltaici (+2.194 MW rispetto alla potenza installata nell'anno 2021) e, in misura minore, degli impianti termoelettrici (+262 MW rispetto alla potenza installata nell'anno 2021), degli impianti eolici (+158 MW rispetto alla potenza installata nell'anno 2021) e degli impianti idroelettrici (+56 MW rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2021).

L'incremento della potenza installata della GD in termini percentuali rispetto all'anno 2021 è stato pari al 7,6%, imputabile agli impianti fotovoltaici (+10,5% rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2021), agli impianti termoelettrici (+3,6% rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2021), agli impianti eolici (+4,7% rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2021) e agli impianti idroelettrici (+1,5% rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2021).

Si è verificata una riduzione della produzione di energia elettrica della GD in termini assoluti rispetto all'anno 2021, pari a -3.561 GWh, da imputare alla riduzione di produzione degli impianti idroelettrici (-4.340 GWh rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2021), e, in misura minore, degli impianti termoelettrici (-1.594 GWh rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2021) e degli impianti eolici (-299 GWh rispetto alla produzione eolica nell'anno 2021), mentre si è verificato un incremento della produzione degli impianti fotovoltaici (+2.676 GWh rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2021).

La riduzione della produzione di energia elettrica della GD in termini percentuali rispetto all'anno 2021 è stato pari al -4,9%, con una riduzione da impianti idroelettrici (-36,6% rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2021) e, in misura minore, da impianti termoelettrici (-5,1% rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2021) e da impianti eolici (-5,0% rispetto alla produzione eolica nell'anno 2021), mentre si è verificato un incremento della produzione da impianti fotovoltaici (+11,7% rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2021).

Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della GD tra l'anno 2013 e l'anno 2022 (figura 4.1), si nota un andamento della produzione totale piuttosto stabile sino all'anno 2017, con un aumento negli anni dal 2018 al 2021, legato soprattutto alla fonte solare; nell'anno 2022,

il calo della produzione totale è imputabile soprattutto alla fonte idrica (minimo storico), pur in presenza di un aumento della produzione da fonte solare. Le produzioni da biomasse, biogas e bioliquidi e da fonte eolica sono aumentate sino all'anno 2019, per poi stabilizzarsi, mentre la produzione da fonti non rinnovabili è aumentata costantemente dal 2015 al 2021, con una lieve riduzione nell'anno 2022; infine, con riferimento alla fonte idrica, essa risulta influenzata in modo significativo dalla disponibilità della risorsa, con produzione massima nell'anno 2014 e minima nell'anno 2017 e, soprattutto, nell'anno 2022.

Nella [figura 4.2](#) è riportato l'andamento, con riferimento al periodo compreso tra l'anno 2013 e l'anno 2022, 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).

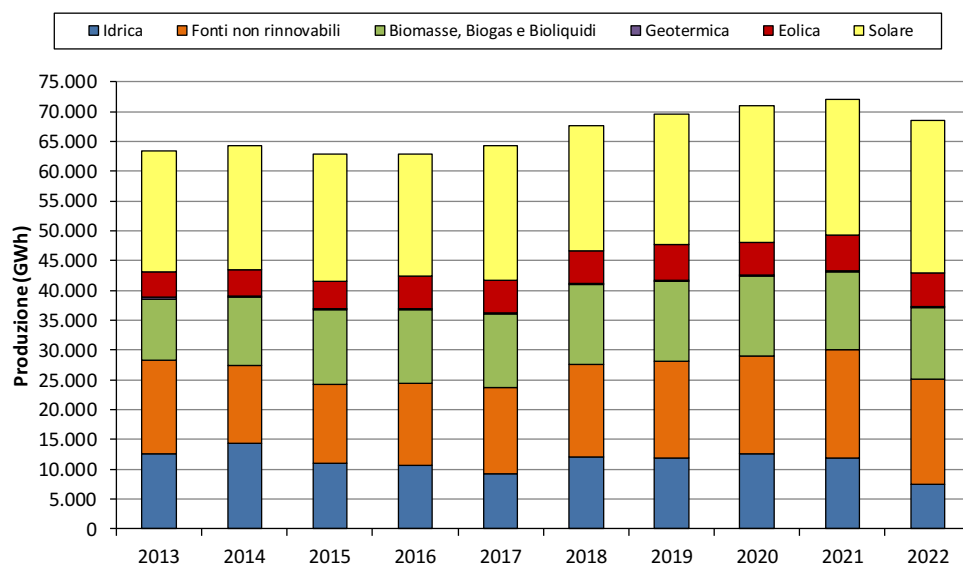


Figura 4.1. Produzione lorda di GD per le diverse fonti dall'anno 2013 all'anno 2022

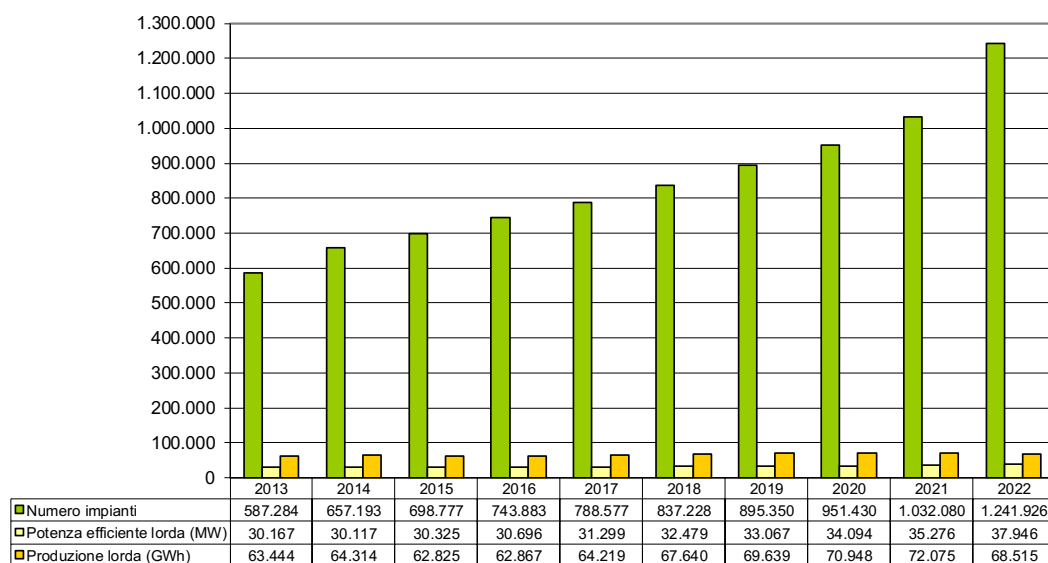


Figura 4.2. Numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda di GD dall'anno 2013 all'anno 2022

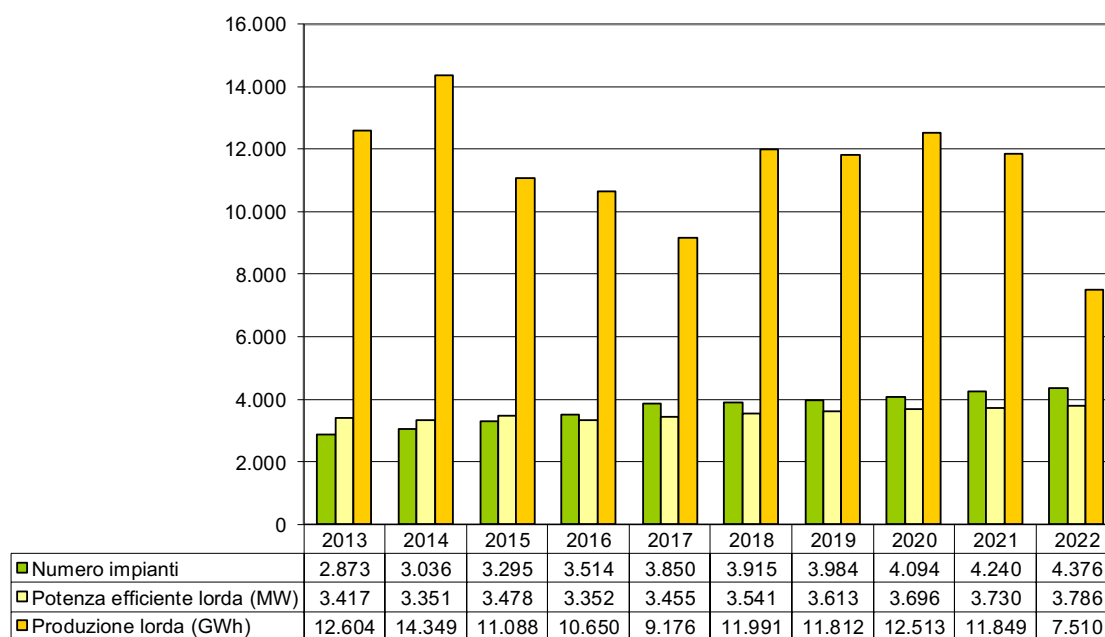


Figura 4.3. Impianti idroelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2013 all'anno 2022

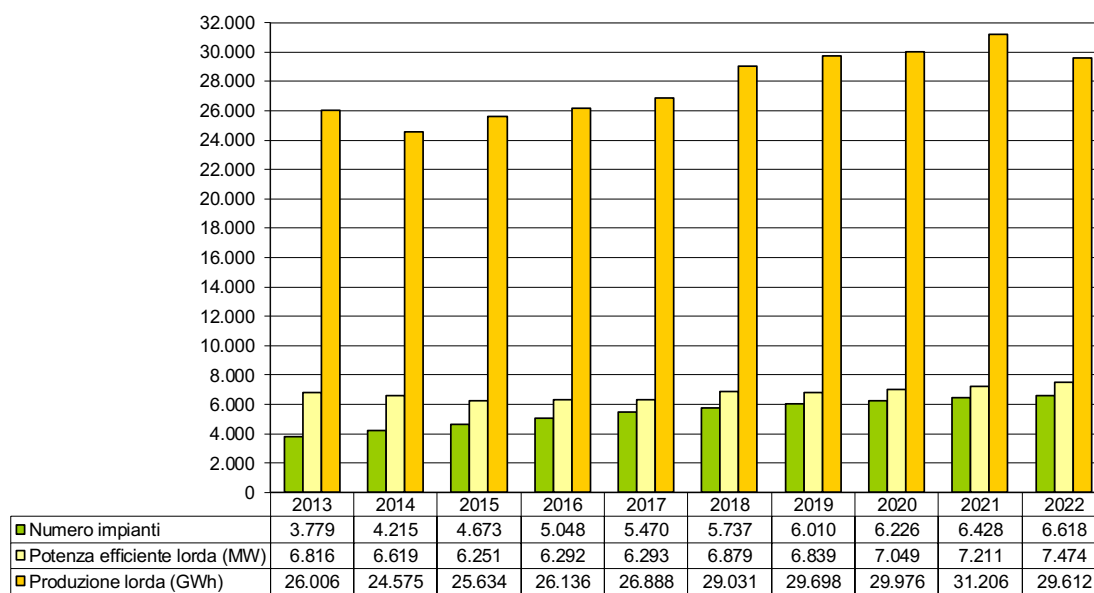


Figura 4.4. Impianti termoelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2013 all'anno 2022

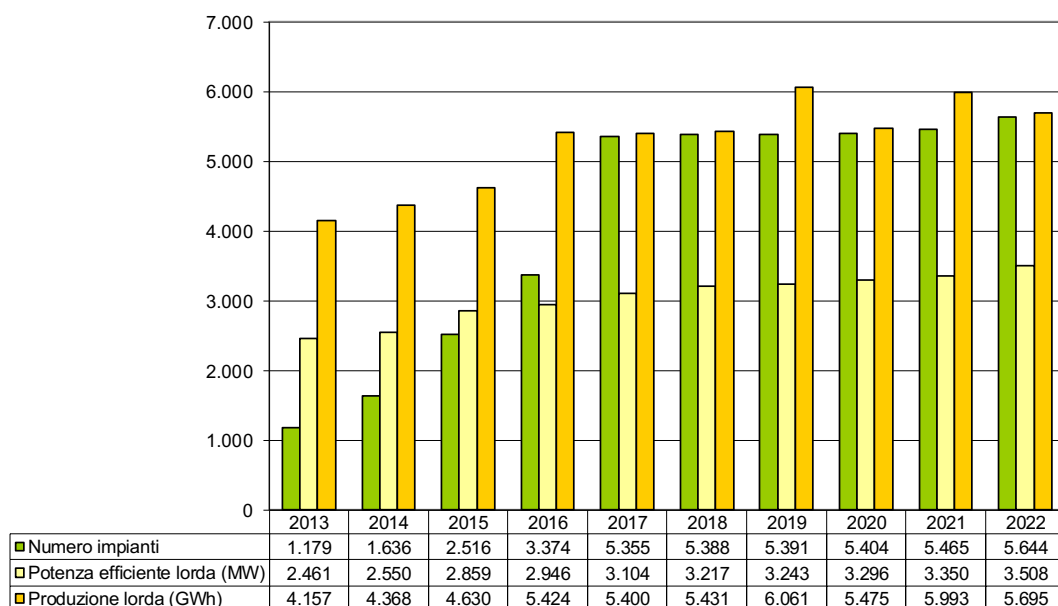


Figura 4.5. Impianti eolici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2013 all'anno 2022

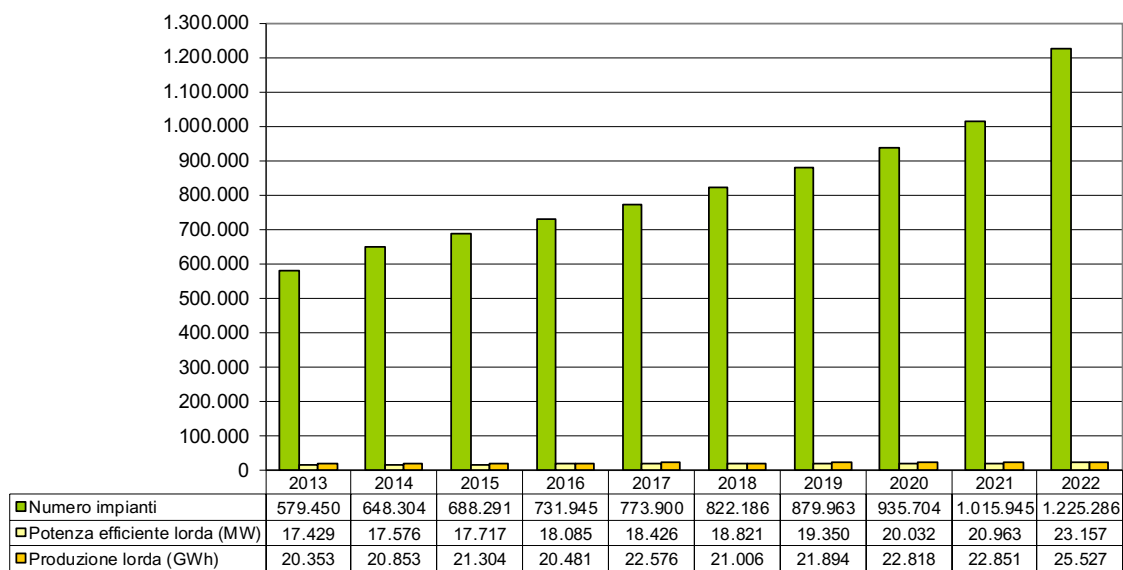


Figura 4.6. Impianti fotovoltaici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2013 all'anno 2022

Il numero medio di ore equivalenti per impianti termoelettrici di GD è diminuito, da 4.327 ore nell'anno 2021 a 3.962 ore nell'anno 2022. In relazione alle altre tipologie di impianti, si sono verificate variazioni molto significative in diminuzione delle ore equivalenti di produzione nel caso degli impianti idroelettrici (da 3.177 nell'anno 2021 a 1.984 nell'anno 2022, valore minimo storicamente registrato), variazioni significative in diminuzione delle ore equivalenti di produzione nel caso degli impianti eolici (da 1.789 ore nell'anno 2021 a 1.623 ore nell'anno 2022) e lievi variazioni in aumento delle ore equivalenti di produzione nel caso degli impianti fotovoltaici (da 1.090 ore nell'anno 2021 a 1.102 nell'anno 2022).

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 nel 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 2010 e l'anno 2022 (figura 4.7), si nota nell'ultimo anno, una riduzione complessiva nella produzione pari a -2.406 GWh, imputabile soprattutto alla riduzione della produzione da fonte idrica (-3.759 GWh), da biomasse, biogas e bioliquidi (-810 GWh), da fonti non rinnovabili (-483 GWh) e da fonte eolica (-71 GWh), mentre si è verificato un aumento da fonte solare (+2.714 GWh).

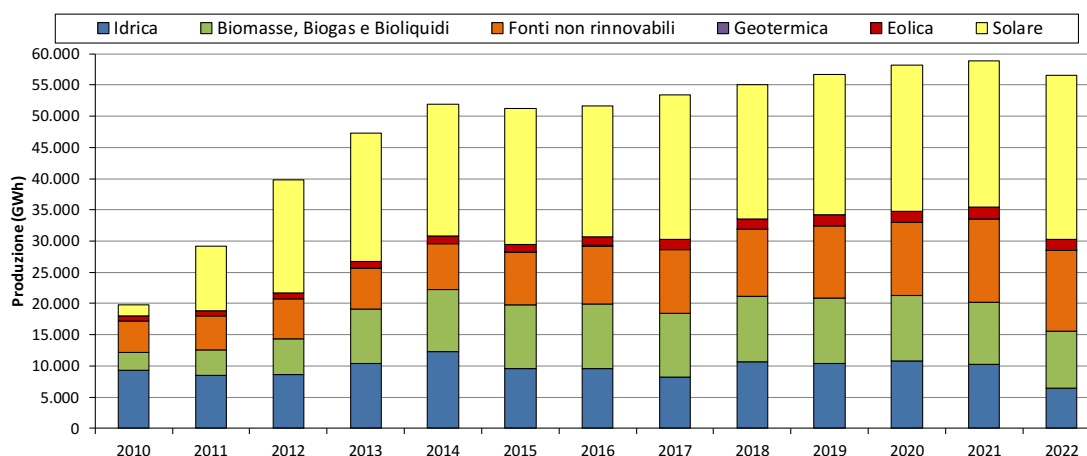


Figura 4.7. Produzione lorda di GD-10 MVA per le diverse fonti dall'anno 2010 all'anno 2022

4.2 Confronto a livello nazionale della diffusione della piccola generazione

Confrontando l'anno 2022 con gli anni precedenti, si nota un aumento significativo rispetto all'anno 2021 con riferimento al numero di impianti e la potenza installata, a fronte di un lieve aumento nella produzione di energia elettrica.

Analizzando nello specifico lo sviluppo della PG in termini assoluti, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2021 è stato pari a 209.622, per lo più imputabile allo sviluppo degli impianti fotovoltaici (+209.171 impianti rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2021) e, in modo marginale, agli impianti eolici (+174 impianti rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2021), agli impianti termoelettrici (+155 impianti rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2021) e agli impianti idroelettrici (+122 impianti rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2021). Risulta interessante notare che l'incremento è imputabile soprattutto a impianti fotovoltaici di potenza inferiore a 50 kW (+205.435 impianti rispetto agli impianti fotovoltaici MG installati nell'anno 2021).

Analizzando nello specifico lo sviluppo della PG in termini percentuali, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2021 è stato pari al 20,4%, imputabile principalmente agli impianti fotovoltaici (+20,6% rispetto a quelli installati nell'anno 2021) e, in misura più ridotta, agli impianti eolici (+3,3% rispetto a quelli installati nell'anno 2021), agli impianti termoelettrici (+2,9% rispetto a quelli installati nell'anno 2021) e agli impianti idroelettrici (+3,6% rispetto a quelli installati nell'anno 2021).

L'incremento della potenza installata della PG in termini assoluti rispetto all'anno 2021 è stato pari a 1.970 MW, dovuto principalmente agli impianti fotovoltaici (+1.837 MW rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2021), e, in modo marginale, agli impianti eolici (+66 MW rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2021), agli impianti termoelettrici (+38 MW rispetto alla

potenza termoelettrica installata nell'anno 2021) e agli impianti idroelettrici (+29 MW rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2021).

L'incremento della potenza installata della PG in termini percentuali rispetto all'anno 2021 è stato pari al 9,3%, con un incremento paragonabile tra le diverse tipologie impiantistiche: +10,3% della potenza degli impianti fotovoltaici rispetto a quella installata nell'anno 2021, +12,3% della potenza degli impianti eolici rispetto a quella installata nell'anno 2021, +2,0% della potenza degli impianti termoelettrici rispetto a quella installata nell'anno 2021 e +3,2% della potenza degli impianti idroelettrici rispetto a quella installata nell'anno 2021.

Nell'anno 2022 si è verificato un lieve aumento della produzione di energia elettrica della PG in termini assoluti rispetto all'anno 2022, pari a 396 GWh, da imputare agli impianti fotovoltaici (+2.197 GWh rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2021), mentre si è verificata una riduzione della produzione da impianti idroelettrici (-979 GWh rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2021), da impianti termoelettrici (-805 GWh rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2021) e, in misura minore, da impianti eolici (-19 GWh rispetto alla produzione eolica nell'anno 2021).

L'incremento della produzione di energia elettrica della PG in termini percentuali rispetto all'anno 2021 è stato pari al 1,2%, da imputare agli impianti fotovoltaici (+11,6% rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2021), mentre si è riscontrata una riduzione significativa nella produzione degli impianti idroelettrici (-32,6% rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2021) e, in misura minore, da impianti termoelettrici (-8,2% rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2021) e da impianti eolici (-2,3% rispetto alla produzione eolica nell'anno 2021).

Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della PG nel periodo compreso tra l'anno 2010 e l'anno 2022 (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 dal 2015 al 2020 si nota una situazione sostanzialmente stabile, al netto delle variazioni stagionali nella produzione idroelettrica. Dall'anno 2020, si osserva un significativo aumento della produzione fotovoltaica e una contemporanea riduzione della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e della produzione idroelettrica; pertanto, la produzione complessiva è rimasta pressoché costante negli ultimi due anni.

Nella figura 4.9 è riportato l'andamento, con riferimento al periodo compreso tra l'anno 2010 e l'anno 2022, 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).

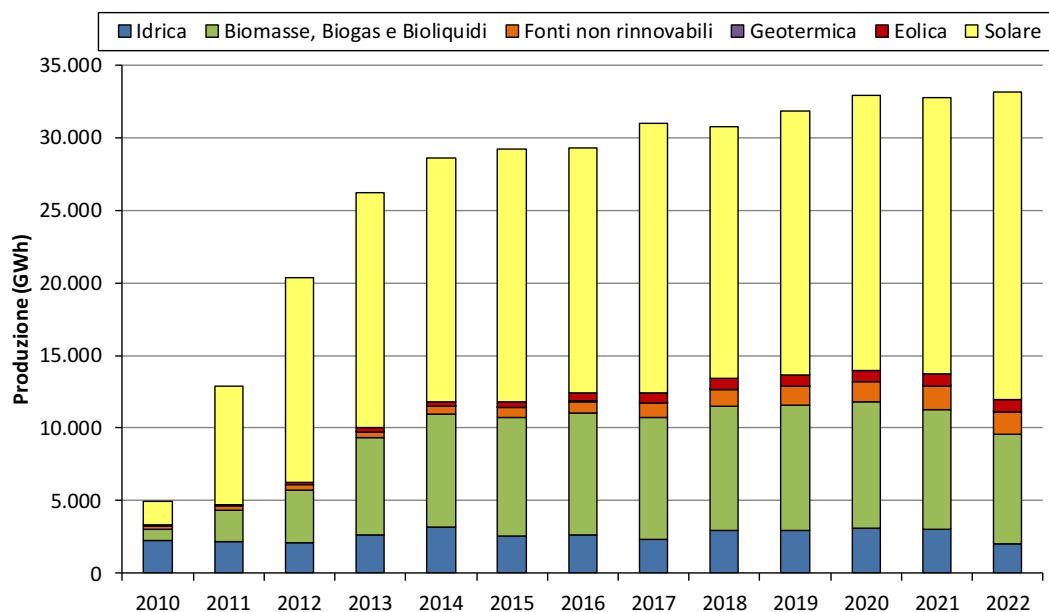


Figura 4.8. Produzione lorda di PG per le diverse fonti dall'anno 2010 all'anno 2022

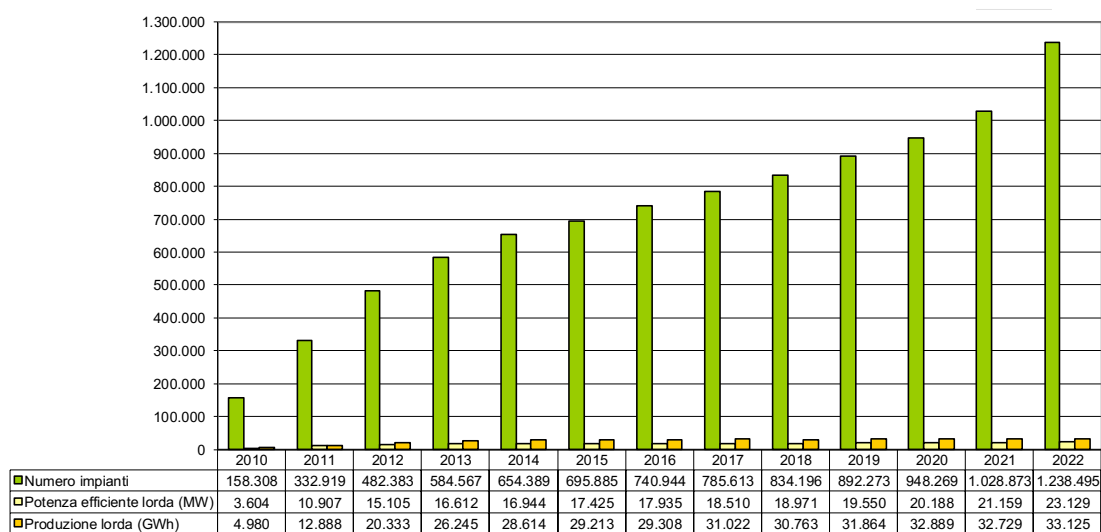


Figura 4.9. Numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda di PG dall'anno 2010 all'anno 2022

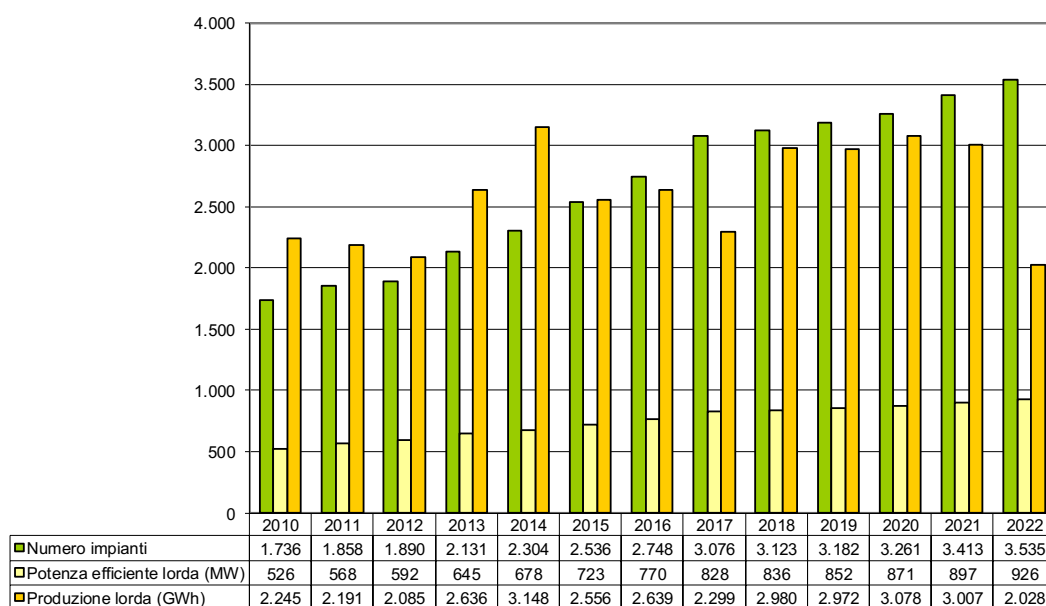


Figura 4.10. Impianti idroelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2010 all'anno 2022

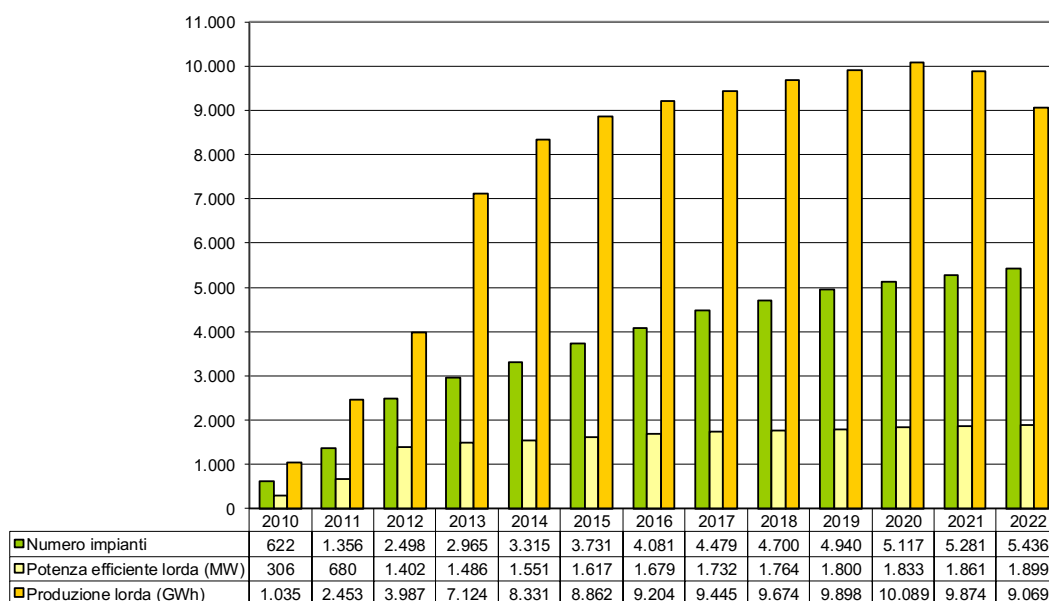


Figura 4.11. Impianti termoelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2010 all'anno 2022

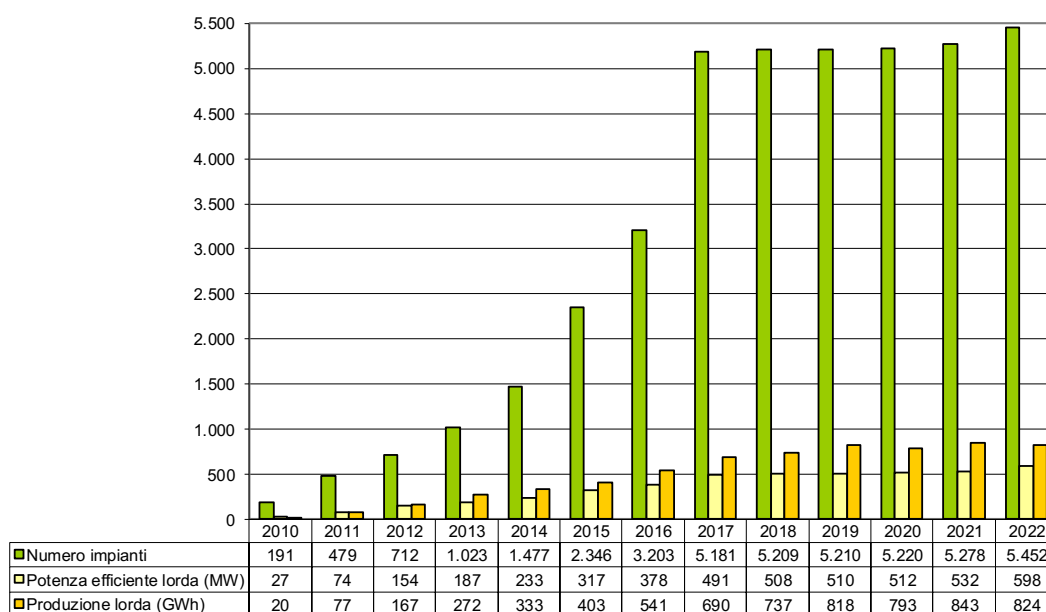


Figura 4.12. Impianti eolici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2010 all'anno 2022

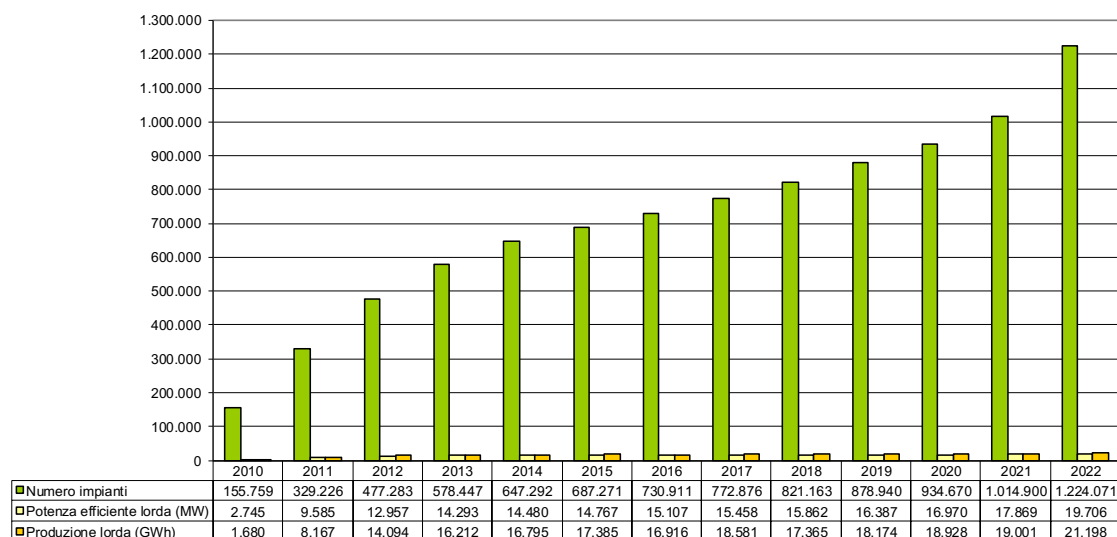


Figura 4.13. Impianti fotovoltaici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2010 all'anno 2022

Il numero medio di ore equivalenti per impianti termoelettrici di PG è diminuito, da 5.306 ore nell'anno 2021 a 4.777 ore nell'anno 2022. In relazione alle altre tipologie di impianti, si sono verificate variazioni molto significative in diminuzione delle ore equivalenti di produzione nel caso degli impianti idroelettrici (da 3.352 ore nell'anno 2021 a 2.191 ore nell'anno 2022), variazioni significative in diminuzione delle ore equivalenti di produzione nel caso degli impianti eolici (da 1.585 ore nell'anno 2021 a 1.379 ore nell'anno 2022) e lievi variazioni in aumento delle ore equivalenti di produzione nel caso degli impianti fotovoltaici (da 1.063 ore nell'anno 2021 a 1.076 ore nell'anno 2022).

APPENDICE

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

NELL'ANNO 2022 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 – UNIPED), nonché le definizioni di cui al decreto legislativo n. 28/11².

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Si noti anche che i dati relativi all'energia termica utile, ove presente, potrebbero presentare delle difformità rispetto alla situazione reale; tali dati, 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 A1 – Classificazione per fonti degli impianti di generazione distribuita in Italia settentrionale (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)

[illegible]

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

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

[illegible]

¹³³ Viene riportato il numero delle sezioni nel caso delle unità di produzione termoelettriche e il numero di impianti nel caso di unità di produzione che utilizzano le fonti idrica, eolica, solare e geotermica.

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

Chia edificazione per fonte																	
Codice	Descrizione per fonte	Generatore				Rete				Sottostazione				Cassa di forza			
		Numero sezione o potenza efficienza lorda (MW)	Potenza efficienza lorda (MW)	Numero sezione o potenza efficienza lorda (MW)	Numero sezione o potenza efficienza lorda (MW)	Numero sezione o potenza efficienza lorda (MW)	Numero sezione o potenza efficienza lorda (MW)	Numero sezione o potenza efficienza lorda (MW)	Numero sezione o potenza efficienza lorda (MW)	Numero sezione o potenza efficienza lorda (MW)	Numero sezione o potenza efficienza lorda (MW)	Numero sezione o potenza efficienza lorda (MW)	Numero sezione o potenza efficienza lorda (MW)	Numero sezione o potenza efficienza lorda (MW)	Numero sezione o potenza efficienza lorda (MW)	Numero sezione o potenza efficienza lorda (MW)	
Generatore																	
1	Altre centrali idroelettriche																
2	Altre centrali fotovoltaiche																
3	Altre centrali eoliche																
4	Altre centrali geotermiche																
5	Altre centrali a biomassa																
6	Altre centrali a carbone																
7	Altre centrali a gas																
8	Altre centrali a petrolio																
9	Altre centrali a olio																
10	Altre centrali a gasolio																
11	Altre centrali a gas naturale																
12	Altre centrali a gas di sintesi																
13	Altre centrali a gas di scorie																
14	Altre centrali a gas di rifiuti																
15	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
16	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
17	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
18	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
19	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
20	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
21	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
22	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
23	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
24	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
25	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
26	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
27	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
28	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
29	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
30	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
31	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
32	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
33	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
34	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
35	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
36	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
37	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
38	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
39	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
40	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
41	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
42	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
43	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
44	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
45	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
46	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
47	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
48	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
49	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
50	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
TOTALE SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A1+A2+A3+A4)																	
101	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
102	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
103	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
104	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
105	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
106	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
107	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
108	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
109	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
110	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
111	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
112	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
113	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
114	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
115	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
116	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
117	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
118	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
119	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
120	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
121	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
122	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
123	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
124	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
125	Altre centrali a gas di altri rifiuti																
126	Altre centrali a gas di altri rifiuti																

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

Classificazione per fonte	Valle d'Aosta				Piemonte				Liguria				Lombardia				Trentino Alto Adige				Veneto				Friuli Venezia Giulia				Emilia Romagna					
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)			
Combustibili																																		
Alti forni industriali																																		
Alti combustibili solidi																																		
Bereina																																		
Carbone estero																																		
Gas da estrazione																																		
Gas di petrolio liquefatto																																		
Gas di raffinazione																																		
Gas da processi di gasificazione																																		
Gas naturale	16.342	23.464	1.963.344	1.203.616	702.774	241.654	193.296	41.075	3.662.688	2.468.503	1.060.028	647.841	454.039	175.819	1.876.335	342.115	485.944	366.237	93.318	2.818.694	2.221.192	525.523												
Gas residui di processi chimici																																		
Giacole																																		
Biogas																																		
Liquori da gas naturale																																		
Ono combustione																																		
Ono combustione non biodegradabili																																		
Totale	40.344	16.342	23.464	1.963.344	1.203.616	702.774	241.654	193.296	41.075	3.662.688	2.468.503	1.060.028	647.841	454.039	1.876.335	342.115	485.944	366.237	93.318	2.818.694	2.221.192	525.523												
Altre fonti di energia																																		
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																																		
Biomasse e Biogas																																		
Alti biodegradabili																																		
Bioresi																																		
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																																		
Biogas da deiezioni animali																																		
Biogas da rifiuti																																		
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																																		
Biomasse solide																																		
Gas da pirólisi e gasificazione di biomasse/rifiuti																																		
Rifiuti liquidi biodegradabili																																		
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	7.403	744	6.132	1.406.002	521.159	1.220.494	17.926	292	15.399	3.041.494	98.224	2.866.642	223.277	33.665	171.157	1.424.861	63.544	1.233.574	405.533	358.196	1.423.672	43.981	1.263.569											
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	254.310	11.059	191.759	86.696	3.397	76.433	136.659	31.502	100.704	100.115	20.349	79.414	691.753	43.693	535.722										
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	47.747	17.086	29.596	3.376.797	1.266.746	1.928.630	261.477	195.004	56.862	6.966.699	2.581.557	3.925.586	960.814	491.040	423.408	3.437.276	1.568.201	1.676.393	991.893	396.514	530.928	4.534.119	2.300.866	2.327.614										
D) TOTALE IDRICA	486.173	927	452.057	1.314.850	14.507	1.270.100	81.478	1.347	78.414	1.402.374	21.613	1.355.078	1.731.469	33.752	1.677.272	992.976	3.962	375.261	423.882	28.863	389.298	103.998	61	160.833										
E) TOTALE EOLICA	4.361	0	4.361	25.693	4.591	20.813	203.362	0	202.007	8	0	8	42	23	19	22.008	0	21.968	0	0	26.602	126	25.430											
F) TOTALE SOLARE	31.414	9.776	21.445	2.084.572	492.440	1.560.341	136.045	53.441	83.188	2.997.353	1.085.974	1.836.753	554.209	193.902	335.041	2.368.517	812.374	1.528.631	679.843	187.779	484.254	2.391.399	673.900	1.686.470										
G) TOTALE GEOTERMICA																																		
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI B) + D) + E) + F) + G)	509.352	11.447	483.994	4.831.087	563.397	4.071.748	440.810	55.980	378.988	7.401.229	1.206.811	5.860.481	2.488.997	261.282	2.183.488	4.407.982	879.880	3.396.494	1.509.559	226.571	1.231.748	4.005.081	718.068	3.136.303										
TOTALE A) + B) + C) + D) + E) + F) + G)	548.895	27.788	507.456	6.801.882	1.767.864	4.779.684	684.361	249.782	420.450	11.328.634	3.686.144	7.117.424	3.226.534	716.176	2.435.740	6.420.376	2.394.537	3.802.243	2.095.616	613.157	1.404.479	7.515.528	2.882.953	4.200.548										

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	Immissione in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissione in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissione in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissione in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissione in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissione in rete
Combustibili																								
Altri combustibili gassosi																								
Altri combustibili solidi																								
Benzina																								
Carbone estero																								
Gas da estrazione																								
Gas di petrolio liquefatto																								
Gas di raffinazione																								
Gas di sintesi da processi di gassificazione																								
Gas naturale	837	0	813																					
Gas residui da processi chimici	1.339.820	1.197.239	105.423	357.658																				
Gasolio	10.826	0	10.544																					
Idrogeno																								
Liquidi da gas naturale																								
Olio combustibile																								
Rifiuti industriali non biodegradabili																								
Totale	1.351.520	1.197.274	116.782	357.673	293.555	55.986	0	0	0	0	0	0	1.402	0	1.368	14.267	0	13.709	0	0	0	0	0	0
Altre fonti di energia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	1.351.520	1.197.274	116.782	357.673	293.555	55.986	0	0	153.932	177.674	177.674	153.932	741.372	893.682	384.683	305.163	70.195	110.953	88.854	18.552	110.953	88.854	18.552	0
Biomasse e biogas																								
Altri bioliquidi	351	0	338																					
Biodiesel	3.061	0	2.828																					
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	161.609	276	146.687	83.138	96	76.230	43.327	0	39.297	99.761	31	92.302	51.375	0	47.143	0	47.143	0	0	0	0	0	0	0
Biogas da deiezioni animali	14.965	0	13.816	18.641	1.857	15.223	16.109	0	14.666	23.965	0	21.316	624	0	603	0	603	0	0	0	0	0	0	0
Biogas da fanghi	4.593	2.184	2.081	0	0	0	0	0	0	9.713	9.189	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogas da rifiuti	98.759	10.974	81.129	35.392	2.730	30.382	22.389	764	20.027	117.884	39.174	72.277	10.210	0	9.461	0	9.461	0	0	0	0	0	0	0
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																								
Biomasse solide	17.720	1.468	14.417	0	0	0	0	0	84.820	94.012	272	84.940	4.847	0	3.538	0	3.538	0	0	0	0	0	0	0
Gas da pirrolisi o gassificazione di biomasse e rifiuti	4.528	0	4.383	690	0	670	83	0	81	207	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oil vegetali grezzi	593	0	579	345	0	336	1.223	0	1.207	146.491	41.916	96.867	351	0	327	0	327	0	0	0	0	0	0	0
Rifiuti liquidi biodegradabili	12	0	12																					
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	306.192	14.902	266.278	138.207	4.684	122.841	179.212	766	161.370	492.033	90.582	369.902	71.106	3.228	61.252	26.360	3.599	20.588	86.223	0	86.223	0	86.223	0
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	112.476	23.860	77.696	234	0	190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	1.770.188	1.236.037	460.755	496.113	298.239	179.017	356.886	154.698	181.506	1.387.117	831.955	495.470	470.055	308.391	145.156	234.512	92.453	125.364	92.453	125.364	92.453	125.364	92.453	125.364
D) TOTALE IDRICA	136.839	243	133.998	210.556	16.573	190.249	105.120	0	104.154	233.331	156	229.229	128.257	4.671	121.088	66.241	0	63.517	66.241	0	63.517	66.241	0	63.517
E) TOTALE EOLICA	70.639	0	70.172	12.554	0	12.453	3.570	0	3.563	20.763	0	20.692	63.945	0	63.451	213.700	0	207.713	213.700	0	207.713	213.700	0	207.713
F) TOTALE SOLARE	1.026.992	312.374	702.109	1.406.861	238.948	1.145.945	599.792	115.277	476.009	1.589.673	321.935	1.239.361	954.576	152.419	787.051	234.073	23.123	206.863	234.073	23.123	206.863	234.073	23.123	206.863
G) TOTALE GEOTERMICA	170.829	0	160.214																					
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI B) + D) + E) + F) + G)	1.711.490	327.519	1.332.771	1.768.180	260.205	1.471.487	887.695	116.042	745.096	2.335.800	412.674	1.899.185	1.217.884	160.318	1.032.842	540.373	26.722	498.681	540.373	26.722	498.681	540.373	26.722	498.681
TOTALE A) + B) + C) + D) + E) + F) + G)	3.175.487	1.548.653	1.527.248	2.126.087	555.760	1.527.664	1.065.369	269.975	765.232	3.230.884	1.154.046	1.984.753	1.616.833	465.481	1.116.746	748.525	115.575	603.457	748.525	115.575	603.457	748.525	115.575	603.457

Classificazione per fonte	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna			Tutte l'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)			
Combustibili	Altri combustibili gassosi																				
	Altri combustibili solidi																				
	Benzina																				
	Carbone estero																				
	Gas da estrazione	354	0	311																	
	Gas di raffineria																				
	Gas di sintesi dal processo di gassificazione																				
	Gas naturale	598.863	515.171	54.086	283.982	251.625	23.432	323.484	268.895	43.377	67.841	10.986	79.369	72.370	4.199	7.890	7.576	15			
	Gas residui di processi chimici																				
	Gasolio	2.197	1.472	550	3.553	0	3.499		2.339	2.211	0	165.437	0	157.201							
	Gasolio																				
	Gasolio																				
	Liquidi da gas naturale																				
	Olio combustibile																				
	Rifiuti industriali non biodegradabili																				
Totale	601.214	516.642	54.946	287.535	251.625	26.931	337.567	268.805	52.965	81.298	18.893	283.250	78.866	197.489	7.890	7.576	15				
Altre fonti di energia	39.286	0	37.870	0	0	0	46.774	42.135	4.129	0	0	780	0	781	60.308	34.597	5.954				
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	640.800	516.642	92.816	287.535	251.625	26.931	384.340	310.940	56.692	81.298	18.893	284.030	78.866	192.250	68.198	42.173	5.989				
Biomasse e biogas	Altri biodegradabili																				
	Biodiesel	25.128	2.731	21.729																	
	Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali	40.582	0	37.658	51.934	0	47.789	9.954	0	9.058	24.982	0	22.889	21.785	0	20.106	72.684	0			
	Biogas da allevamenti animali	35.762	0	32.361	8.435	0	7.897	15.686	1.117	13.313	32.496	0	29.545	3.491	0	3.219	18.400	1.259			
	Biogas da rifiuti	22.021	2.472	18.367	39.946	288	37.411			14.412	0	13.960	57.882	0	52.684	6.249	0	5.890			
	Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																				
	Biomasse agricole	10.043	0	7.956	103.454	4.578	90.761	6.023	0	5.907	136.768	0	118.284	139.850	0	118.079	98	0			
	Gas da colture e rifiuti agricoli/industriali	0	0	0	115	0	112														
	Gas da colture e rifiuti agricoli/industriali	552.163	10.954	521.923	475.676	14.135	446.263	16.252	10.340	5.066											
	Rifiuti liquidi biodegradabili																				
	B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	685.719	16.157	639.986	679.900	19.080	630.815	47.895	11.457	33.344	208.659	0	184.658	223.622	0	194.852	98.457	2.093			
	C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	1.121	1.081	7	169.760	0	141.583	16.725	0	10.896	0	0	0	0	0	0	40.760	22.888	18.833		
	TOT. SEZIONI TERMoeLETRICHE	1.327.340	533.880	732.718	1.137.185	270.705	793.329	448.961													

TOTALE
A) + B) + C) + D) + E) + F) + G)

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

[illegible]

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

Classificazione per fonte		Totale										Materie		Energie		Acquaz		Materie	
Comunità		Patrimo effettivo 2020 (A1)	Numero settori	Patrimo effettivo 2020 (A1)	Numero settori	Unità	Patrimo effettivo 2020 (A1)	Numero settori	Unità	Patrimo effettivo 2020 (A1)	Numero settori	Unità	Patrimo effettivo 2020 (A1)	Numero settori	Unità	Patrimo effettivo 2020 (A1)	Numero settori	Unità	
1	200																		
2	200																		
3	200																		
4	200																		
5	200																		
6	200																		
7	200																		
8	200																		
9	200																		
10	200																		
11	200																		
12	200																		
13	200																		
14	200																		
15	200																		
16	200																		
17	200																		
18	200																		
19	200																		
20	200																		
21	200																		
22	200																		
23	200																		
24	200																		
25	200																		
26	200																		
27	200																		
28	200																		
29	200																		
30	200																		
31	200																		
32	200																		
33	200																		
34	200																		
35	200					</													

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

Classificazione per colore									
Numero sezione	Comparto	Numero sezione	Pagina	Percentuale sezione (%)	Percentuale sezione (%)	Percentuale sezione (%)	Percentuale sezione (%)	Percentuale sezione (%)	Percentuale sezione (%)
Compartimenti									
<p>1) Compartimento A</p> <p>2) Compartimento B</p> <p>3) Compartimento C</p> <p>4) Compartimento D</p> <p>5) Compartimento E</p> <p>6) Compartimento F</p> <p>7) Compartimento G</p> <p>8) Compartimento H</p> <p>9) Compartimento I</p> <p>10) Compartimento J</p> <p>11) Compartimento K</p> <p>12) Compartimento L</p> <p>13) Compartimento M</p> <p>14) Compartimento N</p> <p>15) Compartimento O</p> <p>16) Compartimento P</p> <p>17) Compartimento Q</p> <p>18) Compartimento R</p> <p>19) Compartimento S</p> <p>20) Compartimento T</p> <p>21) Compartimento U</p> <p>22) Compartimento V</p> <p>23) Compartimento W</p> <p>24) Compartimento X</p> <p>25) Compartimento Y</p> <p>26) Compartimento Z</p> <p>27) Compartimento AA</p> <p>28) Compartimento AB</p> <p>29) Compartimento AC</p> <p>30) Compartimento AD</p> <p>31) Compartimento AE</p> <p>32) Compartimento AF</p> <p>33) Compartimento AG</p> <p>34) Compartimento AH</p> <p>35) Compartimento AI</p> <p>36) Compartimento AJ</p> <p>37) Compartimento AK</p> <p>38) Compartimento AL</p> <p>39) Compartimento AM</p> <p>40) Compartimento AN</p> <p>41) Compartimento AO</p> <p>42) Compartimento AP</p> <p>43) Compartimento AQ</p> <p>44) Compartimento AR</p> <p>45) Compartimento AS</p> <p>46) Compartimento AT</p> <p>47) Compartimento AU</p> <p>48) Compartimento AV</p> <p>49) Compartimento AW</p> <p>50) Compartimento AX</p> <p>51) Compartimento AY</p> <p>52) Compartimento AZ</p> <p>53) Compartimento BA</p> <p>54) Compartimento BB</p> <p>55) Compartimento BC</p> <p>56) Compartimento BD</p> <p>57) Compartimento BE</p> <p>58) Compartimento BF</p> <p>59) Compartimento BG</p> <p>60) Compartimento BH</p> <p>61) Compartimento BI</p> <p>62) Compartimento BJ</p> <p>63) Compartimento BK</p> <p>64) Compartimento BL</p> <p>65) Compartimento BM</p> <p>66) Compartimento BN</p> <p>67) Compartimento BO</p> <p>68) Compartimento BP</p> <p>69) Compartimento BQ</p> <p>70) Compartimento BR</p> <p>71) Compartimento BS</p> <p>72) Compartimento BT</p> <p>73) Compartimento BU</p> <p>74) Compartimento BV</p> <p>75) Compartimento BW</p> <p>76) Compartimento BX</p> <p>77) Compartimento BY</p> <p>78) Compartimento BZ</p> <p>79) Compartimento CA</p> <p>80) Compartimento CB</p> <p>81) Compartimento CC</p> <p>82) Compartimento CD</p> <p>83) Compartimento CE</p> <p>84) Compartimento CF</p> <p>85) Compartimento CG</p> <p>86) Compartimento CH</p> <p>87) Compartimento CI</p> <p>88) Compartimento CJ</p> <p>89) Compartimento CK</p> <p>90) Compartimento CL</p> <p>91) Compartimento CM</p> <p>92) Compartimento CN</p> <p>93) Compartimento CO</p> <p>94) Compartimento CP</p> <p>95) Compartimento CQ</p> <p>96) Compartimento CR</p> <p>97) Compartimento CS</p> <p>98) Compartimento CT</p> <p>99) Compartimento CU</p> <p>100) Compartimento CV</p> <p>101) Compartimento CW</p> <p>102) Compartimento CX</p> <p>103) Compartimento CY</p> <p>104) Compartimento CZ</p> <p>105) Compartimento DA</p> <p>106) Compartimento DB</p> <p>107) Compartimento DC</p> <p>108) Compartimento DD</p> <p>109) Compartimento DE</p> <p>110) Compartimento DF</p> <p>111) Compartimento DG</p> <p>112) Compartimento DH</p> <p>113) Compartimento DI</p> <p>114) Compartimento DJ</p> <p>115) Compartimento DK</p> <p>116) Compartimento DL</p> <p>117) Compartimento DM</p> <p>118) Compartimento DN</p> <p>119) Compartimento DO</p> <p>120) Compartimento DP</p> <p>121) Compartimento DQ</p> <p>122) Compartimento DR</p> <p>123) Compartimento DS</p> <p>124) Compartimento DT</p> <p>125) Compartimento DU</p> <p>126) Compartimento DV</p> <p>127) Compartimento DW</p> <p>128) Compartimento DX</p> <p>129) Compartimento DY</p> <p>130) Compartimento DZ</p> <p>131) Compartimento EA</p> <p>132) Compartimento EB</p> <p>133) Compartimento EC</p> <p>134) Compartimento ED</p> <p>135) Compartimento EE</p> <p>136) Compartimento EF</p> <p>137) Compartimento EG</p> <p>138) Compartimento EH</p> <p>139) Compartimento EI</p> <p>140) Compartimento EJ</p> <p>141) Compartimento EK</p> <p>142) Compartimento EL</p> <p>143) Compartimento EM</p> <p>144) Compartimento EN</p> <p>145) Compartimento EO</p> <p>146) Compartimento EP</p> <p>147) Compartimento EQ</p> <p>148) Compartimento ER</p> <p>149) Compartimento ES</p> <p>150) Compartimento ET</p> <p>151) Compartimento EU</p> <p>152) Compartimento EV</p> <p>153) Compartimento EW</p> <p>154) Compartimento EX</p> <p>155) Compartimento EY</p> <p>156) Compartimento EZ</p> <p>157) Compartimento FA</p> <p>158) Compartimento FB</p> <p>159) Compartimento FC</p> <p>160) Compartimento FD</p> <p>161) Compartimento FE</p> <p>162) Compartimento FF</p> <p>163) Compartimento FG</p> <p>164) Compartimento FH</p> <p>165) Compartimento FI</p> <p>166) Compartimento FJ</p> <p>167) Compartimento FK</p> <p>168) Compartimento FL</p> <p>169) Compartimento FM</p> <p>170) Compartimento FN</p> <p>171) Compartimento FO</p> <p>172) Compartimento FP</p> <p>173) Compartimento FQ</p> <p>174) Compartimento FR</p> <p>175) Compartimento FS</p> <p>176) Compartimento FT</p> <p>177) Compartimento FU</p> <p>178) Compartimento FV</p> <p>179) Compartimento FW</p> <p>180) Compartimento FX</p> <p>181) Compartimento FY</p> <p>182) Compartimento FZ</p> <p>183) Compartimento GA</p> <p>184) Compartimento GB</p> <p>185) Compartimento GC</p> <p>186) Compartimento GD</p> <p>187) Compartimento GE</p> <p>188) Compartimento GF</p> <p>189) Compartimento GG</p> <p>190) Compartimento GH</p> <p>191) Compartimento GI</p> <p>192) Compartimento GJ</p> <p>193) Compartimento GK</p> <p>194) Compartimento GL</p> <p>195) Compartimento GM</p> <p>196) Compartimento GN</p> <p>197) Compartimento GO</p> <p>198) Compartimento GP</p> <p>199) Compartimento GQ</p> <p>200) Compartimento GR</p> <p>201) Compartimento GS</p> <p>202) Compartimento GT</p> <p>203) Compartimento GU</p> <p>204) Compartimento GV</p> <p>205) Compartimento GW</p> <p>206) Compartimento GX</p> <p>207) Compartimento GY</p> <p>208) Compartimento GZ</p> <p>209) Compartimento HA</p> <p>210) Compartimento HB</p> <p>211)</p>									

Tabella GD D1 – Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD 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) Consumata/Imnessa in in loco rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata/Imnessa in in loco rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata/Imnessa in in loco rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata/Imnessa in in loco rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata/Imnessa in in loco rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata/Imnessa in in loco rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata/Imnessa in in loco rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata/Imnessa in in loco rete							
Combustibili																							
Altri combustibili gassosi																							
Altri combustibili solidi																							
Benzina																							
Carbone estero																							
Gas da estrazione																							
Gas di petrolio liquefatto																							
Gas di raffinazione																							
Gas di sintesi da processi di gasificazione																							
Gas naturale																							
Gas residui di processi chimici																							
Gasolio																							
Briogino																							
Liquidi da gas naturale																							
Gas combustibile																							
Residui industriali non biodegradabili																							
Totale	0	0	13.262	11.588	1.245	14	22.432	19.127	1.905	12.824	20.951	18.814	1.218	665	20.070	18.968	406						
Altre fonti di energia	0	0	7.451	971	5.362	1.597	388	10.607	3.771	5.197	0	0	23.078	12.625	2.886	2.733	70	2.749	2.741	4.773			
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	0	0	20.713	12.556	6.608	1.911	388	33.040	22.898	7.152	24.643	13.083	9.305	43.629	31.439	10.420	3.668	3.398	136	27.819	21.709	5.179	
Biomassa e biogas																							
Altri bioliquidi																							
Biodiesel																							
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																							
Biogas da deiezioni animali																							
Biogas da rifiuti																							
Biomasse solide																							
Gas da pirolisi o gasificazione di biomasse/rifiuti																							
Rifiuti liquidi biodegradabili																							
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	0	0	624.205	5.918	558.083	14.684	0	12.708	720.208	63.117	591.079	24.956	2.472	26.100	297.721	7.534	265.025	108.743	23	99.675	526.644	21.022	460.124
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	0	0	0	0	0	0	0	142.263	6.755	112.079	0	0	0	0	0	0	0	6.346	2.330	5.773	234.970	13.017	185.874
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	0	0	644.918	16.374	562.691	16.595	13.086	995.511	92.770	710.910	48.598	15.556	29.405	341.350	38.972	275.444	120.757	57.91	105.584	789.333	55.749	651.177	

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)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immersa in rete
Combustibili																								
Altri combustibili gassosi																								
Altri combustibili solidi																								
Benzina																								
Carbone estero																								
Gas da estrazione																								
Gas di petrolio liquefatto																								
Gas di raffinaria																								
Gas di sintesi da processi di gasificazione																								
Gas naturale	1.776	1.645	85	31	17	0	84	0	80	0	84	0	16.135	435	15.433	69.033	6.310	59.887	11.978	0	11.125			
Gas residui di processi chimici													17.978	0	17.234									
Gasolio	10.826	0	10.544																					
Idrogeno																								
Liquidi da gas naturale																								
Olio combustibile																								
Rifiuti industriali non biodegradabili																								
Totale	12.602	1.645	10.629	31	17	0	84	0	80	0	84	0	34.113	435	32.667	69.033	6.310	59.887	11.978	0	11.125	0	0	0
Altre fonti di energia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.402	0	1.368	14.267	0	13.709	0	0	0	0	0	0
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	12.602	1.645	10.629	31	17	0	84	0	80	0	84	0	35.515	435	34.035	83.299	6.310	73.596	11.978	0	11.125	0	0	0
Biomasse e biogas																								
Altri bioliquidi																								
Biodiesel	3.061	0	2.828																					
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	50.941	0	46.033	24.165	0	22.364	5.364	0	4.792	0	4.792	0	51.232	0	47.763									
Biogas da deiezioni animali	0	0	0	7.647	0	6.987	2.476	0	2.048	0	2.048	0	11.500	0	10.055	354	0	340						
Biogas da fanghi	2.226	0	2.061																					
Biogas da rifiuti	77.066	3.619	68.480	35.314	2.730	30.306	15.072	506	13.419	506	13.419	506	98.306	29.340	63.068	10.210	0	9.461	11.385	3.599	6.688			
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																								
Biomasse solide	8.394	0	7.435																					
Gas da piroisi o gasificazione di biomasse/rifiuti	1.414	0	1.359																					
Oli vegetali grezzi																								
Rifiuti liquidi biodegradabili																								
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	143.102	3.619	128.197	67.126	2.730	59.656	110.159	506	98.689	506	98.689	506	173.757	29.367	133.459	19.009	3.228	13.422	11.436	3.599	6.738	0	0	0
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	69.876	22.823	41.339	234	0	190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	86.223
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	225.590	28.088	180.164	67.391	2.747	59.847	110.243	506	98.769	506	98.769	506	209.273	29.802	167.494	102.308	9.539	87.018	120.612	3.599	104.086	0	0	0

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)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco		
Combustibili	Altri combustibili gassosi																											
	Altri combustibili solidi																											
	Benzina																											
	Carbone estero																											
	Gas da estrazione																											
	Gas di petrolio liquefatto																											
	Gas di raffinazione																											
	Gas di sintesi da processi di gasificazione																											
	Gas naturale	1.288	1.172	0	8.799	292	8.225	1.029	1.015	3				17.503	1.417	15.412				17.572	1.417	15.478						
	Gas residui di processi chimici																											
	Gasolio	2.197	1.472	550	3.553	0	3.499							165.437	0	157.201				203.969	2.530	191.829						
	Idrogeno																			0	0	0						
	Liquidi da gas naturale																			0	0	0						
	Rifiuti industriali non biodegradabili																			0	0	0						
	Totale	3.485	2.643	550	12.351	292	11.725	1.029	1.015	3	11.088	2.959	7.977	182.940	1.417	172.613	0	0	0	440.478	98.988	321.392						
Altre fonti di energia	39.296	0	37.970	0	0	0	46.774	42.135	4.129	0	0	0	0	0	0	761	60.308	34.597	216.495	101.030	88.742							
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	42.771	2.643	38.420	12.351	292	11.725	47.803	43.149	4.131	11.088	2.959	7.977	183.720	1.417	173.373	60.308	34.597	656.973	200.018	410.134								
Biomasse e biogas	Altri bioliquidi	97	0	97															43.101	18.167	23.158							
	Bioetilese																		3.061		2.828							
	Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	14.165	0	12.658	8.038	0	7.604	503	0	483	2.799	0	2.523	8.498	0	8.369	53.071	0	1.399.653	7.450	1.280.138							
	Biogas da deiezioni animali	5.249	0	4.705	442	0	425	2.329	0	2.239	6.470	0	5.949	505	0	485	8.493	0	375.815	1.294	340.894							
	Biogas da fanghi																		16.213	1.1678	37.31							
	Biogas da rifiuti	12.249	0	11.423	30.290	0	28.519				3.080	0	2.933	57.647	0	52.469	6.249	0	608.662	59.579	499.126							
	Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																		7.682	3.993	3.156							
	Biomasse solide	3	0	3	97.501	4.576	84.808	2.022	0	2.022	127.887	0	111.148						27.787	4.1312	635.555							
	Gas da piroisi o gasificazione di biomasse/rifiuti																		1.077.150	17.980	1.020.271							
	Rifiuti greci	539.385	0	520.000	473.368	14.135	443.942												0	0	0							
	Rifiuti liquidi biodegradabili																											
	B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	571.148	0	549.086	609.629	18.713	565.298	4.854	0	4.745	140.236	0	122.553	66.649	0	61.324	67.813	0	4.302.078	161.749	3.811.613							
	C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	1.121	1.081	7	169.750	0	141.593	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	723.658	46.007	573.068							
	TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	615.040	3.724	587.512	791.730	19.005	716.606	52.657	43.149	8.876	151.324	2.999	130.430	250.369	1.417	234.897	128.121	34.597	5.682.708	407.774	4.794.815							

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

Qualificazioni per l'età		Viale d'Azio															
		Polizia MISUR MISUR	Numero MISUR	Percentuale MISUR	Liguria	Polizia MISUR MISUR	Numero MISUR	Percentuale MISUR	Lombardia	Polizia MISUR MISUR	Numero MISUR	Percentuale MISUR	Emilia Romagna Polizia MISUR MISUR	Numero MISUR	Percentuale MISUR		
Comuni	1. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	2. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	3. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	4. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	5. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	6. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	7. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	8. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	9. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	10. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
Comuni	1. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	2. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	3. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	4. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	5. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	6. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	7. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	8. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	9. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	10. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
Comuni	1. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	2. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	3. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	4. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	5. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	6. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	7. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	8. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	9. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	10. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
Comuni	1. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	2. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	3. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	4. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	5. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	6. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	7. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	8. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	9. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	10. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
Comuni	1. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	2. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	3. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	4. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	5. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	6. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	7. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	8. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	9. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	10. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
Comuni	1. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	2. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	3. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	4. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	5. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	6. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	7. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	8. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	9. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	10. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
Comuni	1. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	2. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	3. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	4. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	5. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	6. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	7. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	8. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	9. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	10. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
Comuni	1. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	2. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	3. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	4. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	5. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	6. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	7. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	8. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	9. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	10. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
Comuni	1. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	2. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	3. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	4. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	5. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	6. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	7. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	8. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	9. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	10. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
Comuni	1. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	2. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	3. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	4. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	5. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	6. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	7. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	8. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	9. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	10. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
Comuni	1. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	2. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	3. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	4. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	5. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	6. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	7. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	8. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	9. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	10. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
Comuni	1. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	2. Comune di Azio	1	1	100	1	1	1	100	1	1	1	100	1	1	100		
	3. Comune di Azio	1	1	100</													

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

[illegible]

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

[illegible]

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

Classificazione per fonte	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna									
	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda Consumata/Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda Consumata/Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda Consumata/Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda Consumata/Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda Consumata/Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda Consumata/Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda Consumata/Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda Consumata/Imnessa in rete								
Combustibili																								
Altri combustibili gassosi																								
Altri combustibili solidi																								
Benzina																								
Carbone estero																								
Gas da estrazione																								
Gas di petrolio liquefatto																								
Gas di raffinazione																								
Gas di sintesi dai processi di gasificazione																								
Gas naturale																								
Gas residui da processi chimici																								
Gasolio																								
Briquetto																								
Liquidi da gas naturale																								
Gas combustibile																								
Gas residui da processi non biodegradabili																								
Totale	40.344	16.342	23.464	1.950.082	1.192.031	701.528	241.640	193.242	41.075	3.639.855	2.440.376	1.058.032	623.198	440.955	166.514	1.832.707	1.441.716	331.696	482.276	362.839	93.182	2.796.875	2.199.483	520.343
Altre fonti di energia																								
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	40.344	16.342	23.464	1.950.082	1.192.031	701.528	241.640	193.242	41.075	3.639.855	2.440.376	1.058.032	623.198	440.955	166.514	1.832.707	1.441.716	331.696	482.276	362.839	93.182	2.796.875	2.199.483	520.343
Biomasse e biogas																								
Altri bioliquidi																								
Biodiesel																								
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																								
Biogas da deiezioni animali																								
Biogas da rifiuti																								
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																								
Biomasse solide																								
Gas da pirolisi o gasificazione di biomasse/rifiuti																								
Oil vegetal grezzi																								
Rifiuti liquidi biodegradabili																								
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	7.403	744	6.132	781.796	46.341	664.411	3.242	292	2.691	2.321.286	35.107	2.076.963	198.321	31.132	151.057	1.127.160	56.010	988.549	297.090	11.906	258.521	897.029	22.989	803.445
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI																								
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	47.747	17.086	29.596	2.731.878	1.238.372	1.365.839	244.882	193.534	43.766	6.073.188	2.480.786	3.214.676	911.216	475.484	394.004	3.095.925	1.520.228	1.400.949	871.136	392.763	425.343	4.144.786	2.253.118	1.676.637

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	Immissione in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissione in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissione in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissione in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissione in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissione in rete
Combustibili																								
Altri combustibili gassosi																								
Altri combustibili solidi																								
Benziene																								
Carbone estero																								
Gas da estrazione																								
Gas di petrolio liquefatto																								
Gas di raffinazione																								
Gas di sintesi da processi di gasificazione																								
Gas naturale	837	0	813	7																				
Gas residui da processi chimici	1.338.044	1.195.594	105.337	55.973	177.591	177.591	293.538	55.973																
Gas residui di processi chimici																								
Gasolio																								
Idrogeno																								
Liquidi da gas naturale																								
Oil combustibile																								
Rifiuti industriali non biodegradabili																								
Totale	1.338.918	1.195.629	106.153	357.642	293.538	55.986	177.591	153.932	20.056	859.569	740.938	91.532	315.650	298.853	10.308	98.975	88.854	7.428						
Altre fonti di energia																								
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	1.338.918	1.195.629	106.153	357.642	293.538	55.986	177.591	153.932	20.056	859.569	740.938	91.532	315.650	298.853	10.308	98.975	88.854	7.428						
Biomasse e biogas																								
Altri bioliquidi	351	0	338				1.311	2	1.253															
Biodiesel																								
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	110.668	276	100.654	58.973	96	53.866	37.963	0	34.506	48.530	31	44.539	51.375	0	47.143	7.971	0	7.376						
Biogas da deiezioni animali	14.965	0	13.816	10.995	1.857	8.236	13.633	0	12.637	12.465	0	11.261	271	0	263									
Biogas da fanghi	2.368	2.184	0							9.713	9.189	0												
Biogas da rifiuti	21.663	7.355	12.649	79	0	76	7.317	258	6.608	19.578	9.834	9.209												
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																								
Biomasse solide	9.326	1.468	7.011	0	0	0	8.746	0	7.597	86.036	272	76.984												
Gas da piroisi o gasificazione di biomasse e rifiuti	3.114	0	3.023	690	0	670	83	0	81	207	0	201	100	0	97	6.954	0	6.474						
Oil vegetali grezzi	593	0	579	345	0	336				141.748	41.888	94.270	351	0	327									
Rifiuti liquidi biodegradabili	12	0	12																					
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	163.090	11.283	138.082	71.081	1.954	63.184	69.052	260	62.681	318.276	61.215	236.444	52.097	0	47.830	14.924	0	13.850						
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	42.600	1.037	36.357																					
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	1.544.609	1.207.949	280.591	428.723	295.492	119.170	246.643	154.192	82.737	1.177.844	802.153	327.976	367.747	298.853	58.138	113.900	88.854	21.278						

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)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Immissa in rete	
Combustibili	Altri combustibili gassosi																												
	Altri combustibili solidi																												
	Benzina																												
	Carbone estero																												
	Gas da estrazione																												
	Gas di petrolio liquefatto																												
	Gas di raffinazione																												
	Gas di sintesi da processi di gassificazione																												
	Gas naturale																												
	Gas residui di processi chimici																												
	Gasolio																												
	Liquido																												
	Liquidi da gas naturale																												
	Altri combustibili																												
Altri combustibili non biodegradabili																													
Totale	597.729	513.999	54.397	275.183	251.333	15.207	336.537	267.790	52.561	70.210	55.839	11.016	100.310	77.450	18.876	7.576	15												
Altre fonti di energia																													
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	597.729	513.999	54.397	275.183	251.333	15.207	336.537	267.790	52.561	70.210	55.839	11.016	100.310	77.450	18.876	7.576	15												
Biomasse e biogas	Altri bioliquidi	25.031	2.731	21.632										532	0	491					66.198	6.983	56.432						
	Biodiesel																				1.186	0	992						
	Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	28.417	0	24.800	43.866	0	40.185	9.451	0	8.575	22.184	0	20.346	13.287	0	11.737	19.613	0	17.725	4.061.989	5.427	3.718.145							
	Biogas da deiezioni animali	30.533	0	27.656	7.993	0	7.472	13.337	1.117	11.073	26.025	0	23.597	2.986	0	2.733	9.907	1.259	7.927	901.226	15.814	882.308							
	Biogas da fanghi																				98.934	62.378	28.724						
	Biogas da rifiuti	9.772	2.472	6.944	9.357	288	8.882				11.333	0	11.027	236	0	214					351.114	70.988	257.199						
	Biomassa da rifiuti completamente biodegradabili																				32.043	5.285	227.753						
	Biomassa solide	10.040	0	7.954	5.953	0	5.953	4.001	0	3.885	8.882	0	7.137	139.650	0	118.079	98	0	96	961.283	54.446	730.127							
	Gas da processi di gassificazione di biomasse/rifiuti	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25.147	128	23.537						
	Altri vegetali	12.778	10.954	1.823	2.316	0	2.311	16.252	10.340	5.066											301.918	83.756	233.316						
	Rifiuti liquidi biodegradabili																				4.935	2.194	2.446						
	B) TOTALE E COMBUSTIBILI RINNOVABILI	114.571	16.157	90.809	70.272	367	65.517	43.042	11.457	28.599	68.423	0	62.106	156.973	0	133.528	30.644	2.093	25.784	6.805.773	309.275	5.900.183							
	C) RIFIUTI SOLIDI URBANI																				886.539	111.823	746.392						
	TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI	712.300	530.156	145.206	345.455	251.700	80.723	396.304	279.247	92.016	138.633	55.839	73.121	257.283	77.450	152.405	79.293	32.557	41.632	23.929.492	12.662.811	10.025.901							
A) + B) + C)																													

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)
Sola produzione di en. elettrica			1	1.000												
							2	4	1	38						
							1	692	1	830			1	2		
	3	67	153	97.519	18	19.446	272	146.769	74	16.078	134	79.745	46	17.816	219	89.039
			4	16.124	4		8	38.005	4	9.062	1	5.950	3	4.269	9	78.734
		3	287			5	435	2	234	3	641			3	1.620	
		7	3.923	3	765	11	3.843	4	122	5	3.041	6	1.406	9	5.334	
	3	67	168	118.853	21	20.211	299	189.748	86	26.364	146	93.727	56	23.493	240	174.727
Produzione combinata di en. elettrica e termica																
			3	179			10	29	9	49	2	4				
			7	117.032	1	1.127	13	137.669	7	24.852	9	51.161	3	23.658	6	99.795
	13	11.966	536	457.150	43	25.014	1.488	991.997	444	116.414	698	476.736	202	128.410	1.080	540.854
	1	718	9	44.068			12	90.497	7	31.216	10	39.250	4	29.370	5	81.385
	2	199	4	3.452			8	11.945	5	4.016	8	42.105	3	9.628	10	46.010
	1	1.000	16	52.280	6	26.018	41	97.186	18	35.440	20	59.896	7	10.369	42	117.619
	17	13.883	575	674.161	50	52.159	1.572	1.329.323	490	211.987	747	669.152	219	201.435	1.143	885.662
	20	13.950	743	793.014	71	72.370	1.871	1.519.071	576	238.351	893	762.879	275	224.928	1.383	1.060.389
TOTALE TERMOELETTRICO (A) + (B)																

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)
Sola produzione di en. elettrica												
Altro genere												
Celle a combustibile			1	9								
Ciclo combinato									2	91.560		
Combustione interna	84	44.670	32	20.923	39	15.097	87	97.058	19	10.175	7	3.956
Condensazione	6	20.922			1	12.500	2	4.199	1	999	1	13.000
Turbina a gas	5	55.465					6	170.495			2	2.700
Turboespansore	2	160					3	1.360	2	24.880		
A) TOTALE	97	121.217	33	20.932	40	27.597	98	273.112	24	127.614	10	19.656
Produzione combinata di en. elettrica e termica												
Celle a combustibile con prod. calore			1	2								
Ciclo combinato con prod. calore	2	33.640	1	23.366			1	450				
Combustione interna con prod. calore	274	202.800	162	68.764	106	61.482	233	200.690	74	86.284	19	19.402
Condensazione e spillamento	3	14.442			1	6.000	2	11.765				
Contropressione con prod. calore	1	1.280	1	2.500								
Turbina a gas con prod. calore	20	97.071	2	7.620			17	63.713				
B) TOTALE	300	349.233	167	102.252	107	67.482	253	276.618	74	86.284	19	19.402
TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)	397	470.450	200	123.184	147	95.079	351	549.730	98	213.898	29	39.058

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

Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna		Totale Italia	
Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)
Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia													
Sola produzione di en. elettrica													
Altro genere	1	6.400										7	24.009
Celle a combustibile	1		2							2	12.259	6	55
Ciclo combinato	1		115.526	1	7.300							6	215.908
Combustione interna	30	112.526	33.712	14	8.176	11	4.876	129	178.241	18	13.496	1.440	1.009.386
Condensazione	1	999	28.800	1	999	3	19.519	1	999			48	255.080
Turbina a gas	1	400		1	990	4	1.299	1	1.000			36	235.566
Turboespansore				1	8.130			1	175			54	53.139
A) TOTALE	54	120.325	34	178.040	18	25.595	18	25.694	132	180.415	20	1.597	1.793.143
Produzione combinata di en. elettrica e termica													
Celle a combustibile con prod. calore			1	2								26	265
Ciclo combinato con prod. calore	4	102.700										59	647.450
Combustione interna con prod. calore	180	129.486	93	75.140	42	29.738	63	38.234	69	45.944	30	5.849	3.719.355
Condensazione e spillamento	1	2.620	1	999	1	7.200			2	21.240	2	61	395.100
Contropressione con prod. calore									3	141.575		45	262.710
Turbina a gas con prod. calore	8	24.990	5	25.500	1	30.150	3	5.397	4	535		211	654.784
B) TOTALE	193	259.796	100	101.641	49	99.088	66	43.631	78	209.294	32	6.251	5.679.664
TOTALE TERMOELETTTRICO A) + B)	247	380.121	134	279.681	67	124.683	84	69.325	210	389.709	52	7.848	7.472.806

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Valle d'Aosta				Piemonte				Liguria				Lombardia			
	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]	
	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. 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
Altra produzione di en. elettrica																
Altra generatore					1.023	971	0									
Celle a combustibile													8	7	1	
Ciclo combinato													4.947	0	4.700	
Combustione interna					530.852	17.403	463.916		14.698	14	12.708		681.210	47.354	577.485	
Condensazione					106.516	0	93.341						197.788	41.282	123.013	
Turbina a gas					99	0	71						951	346	554	
Turbospinnore					6.428	0	5.362		1.897	1.457	388		10.607	3.771	5.157	
A) TOTALE	0	0	0		644.918	18.374	562.691		16.595	1.471	13.096		895.511	92.770	710.910	
Produzione combinata di en. elettrica e termica																
Celle a combustibile con prod. calore					4	0	3	0					30	29	0	5
Ciclo combinato con prod. calore					341.144	188.214	143.148	315.473	7.582	299	7.287		395.804	144.561	222.015	338.721
Combustione interna con prod. calore	39.622	16.471	22.183	18.905	1.913.486	801.158	1.024.600	1.237.583	92.242	79.635	9.373		5.013.942	2.115.789	2.618.593	2.901.923
Condensazione e spilloamento	2.017	0	1.988	14.776	253.412	60.620	168.295	239.601					263.792	6.969	215.376	374.338
Condensazione con prod. calore	20	0	19	0	1.269	1.224	0	1.469					39.627	13.589	16.493	206.170
Turbina a gas con prod. calore	6.087	615	5.405	3.942	222.534	187.156	29.893	418.521	145.057	113.600	27.126		359.993	207.849	142.198	527.292
B) TOTALE	47.747	17.086	29.596	37.624	2.731.878	1.238.372	1.365.939	2.212.647	244.882	193.534	43.766		6.073.188	2.488.786	3.214.676	4.348.450
TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)	47.747	17.086	29.596	37.624	3.376.797	1.256.746	1.928.630	2.212.647	261.477	195.004	56.862		6.968.699	2.581.557	3.925.586	4.348.450
Altra produzione di en. elettrica																
Altra generatore																
Celle a combustibile																
Ciclo combinato																
Combustione interna	74	73	0													
Condensazione	2.842	0	2.731													
Turbina a gas	14.681	285	13.399		269.616	26.347	225.122		102.430	665	94.555		348.254	39.990	281.699	
Turbospinnore	31.579	15.198	12.863		48.656	0	41.120		15.431	2.363	10.959		433.330	13.017	364.705	
A) TOTALE	49.598	15.556	29.405		341.350	38.972	275.444		120.757	5.751	105.584		789.333	55.749	651.177	
Produzione combinata di en. elettrica e termica																
Celle a combustibile con prod. calore																
Ciclo combinato con prod. calore	149	143	5	27	24	16	7	2								
Combustione interna con prod. calore	86.970	77.676	8.723	132.164	251.562	120.777	124.939	300.254	47.922	26.810	13.898		250.915	0	242.084	115.089
Condensazione e spilloamento	473.888	154.476	239.093	603.787	2.308.196	1.087.373	1.086.949	1.749.178	607.908	244.781	326.666		2.725.177	1.580.286	1.022.920	1.406.222
Condensazione con prod. calore	183.631	54.369	112.678	125.771	203.692	44.551	142.866	171.869	133.489	54.451	74.463		456.883	30.676	352.848	278.850
Turbina a gas con prod. calore	10.105	9.813	180	79.662	63.092	57.434	122	264.527	29.704	25.562	653		154.734	40.255	38.019	157.138
Turbospinnore	216.672	179.007	33.325	298.939	268.979	219.078	46.076	346.653	52.142	41.159	9.664		671.557	604.136	58.344	1.009.083
B) TOTALE	911.216	475.484	394.004	1.240.350	3.095.925	1.529.228	1.400.949	2.232.503	871.136	392.763	425.343		4.144.786	2.253.118	1.676.637	2.968.393
TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)	960.814	491.040	423.408	1.240.350	3.437.276	1.568.201	1.676.393	2.232.503	991.893	398.514	530.928		4.934.119	2.308.866	2.327.814	2.968.393

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Toscana						Marche						Umbria						Lazio						Abruzzo						Molise																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	En. elettrica [MWh]			En. termica [MWh]			En. elettrica [MWh]			En. termica [MWh]			En. elettrica [MWh]			En. termica [MWh]			En. elettrica [MWh]			En. termica [MWh]			En. elettrica [MWh]			En. termica [MWh]			En. elettrica [MWh]			En. termica [MWh]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
	Prod. lorda	Prod. netta		Consumata in loco	Immissa in rete	In loco	Prod. lorda	Prod. netta		Consumata in rete	Immissa in rete	In loco	Prod. lorda	Prod. netta		Consumata in rete	Immissa in rete	In loco	Prod. lorda	Prod. netta		Consumata in rete	Immissa in rete	In loco	Prod. lorda	Prod. netta		Consumata in rete	Immissa in rete	In loco	Prod. lorda	Prod. netta		Consumata in rete	Immissa in rete	In loco																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					</

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Campania				Puglia				Basilicata				Calabria				Sicilia				Sardegna			
	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]	En. elettrica [MWh]	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	En. elettrica [MWh]	Prod. lorda	Consumata in loco	En. termica [MWh]	Prod. lorda	Consumata in loco	En. elettrica [MWh]	Prod. lorda	Consumata in loco	En. termica [MWh]	Prod. lorda	Consumata in loco	En. elettrica [MWh]	Prod. lorda	Consumata in loco	En. termica [MWh]
	Prod. lorda	Consumata in loco																						
Sola produzione di en. elettrica																								
Altre generi																								
Ciclo combinato																								
Combustione interna																								
Condensazione																								
Turbina a gas																								
Turbopansone																								
A) TOTALE																								
Produzione combinata di en. elettrica e termica																								
Ciclo combinato con prod. calore																								
Combustione interna con prod. calore																								
Condensazione e spillamento																								
Condensazione con prod. calore																								
Turbina a gas con prod. calore																								
B) TOTALE																								
TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)																								

Totale Italia			
En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]	
Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco
118.273	47.903	48.982	
91	80	10	
552.256	14.427	519.476	
3.440.950	171.509	3.025.111	
1.408.415	97.643	1.121.797	
66.501	23.088	39.679	
96.222	53.128	40.660	
5.682.708	407.774	4.794.815	

Produzione combinata di en. elettrica e termica			
220	209	18	42
1.776.144	892.983	814.430	1.699.224
16.930.514	8.758.955	7.329.447	9.734.986
1.872.091	278.921	1.362.361	1.590.977
193.981	154.219	17.908	925.010
3.156.632	2.577.914	501.738	4.314.163
23.929.492	12.662.811	10.025.901	18.263.103

TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)			
28.612.201	13.070.585	14.820.716	18.263.103

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

Impianti idroelettrici	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna	
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)
Bacino	1	115	9	51.030	6	25.954	19	134.776	10	46.318	6	46.594	2	103	6	11.749
Fluente	183	189.253	969	749.645	82	28.362	629	590.576	796	591.382	370	202.739	247	130.753	196	100.528
Pompaggio misto							1	2.968	1	10.200						
Serbatoio	3	223	11	12.049	5	15.420	13	19.290	15	40.565	4	4.837	3	61.385	2	6.058
Totale idroelettrico	187	189.591	989	812.724	93	69.736	662	747.610	822	688.465	380	254.170	252	192.241	204	118.335

Impianti idroelettrici	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)
Bacino	2	1.696	8	28.376	2	4.902	5	29.677	1	355		
Fluente	208	102.952	173	88.599	37	31.739	81	92.464	58	52.840	34	30.672
Pompaggio misto												
Serbatoio							2	5.600				
Totale idroelettrico	210	104.648	181	116.975	39	36.641	88	127.741	59	53.195	34	30.672

Impianti idroelettrici	Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna	
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)
Bacino	2	762					3	13.851	4	23.856	1	5.000
Fluente	46	56.155	8	3.387	16	9.813	56	56.620	18	16.658	5	31.752
Pompaggio misto												
Serbatoio	7	3.104	2	690	2	3.410	2	2.713	4	15.426		
Totale idroelettrico	55	60.021	10	4.077	18	13.223	61	73.184	26	55.940	6	36.752

Totale Italia		Potenza eff. lorda (kW)	
Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)
87	425.114		
4.212	3.156.889		
2	13.168		
75	190.770		
4.376	3.785.941		

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

[illegible]

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

[illegible]

²⁷¹ Viene riportato il numero delle sezioni nel caso di unità di produzione termoelettriche e il numero di impianti nel caso di unità di produzione che utilizzano le fonti idrica, eolica, solare e geotermica.

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

Caracteristici per taxa											
Compartimentul 1											
Forma	Numero	Forma	Numero	Forma	Numero	Forma	Numero	Forma	Numero	Forma	Numero
Forma	Numero	Forma	Numero	Forma	Numero	Forma	Numero	Forma	Numero	Forma	Numero
Forma	Numero	Forma	Numero	Forma	Numero	Forma	Numero	Forma	Numero	Forma	Numero
1	250	1	250	1	250	1	250	1	250	1	250
2	150	2	150	2	150	2	150	2	150	2	150
3	100	3	100	3	100	3	100	3	100	3	100
4	50	4	50	4	50	4	50	4	50	4	50
5	25	5	25	5	25	5	25	5	25	5	25
6	12	6	12	6	12	6	12	6	12	6	12
7	6	7	6	7	6	7	6	7	6	7	6
8	3	8	3	8	3	8	3	8	3	8	3
9	1	9	1	9	1	9	1	9	1	9	1
10	0	10	0	10	0	10	0	10	0	10	0
11	0	11	0	11	0	11	0	11	0	11	0
12	0	12	0	12	0	12	0	12	0	12	0
13	0	13	0	13	0	13	0	13	0	13	0
14	0	14	0	14	0	14	0	14	0	14	0
15	0	15	0	15	0	15	0	15	0	15	0
16	0	16	0	16	0	16	0	16	0	16	0
17	0	17	0	17	0	17	0	17	0	17	0
18	0	18	0	18	0	18	0	18	0	18	0
19	0	19	0	19	0	19	0	19	0	19	0
20	0	20	0	20	0	20	0	20	0	20	0
21	0	21	0	21	0	21	0	21	0	21	0
22	0	22	0	22	0	22	0	22	0	22	0
23	0	23	0	23	0	23	0	23	0	23	0
24	0	24	0	24	0	24	0	24	0	24	0
25	0	25	0	25	0	25	0	25	0	25	0
26	0	26	0	26	0	26	0	26	0	26	0
27	0	27	0	27	0	27	0	27	0	27	0
28	0	28	0	28	0	28	0	28	0	28	0
29	0	29	0	29	0	29	0	29	0	29	0
30	0	30	0	30	0	30	0	30	0	30	0
31	0	31	0	31	0	31	0	31	0	31	0
32	0	32	0	32	0	32	0	32	0	32	0
33	0	33	0	33	0	33	0	33	0	33	0
34	0	34	0	34	0	34	0	34	0	34	0
35	0	35	0	35	0	35	0	35	0	35	0
36	0	36	0	36	0	36	0	36	0	36	0
37	0	37	0	37	0	37	0	37	0	37	0
38	0	38	0	38	0	38	0	38	0	38	0
39	0	39	0	39							

¹¹ Viene riportato il numero delle sezioni nel caso delle unità di produzione termoelettriche e il numero di impianti nel caso di unità di produzione che utilizzano le fonti idrica, eolica, solare e geotermica.

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

[illegible]

²¹ Viene riportato il numero delle sezioni nel caso delle unità di produzione termoelettriche e il numero di impianti nel caso di unità di produzione che utilizzano le fonti idrica, eolica, solare e geotermica.

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

[illegible]

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

	Toscana	Marche	Umbria	Lazio	Abruzzo	Molise
Classificazione per fonte	Prod. lorda Consumata Immissa in rate	Prod. lorda Consumata Immissa in rate	Prod. lorda Consumata Immissa in rate	Prod. lorda Consumata Immissa in rate	Prod. lorda Consumata Immissa in rate	Prod. lorda Consumata Immissa in rate
Combustibili						
Altri combustibili gassosi	37	35	3			
Altri combustibili solidi				6.019		2.747
Benzina						
Carbone estero						
Sae da estrazione		6	0			
Sae di petrolio liquefatto						
Sae di raffinaria						
Sae di sintesi da processi di gasificazione	837	0	813	0		
Sae naturale	74.570	70.435	1.621	46.342	39.952	4.757
Gas residui di processi chimici						
Gas residui di processi chimici						
Gasolio	12	12	0	213	0	210
drogano						
Liquidi da gas naturale						
Olio combustibile						
Rifiuti industriali non biodegradabili						
Totale	75.457	70.481	2.437	46.356	39.952	4.771
Altre fonti di energia						
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	75.457	70.481	2.437	46.356	39.952	4.771
Biomasse e biogas						
Altri bioliqidi	351	0	338			
Biodiesel				1.311		
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	129.237	276	116.862	83.138	96	76.230
Biogas da colture e rifiuti animali	14.965	0	13.816	18.641	1.857	15.223
Biogas da fanghi	4.593	2.184	2.061	0	0	0
Biogas da rifiuti	25.885	10.974	12.662	17.707	0	16.601
Biomassa da rifiuti completamente biodegradabili						
Biomassa solide	17.720	1.468	14.447	0	0	8.959
Sae da pirólisi o gasificazione di biomasse e rifiuti	4.528	0	4.383	690	0	670
Diti vegetali grezzi	583	0	579	345	0	336
Rifiuti liquidi biodegradabili	12	0	12			
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	197.686	14.902	165.159	120.522	1.954	109.060
RIFIUTI SOLIDI URBANI						
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	273.142	85.383	167.596	166.878	41.906	113.831
TOTALE IDRICA	68.984	243	67.220	97.213	3.282	91.765
TOTALE EOLICA	1.888	0	1.879	1.048	0	1.043
TOTALE SOLARE	916.750	293.733	615.688	1.212.091	213.185	982.306
TOTALE GEOTERMICA	6.386	0	4.559			
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI A) + D) + E) + F) + G)	1.191.594	308.878	852.515	1.430.873	218.421	1.184.174
TOTALE A) + B) + C) + D) + E) + F) + G)	1.267.051	379.359	854.952	1.477.229	258.374	1.188.944

[illegible]

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

[illegible]

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

[illegible]

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

[illegible]

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

Classificazione per fonte	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna									
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata/Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata/Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata/Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata/Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata/Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata/Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata/Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata/Imnessa in rete								
Combustibili																								
Altri combustibili gassosi																								
Altri combustibili solidi																								
Benzina																								
Carbone estero																								
Gas da estrazione																								
Gas di petrolio liquefatto																								
Gas di raffinazione																								
Gas di sintesi da processi di gasificazione																								
Gas naturale																								
Gas residui di processi chimici																								
Gasolio																								
Briquetto																								
Liquidi da gas naturale																								
Gas combustibile																								
Rifiuti industriali non biodegradabili																								
Totale	0	0	134	133	1	14	14	0	160	114	39	4.289	260	3.878	446	16	406	772	665	66	4.005	3.762	60	
Altre fonti di energia																								
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	0	0	134	133	1	14	14	0	13.847	6.161	5.196	4.289	260	3.877	446	16	406	3.668	3.398	136	7.227	5.890	983	
Biomassa e biogas																								
Altri bioliquidi																								
Biodiesel																								
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																								
Biogas da deiezioni animali																								
Biogas da rifiuti																								
Biogas da rifiuti completamente biodegradabili																								
Biomasse solide																								
Biomasse gassose																								
Gas da pirolisi o gasificazione di biomasse/rifiuti																								
Oil vegetal grezzi																								
Rifiuti liquidi biodegradabili																								
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	0	0	0	462.005	3.401	419.132	4.135	0	3.381	550.140	4.202	500.267	19.129	98	16.908	207.446	686	190.660	100.242	23	91.731	285.166	10.736	232.716
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI																								
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	0	0	0	462.139	3.534	419.133	4.140	14	3.381	563.987	10.363	505.463	23.418	358	20.784	207.892	702	191.066	103.910	3.421	91.867	272.392	16.827	233.679

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)		Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)		Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)		Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)		Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)		Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)		Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)		
		Consumata in loco	Immissa in rete		Consumata in loco	Immissa in rete		Consumata in loco	Immissa in rete		Consumata in loco	Immissa in rete		Consumata in loco	Immissa in rete		Consumata in loco	Immissa in rete				
Combustibili																						
Altri combustibili gassosi																						
Altri combustibili solidi																						
Benzina																						
Carbone estero																						
Gas da estrazione																						
Gas di petrolio liquefatto																						
Gas di raffinaria																						
Gas di sintesi da processi di gasificazione																						
Gas naturale	1.776	1.645	85				84	0	80	436	435	0										
Gas residui di processi chimici																						
Gasolio	12	12	0							213	0	210										
Idrogeno																						
Liquidi da gas naturale																						
Oil combustibile																						
Rifiuti industriali non biodegradabili																						
Totale	1.788	1.656	85	0	0	0	84	0	80	649	435	210	0	0	0	0	0	0	0	0		
Altre fonti di energia																						
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	1.788	1.656	85	0	0	0	84	0	80	649	435	210	0	0	0	0	0	0	0	0		
Biomasse e biogas																						
Altri bioliquidi																						
Biodiesel																						
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	33.768	0	30.222	24.165	0	22.364	5.364	0	4.792	45.287	0	41.975				51	0			50		
Biogas da deiezioni animali				7.647	0	6.987	2.476	0	2.048	11.500	0	10.055	354		0	340						
Biogas da fanghi	2.226	0	2.061																			
Biogas da rifiuti	16.881	3.619	11.729	17.628	0	16.525	5.156	125	4.602	11.154	350	10.199				11.385	3.599			6.688		
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																						
Biomasse solide	8.394	0	7.435				213	0	205	7.976	0	7.976	4.847		0	3.538						
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse e rifiuti	1.414	0	1.359																			
Oil vegetali, grezzi							1.223	0	1.207	4.744	28	4.597	0		0							
Rifiuti liquidi biodegradabili																						
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	62.683	3.619	52.807	49.441	0	45.875	14.432	125	12.854	80.661	377	74.802	8.799	3.228	3.960	11.436	3.599			6.738		
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI																						
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	64.471	5.276	52.892	49.441	0	45.875	14.516	125	12.934	81.310	812	75.013	8.799	3.228	3.960	11.436	3.599			6.738		

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

Classificazione per fonte	Campania				Puglia				Basilicata				Calabria				Sicilia				Sardegna				Totale Italia				
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Immissa in rete	
Combustibili																													
Altri combustibili gassosi																													
Altri combustibili solidi																													
Benzina																													
Carbone estero																													
Gas da estrazione																													
Gas di petrolio liquefatto																													
Gas di raffinazione																													
Gas di sintesi da processi di gassificazione																													
Gas naturale	1.288	1.172	0	9	0	9																							
Gas residui di processi chimici																													
Gasolio																													
Idrogeno																													
Liquidi da gas naturale																													
Oil combustibile																													
Rifiuti industriali non biodegradabili																													
Totale	1.288	1.172	0	9	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	677	0	759	0	677	0	0	0	14.397	8.226	5.511	
Altre fonti di energia																													
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	1.288	1.172	0	9	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.438	0	1.539	0	1.438	0	0	0	34.982	19.135	12.401	
Biomasse e biogas																													
Altri bioliquidi	97	0	97																										
Biodiesel																													
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	14.165	0	12.856	8.038	0	7.604	503	0	483																				
Biogas da deiezioni animali	5.249	0	4.705	442	0	425	2.329	0	2.239																				
Biogas da fanghi																													
Biogas da rifiuti	4.426	0	4.163	21.004	0	19.802																							
Biomassa da rifiuti completamente biodegradabili																													
Biomassa solide																													
Gas da processi di gassificazione di biomasse e rifiuti	3	0	3				2.022		2.022																				
Oil vegetali e prezzi																													
Rifiuti liquidi biodegradabili																													
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	23.939	0	21.826	29.484	0	27.931	4.854	0	4.745	0	15.611	0	12.994	0	18.715	0	55.776	0	19.406	0	18.715	0	51.819	1.984.787	30.094	1.793.861			
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	1.121	1.081	7	1.460	0	1.055																		2.580	1.081	1.061			
TOT. SEZIONI TERMoeLETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI	28.349	2.252	21.833	30.953	0	28.985	4.854	0	4.745	0	15.611	0	12.994	0	20.152	0	55.776	0	20.945	0	20.152	0	51.819	2.022.350	50.309	1.803.324			
A) + B) + C)																													

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

[illegible]

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

Categorie di azione per fonte									
Consuntivi									
Spese	Spese effettive US\$ 2011	Spese effettive US\$ 2012	Spese effettive US\$ 2013	Spese effettive US\$ 2014	Spese effettive US\$ 2015	Spese effettive US\$ 2016	Spese effettive US\$ 2017	Spese effettive US\$ 2018	Spese effettive US\$ 2019
1. Spese per la ricerca e l'analisi	2	49							
2. Spese per la ricerca e l'analisi									
3. Spese per la ricerca e l'analisi	3	159	7	77					
4. Spese per la ricerca e l'analisi	1	1	1	1	25				
5. Spese per la ricerca e l'analisi	108	204,76	33	13,90	33	7,44	99	10,82	20
6. Spese per la ricerca e l'analisi	1	99							
7. Spese per la ricerca e l'analisi	2	200							
8. Spese per la ricerca e l'analisi	152	27,560	91	17,915	34	7,453	100	17,827	21
9. Spese per la ricerca e l'analisi									
10. Spese per la ricerca e l'analisi									
11. Spese per la ricerca e l'analisi									
12. Spese per la ricerca e l'analisi									
13. Spese per la ricerca e l'analisi									
14. Spese per la ricerca e l'analisi									
15. Spese per la ricerca e l'analisi									
16. Spese per la ricerca e l'analisi									
17. Spese per la ricerca e l'analisi									
18. Spese per la ricerca e l'analisi									
19. Spese per la ricerca e l'analisi									
20. Spese per la ricerca e l'analisi									
21. Spese per la ricerca e l'analisi									
22. Spese per la ricerca e l'analisi									
23. Spese per la ricerca e l'analisi									
24. Spese per la ricerca e l'analisi									
25. Spese per la ricerca e l'analisi									
26. Spese per la ricerca e l'analisi									
27. Spese per la ricerca e l'analisi									
28. Spese per la ricerca e l'analisi									
29. Spese per la ricerca e l'analisi									
30. Spese per la ricerca e l'analisi									
31. Spese per la ricerca e l'analisi									
32. Spese per la ricerca e l'analisi									
33. Spese per la ricerca e l'analisi									
34. Spese per la ricerca e l'analisi									
35. Spese per la ricerca e l'analisi									
36. Spese per la ricerca e l'analisi									
37. Spese per la ricerca e l'analisi									
38. Spese per la ricerca e l'analisi									
39. Spese per la ricerca e l'analisi									
40. Spese per la ricerca e l'analisi									
41. Spese per la ricerca e l'analisi									
42. Spese per la ricerca e l'analisi									
43. Spese per la ricerca e l'analisi									
44. Spese per la ricerca e l'analisi									
45. Spese per la ricerca e l'analisi									
46. Spese per la ricerca e l'analisi									
47. Spese per la ricerca e l'analisi									
48. Spese per la ricerca e l'analisi									
49. Spese per la ricerca e l'analisi									
50. Spese per la ricerca e l'analisi									
51. Spese per la ricerca e l'analisi									
52. Spese per la ricerca e l'analisi									
53. Spese per la ricerca e l'analisi									

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

[illegible]

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

[illegible]

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

Classificazione per fonte	Toscana				Marche				Umbria				Lazio				Abruzzo				Molise			
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immersa in rete
Combustibili	37	35	3										6.019	0	5.655						2.747	2.437	192	
Altri combustibili gassosi																								
Altri combustibili solidi																								
Benziene																								
Carbone estero																								
Gas da estrazione																								
Gas di petrolio liquefatto																								
Gas di raffinazione																								
Gas di sintesi da processi di gasificazione	837	0	813	7	28.960	25.983	1.807	43.054	35.883	4.960	11.123	165	7.943	7.618	17									
Gas naturale	72.794	68.790	1.536	46.342	39.952	4.757																		
Gas residui da processi chimici																								
Gasolio																								
Idrogeno																								
Liquidi da gas naturale																								
Oil combustibile																								
Rifiuti industriali non biodegradabili																								
Totale	73.669	68.825	2.352	46.356	39.952	4.771	28.960	25.983	1.807	49.072	35.883	10.615	11.708	11.123	165	10.689	10.054	209						
Altre fonti di energia																								
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	73.669	68.825	2.352	46.356	39.952	4.771	28.960	25.983	1.807	49.072	35.883	10.615	11.708	11.123	165	10.689	10.054	209						
Biomasse e biogas																								
Altri bioliquidi	351	0	338				1.311	2	1.253															
Biodiesel																								
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	95.469	276	86.639	58.973	96	53.866	37.963	0	34.506	48.530	31	44.539	42.773	0	39.122	7.971	0	7.376						
Biogas da deiezioni animali	14.965	0	13.816	10.995	1.857	8.236	13.633	0	12.637	12.465	0	11.261	271	0	263									
Biogas da fanghi	2.368	2.184	0																					
Biogas da rifiuti	8.804	7.355	934	79	0	76	7.317	258	6.608	4.537	0	4.153												
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																								
Biomasse solide	9.326	1.468	7.011	0	0	0	8.746	0	7.597	921	0	894				6.954	0	6.474						
Gas da piroisi o gasificazione di biomasse e rifiuti	3.114	0	3.023	690	0	670	83	0	81	207	0	201	100	0	97									
Oil vegetali grezzi	593	0	579	345	0	336				2.331	0	2.260	351	0	327									
Rifiuti liquidi biodegradabili	12	0	12																					
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	135.002	11.283	112.352	71.081	1.954	63.184	69.052	260	62.681	68.990	31	63.307	43.494	0	39.809	14.924	0	13.850						
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI																								
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	208.671	80.107	114.704	117.437	41.906	67.955	98.012	26.243	64.488	118.062	35.914	73.922	55.202	11.123	39.974	25.614	10.054	14.060						

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		Calabria		Sicilia		Sardegna		Totale Italia													
	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda Consumata Immissa in rete In loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda Consumata Immissa in rete In loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda Consumata Immissa in rete In loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda Consumata Immissa in rete In loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda Consumata Immissa in rete In loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda Consumata Immissa in rete In loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda Consumata Immissa in rete In loco												
Combustibili	Altri combustibili gassosi													15.078	3.094	11.515										
	Altri combustibili solidi													0	0	0										
	Benzina													0	0	0										
	Carbone estero													0	0	0										
	Gas da estrazione	354	0	311										11	3	8										
	Gas di petrolio liquefatto							29						0	0	0										
	Gas di raffinazione													0	0	0										
	Gas di sintesi da processi di gasificazione													0	0	0										
	Gas naturale	38.893	33.668	3.641	19.175	18.117	242	1.099	1.034	26	15.737	9.008	6.093	19.624	18.865	105	5.149	5.001	13							
	Gas residui di processi chimici																									
	Gasolio																									
	Idrogeno																									
	Liquidi da gas naturale																									
	Rifiuti industriali non biodegradabili																									
	Totale	39.247	33.668	3.952	19.175	18.117	242	1.099	1.034	26	15.767	9.008	6.122	19.624	18.865	105	5.149	5.001	13							
Altre fonti di energia																										
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	39.247	33.668	3.952	19.175	18.117	242	1.099	1.034	26	15.767	9.008	6.122	19.624	18.865	105	5.149	5.001	13								
Biomasse e biogas	Altri bioliquidi	543	0	521										532	0	491					31.307	2.208	27.440	1.186	0	992
	Bioetilese																									
	Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	28.417	0	24.800	43.866	0	40.185	9.451	0	8.575	22.104	0	20.346	13.287	0	11.737	19.613	0	17.725		3.901.065	5.427	3.570.221	840.049	14.395	746.780
	Biogas da deiezioni animali	30.533	0	27.656	7.993	0	7.472	13.337	1.117	11.073	17.430	0	15.956	2.966	0	2.733	9.907	1.259	7.927		66.050	32.092	28.424	244.546	20.412	202.397
	Biogas da fanghi				670	79	591																			
	Biogas da rifiuti	9.772	2.472	6.944	9.357	288	8.882				11.333	0	11.027	226	0	214					15.583	30	11.991	341.967	9.711	236.418
	Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																									
	Biomasse solide	0	0	0	5.953	0	5.953	4.001	0	3.895	8.882	0	7.137	0	0	0	98	0	96		23.167	2.721	23.416	23.167	2.721	23.416
	Gas da piroisi o gasificazione di biomasse e rifiuti	0	0	0	115	0	112							281		273	1.026	834	36		4.835	2.194	2.446	5.544.292	89.603	4.977.000
	Rifiuti liquidi biodegradabili																									
	B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	67.265	2.472	59.922	67.953	367	63.205	26.789	1.117	23.533	59.828	0	54.465	17.323	0	15.450	30.644	2.093	25.784		5.544.292	89.603	4.977.000	5.544.292	89.603	4.977.000
	C) RIFIUTI SOLIDI URBANI																				0	0	0	0	0	0
	TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	106.513	36.140	63.873	87.128	18.484	63.448	27.888	2.151	23.599	75.595	9.008	60.587	36.948	18.865	15.555	35.792	7.094	25.797		7.046.842	1.331.288	5.182.681	7.046.842	1.331.288	5.182.681

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)
Sola produzione di en. elettrica	Altro genere															
	Celle a combustibile						2	4	1	38			1	2		
	Ciclo combinato						1	692	1	830						
	Combustione interna	3	67	138		5	238	89.845	73	15.558	119	42.275	45	16.778	187	58.310
	Condensazione			3	2.024		3	2.195	1	990			2	1.029	1	619
	Turbina a gas			3	287		5	435	2	234	3	641			2	220
	Turboespansore			4	875	2	12	3.573	4	122	3	212	6	1.406	6	1.554
A) TOTALE	3	67	148	70.649	7	3.004	261	96.744	82	17.772	125	43.128	54	19.215	196	60.703
Produzione combinata di en. elettrica e termica	Celle a combustibile con prod. calore															
	Ciclo combinato con prod. calore			3	179		10	29	9	49	2	4				
	Combustione interna con prod. calore			4	1.195		1	249	2	1.525	4	2.743			2	1.438
	Condensazione e spillamento	11	2.564	371	131.042	32	1.180	424.179	411	73.740	557	222.224	170	69.198	942	185.458
	Contropressione con prod. calore	1	718	4	3.996		5	3.128	5	3.096	1	995	1	570		
	Turbina a gas con prod. calore	2	199	1	523		4	1.699	3	624						
		1	1.000	4	355	3	31	3.991	12	2.992	13	4.527	5	1.370	18	3.391
B) TOTALE	15	4.481	387	137.290	35	8.011	1.231	433.275	442	82.026	577	230.493	176	71.138	962	190.286
TOTALE TERMEOLETTTRICO A) + B)	18	4.548	535	207.939	42	11.015	1.492	530.019	524	99.798	702	273.621	230	90.353	1.158	250.989

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)
Sola produzione di en. elettrica												
			1	9								
	68	22.699	24	12.842	31	11.622	44	21.627	14	3.463	7	3.956
	2	1.997					1	999	1	999		
	3	365										
						1	100					
A) TOTALE	73	25.061	25	12.851	31	11.622	46	22.726	15	4.462	7	3.956
Produzione combinata di en. elettrica e termica												
			1	2								
							1	450				
	199	57.066	139	33.667	88	27.803	169	43.143	43	17.203	10	4.089
							1	999				
	5	1.755	1	100			4	1.720				
B) TOTALE	204	58.821	141	33.769	88	27.803	175	46.312	43	17.203	10	4.089
TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)												
	277	83.882	166	46.620	119	39.425	221	69.038	58	21.665	17	8.045

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna		Totale Italia	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)
Sola produzione di en. elettrica														
	Altro genere												0	0
	Celle a combustibile		1	2									6	55
	Ciclo combinato												2	1.522
	Combustione interna	24	7.078	17	12.450	10	1.167	8	1.721	19	8.055	14	1.088	410.358
	Condensazione	1	999			1	999	1	999	1	999		18	14.848
	Turbina a gas	1	400			1	990	4	1.299	1	1.000		25	5.871
	Turboespansore								1	175			39	8.232
A) TOTALE	26	8.477	18	12.452	12	3.156	13	4.019	22	10.229	14	10.592	1.178	440.886
Produzione combinata di en. elettrica e termica														
	Celle a combustibile con prod. calore		1	2									26	265
	Ciclo combinato con prod. calore				2	500							16	8.100
	Combustione interna con prod. calore	140	35.114	73	24.733	35	7.956	47	17.275	49	14.772	28	4.694	1.407.661
	Condensazione e spillamento			1	999								19	14.501
	Contropressione con prod. calore												10	3.045
	Turbina a gas con prod. calore	1	50	1	600			2	1.197	4	535		105	24.240
B) TOTALE	141	35.164	76	26.334	37	8.456	49	18.472	53	15.307	28	9.082	4.870	1.457.812
TOTALE TERMEOLETTTRICO A) + B)	167	43.641	94	38.786	49	11.612	62	22.491	75	25.536	42	19.674	6.048	1.898.697

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Valle d'Aosta				Piemonte				Liguria				Lombardia			
	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]	
	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Imnessa in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Imnessa in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Imnessa in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Imnessa in rete
Sola produzione di en. elettrica																
Altro genere																
Celle a combustibile																
Ciclo combinato																
Combustione interna																
Condensazione																
Turbina a gas																
Turbospansore																
A) TOTALE	0	0	0		462.139	3.534	419.133		4.149	14	3.381		563.987	10.363	905.463	
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	14.072	1.912	11.537	20.801	680.821	135.400	494.619	375.764	17.971	14.146	3.134	18.680	2.494.597	348.599	1.940.975	998.526
TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)	14.072	1.912	11.537	20.801	1.142.960	138.934	913.752	375.764	22.120	14.160	6.515	18.680	3.058.584	358.962	2.446.438	998.526
Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Trentino Alto Adige				Veneto				Friuli Venezia Giulia				Emilia Romagna			
	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]	
	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Imnessa in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Imnessa in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Imnessa in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Imnessa in rete
Sola produzione di en. elettrica																
Altro genere																
Celle a combustibile																
Ciclo combinato																
Combustione interna																
Condensazione																
Turbina a gas																
Turbospansore																
A) TOTALE	23.418	358	20.784		207.892	702	191.066		103.910	3.421	91.867		272.392	16.627	233.679	
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	295.918	3.182	176.080	531.471	1.185.486	220.661	877.014	481.692	324.552	50.511	247.467	114.351	1.040.562	161.538	803.933	371.573
TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)	319.336	101.586	196.864	531.471	1.393.379	221.363	1.068.080	481.692	428.462	53.932	339.334	114.351	1.312.954	178.165	1.037.613	371.573

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]								
	Prod. lorda	Consumata		Prod. lorda	Consumata		Prod. lorda	Consumata		Prod. lorda	Consumata		Prod. lorda	Consumata		Prod. lorda	Consumata		Prod. lorda	Consumata		Prod. lorda	Consumata		Prod. lorda	Consumata										
		In loco	In rete		In loco	In rete		In loco	In rete		In loco	In rete		In loco	In rete		In loco	In rete		In loco	In rete		In loco	In rete		In loco	In rete	In loco	In rete	In loco	In rete					
Sola produzione di en. elettrica																																				
Altri generi																																				
Altri combustibili																																				
Ciclo combinato																																				
Condensazione interna	56.414	5.276	45.781				49.441	0	45.975				14.516	125	12.934																					
Condensazione	7.839		6.859																																	
Turbina a gas	218	0	212																																	
Turbopompine																																				
A) TOTALE	64.471	5.276	52.892				49.441	0	45.975				14.516	125	12.934				81.310	812	75.013				8.799	3.228	3.960			11.436	3.999	6.738				
Produzione combinata di en. elettrica e termica																																				
Ciclo combinato con prod. calore							13	13	0	6																										
Ciclo combinato con prod. calore																																				
Condensazione a spillamento	196.424	71.048	114.689	85.363	117.424	41.893	117.424	41.893	67.955	60.235	98.072	26.243	98.072	26.243	64.488	87.381	115.575	34.437	73.077	51.443	55.202	11.123	38.974	19.090	25.614	10.054	14.060	10.042								
Condensazione con prod. calore																																				
Condensazione con prod. calore	9.248	9.059	15	11.831																																
Turbina a gas con prod. calore	208.671	80.007	114.704	97.193	117.437	41.906	117.437	41.906	67.955	60.241	98.072	26.243	98.072	26.243	64.488	87.381	118.062	35.914	73.922	55.056	55.202	11.123	38.974	19.090	25.614	10.054	14.060	10.042								
B) TOTALE																																				
TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)	273.142	85.383	197.596	97.193	166.878	41.906	113.831	60.241	112.528	26.367	77.422	87.381	199.373	36.726	148.935	55.056	64.001	14.352	43.935	19.090	37.090	13.653	20.788	10.042												

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Campania				Puglia				Basilicata				Calabria				Sicilia				Sardegna			
	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]	
	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in rete
Sola produzione di en. elettrica																								
	Altre gener.																							
	Altre combustibili																							
	Ciclo combinato				9	0	9																	
	Combustione interna	25.228	1.172	21.826		30.943	0	28.986	2.831	0	2.723		4.707	0	4.452		20.165	0	19.362		55.776	0	51.819	
	Condensazione								4.351	0	2.889		4.351	0	2.889									
	Turbina a gas	1.121	1.081	7					2.022	0	2.022		6.554	0	5.652		760	0	761					
	Turbogaspinare																							
A) TOTALE	26.348	2.252	21.833		30.953	0	28.995		4.854	0	4.745		15.611	0	12.994		20.945	0	20.152		55.776	0	51.819	
Produzione combinata di en. elettrica e termica																								
	Altre gener.																							
	Altre combustibili																							
	Ciclo combinato																							
	Combustione interna	106.466	36.340	63.828	53.438	78.576	16.012	67.492	17.746	23.867	2.151	19.674	67.976	9.008	54.673	28.781	36.874	18.865	15.483	21.493	35.792	7.094	25.797	18.769
	Condensazione a spilloamento					5.953	0	5.953	2.050															
	Condensazione con prod. calore	46	0	45	0	2.598	2.464	0	13.470				7.619	0	5.914	0	73	0	72	0				
	Turbina a gas con prod. calore	106.513	36.340	63.873	53.438	87.126	18.484	63.448	33.269	27.888	2.151	23.599	75.595	9.008	60.597	28.781	36.948	18.865	15.555	21.493	35.792	7.094	25.797	18.769
B) TOTALE																								
TOTALE TERMoeLETTRICO A) + B)	132.861	38.592	85.706	53.438	118.081	18.484	92.443	33.269	32.742	2.151	28.303	3.275	91.207	9.008	73.560	28.781	57.893	18.865	35.707	21.493	91.588	7.094	77.616	18.769
Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia																								
	Altre gener.																							
	Altre combustibili																							
	Ciclo combinato																							
	Combustione interna	1.921.570	37.870	1.729.086																				
	Condensazione	60.927	23	50.977																				
	Turbina a gas	11.386	1.427	8.929																				
	Turbogaspinare	20.595	10.909	6.891																				
A) TOTALE	2.022.350	50.309	1.803.324																					
Produzione combinata di en. elettrica e termica																								
	Altre gener.																							
	Altre combustibili																							
	Ciclo combinato																							
	Combustione interna	33.055	831	30.467	12.125																			
	Condensazione a spilloamento	6.879.397	1.290.684	5.070.317	3.056.039																			
	Condensazione con prod. calore	68.924	1.340	59.194	198.365																			
	Turbina a gas con prod. calore	261	46	199	2729																			
B) TOTALE	7.046.842	1.337.288	5.182.681	3.403.884																				
TOTALE TERMoeLETTRICO A) + B)	9.069.191	1.387.597	6.986.005	3.403.884																				

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

Impianti idroelettrici	Valle d'Aosta			Piemonte			Liguria			Lombardia			Trentino Alto Adige			Veneto			Friuli Venezia Giulia			Emilia Romagna		
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)		Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)		Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)		Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)		Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)		Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)		Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)		Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	
Bacino	1	115		2	70		3	1.770		6	2.775		5	1.168		3	94		2	103		2	763	
Fiute	145	38.895		766	223.726		74	17.640		472	143.274		683	139.088		325	76.634		207	51.056		168	39.046	
Pompaggio misto																								
Serbatoio	3	223		9	1.349		3	2.040		10	1.390		10	586		2	337		2	85				
Totale idroelettrico	149	39.233		777	225.145		80	21.450		488	147.439		698	140.842		330	77.065		211	51.244		170	39.809	

Impianti idroelettrici	Toscana			Marche			Umbria			Lazio			Abruzzo			Molise		
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)		Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)		Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)		Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)		Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)		Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	
Bacino	1	600		3	1.176		1	45		2	460		1	355				
Fiute	181	45.101		158	43.958		30	8.161		57	14.536		43	17.024		25	10.432	
Pompaggio misto																		
Serbatoio													1	1.000				
Totale idroelettrico	182	45.701		161	45.134		31	8.206		59	14.996		45	18.379		25	10.432	

Impianti idroelettrici	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna		
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)		Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)		Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)		Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)		Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)		Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	
Bacino	2	762																
Fiute	37	7.009		8	3.387		14	5.160		41	15.083		13	4.118		2	1.812	
Pompaggio misto																		
Serbatoio	6	1.604		2	690		1	770		1	6		2	26				
Totale idroelettrico	45	9.375		10	4.077		15	5.930		42	15.089		15	4.144		2	1.812	

Totale Italia		Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)
		34	10.256
		3.449	905.140
		0	0
		52	10.106
		3.535	925.502

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

	Valle d'Aosta				Piemonte				Liguria				Lombardia				Trentino Alto Adige				Friuli Venezia Giulia				Emilia Romagna			
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Consumata in loco (MWh)		
Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica																												
Bacino	429	0	423	413	0	407	393.984	19.531	592	689	3.652	47	3.459	1.595	0	1.478	53	0	52	348	276	64	438	0	438	0	438	
Fuente	98.726	280	96.408	411.617	6.722	393.894	18.601	286.267	592	18.601	286.267	6.724	254.775	413.357	12.927	384.016	195.093	3.982	186.482	143.111	7.767	132.370	65.116	0	63.783	0	63.783	
Pompaggio misto																												
Serbatoio	849	0	836	2.490	4	2.371	2.308	0	2.151	1.954	0	1.856	2.368	0	2.336	1.711	0	1.669	442	0	436	0						
Totale idroelettrico	100.004	280	97.667	414.519	6.726	396.762	22.707	592	21.611	273.793	6.771	260.091	417.230	12.927	397.631	196.057	3.982	186.203	143.899	8.064	132.869	65.542	0			64.209		

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica																											
Bacino	467	0	464	1.467	135	1.334	7	0	7	101	0	100	38	0	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fuente	68.417	243	66.766	95.716	3.147	90.431	30.628	0	30.278	32.599	156	31.795	49.938	476	48.620	23.685	0	22.847	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pompaggio misto																											
Serbatoio																											
Totale idroelettrico	68.884	243	67.250	97.213	3.282	91.765	30.635	0	30.285	32.700	156	31.855	49.976	476	48.658	23.685	0	22.847	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica																												
Bacino	10	0	10	10	0	10.283	19.195	0	18.890	24.137	0	23.704	8.527	0	8.392	7.151	0	6.969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fuente	18.513	0	18.209	10.395	0	10.283	19.195	0	18.890	24.137	0	23.704	8.527	0	8.392	7.151	0	6.969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pompaggio misto	2.477	67	2.364	22	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Serbatoio																												
Totale idroelettrico	21.000	67	20.583	10.379	0	10.305	19.195	0	18.890	24.137	0	23.704	8.527	0	8.392	7.151	0	6.969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Totale Italia																													
Produzione lorda (MWh)	9.712	458	9.121																										
Consumata in loco (MWh)	2.003.700	42.927	1.917.592																										
Immissa in rete (MWh)	0	0	0																										
Totale	2.028.033	43.456	1.940.723																										



MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DEGLI IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA,
PER L'ANNO 2022

Executive Summary

26 novembre 2024

EXECUTIVE SUMMARY

1. Introduzione

La generazione distribuita è da tempo oggetto di analisi e studi soprattutto in relazione agli effetti nel 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 nella 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 almeno 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, al fine di rendere confrontabili i dati con quelli degli altri Paesi europei. In particolare, la medesima direttiva ha definito la “generazione distribuita” come l'insieme degli “*impianti di generazione connessi al sistema di distribuzione*”, indipendentemente quindi dal valore di potenza dei medesimi impianti.

Con riferimento alle definizioni di “piccola generazione” e di “microgenerazione” si continua a fare riferimento alle definizioni introdotte dal decreto legislativo n. 20/07, poiché 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 nel 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 2022

Introduzione

Nell'anno 2022, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di GD è stata pari a 68,5 TWh (il 24,1% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con una diminuzione pari a 3,6 TWh rispetto all'anno 2021. Al 31 dicembre 2022 risultavano installati 1.241.926 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a 37.945 MW (il 30,8% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale).

La produzione lorda di energia elettrica da impianti di GD-10 MVA è stata pari a 56,5 TWh (il 19,9% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con una diminuzione pari a 2,4 TWh rispetto all'anno 2021. Al 31 dicembre 2022 risultavano installati 1.241.948 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 33.061 MW (il 26,8% 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 68,5 TWh a fronte di 56,5 TWh), attribuibile soprattutto agli impianti termoelettrici (29,6 TWh per la GD a fronte di 22,0 TWh per la GD-10 MVA) e agli impianti eolici (5,7 TWh per la GD a fronte di 1,8 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 7,6 TWh in relazione ai termoelettrici (per lo più alimentati da fonti non rinnovabili), 3,9 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	4.376	3.786	7.509.511	124.742	7.246.662
Biomasse, biogas e bioliquidi	2.920	1.977	9.862.961	434.861	8.554.843
Rifiuti solidi urbani	42	348	1.756.320	160.257	1.349.981
Fonti non rinnovabili	3.617	4.854	16.564.927	12.322.066	3.696.811
Ibridi	39	294	1.427.994	153.401	1.219.081
Totale termoelettrici	6.618	7.473	29.612.201	13.070.585	14.820.716
Geotermoelettrici	2	21	170.829	0	160.214
Eolici	5.644	3.508	5.694.673	4.774	5.636.777
Fotovoltaici	1.225.286	23.157	25.527.287	6.146.365	19.009.628
TOTALE	1.241.926	37.945	68.514.501	19.346.467	46.873.997

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	4.421	3.239	6.505.198	217.023	6.154.444
Biomasse, biogas e bioliquidi	2.908	1.810	8.867.776	352.134	7.749.541
Rifiuti solidi urbani	22	78	224.191	49.124	136.582
Fonti non rinnovabili	3.603	3.034	12.767.679	10.230.210	2.158.379
Ibridi	38	64	174.060	70.982	94.179
Totale termoelettrici	6.571	4.985	22.033.706	10.702.450	10.138.681
Geotermoelettrici	1	1	6.386	0	4.559
Eolici	5.574	1.206	1.784.674	183	1.765.093
Fotovoltaici	1.225.381	23.631	26.166.792	6.203.121	19.574.157
TOTALE	1.241.948	33.061	56.496.757	17.122.778	37.636.934

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

Nell'anno 2022, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di PG (tabella C) è stata pari a 33.125 GWh (il 58,6% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD-10 MVA) con un lieve aumento di 396 GWh rispetto all'anno 2021, imputabile all'aumento della produzione degli impianti fotovoltaici (aumento di 2,2 TWh rispetto all'anno 2021), mentre si è verificata una riduzione della produzione degli impianti idroelettrici (riduzione di 1,0 TWh rispetto all'anno 2021) e termoelettrici (riduzione di 0,8 TWh rispetto all'anno 2021). Nell'anno 2022 risultavano installati 1.238.495 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 23.129 MW.

	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Idroelettrici	3.535	926	2.028.033	43.456	1.940.723
Biomasse, biogas e bioliquidi	2.737	1.387	7.509.554	117.753	6.750.323
Rifiuti solidi urbani	5	2	2.580	1.081	1.061
Fonti non rinnovabili	2.670	494	1.529.732	1.260.820	210.622
Ibridi	24	15	27.325	1.944	23.999
Totale termoelettrici	5.436	1.899	9.069.191	1.381.597	6.986.006
Geotermoelettrici	1	1	6.386	0	4.559
Eolici	5.452	598	823.792	183	814.245
Fotovoltaici	1.224.071	19.706	21.197.574	5.745.978	15.201.984
TOTALE	1.238.495	23.129	33.124.976	7.171.215	24.947.517

Tabella C: Dati relativi agli impianti di PG

Mix di fonti energetiche

Come già evidenziato gli 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 2022, il 74,2% 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 37,3% dell'intera produzione da GD; con riferimento agli impianti di GD-10 MVA, il 77,1% 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 46,3% 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% nel caso della GD-10 MVA) e il 85,5% della potenza efficiente lorda totale in GD (90,4% 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 95,3% 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 2022, al 64,0%. Gli impianti esclusivamente alimentati da fonti rinnovabili rappresentano il 99,8% degli impianti totali in PG e il 97,8% 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 64,6% 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 10,0% (al netto degli apporti da pompaggio).

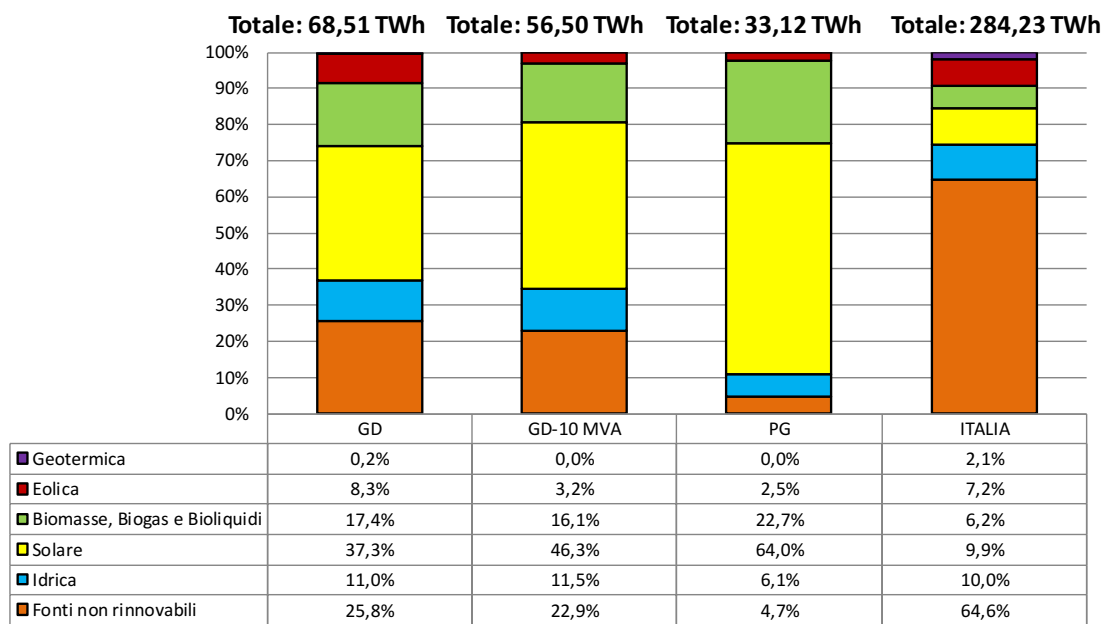


Figura 1: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della GD, GD-10 MVA, PG e generazione nazionale

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.

Tipologie impiantistiche: gli impianti idroelettrici

Nell'anno 2022 la produzione di energia elettrica da fonte idrica nell'ambito della GD è stata pari a 7,51 TWh di energia elettrica prodotta (11,0% dell'intera produzione da impianti di GD), imputabile a 4.376 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 3.786 MW, mentre nell'ambito della GD-10 MVA è stata pari a 6,51 TWh di energia elettrica prodotta (11,5% dell'intera produzione da impianti di GD-10 MVA), imputabile a 4.421 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 3.239 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 per il 88,8% nell'ambito della GD e per il 92,3% nell'ambito della GD-10 MVA, mentre l'incidenza a livello nazionale è pari al 47,2%.

Nell'ambito della PG, nell'anno 2022 sono stati prodotti 2.028 GWh da fonte idrica (6,1% dell'intera produzione lorda da impianti di PG) attraverso 3.535 impianti per una potenza installata totale pari a 926 MW; di questi, circa il 97,6% (3.449 impianti) sono ad acqua fluente e concorrono a produrre il 98,8% 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.

Nell'anno 2022, nell'ambito della GD, erano installati 5.644 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 3.508 MW e una corrispondente produzione pari a 5.695 GWh; nell'ambito della GD-10 MVA, erano installati 5.574 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 1.206 MW e una corrispondente produzione pari a 1.785 GWh.

Nell'ambito della PG, nell'anno 2022, risultavano installati 5.452 impianti eolici per una potenza pari a 598 MW e una corrispondente produzione pari a 824 GWh.

Tipologie impiantistiche: gli impianti fotovoltaici

Nell'anno 2022, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD è stata pari a 25.527 GWh, relativa a 1.225.286 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda totale pari a 23.157 MW.

La produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD-10 MVA è stata pari a 26.167 GWh, relativa a 1.225.381 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a 23.631 MW.

Nell'ambito della PG, nell'anno 2022, risultavano installati 1.224.071 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda totale pari a 19.706 MW e una corrispondente produzione pari a 21.198 GWh.

Il 95,6% degli impianti fotovoltaici di GD-10 MVA rientrano nella MG (1.171.063 impianti), per una potenza installata pari al 31,4% (7.427 MW) dell'intera potenza di GD-10 MVA fotovoltaica e una produzione pari al 28,2% (7.375 GWh) del totale della produzione GD-10 MVA fotovoltaica.

Tipologie impiantistiche: gli impianti termoelettrici

La produzione da GD termoelettrica nell'anno 2022 è risultata essere pari a 29,6 TWh con 6.618 impianti in esercizio per 7.848 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 7.473 MW. Dei 6.618 impianti termoelettrici, 2.920 (per una potenza pari a 1.977 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 42 (per una potenza pari a 348 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 3.617

impianti (per una potenza pari a 4.854 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 39 impianti (per una potenza pari a 294 MW) sono ibridi.

La produzione da GD-10 MVA termoelettrica nell'anno 2022 è risultata essere pari a 22,0 TWh con 6.571 impianti in esercizio per 7.688 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 4.985 MW. Dei 6.571 impianti, 2.908 (per una potenza pari a 1.810 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 22 (per una potenza pari a 78 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 3.603 impianti (per una potenza pari a 3.034 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 38 impianti (per una potenza pari a 64 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 2022 è risultata pari a 9.069 GWh con 5.436 impianti in esercizio per 6.048 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 1.899 MW. I 5.436 impianti termoelettrici, differenziando per tipologia di combustibile, sono distribuiti nel seguente modo: 2.737 impianti (per una potenza pari a 1.387 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 5 impianti (per una potenza pari a 2 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 2.670 impianti (per una potenza pari a 494 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 24 impianti (per una potenza pari a 15 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 (54,4%), seguito dal biogas, che rappresenta il 26,5% della produzione totale. Risultano non trascurabili i contributi di biomasse (6,0%), rifiuti solidi urbani (5,8%) e bioliquidi (5,0%).

Analizzando la GD-10 MVA termoelettrica, si nota come il gas naturale (56,6%) e il biogas (35,4%) siano le fonti più rilevanti. Risultano non trascurabili i contributi di biomasse (4,0%) e bioliquidi (1,3%).

Con riferimento alla PG termoelettrica, il 83,0% dell'energia elettrica è prodotta da fonti rinnovabili: tra queste, il biogas è la fonte che fornisce di gran lunga il contributo maggiore (76,6% del totale); la maggior parte della rimanente produzione è ottenuta mediante l'utilizzo di gas naturale (16,4%), biomasse (4,9%) e bioliquidi (1,5%).

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 71,0% dell'energia elettrica è prodotta utilizzando gas naturale, il 18,6% utilizzando altri combustibili fossili (tra cui quello prevalente è il carbone che rappresenta il 11,3% del totale termoelettrico), il 1,1% utilizzando la parte non biodegradabile dei rifiuti solidi urbani, lo 0,4% utilizzando altre fonti di energia e il 8,8% utilizzando fonti rinnovabili (compresa la parte biodegradabile dei rifiuti solidi urbani pari al 1,1%). Il contributo del biogas, che nella GD è pari al 26,5%, risulta solo pari al 3,9% della produzione nazionale.

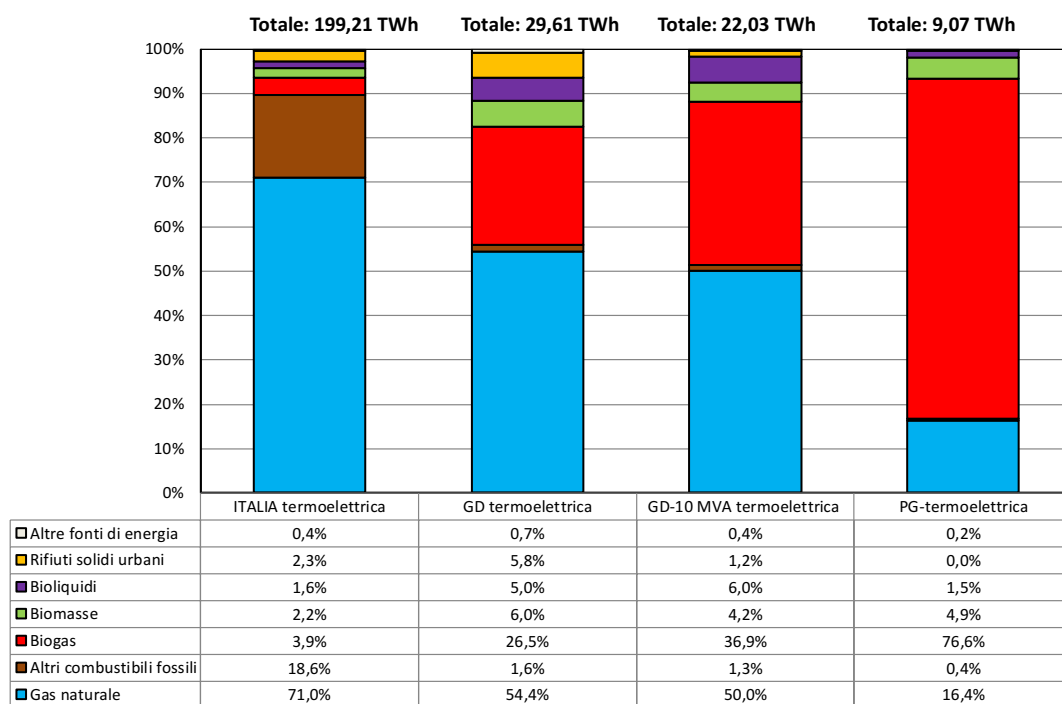


Figura 2: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della generazione nazionale, GD, GD-10 MVA, PG da termoelettrico²

Con riferimento alla GD termoelettrica, la produzione lorda totale è pari a 29,6 TWh, di cui 5,7 TWh sono prodotti da sezioni per la sola produzione di energia elettrica, mentre i rimanenti 23,9 TWh 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 (42,3%) ha in questo caso il ruolo preponderante, seguito da bioliquidi (19,8%), biomasse (13,6%) e rifiuti solidi urbani (12,7%), mentre il gas naturale copre solo il 3,3% del totale. Se invece si considera la GD termoelettrica per produzione combinata di energia elettrica e calore, il gas naturale (66,5%) rappresenta di gran lunga il combustibile di maggior impiego, seguito dal biogas (22,7%) e, in quantità più marginali, dalle biomasse (4,2%) e dai rifiuti solidi urbani (4,1%).

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.

² 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.

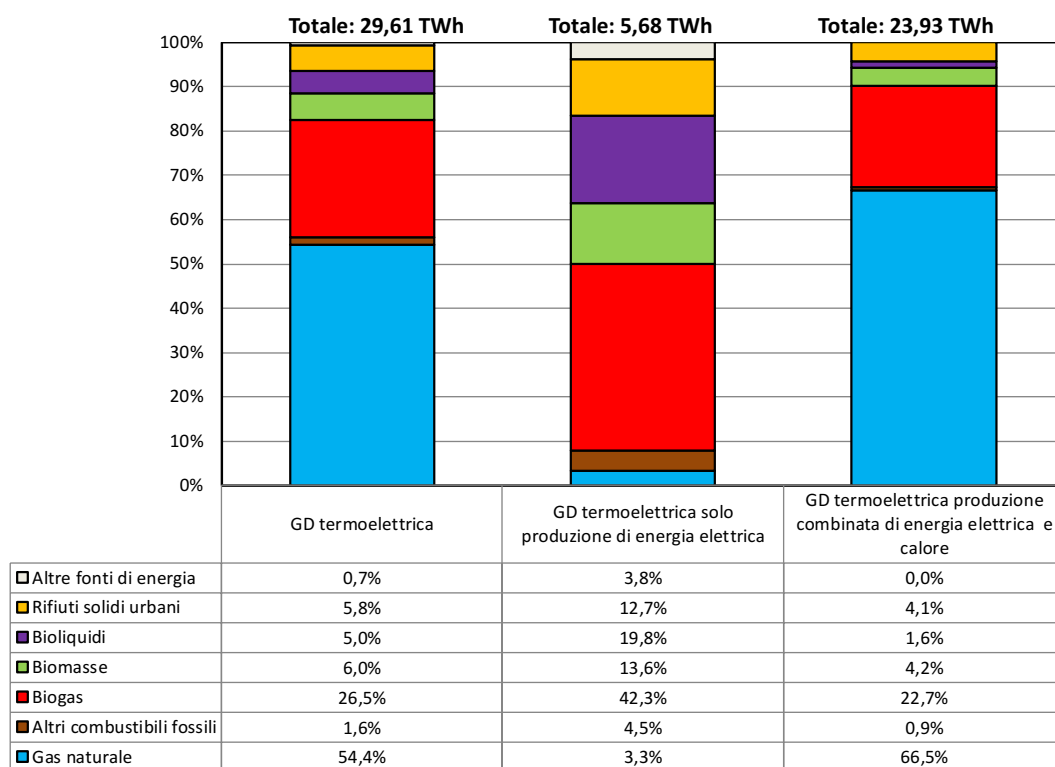


Figura 3³: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della **GD da termoelettrico**

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 (92,9% del totale), soprattutto di taglia fino a 1 MW (il 86,0% dei motori a combustione interna per la sola produzione di energia elettrica e il 84,0% dei motori a combustione interna per la 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 (91,0%), 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 70,6% della potenza lorda installata e il 69,2% 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 28,2%, mentre il 68,4% 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 30,3%, mentre il 66,6% dell'energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 3,1% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione.

Con riferimento alla GD, nell'anno 2022 si è verificato un aumento della quantità di energia elettrica autoconsumata in termini assoluti (+0,5 TWh), per effetto di un aumento imputabile agli impianti fotovoltaici (+1,0 TWh) e di una riduzione imputabile agli impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili (-0,5 TWh), essendo stabile l'autoconsumo degli impianti idroelettrici ed eolici. In

termini percentuali si evidenzia un aumento dell'incidenza totale, pari a 2,0 punti percentuali rispetto all'anno 2021 (nell'anno 2021 il 26,2% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco). È diminuita di 2,2 punti percentuali l'incidenza dell'energia elettrica immessa in rete (nell'anno 2021 il 70,6% dell'energia elettrica prodotta è stata immessa in rete), di conseguenza sono aumentati leggermente, 0,2 punti percentuali, i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione (nell'anno 2021 il 3,2% 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 15,6% 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 2022, è stata pari al 24,1% nel caso della GD e pari al 23,7% nel caso della GD-10 MVA, mentre per gli impianti idroelettrici è stata pari al 1,7% nel caso della GD e al 3,3% nel caso della GD-10 MVA e per gli impianti termoelettrici alimentati da biomasse, biogas e bioliquidi al 4,4% nel caso del GD e al 4,0% 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 (9,1% nel caso della GD e 21,9% 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 10,7% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco nel caso della GD; tale percentuale è stata pari al 40,8% 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 74,4% nel caso della GD e al 80,1% nel caso della GD-10 MVA.

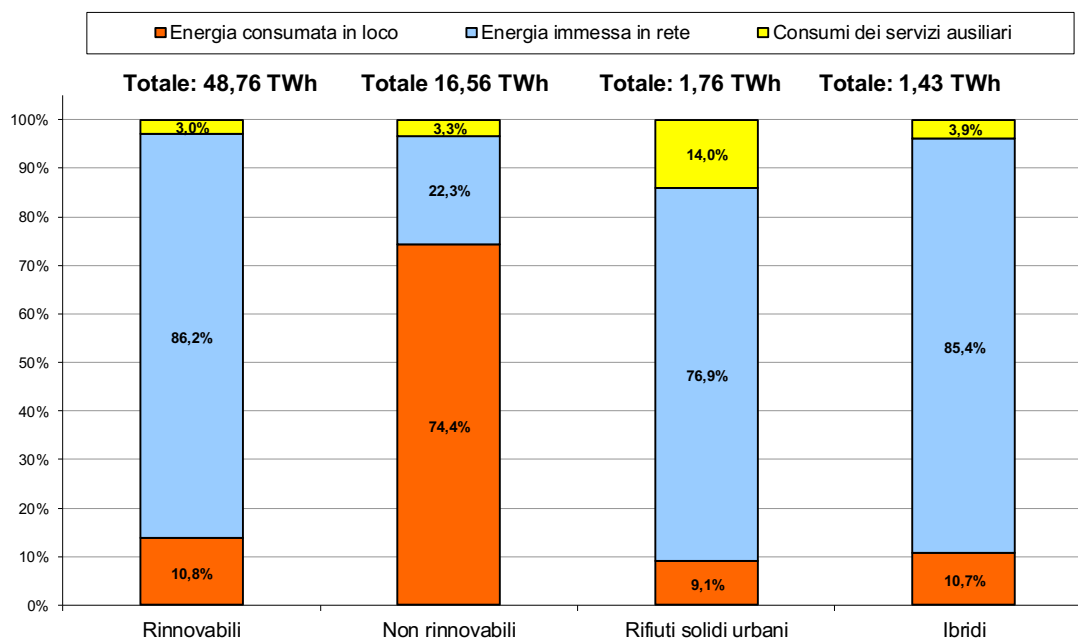


Figura 4: Ripartizione della produzione lorda da GD tra *energia immessa in rete ed energia consumata in loco* (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

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, l'energia consumata in loco è il 7,2% della produzione totale lorda, mentre nel secondo caso rappresenta il 52,9% 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 21,7% della produzione lorda è stato consumato in loco, il 75,3% è stato immesso in rete e il restante 3,0% 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 15,2% del totale; tale percentuale è pari a 2,5% nel caso di impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e pari al 18,9% 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.

Criteri 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 29,1% del totale dell'energia elettrica prodotta è stata ceduta direttamente nel mercato, mentre il restante 39,3% è stato ritirato dal GSE (di cui il 23,3% nell'ambito dei regimi incentivanti con tariffa fissa omnicomprensiva e il 16,0% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

Nel caso della GD-10 MVA, il 17,9% del totale dell'energia elettrica prodotta è stato ceduto direttamente nel mercato, mentre il restante 48,7% è stato ritirato dal GSE (di cui il 29,3% nell'ambito dei regimi incentivanti con tariffa fissa omnicomprensiva e il 19,4% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

Dalla figura 5 si nota che il 97,2% delle sezioni³ degli impianti di GD (il 97,2% anche nel caso della GD-10 MVA) risultano connesse in bassa tensione e che la relativa energia elettrica immessa incide per il 15,7% del totale dell'energia elettrica immessa (per il 19,6% 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.

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

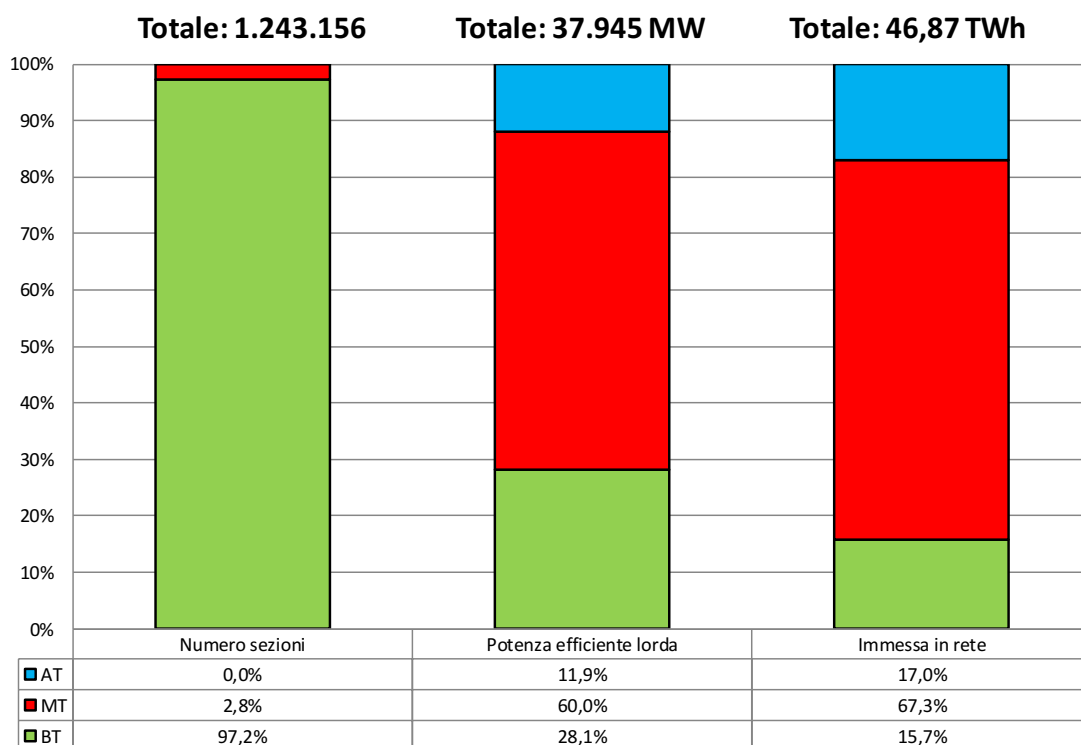


Figura 5: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, dell'energia elettrica immessa dalle sezioni degli impianti di produzione in GD

3. Evoluzione dello sviluppo della generazione distribuita

Confrontando l'anno 2022 con gli anni precedenti, si nota un *trend* marcato di aumento con riferimento al numero di impianti (soprattutto fotovoltaici di taglia ridotta), e un aumento più lieve della potenza installata (poiché i nuovi impianti sono prevalentemente di taglia ridotta), mentre la produzione di energia elettrica è in lieve diminuzione.

Analizzando nello specifico lo sviluppo della GD in termini assoluti, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2021 è stato pari a 209.846 quasi del tutto imputabile allo sviluppo degli impianti fotovoltaici (+209.341 impianti rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2021), mentre sono stati molto più ridotti i contributi degli impianti termoelettrici (+190 impianti rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2021), degli impianti eolici (+179 impianti rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2021) e degli impianti idroelettrici (+136 impianti rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2021).

Con riferimento alla potenza installata della GD in termini assoluti rispetto all'anno 2021 si è verificato un incremento pari a 2.670 MW, dovuto all'aumento degli impianti fotovoltaici (+2.194 MW rispetto alla potenza installata nell'anno 2021) e, in misura minore, degli impianti termoelettrici (+262 MW rispetto alla potenza installata nell'anno 2021), degli impianti eolici (+158 MW rispetto alla potenza installata nell'anno 2021) e degli impianti idroelettrici (+56 MW rispetto alla potenza installata nell'anno 2021).

Si è verificata una riduzione della produzione di energia elettrica della GD in termini assoluti rispetto all'anno 2021, pari a -3.561 GWh, da imputare alla riduzione di produzione degli impianti idroelettrici (-4.340 GWh), e, in misura minore, degli impianti termoelettrici (-1.594 GWh) e degli

impianti eolici (-299 GWh), mentre si è verificato un incremento della produzione degli impianti fotovoltaici (+2.676 GWh).

Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della GD tra l'anno 2013 e l'anno 2022 (figura 6), si nota un andamento della produzione totale piuttosto stabile sino all'anno 2017, con un aumento negli anni dal 2018 al 2021, legato soprattutto alla fonte solare; nell'anno 2022, il calo della produzione totale è imputabile soprattutto alla fonte idrica (minimo storico), pur in presenza di un aumento della produzione da fonte solare. La produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e da fonte eolica sono aumentate sino all'anno 2019, per poi stabilizzarsi, mentre la produzione da fonti non rinnovabili è aumentata costantemente dal 2015 al 2021, con una lieve riduzione nell'anno 2022; infine, con riferimento alla fonte idrica, essa risulta influenzata in modo significativo dalla disponibilità della risorsa, con produzione massima nell'anno 2014 e minima nell'anno 2017 e, soprattutto, nell'anno 2022.

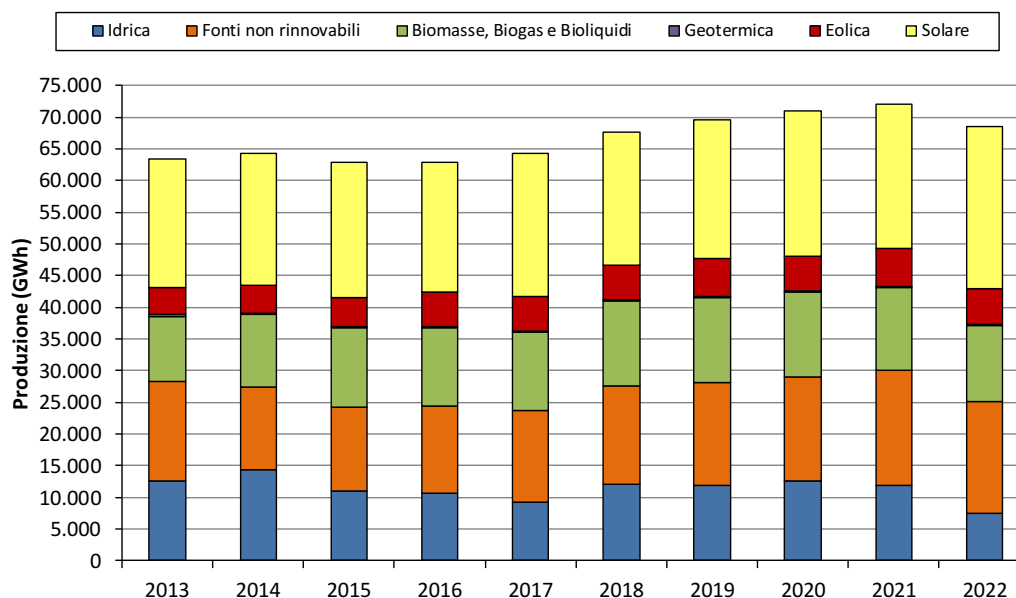


Figura 6: Produzione lorda per le diverse fonti GD dall'anno 2013 all'anno 2022

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 nel 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 2010 e l'anno 2022 (figura 7), si nota nell'ultimo anno, una riduzione complessiva nella produzione pari a -2.406 GWh, imputabile soprattutto alla riduzione della produzione da fonte idrica (-3.759 GWh), da biomasse, biogas e bioliquidi (-810 GWh), da fonti non rinnovabili (-483 GWh) e da fonte eolica (-71 GWh) mentre si è verificato un aumento da fonte solare (+2.714 GWh).

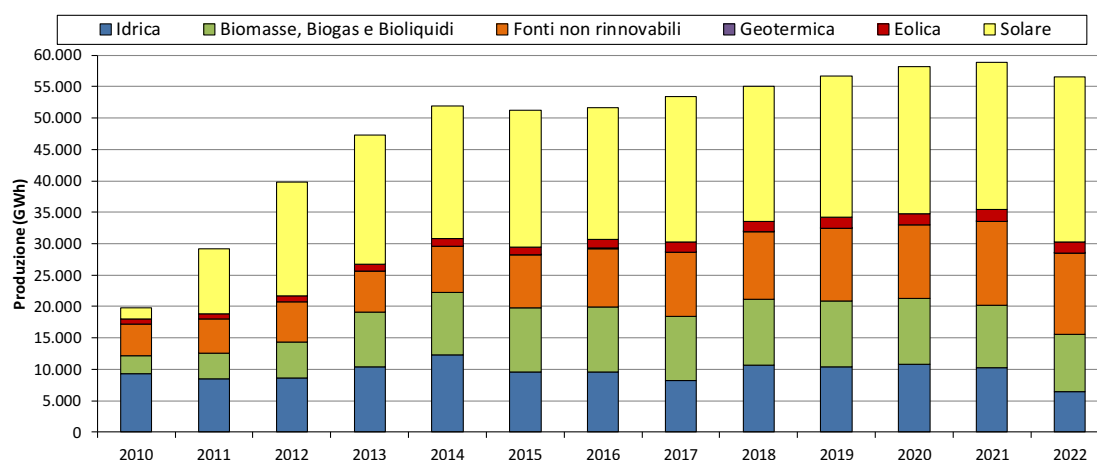


Figura 7: Produzione lorda per le diverse fonti GD-10 MVA dall'anno 2010 all'anno 2022

Con riferimento alla PG, confrontando l'anno 2022 con gli anni precedenti, si nota un aumento rispetto all'anno 2021. In particolare, nell'anno 2022 sono aumentati sia il numero di impianti (+209.622 impianti rispetto all'anno 2021) che la potenza installata (+1.970 MW rispetto all'anno 2021) che la produzione lorda (+396 GWh rispetto all'anno 2021), come si evince dalla [figura 8](#).

Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della PG nel periodo compreso tra l'anno 2010 e l'anno 2022 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 dal 2015 al 2020 si nota una situazione sostanzialmente stabile, al netto delle variazioni stagionali nella produzione idroelettrica. Dall'anno 2020, si osserva un significativo aumento della produzione fotovoltaica e una contemporanea riduzione della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e della produzione idroelettrica; pertanto, la produzione complessiva è rimasta pressoché costante negli ultimi due anni.

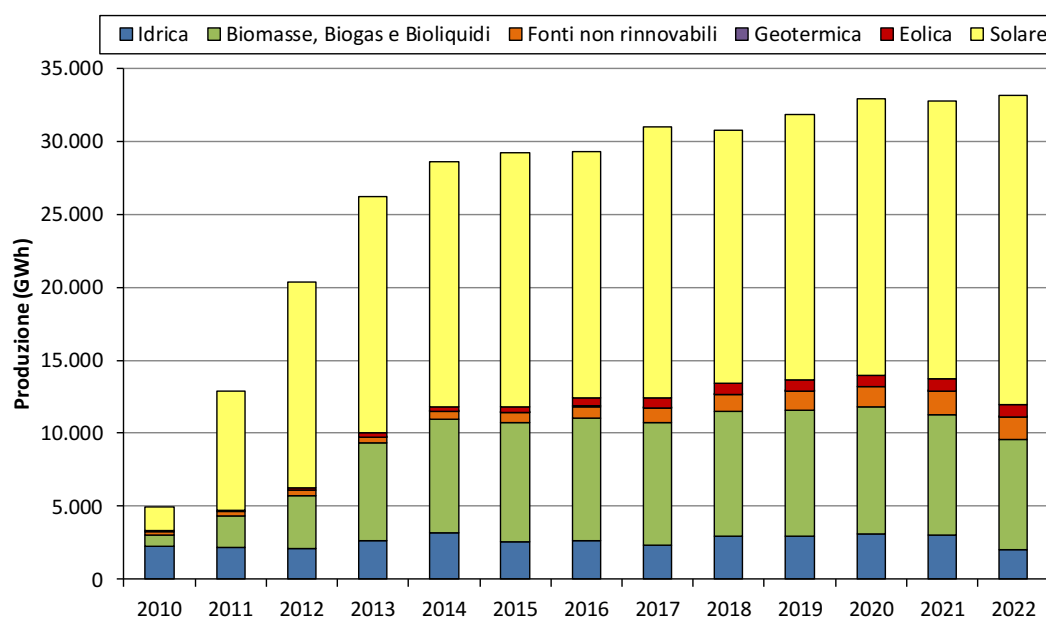


Figura 8: Produzione lorda per le diverse fonti PG dall'anno 2010 all'anno 2022

4. Conclusioni

Anche nell'anno 2022 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 2022 è stato caratterizzato, per la prima volta negli ultimi anni, dalla riduzione complessiva della produzione lorda di energia elettrica, imputabile soprattutto agli impianti idroelettrici e, in misura minore, agli impianti termoelettrici ed eolici, mentre si è verificato un aumento di produzione da impianti fotovoltaici.

Analogamente alla GD, anche nel caso della PG si è evidenziato quanto descritto precedentemente in termini di numero di impianti installati e di potenza installata. In questo caso, tuttavia, si è verificato un lieve aumento complessivo della produzione di energia elettrica per il totale degli impianti di PG, dovuto all'aumento di produzione degli impianti fotovoltaici, pur in presenza di una riduzione della produzione da impianti idroelettrici e termoelettrici.

Anche nell'anno 2022 si è riscontrato un lieve aumento della quantità di energia elettrica autoconsumata in termini assoluti, imputabile soprattutto agli impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili e a seguire agli impianti fotovoltaici, con un corrispondente aumento dell'incidenza sul totale, in termini percentuali rispetto all'anno 2021. Tale evidenza è conseguenza anche della maggiore diffusione di sistemi semplici di produzione e consumo per lo più caratterizzati dalla presenza di impianti fotovoltaici o cogenerativi, spesso ad alto rendimento (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 tali impianti assumono un ruolo di rilievo nel cambiamento in corso del sistema elettrico nazionale, rendendo necessarie le innovazioni regolatorie già avviate dall'Autorità, affinché tali nuovi impianti di produzione possano essere integrati, garantendo l'esercizio in sicurezza del medesimo sistema elettrico nazionale.