

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
<i>Introduzione</i>	
<u>Capitolo 2</u>	Pag. 8
<i>Analisi dei dati relativi alla generazione distribuita nell'anno 2022 in Italia</i>	
<u>Capitolo 3</u>	Pag. 36
<i>Analisi dei dati relativi alla piccola generazione nell'anno 2022 in Italia</i>	
<u>Capitolo 4</u>	Pag. 53
<i>Confronto dell'anno 2022 con gli anni precedenti</i>	

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

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

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

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

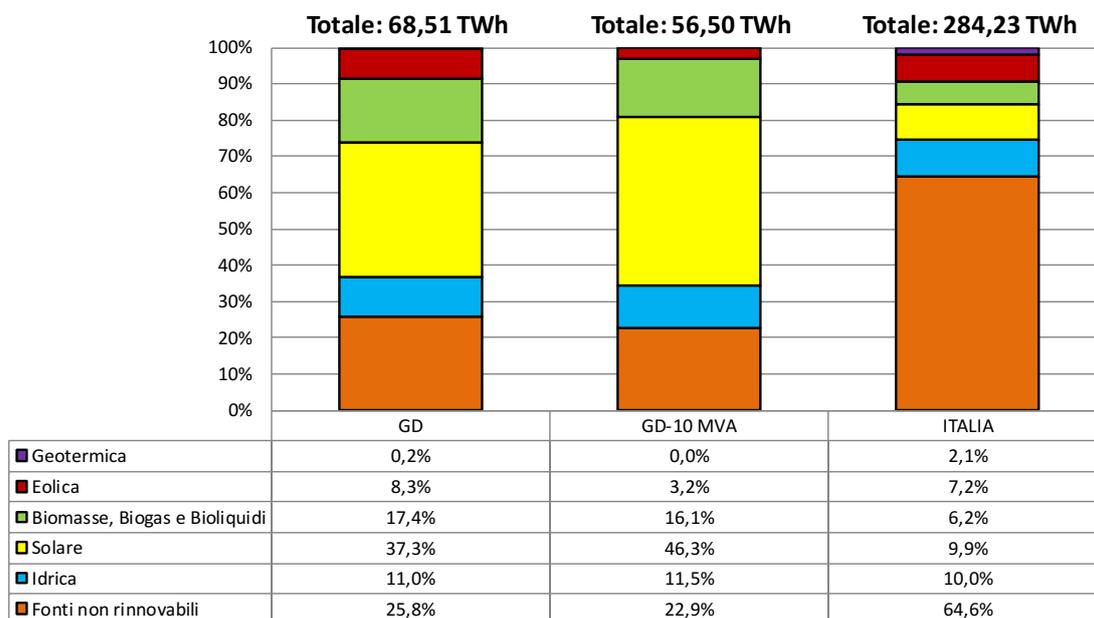


Figura 2.1. Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della GD

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.

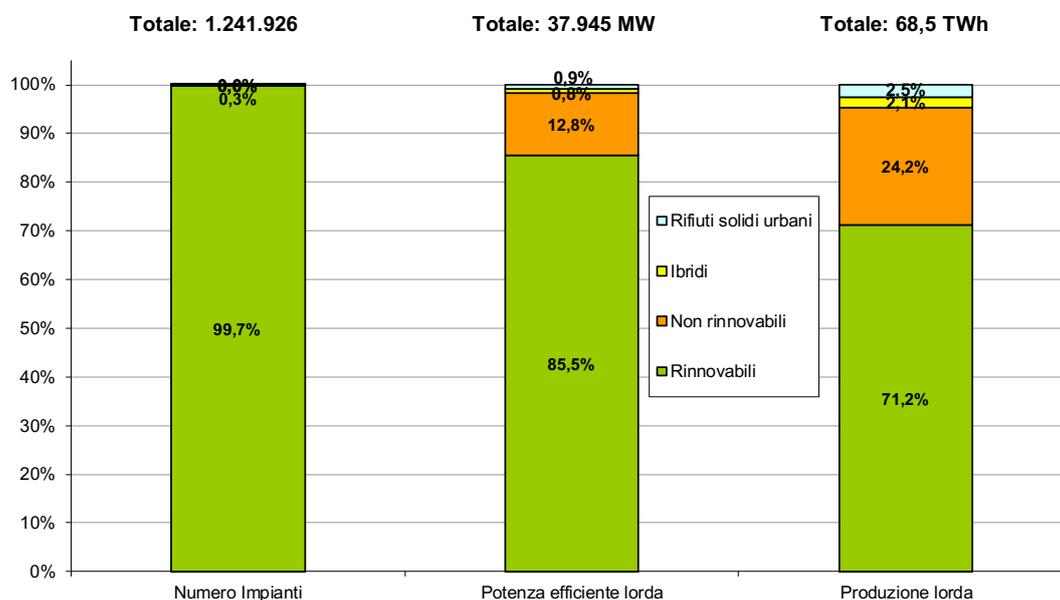


Figura 2.2. Impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella GD⁸

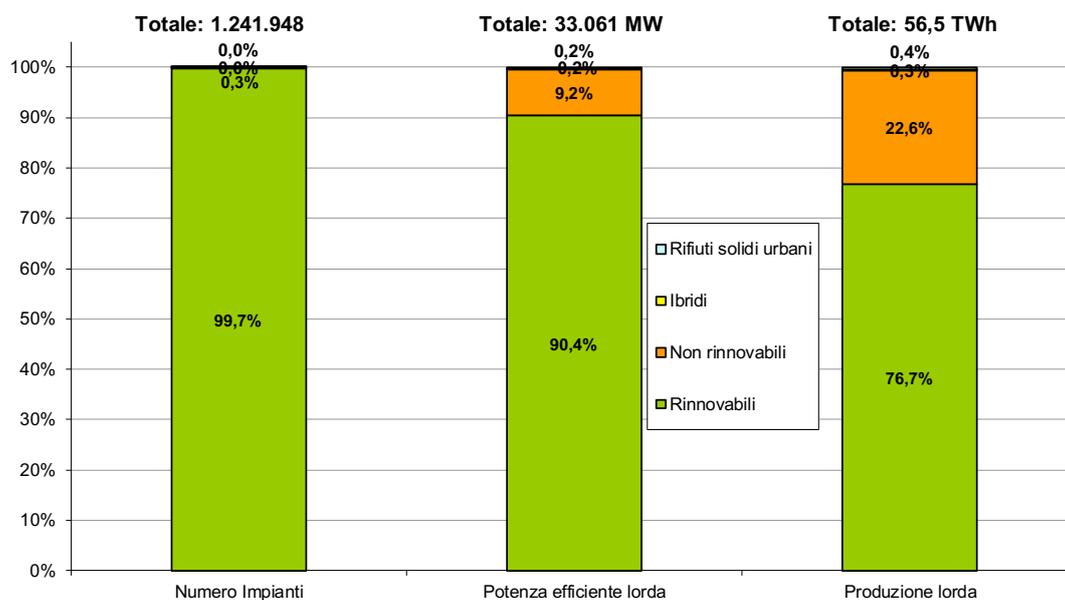


Figura 2.3. Impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella GD-10 MVA⁸

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.

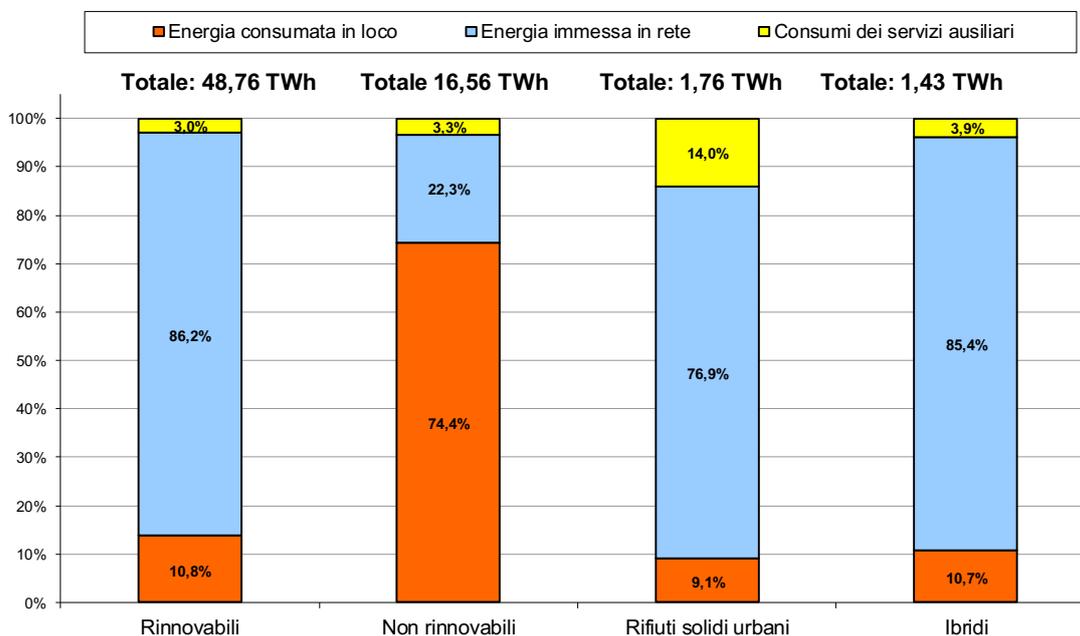


Figura 2.4. Ripartizione della produzione lorda da GD tra energia elettrica immessa in rete ed energia elettrica autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

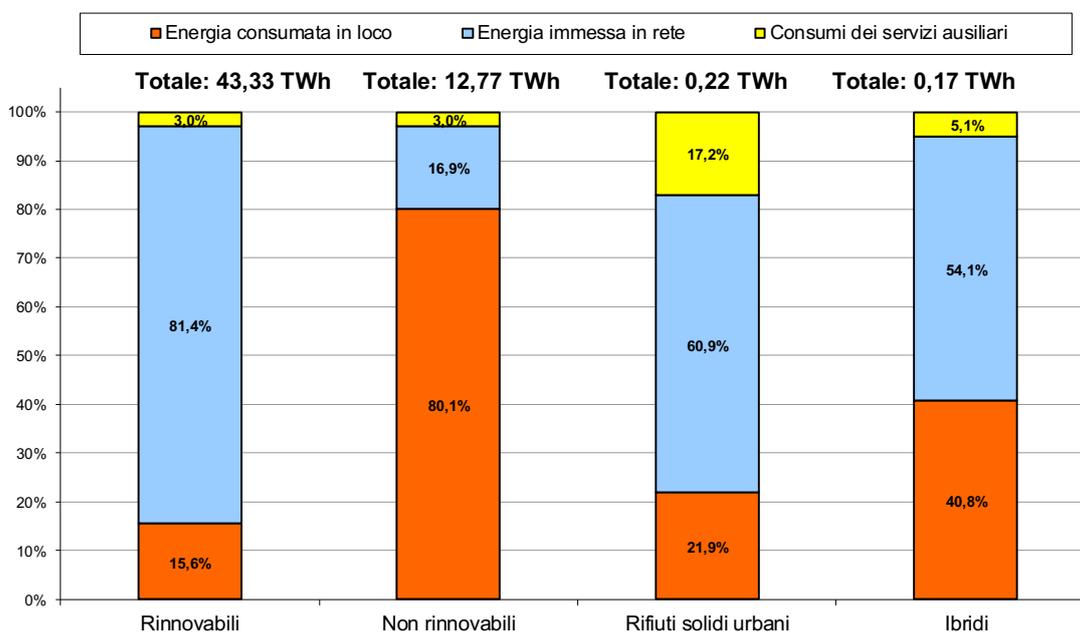


Figura 2.5. Ripartizione della produzione lorda da GD-10 MVA tra energia elettrica immessa in rete ed energia elettrica autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

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).

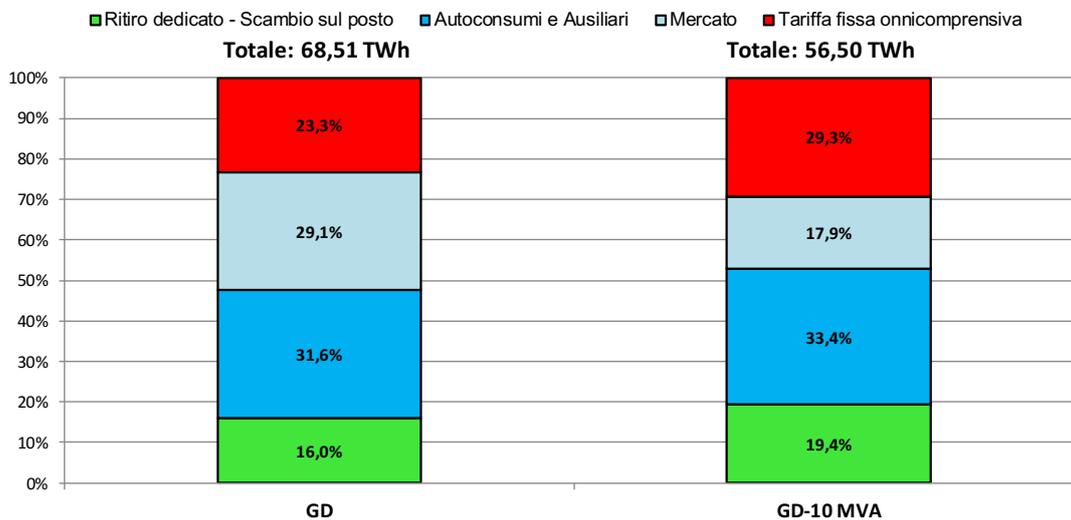


Figura 2.6. Ripartizione dell'energia elettrica lorda prodotta nell'ambito della GD e della GD-10 MVA tra mercato, autoconsumi e regimi di ritiro amministrato

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.

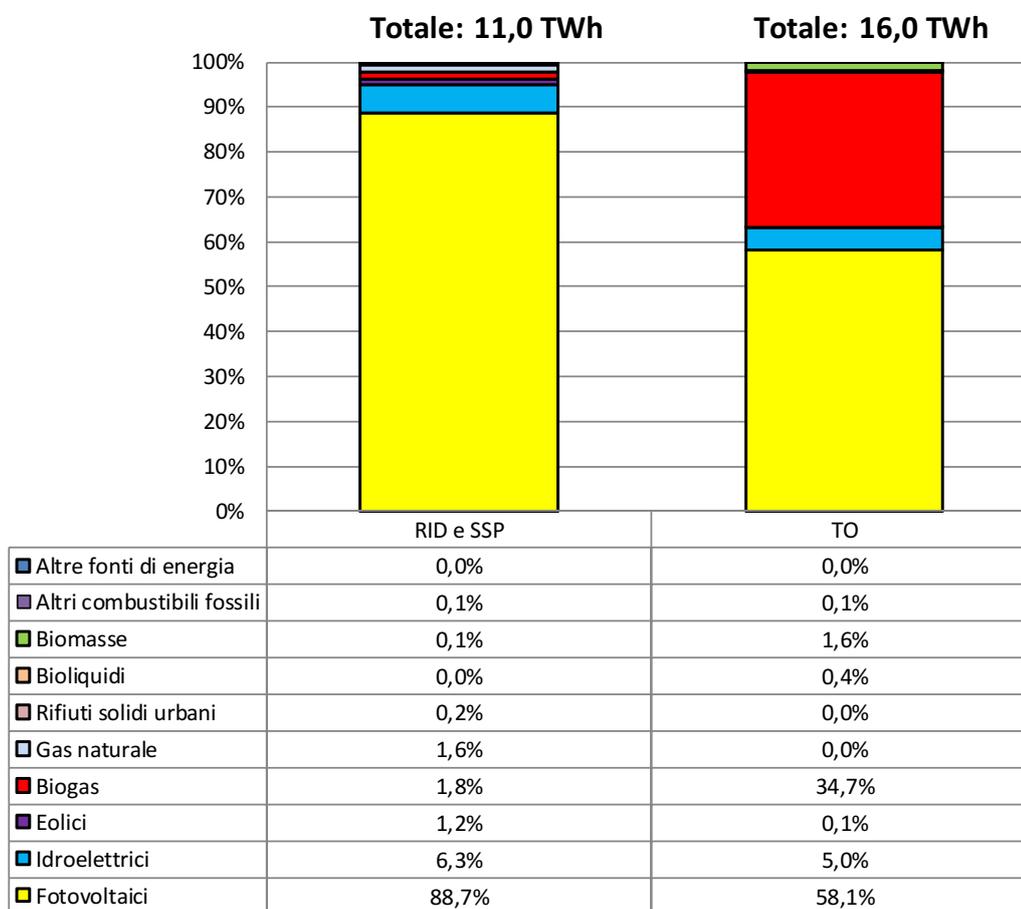


Figura 2.7. Ripartizione per fonte dell'energia elettrica che beneficia delle tariffe fisse omnicomprendenti e dell'energia elettrica commercializzata dal GSE, riferite alla GD

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.

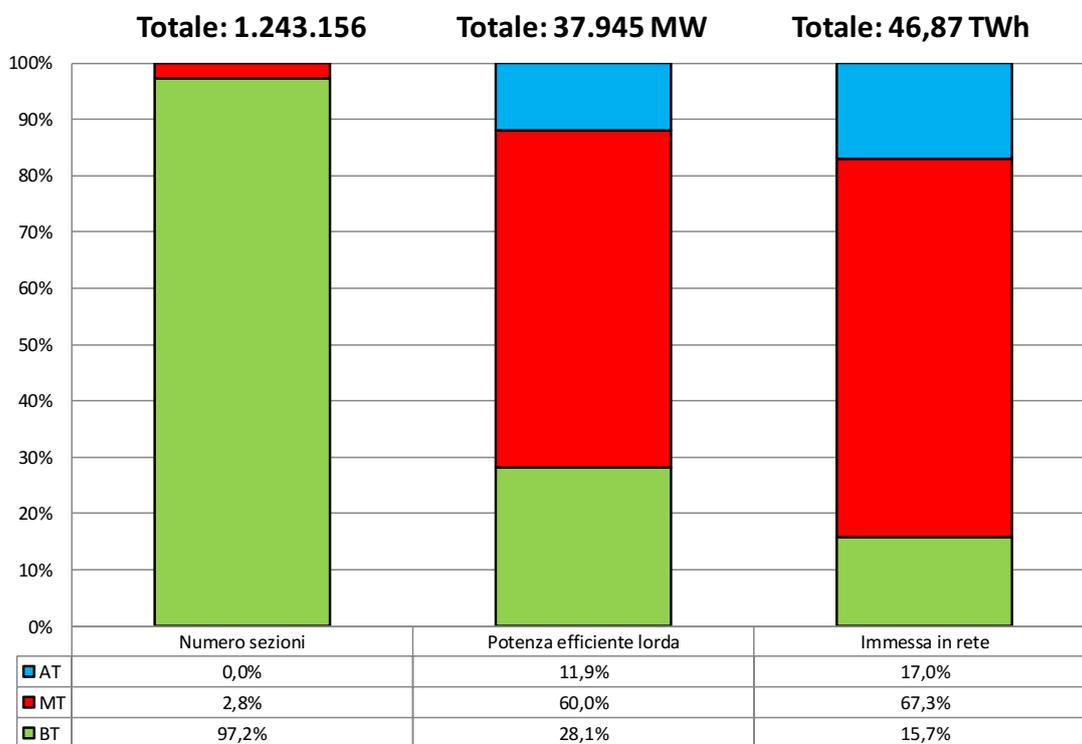


Figura 2.8. Ripartizione, per livello di tensione di connessione, del numero di sezioni di impianti di produzione in GD

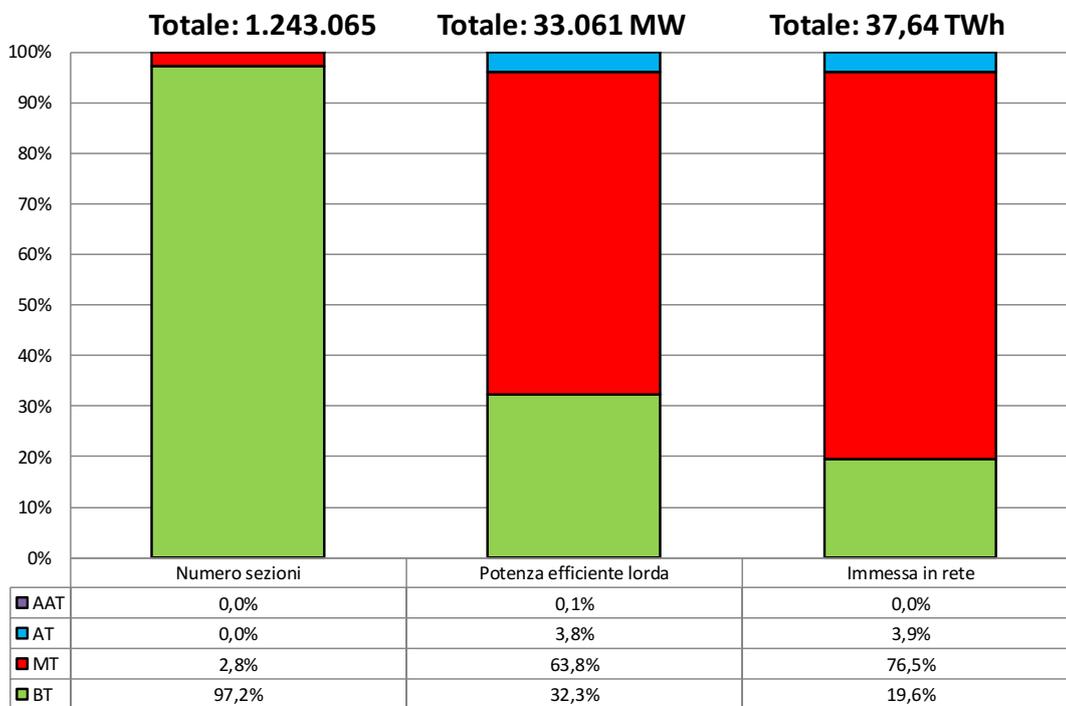


Figura 2.9. Ripartizione, per livello di tensione di connessione, del numero di sezioni di impianti di produzione in GD-10 MVA

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](#)).

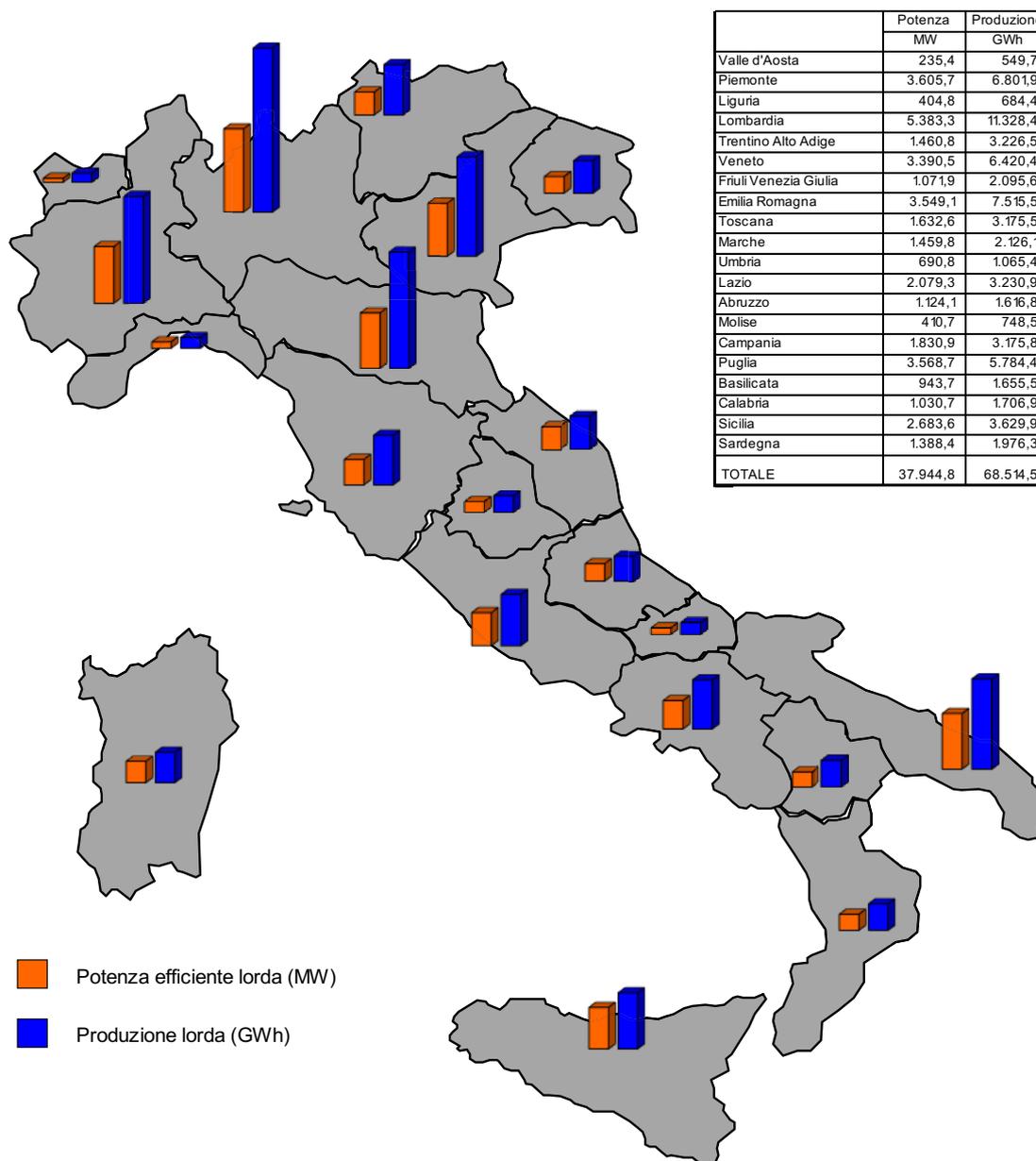


Figura 2.10. Dislocazione degli impianti di GD per regione (Potenza efficiente lorda totale: 37.945 MW; Produzione lorda totale: 68.514 GWh)

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.

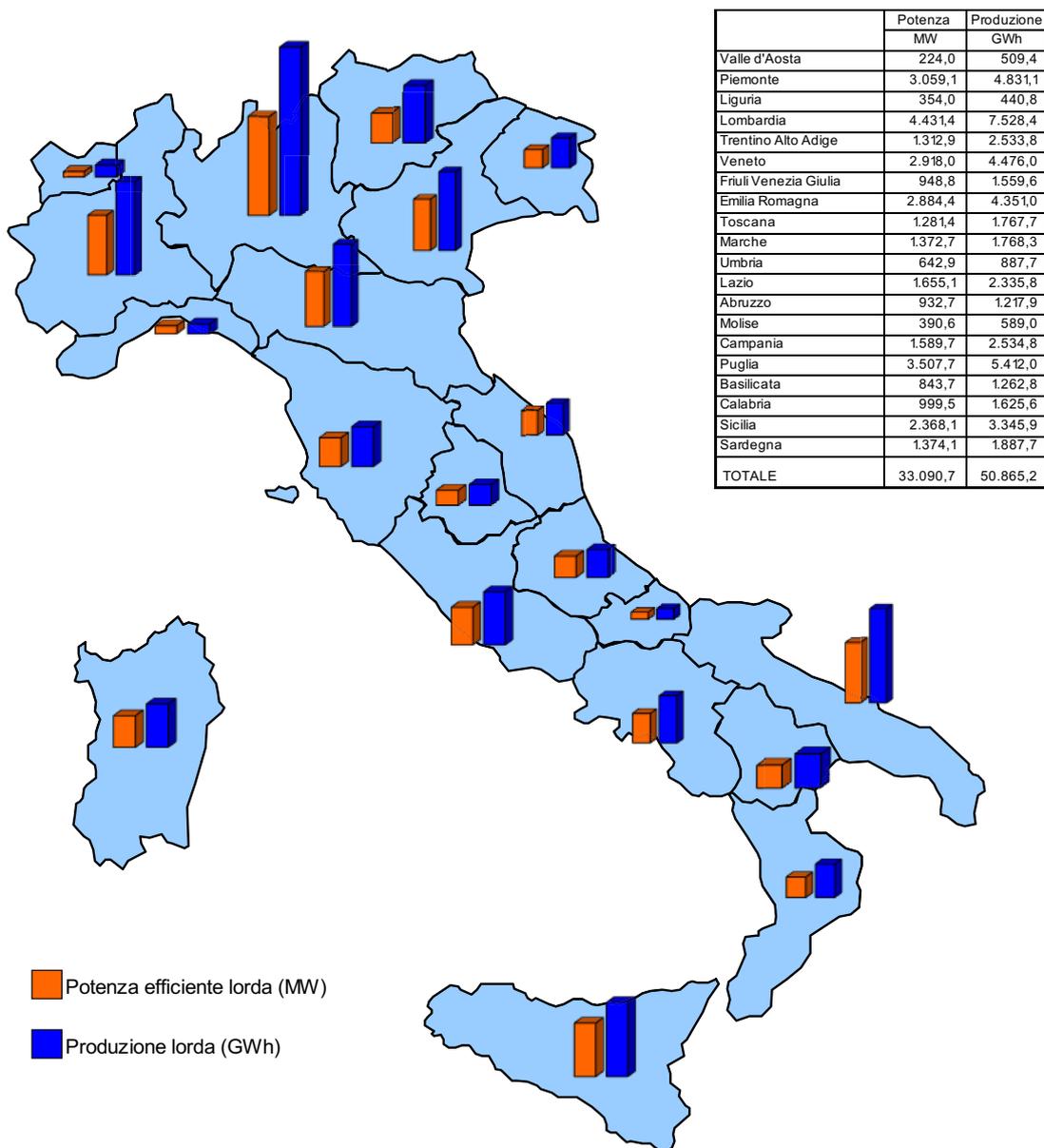


Figura 2.11: Dislocazione degli impianti di GD alimentati da fonti rinnovabili (Potenza efficiente lorda totale: 33.091 MW; Produzione lorda totale: 50.865 GWh)¹⁰

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.

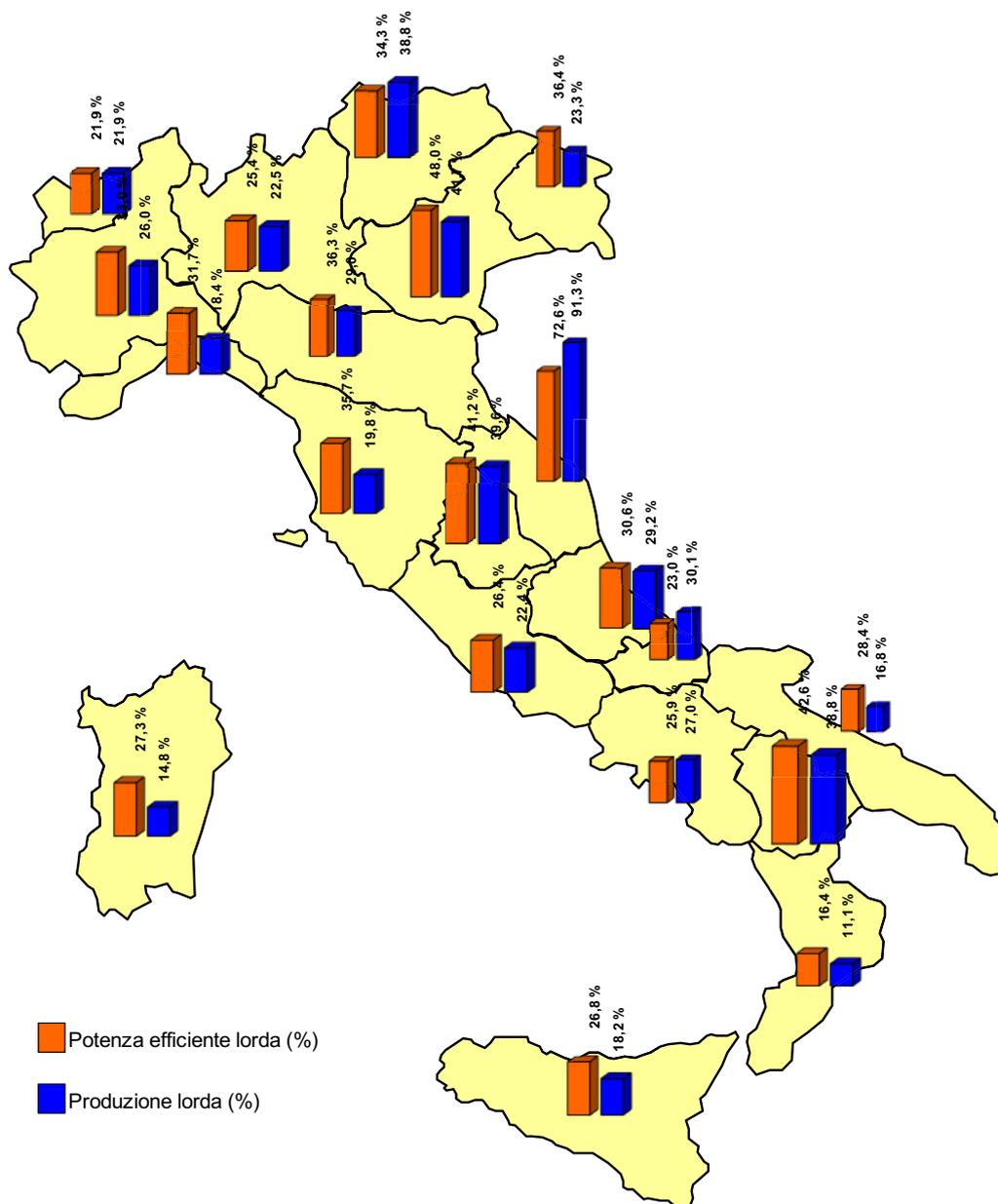


Figura 2.12. Contributo della GD in termini di potenza efficiente lorda e di produzione di energia elettrica rispetto al totale regionale

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](#)).

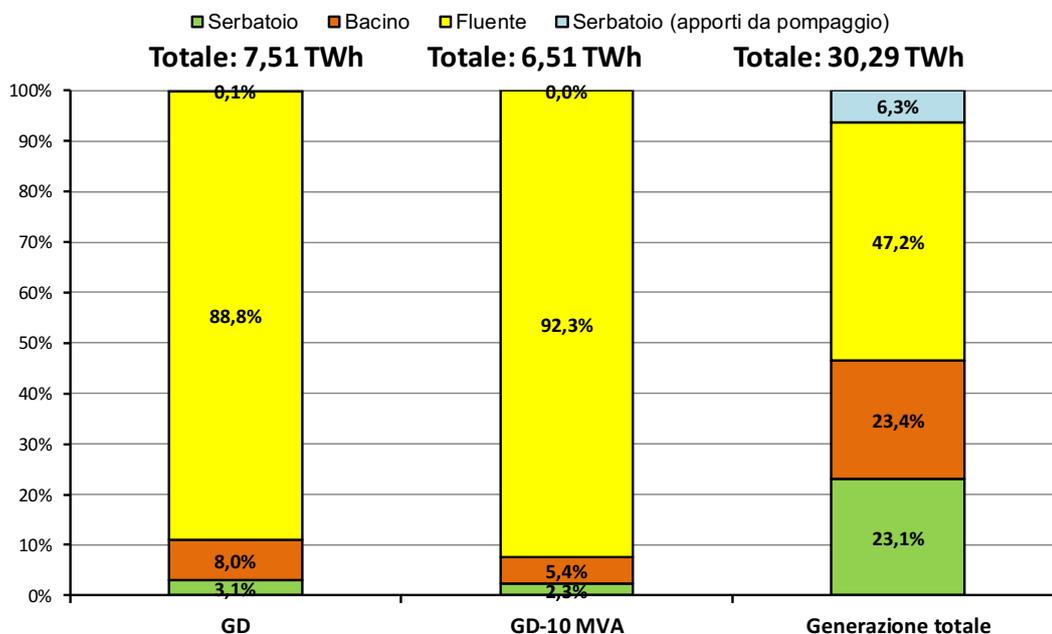


Figura 2.13. Energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici nella GD, nella GD-10 MVA e nella generazione totale

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.

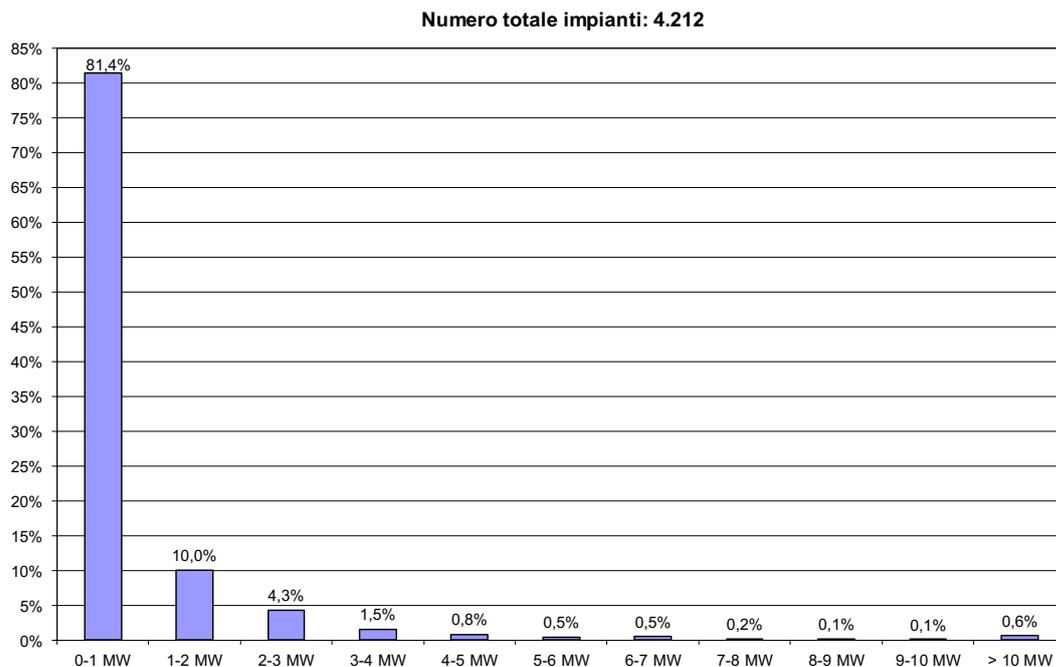


Figura 2.14. Distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

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](#)).

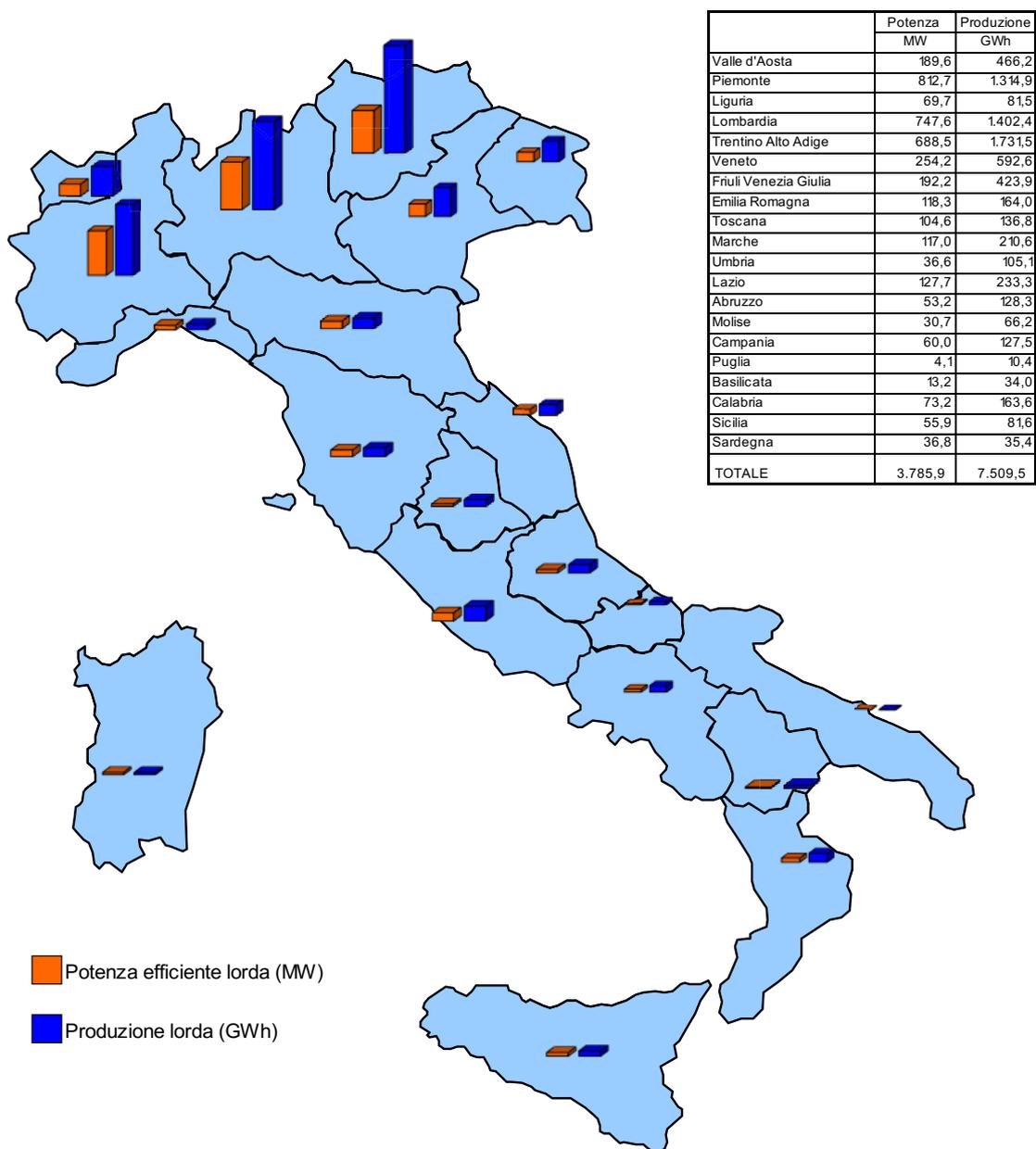


Figura 2.15. Dislocazione degli impianti idroelettrici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 3.786 MW; Produzione lorda totale: 7.510 GWh)

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.

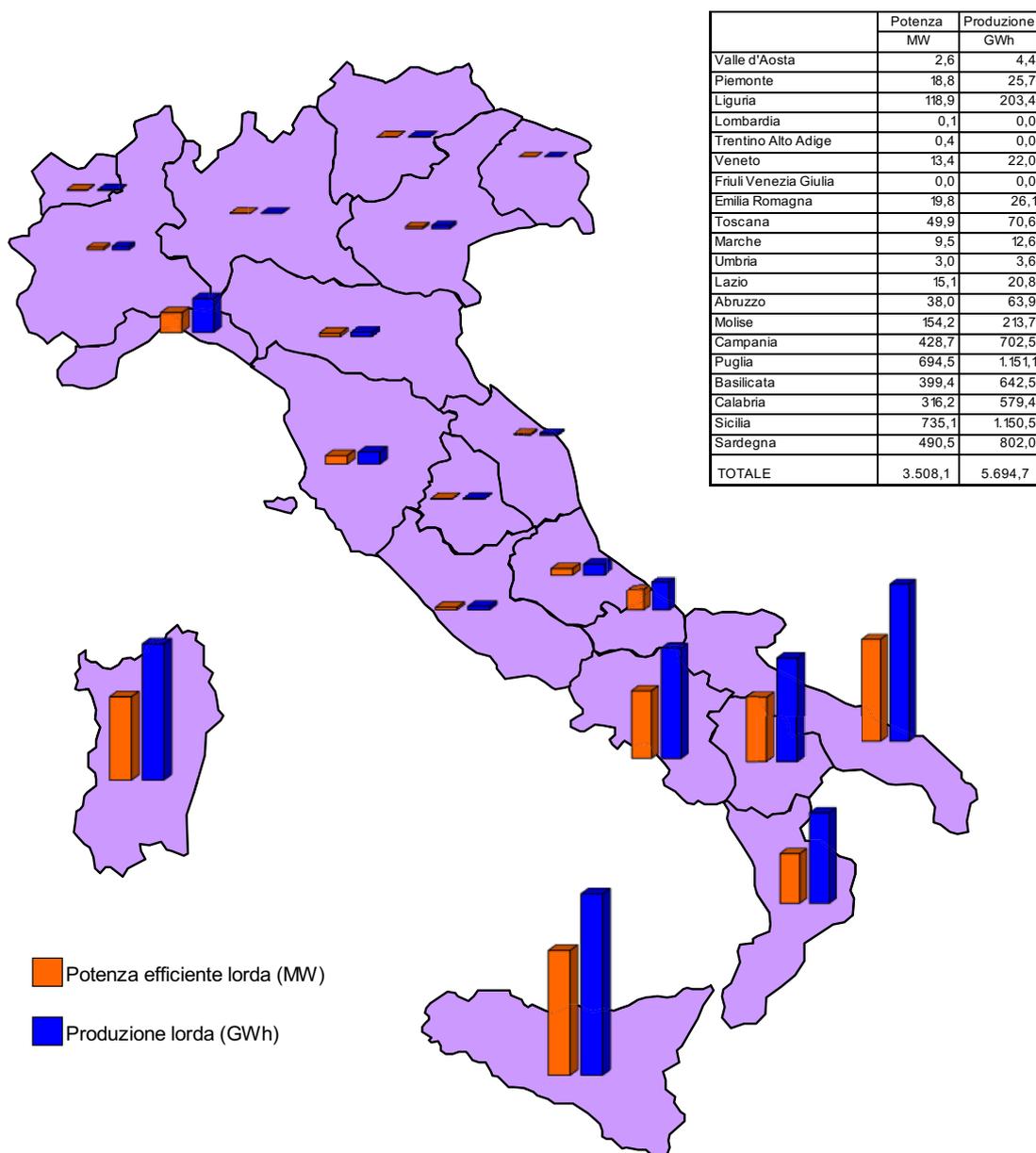


Figura 2.16. Dislocazione degli impianti eolici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 3.508 MW; Produzione lorda totale: 5.695 GWh)

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

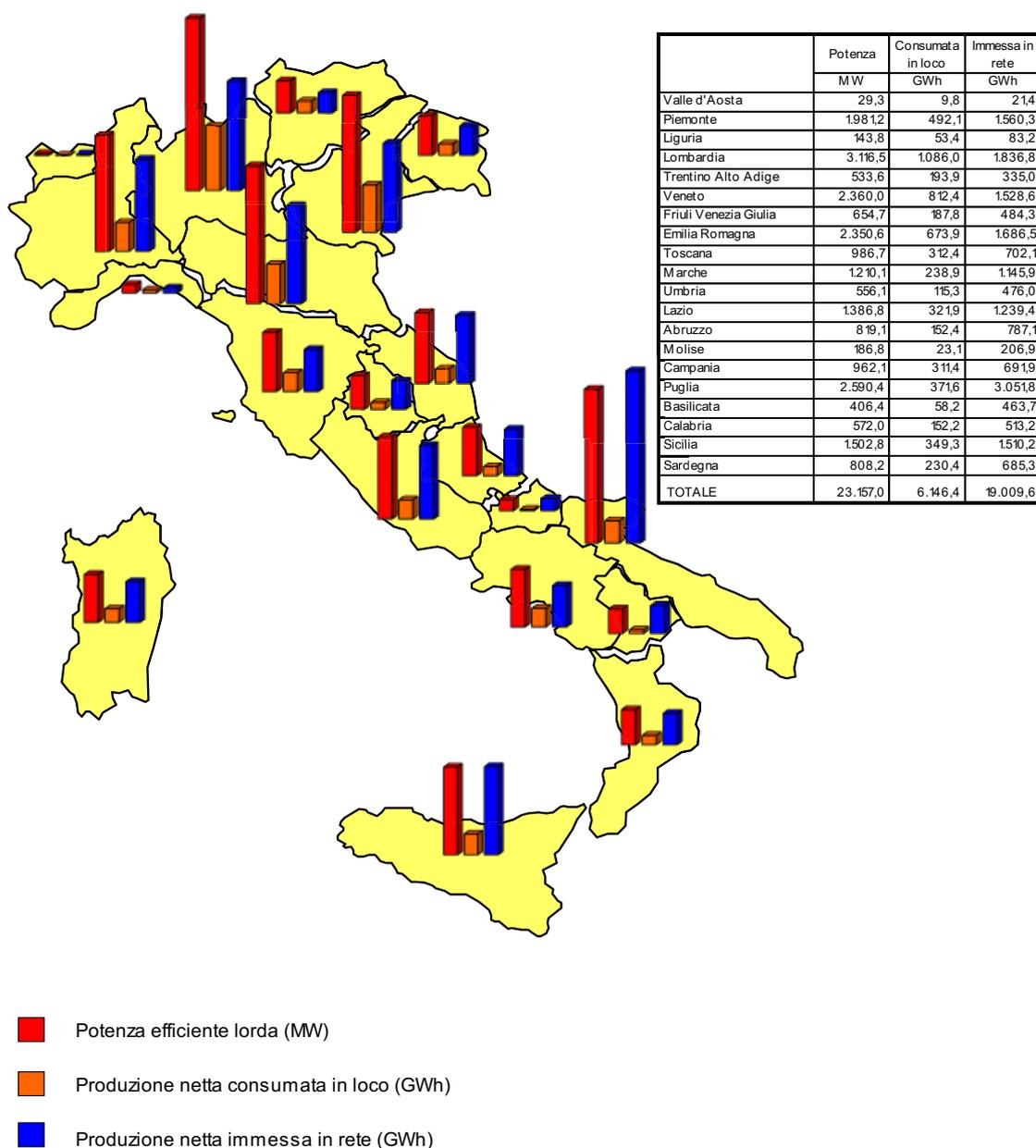


Figura 2.17. Dislocazione degli impianti fotovoltaici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 23.157 MW; Produzione netta totale consumata in loco: 6.146 GWh; Produzione netta totale immessa in rete: 19.010 GWh)

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](#)).

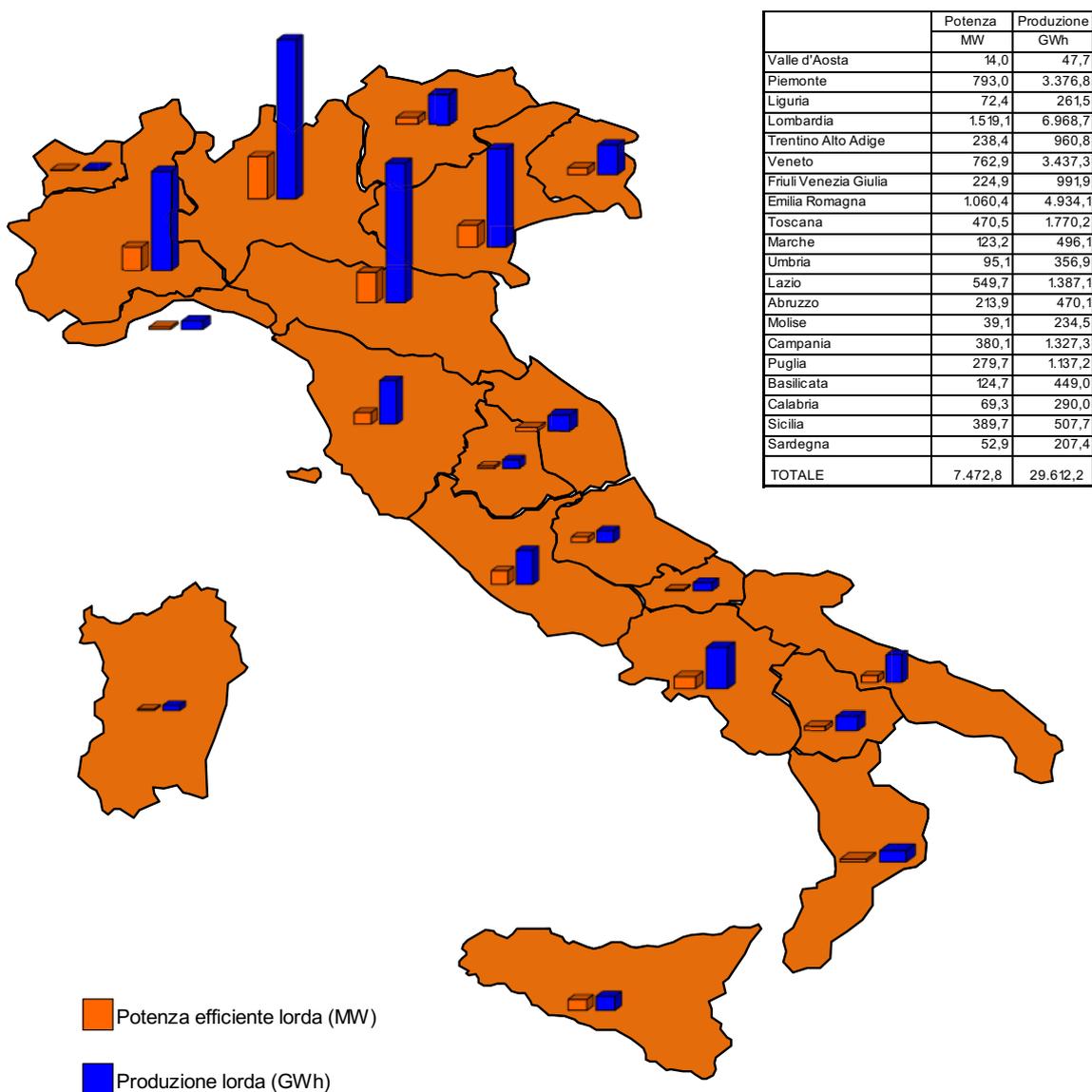


Figura 2.18. Dislocazione degli impianti termoelettrici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 7.473 MW; Produzione lorda totale: 29.612 GWh)

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.

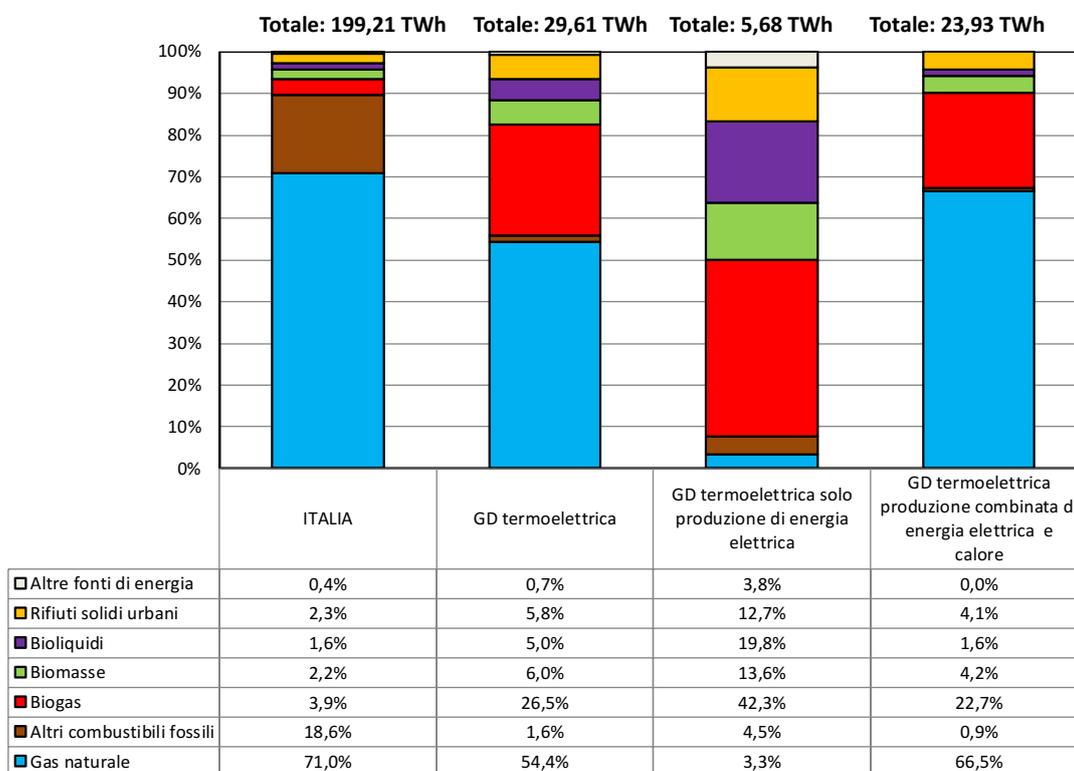


Figura 2.19: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD termoelettrica¹²

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.

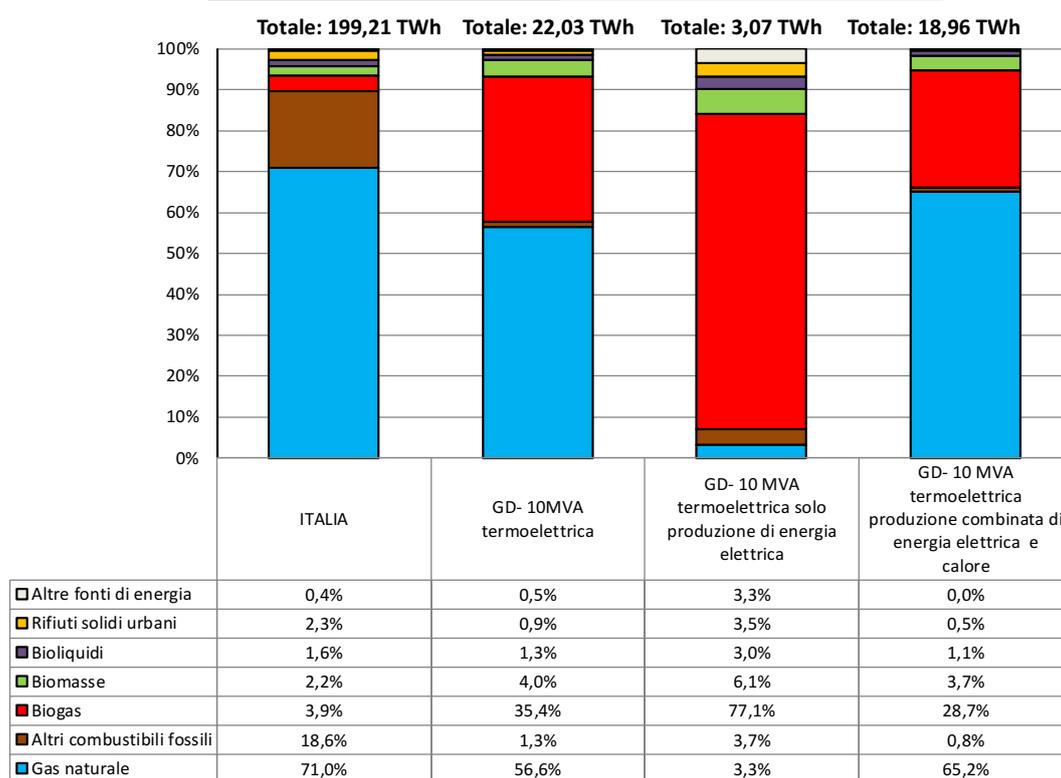


Figura 2.20. Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD-10 MVA termoelettrica¹²

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](#)).

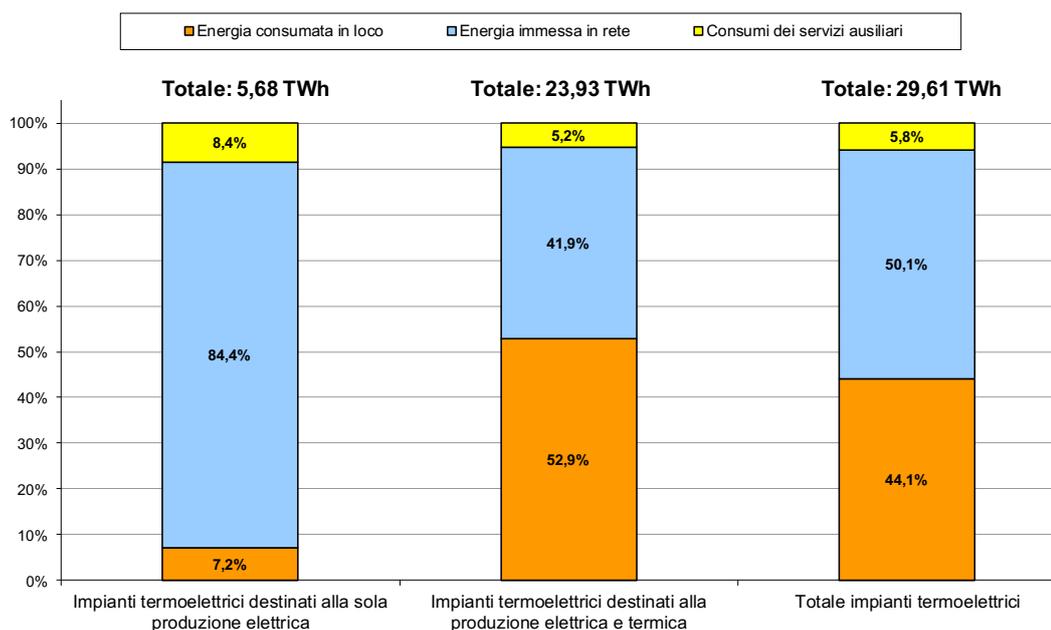


Figura 2.21. Ripartizione della produzione da impianti termoelettrici tra energia elettrica immessa in rete ed energia elettrica autoconsumata nell'ambito della GD

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.

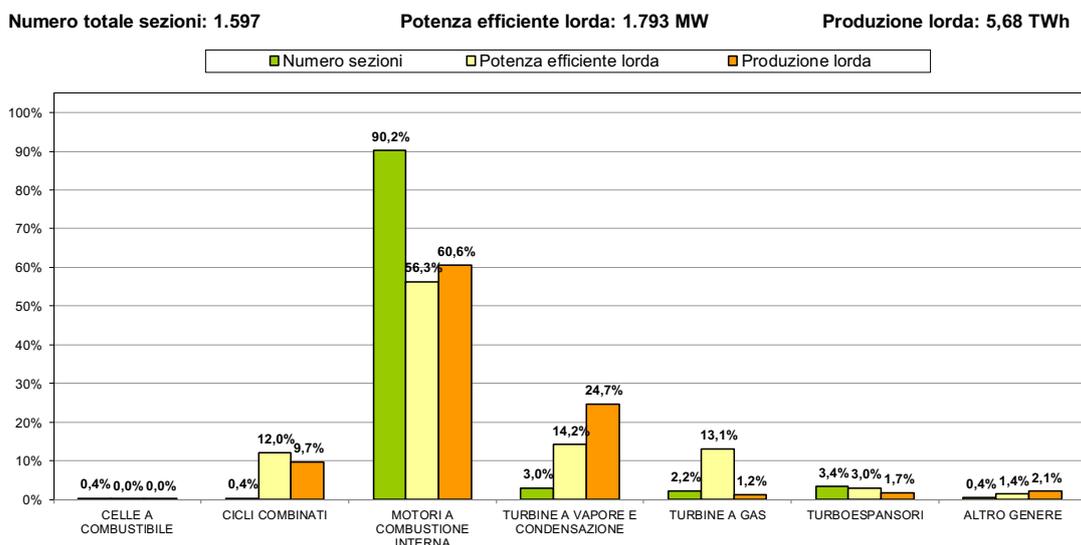


Figura 2.22. Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la sola produzione di energia elettrica nell'ambito della GD

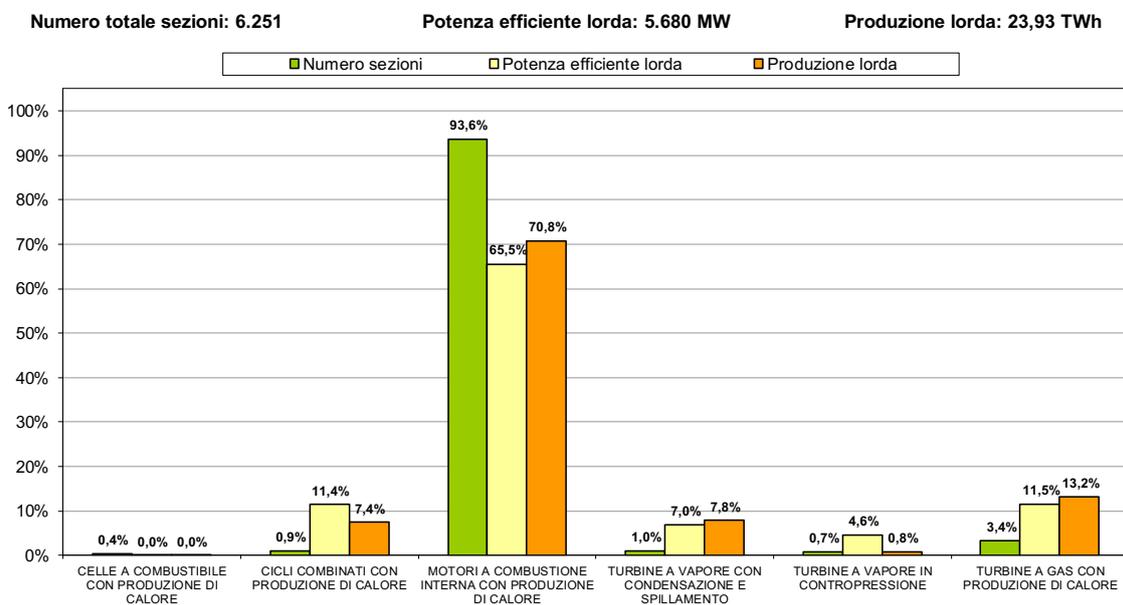


Figura 2.23. Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD

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.

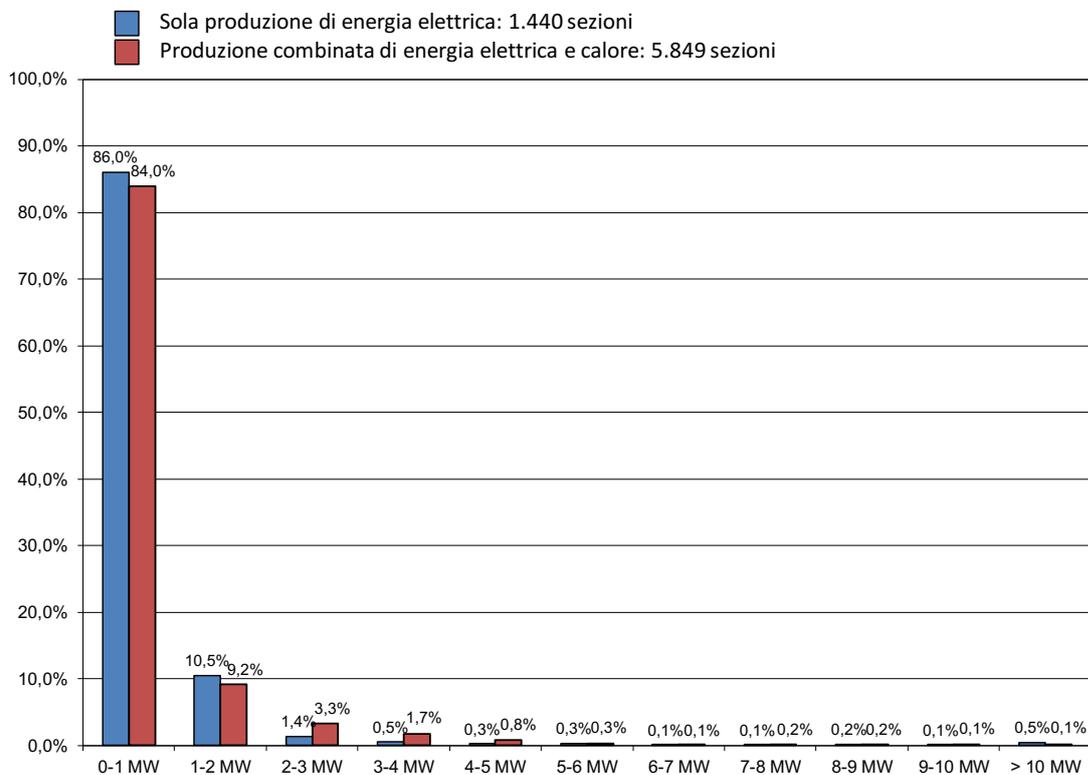


Figura 2.24. Distribuzione delle sezioni con motori a combustione interna per la sola produzione di energia elettrica e per la produzione combinata di energia elettrica e calore tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

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.

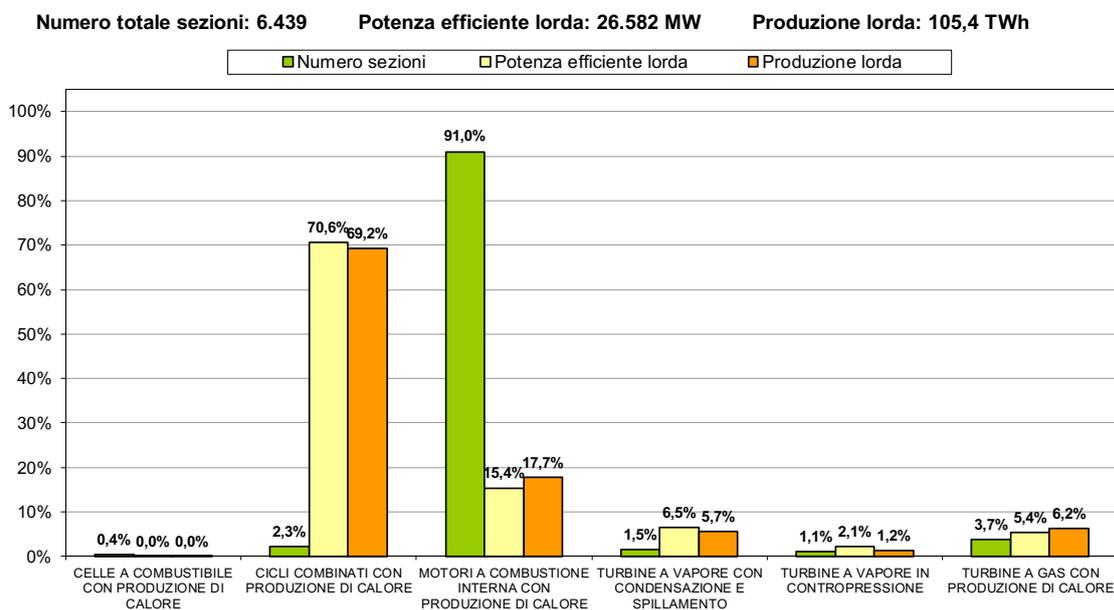


Figura 2.25. Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito del complessivo parco termoelettrico italiano

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](#)).

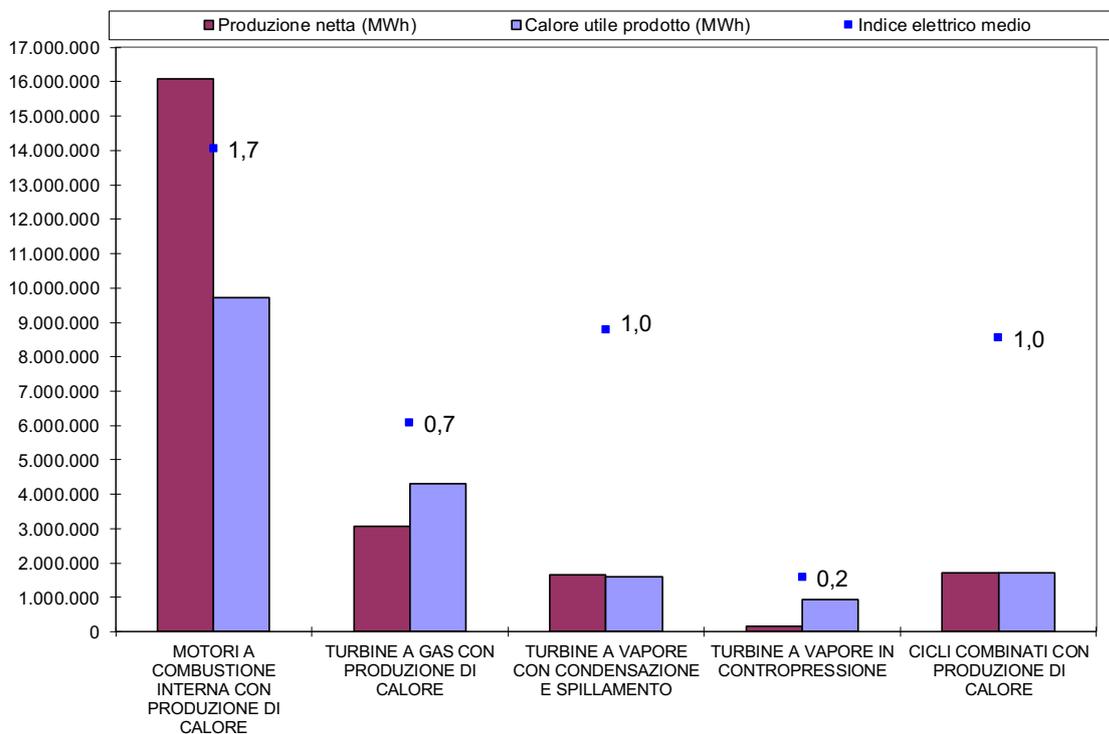


Figura 2.26. Indici elettrici medi per le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD

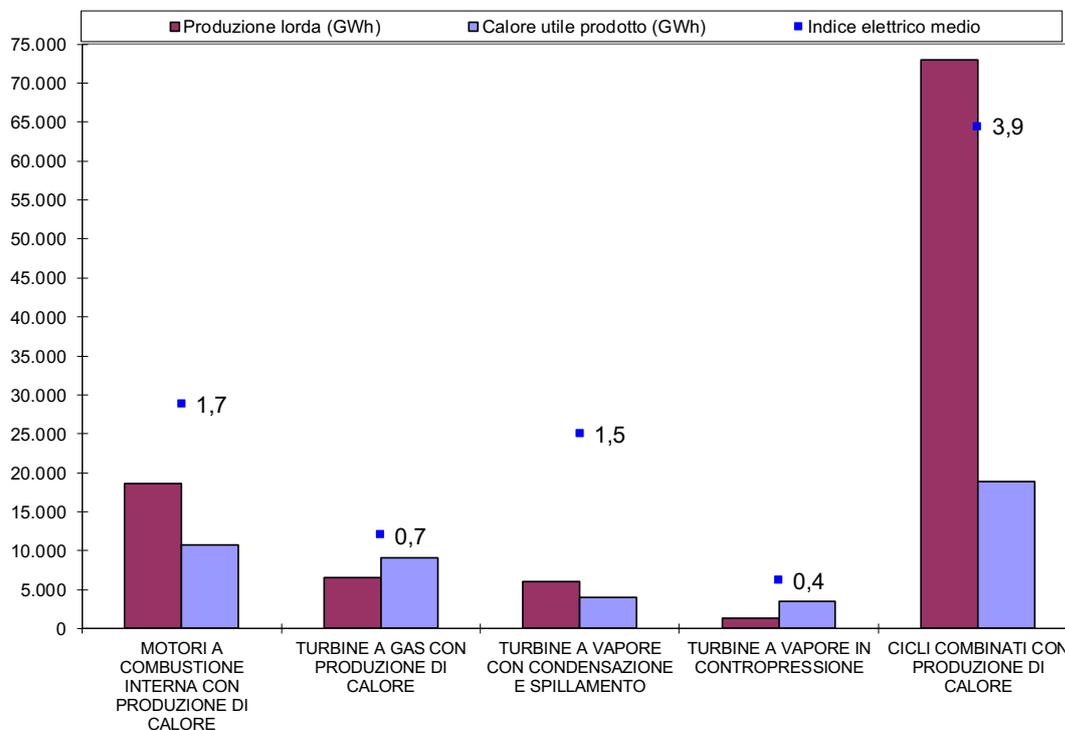


Figura 2.27. Indici elettrici medi per le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito del parco termoelettrico complessivo italiano

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
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.737	1.387	7.509.554	117.753	6.750.323
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	5	2	2.580	1.081	1.061
<i>Fonti non rinnovabili</i>	2.670	494	1.529.732	1.260.820	210.622
<i>Ibridi</i>	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.

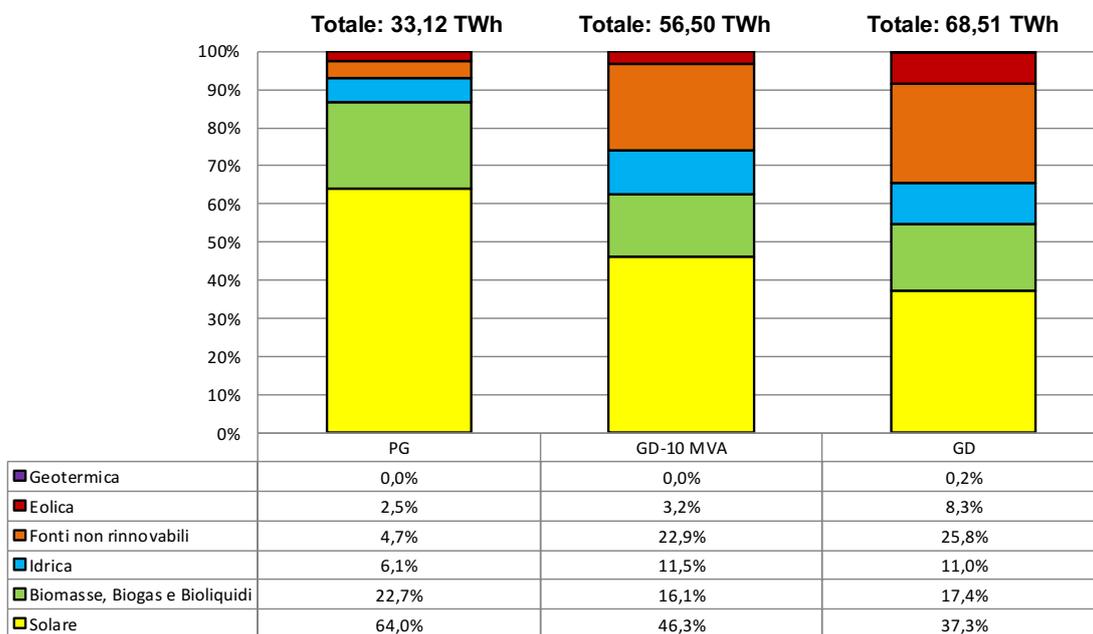


Figura 3.1. Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della PG e confronto con GD-10 MVA e GD

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).

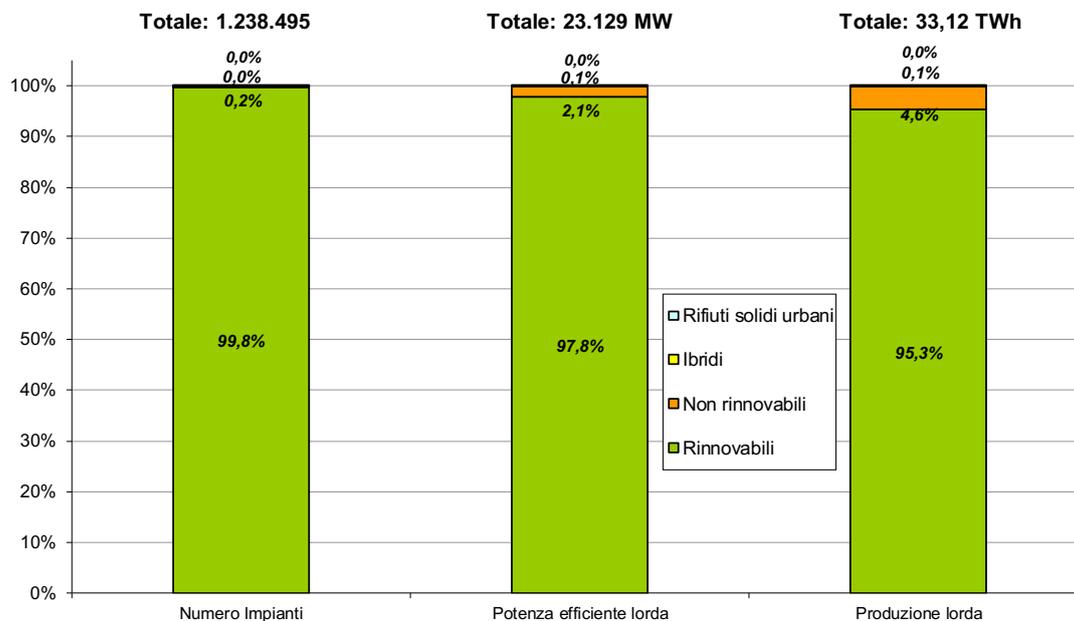


Figura 3.2. Impianti da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella PG

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.

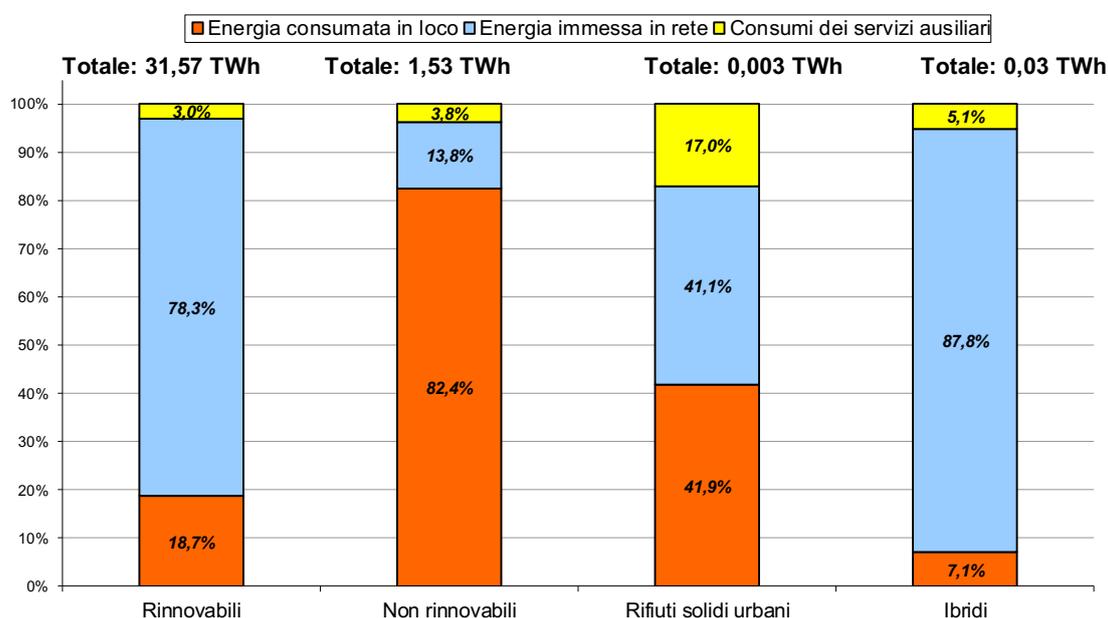


Figura 3.3. Ripartizione della produzione lorda da PG tra energia elettrica immessa in rete ed energia elettrica autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti urbani e per impianti ibridi)

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).

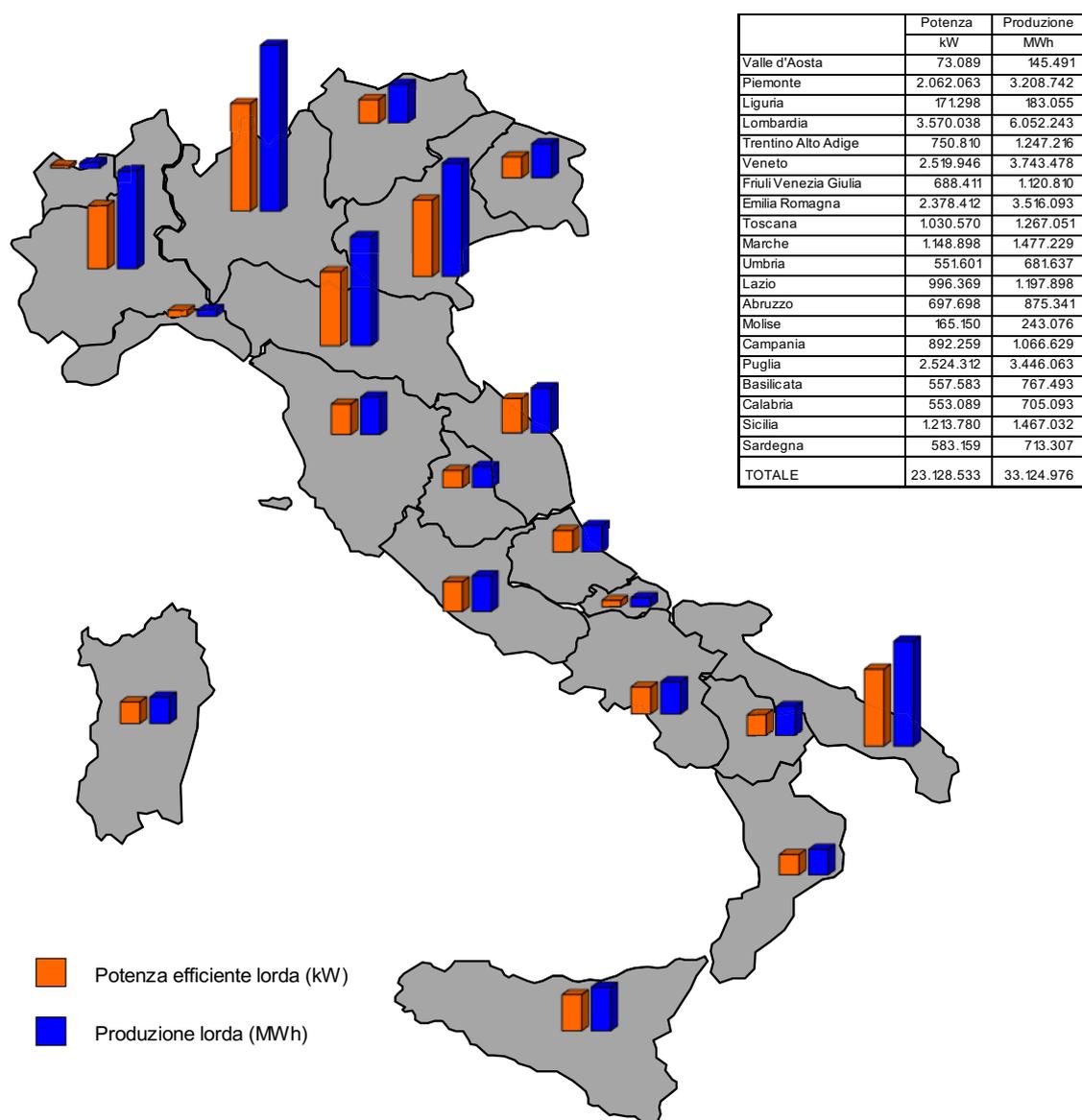


Figura 3.4. Dislocazione degli impianti di PG (Potenza efficiente lorda totale: 23.129 MW; Produzione lorda totale: 33.125 GWh)

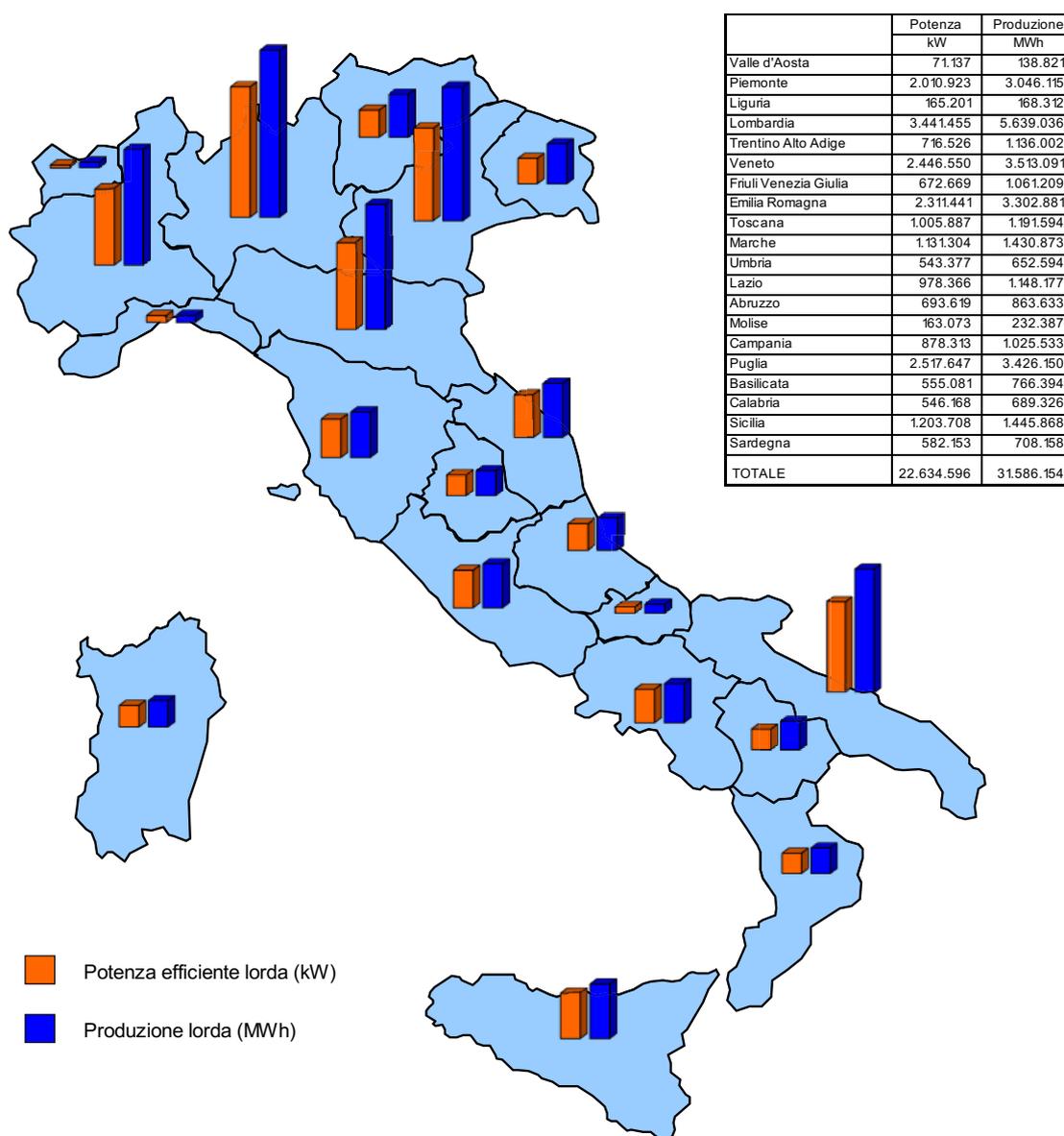


Figura 3.5: Dislocazione degli impianti di PG alimentati da fonti rinnovabili (Potenza efficiente lorda totale: 22.635 MW; Produzione lorda totale: 31.586 GWh)¹⁵

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.

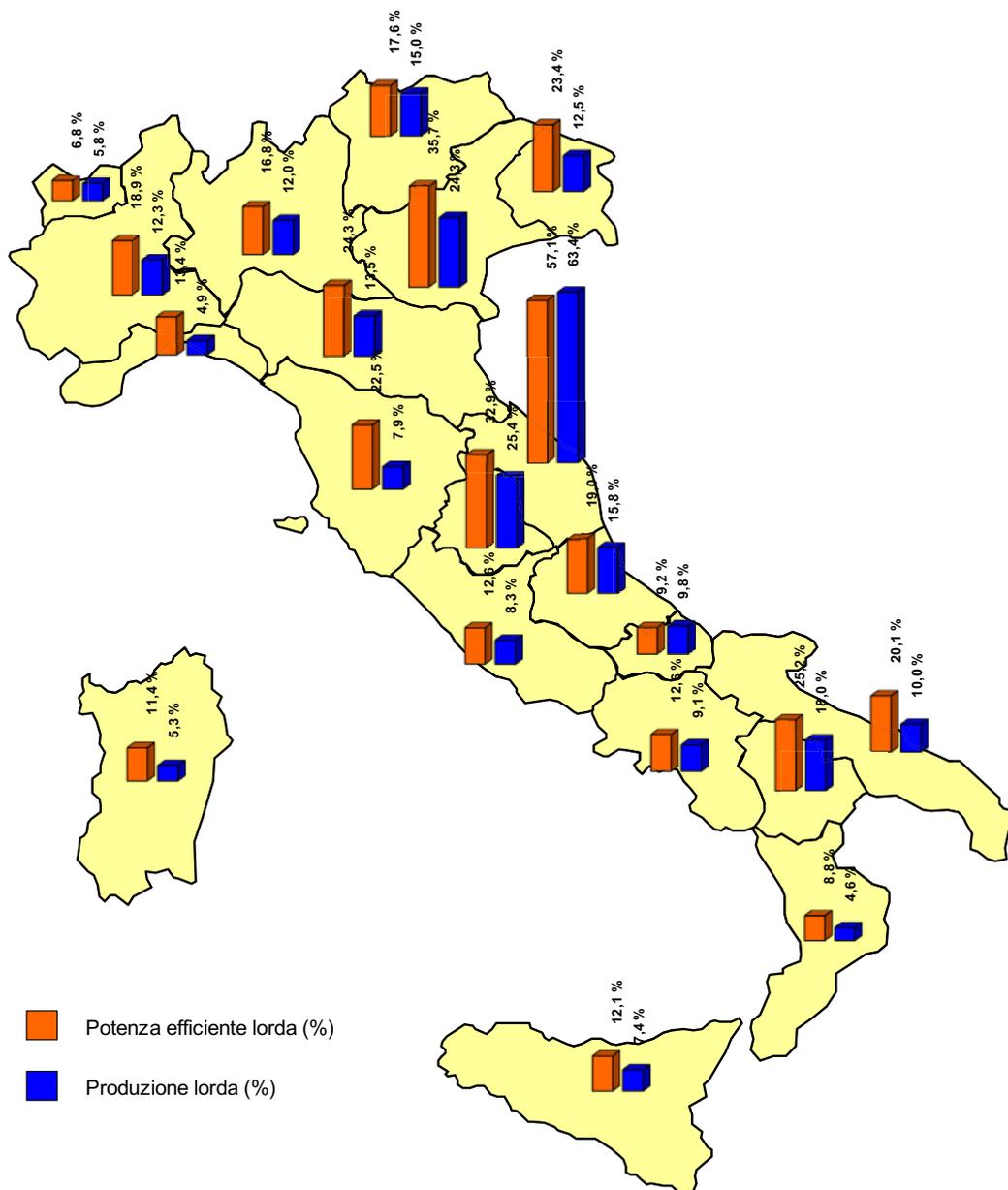


Figura 3.6. Contributo della PG in termini di potenza e di produzione rispetto al totale regionale

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).

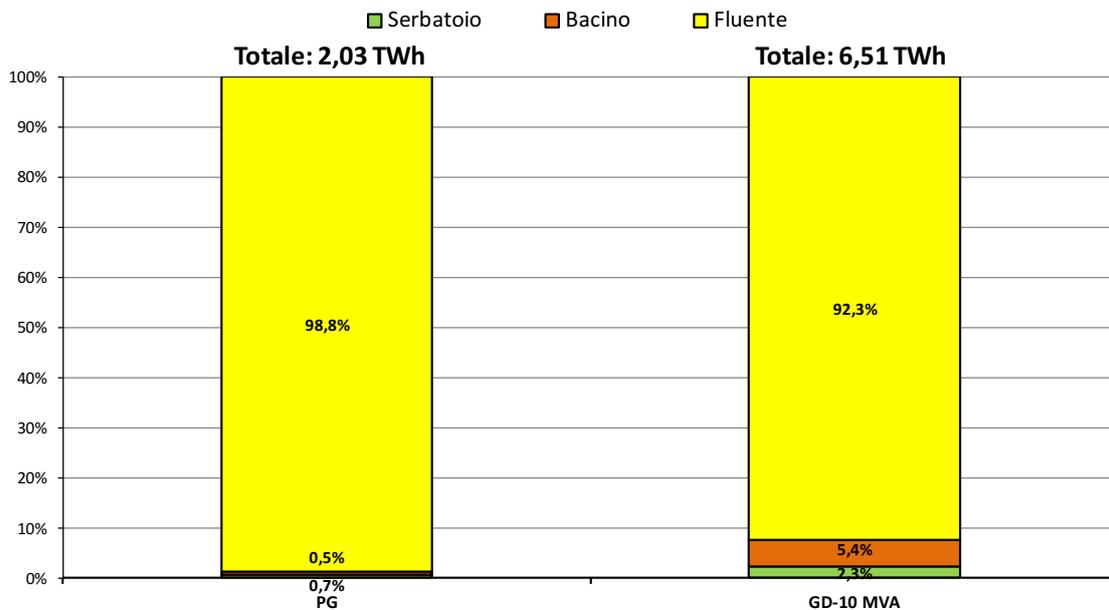


Figura 3.7. Energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici nella PG e nella GD-10 MVA

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).

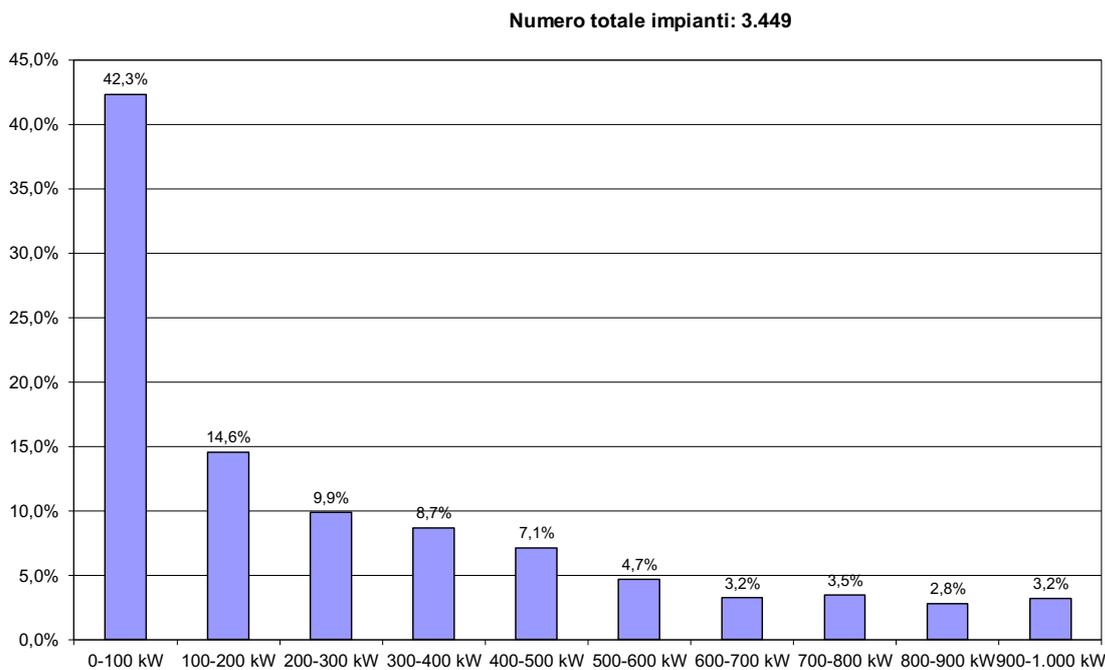


Figura 3.8. Distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente tra le varie classi di potenza nell'ambito della PG

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).

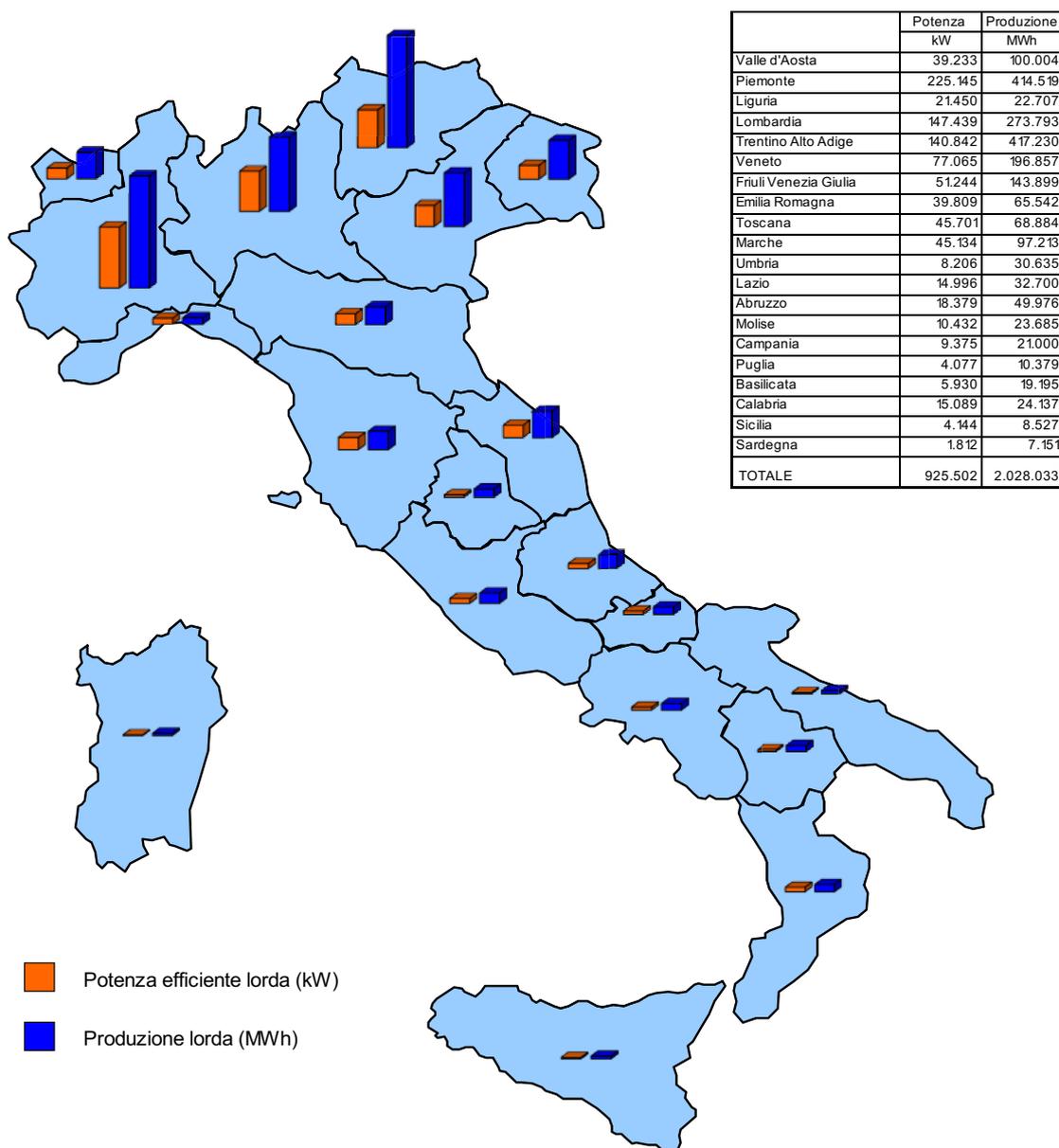


Figura 3.9. Dislocazione degli impianti idroelettrici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 926 MW; Produzione lorda totale: 2.028 GWh)

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.

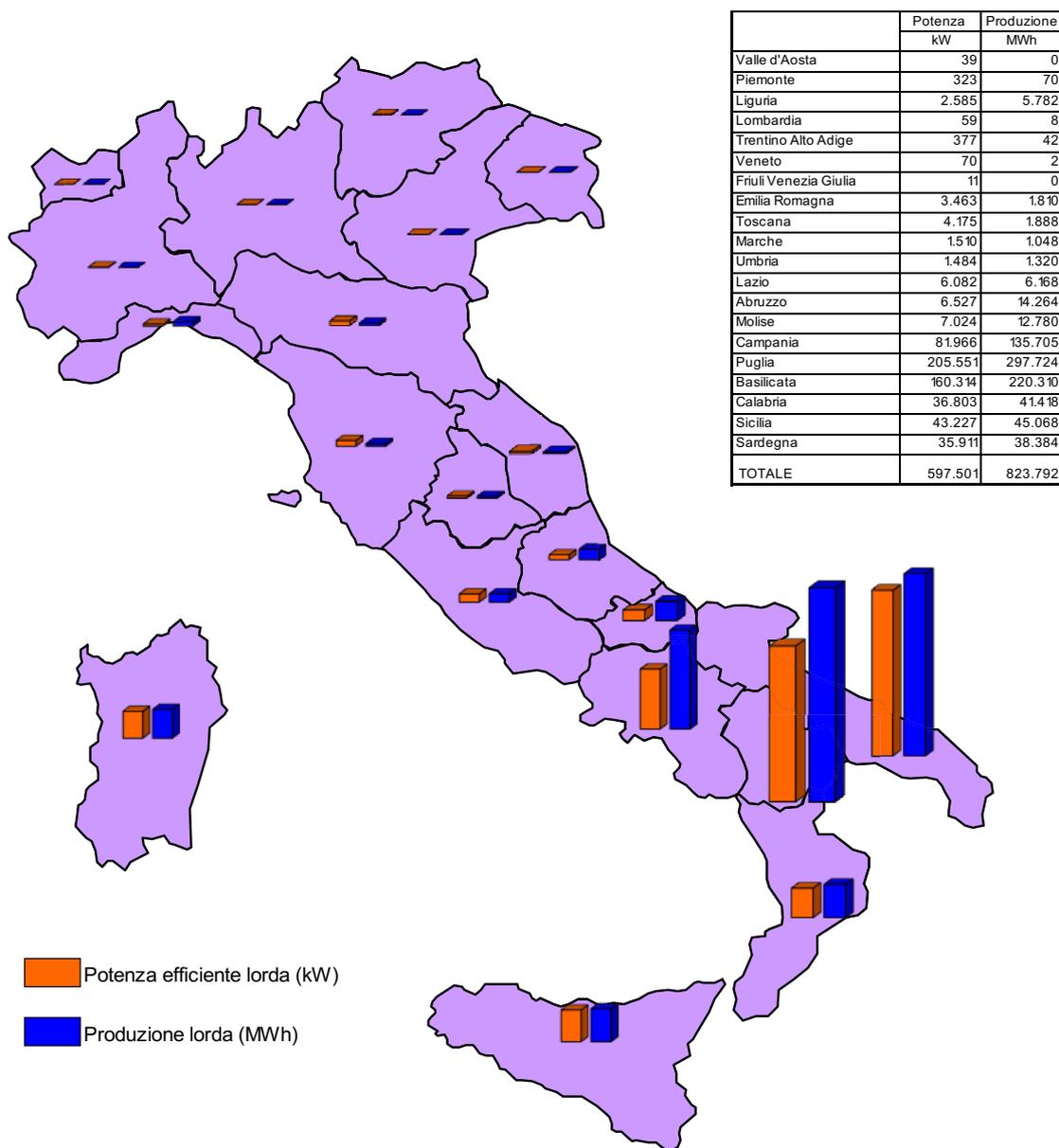


Figura 3.10. Dislocazione degli impianti eolici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 598 MW; Produzione lorda totale: 824 GWh)

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

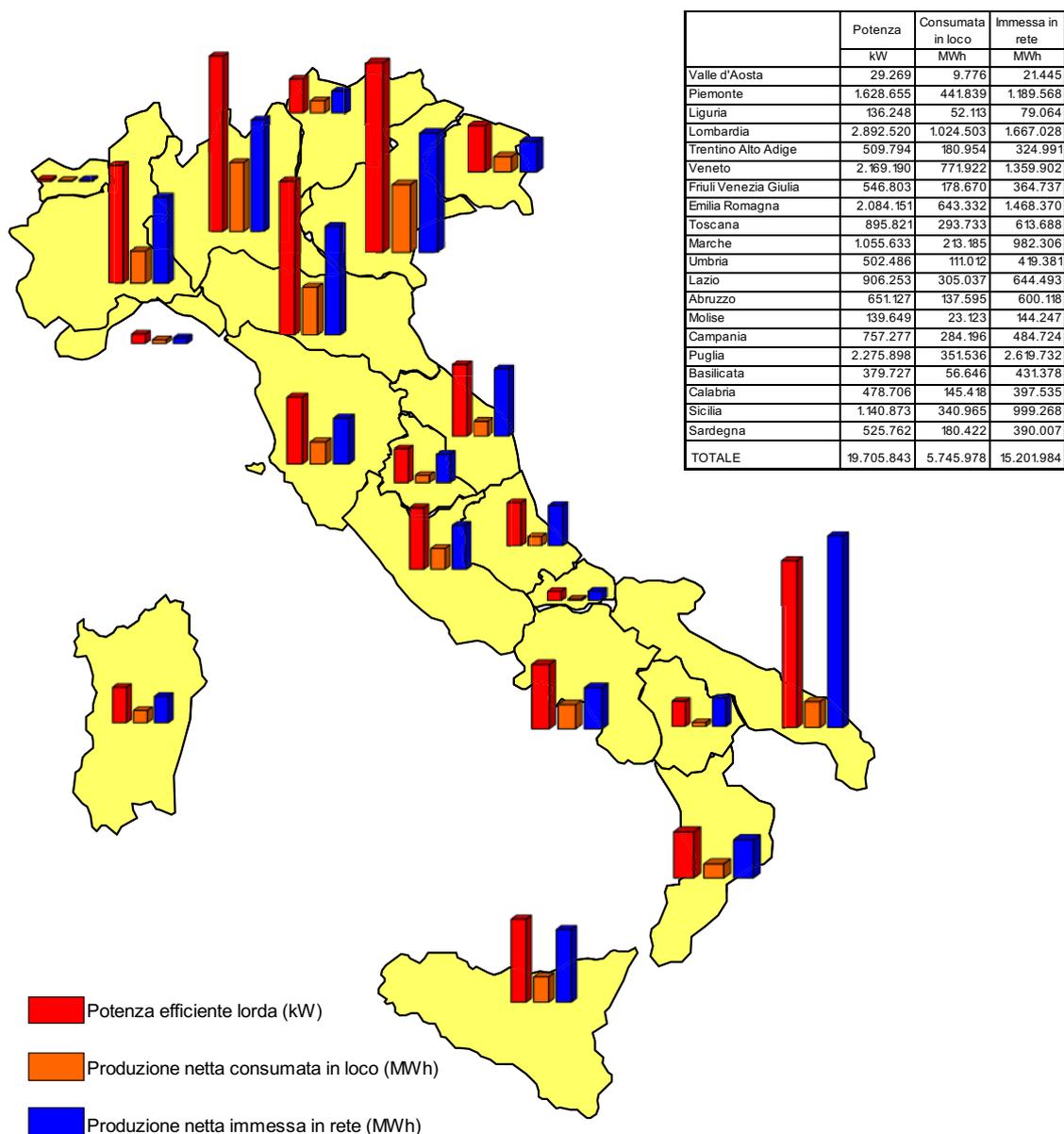


Figura 3.11. Dislocazione degli impianti fotovoltaici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 19.706 MW; Produzione netta totale consumata in loco: 5.746 GWh; Produzione netta totale immessa in rete: 15.202 GWh)

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).

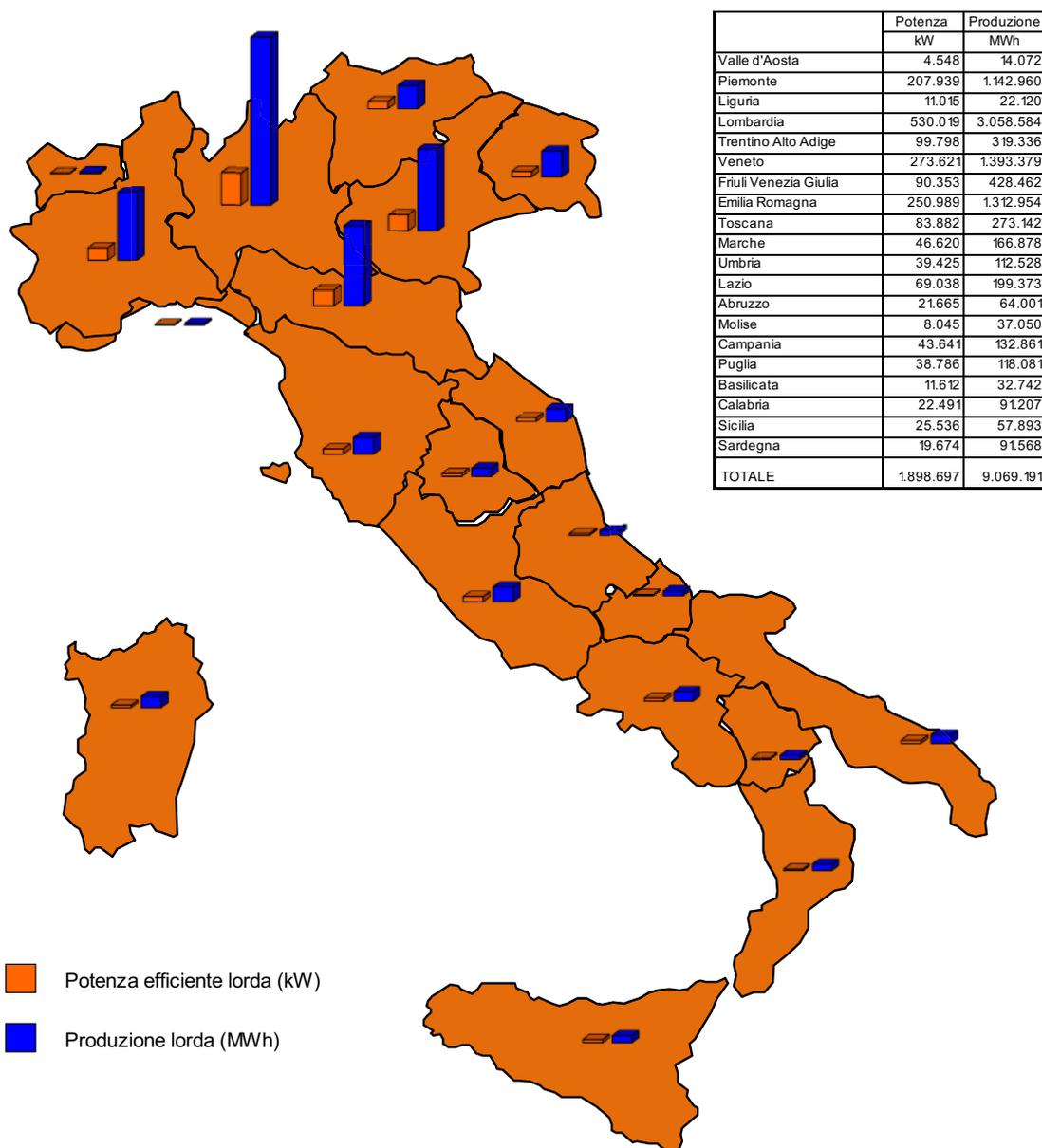


Figura 3.12. Dislocazione degli impianti termoelettrici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 1.899 MW; Produzione lorda totale: 9.069 GWh)

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.

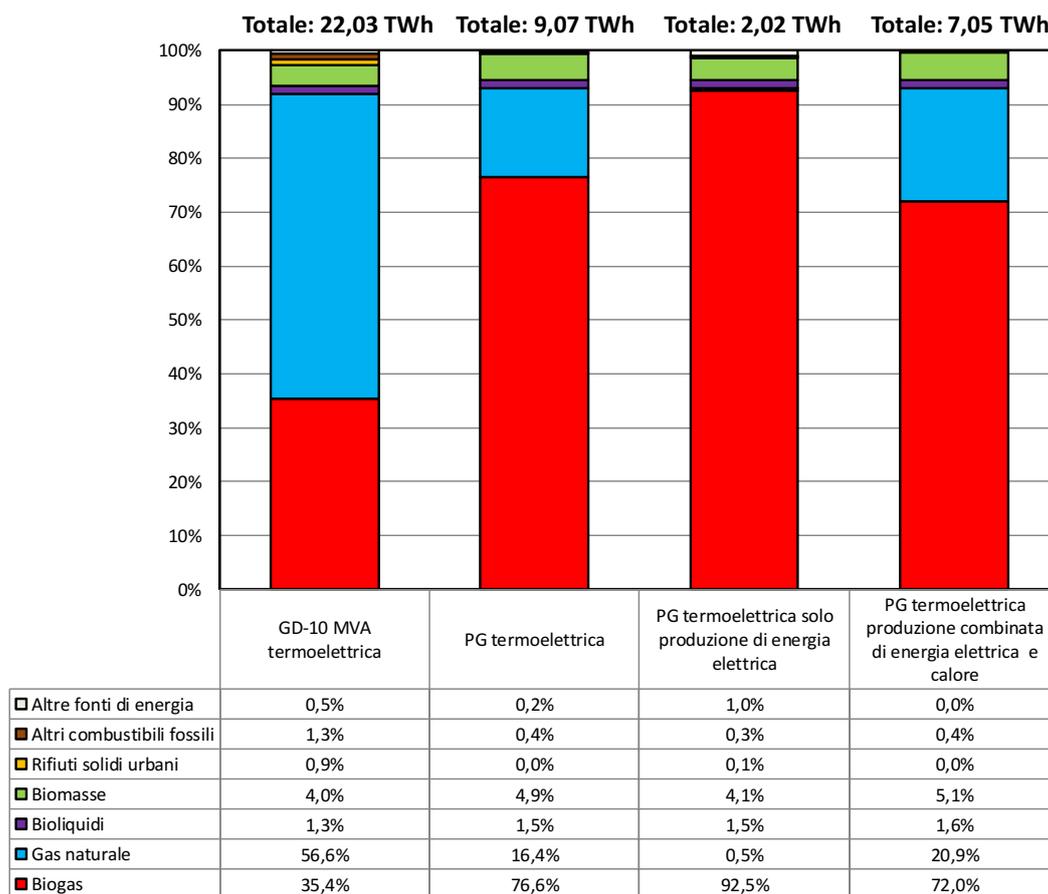


Figura 3.13: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della PG termoelettrica¹⁷

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 onnicomprensiva, che inducono a massimizzare le immissioni in rete dell'energia elettrica prodotta.

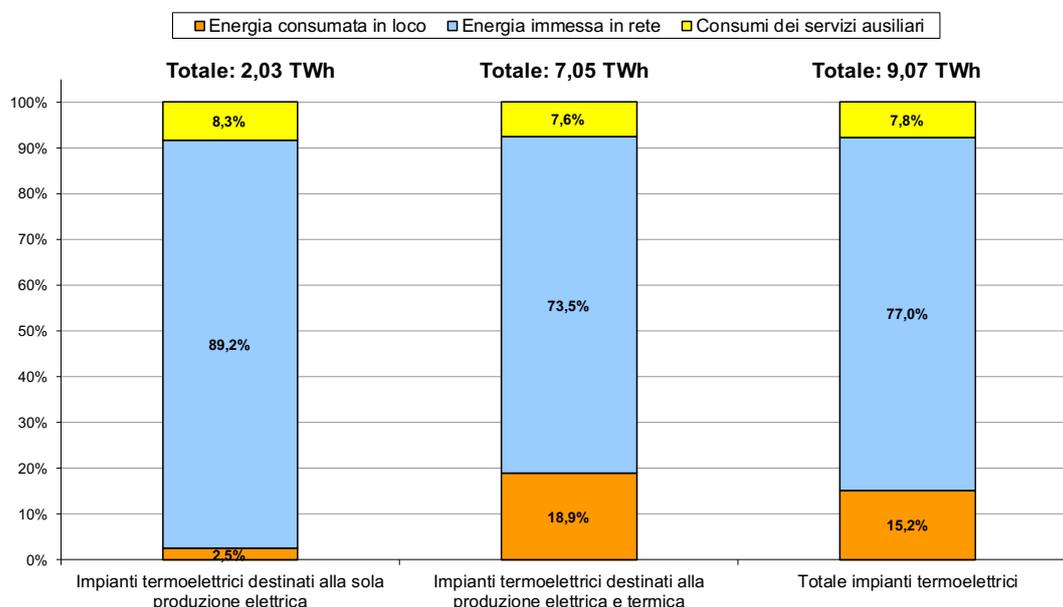


Figura 3.14. Ripartizione della produzione da impianti termoelettrici tra energia elettrica immessa in rete ed energia elettrica autoconsumata nell'ambito della PG

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

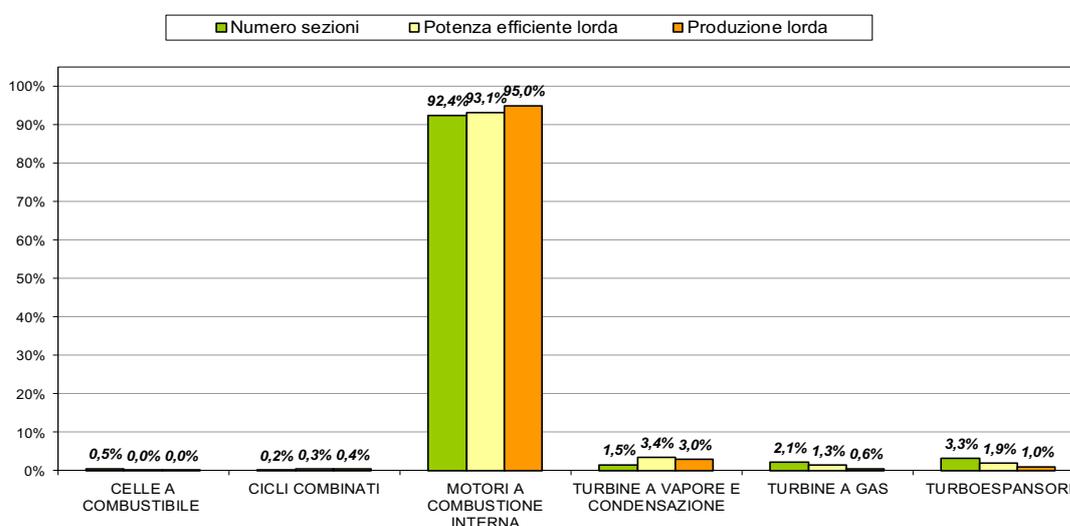


Figura 3.15. Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la sola produzione di energia elettrica nell'ambito della PG

Numero totale sezioni: 4.870

Potenza efficiente lorda: 1.458 MW

Produzione lorda: 7,05 TWh

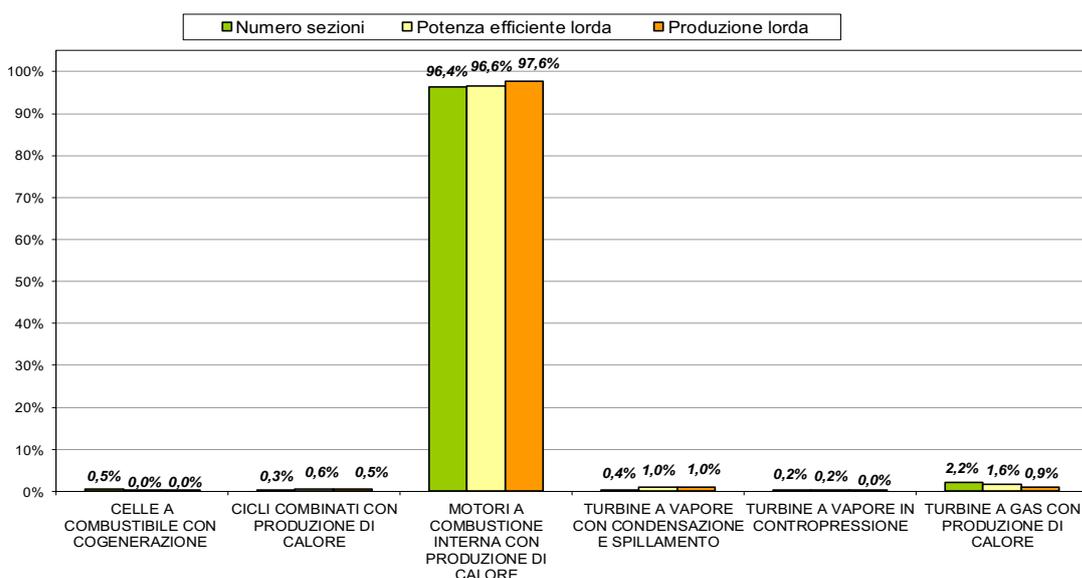


Figura 3.16. Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della PG

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).

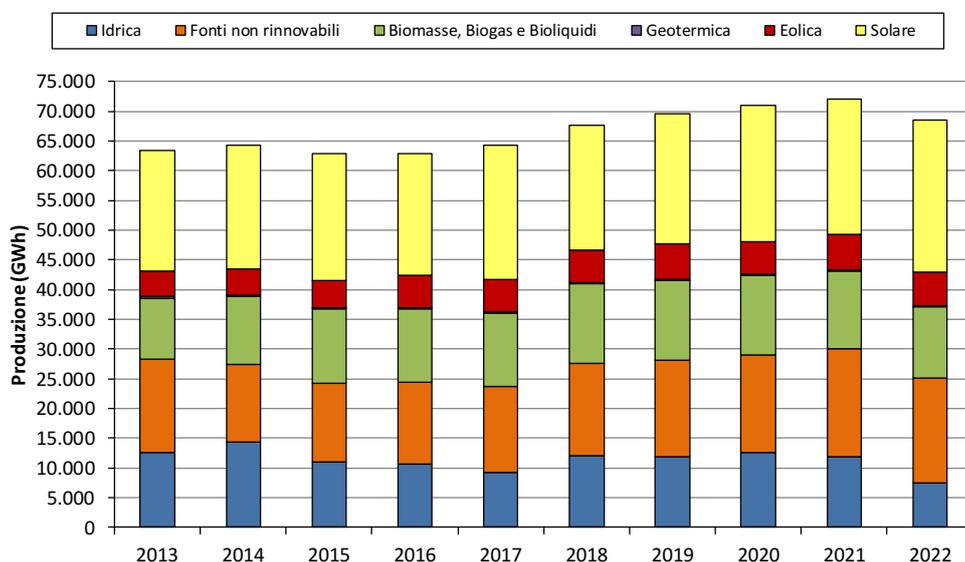


Figura 4.1. Produzione lorda di GD per le diverse fonti dall'anno 2013 all'anno 2022

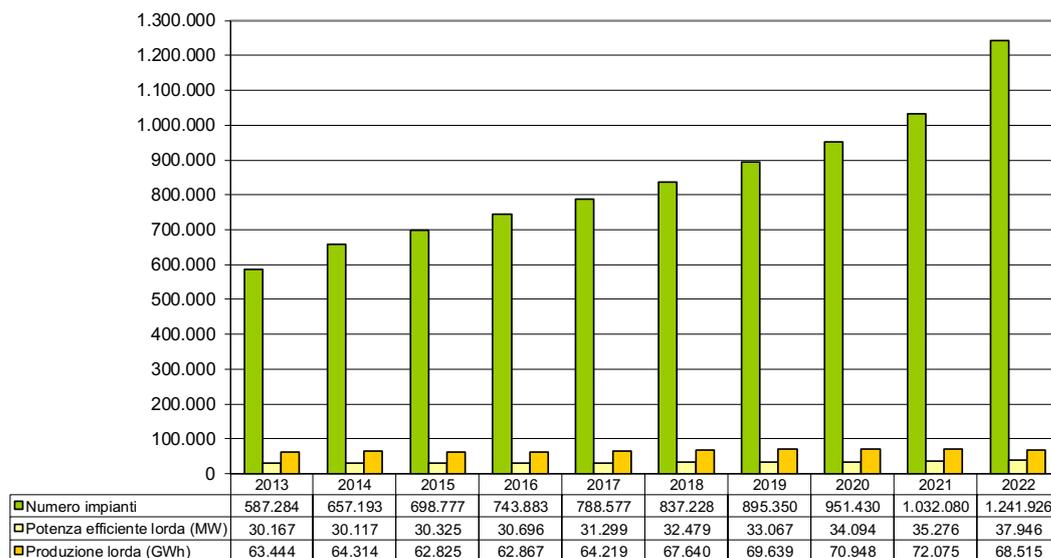


Figura 4.2. Numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda di GD dall'anno 2013 all'anno 2022

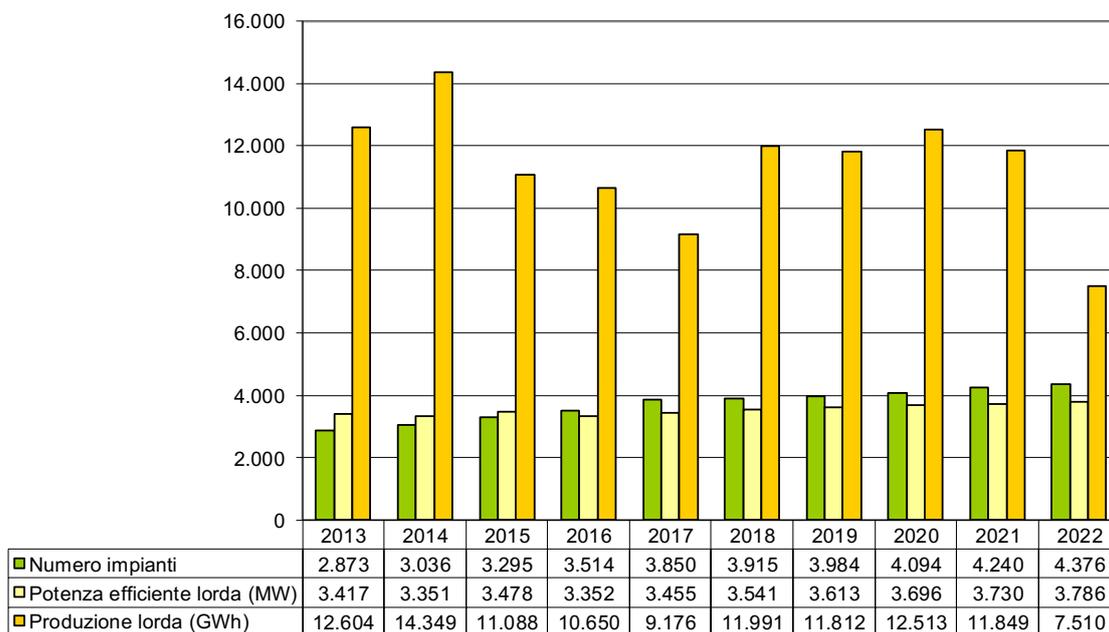


Figura 4.3. Impianti idroelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2013 all'anno 2022

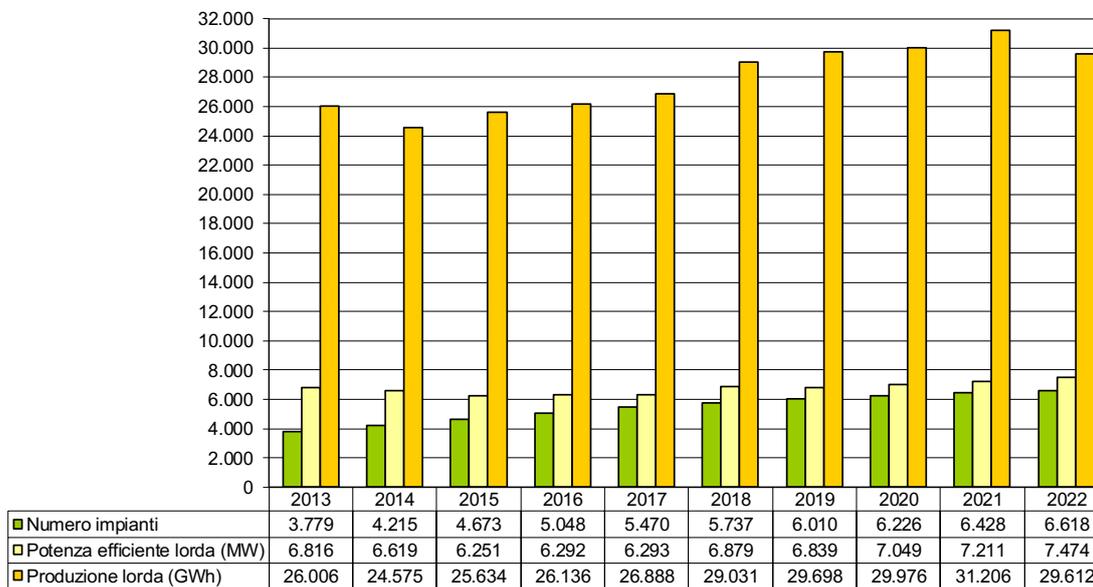


Figura 4.4. Impianti termoelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2013 all'anno 2022

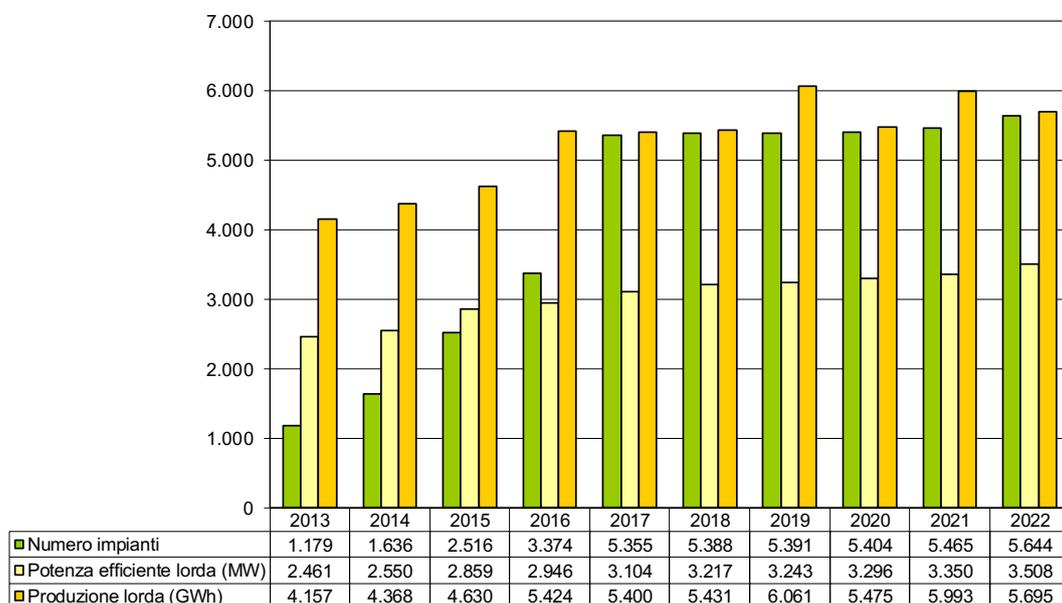


Figura 4.5. Impianti eolici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2013 all'anno 2022

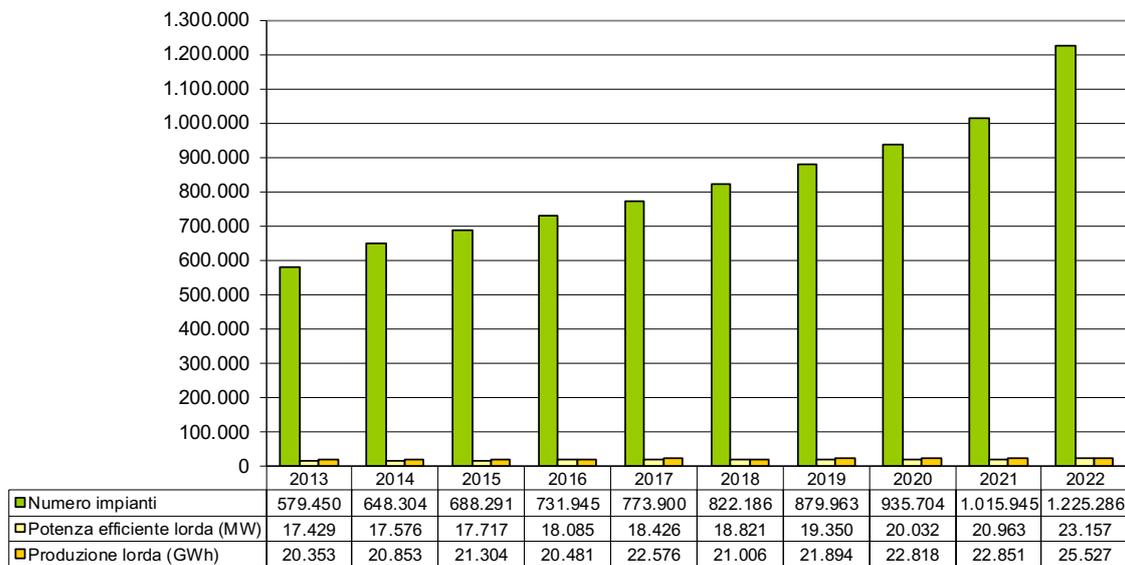


Figura 4.6. Impianti fotovoltaici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2013 all'anno 2022

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).

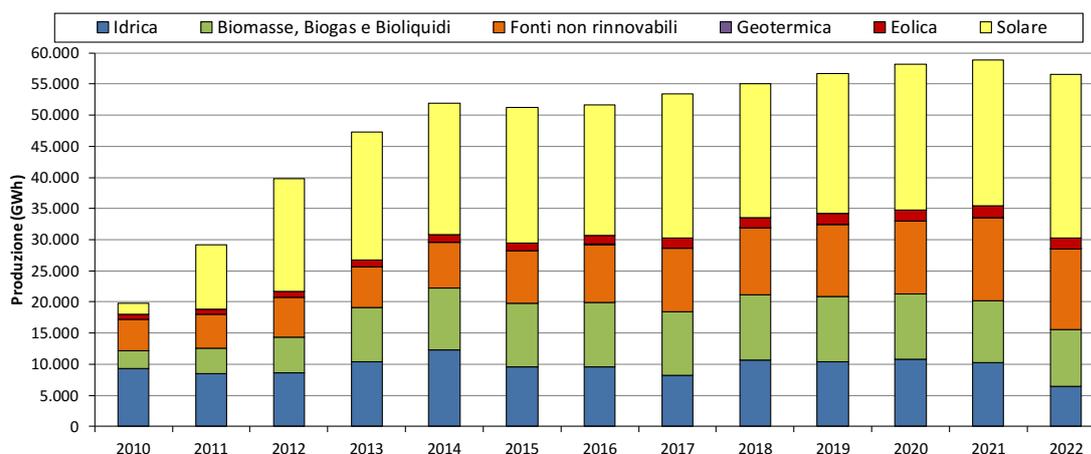


Figura 4.7. Produzione lorda di GD-10 MVA per le diverse fonti dall'anno 2010 all'anno 2022

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).

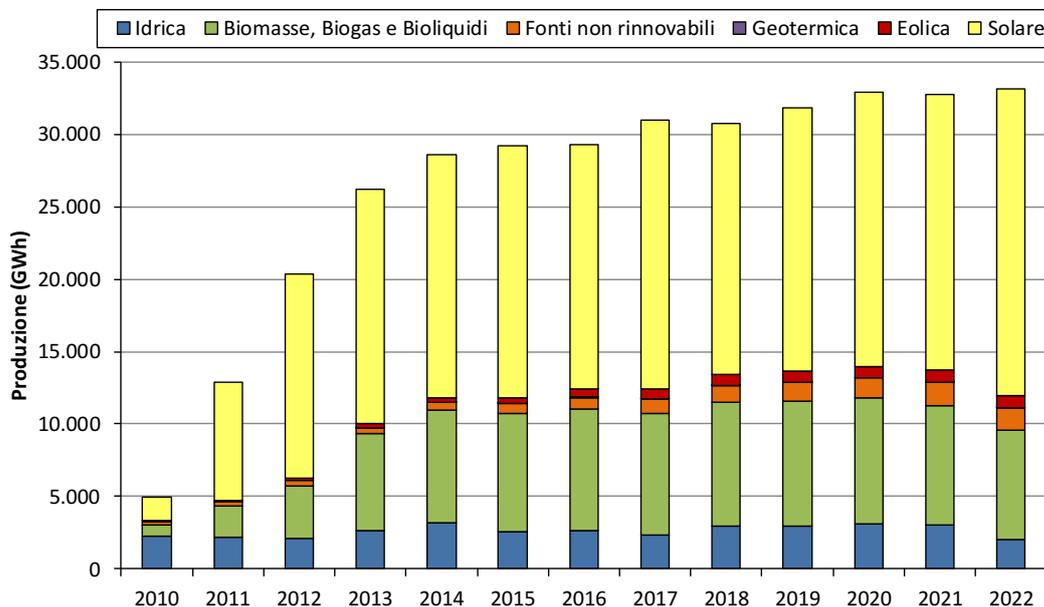


Figura 4.8. Produzione lorda di PG per le diverse fonti dall'anno 2010 all'anno 2022

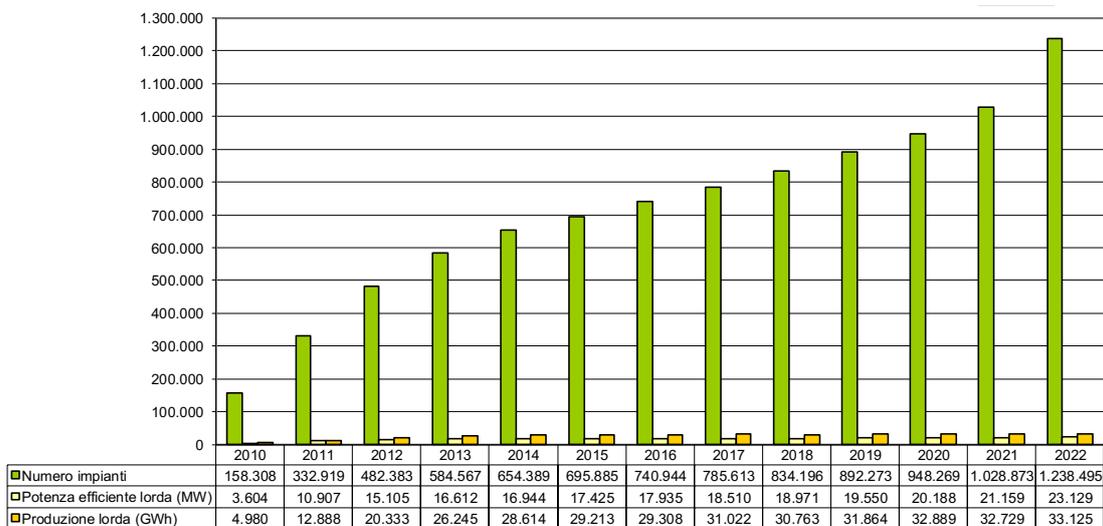


Figura 4.9. Numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda di PG dall'anno 2010 all'anno 2022

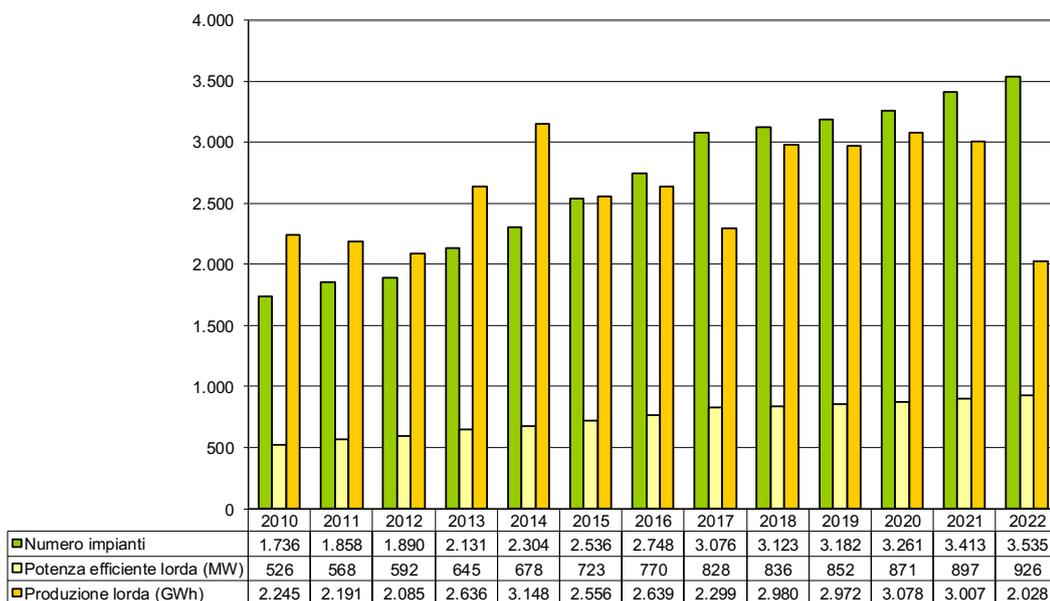


Figura 4.10. Impianti idroelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2010 all'anno 2022

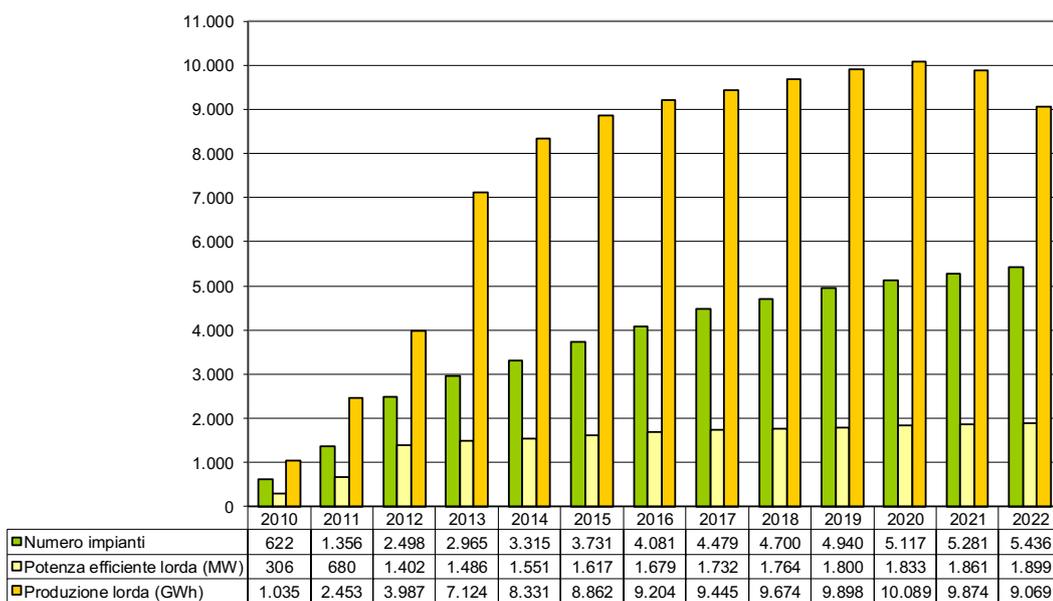


Figura 4.11. Impianti termoelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2010 all'anno 2022

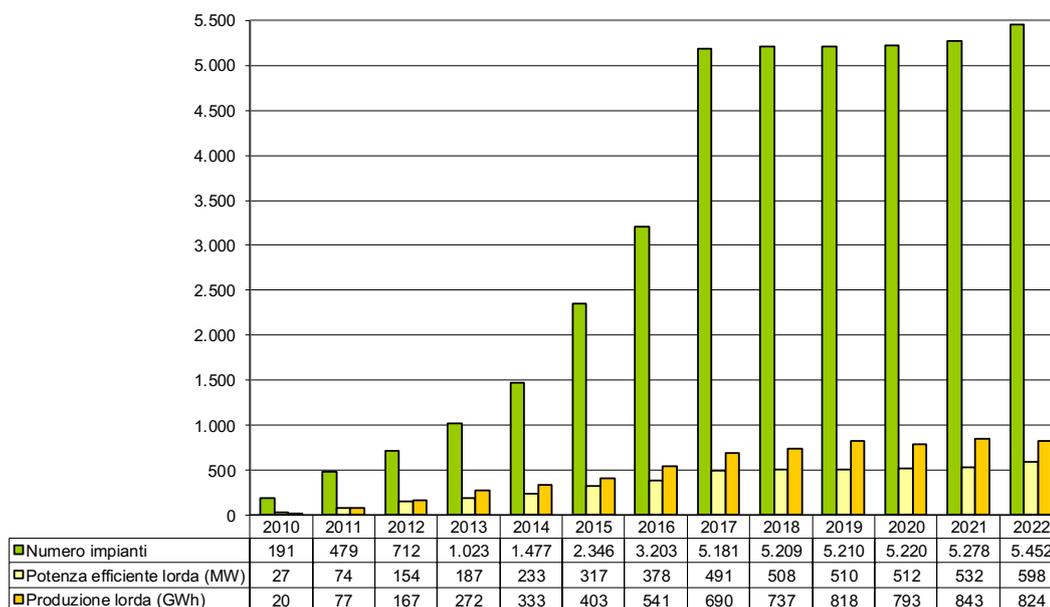


Figura 4.12. Impianti eolici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2010 all'anno 2022

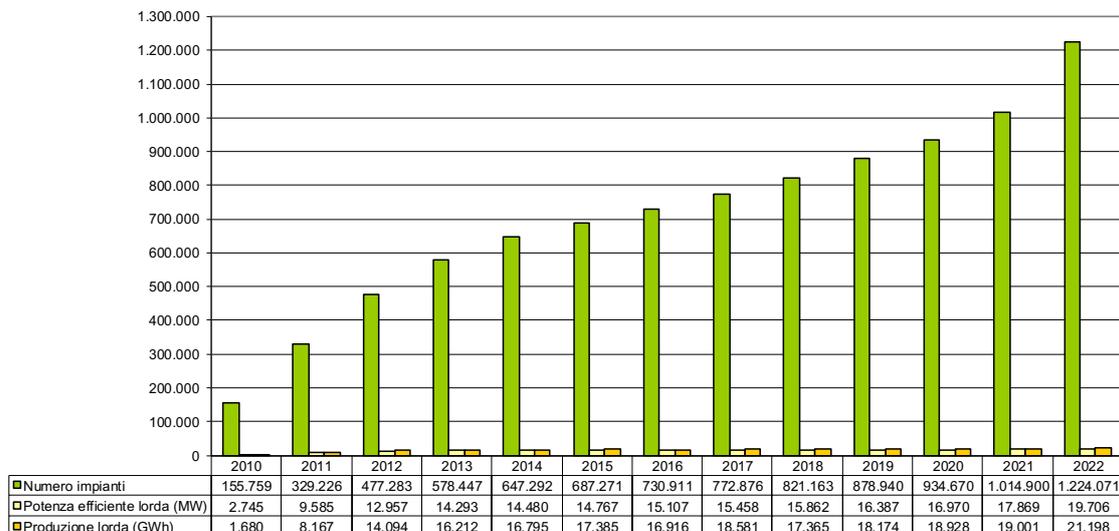


Figura 4.13. Impianti fotovoltaici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2010 all'anno 2022

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 GRITN, del DPCM 23 marzo 2004 “*Approvazione del programma statistico nazionale per il triennio 2004-2006*” e del DPR 3 settembre 2003 “*Elenco delle rilevazioni statistiche, rientranti nel Programma Statistico Nazionale 2003-2005, che comportano obbligo di risposta, a norma dell'art. 7 del Decreto Legislativo 6 settembre 1989, n. 322*”.

Per l'analisi sono state adottate le definizioni di Eurelectric (già Unione Internazionale dei Produttori e Distributori di Energia Elettrica – UNIPEDE), nonché le definizioni di cui al decreto legislativo n. 28/11².

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

² Il decreto legislativo n. 387/03, che recepisce la direttiva 2001/77/CE, definisce le fonti energetiche rinnovabili come “le fonti energetiche rinnovabili non fossili (eolica, solare, geotermica, del moto ondoso, 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 scorporare dal termoelettrico gli impianti geotermoelettrici al fine di dare a questi ultimi una loro evidenza. Pertanto, tutti i dati e le considerazioni sul termoelettrico sono riferiti agli impianti (o alle sezioni) termoelettrici al netto degli impianti geotermoelettrici.

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

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

residui di origine biologica provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali), dalla silvicoltura e dalle industrie commesse, 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 A2 – Classificazione per fonti degli impianti di generazione distribuita in Italia centrale (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)

Descrizione	SOLARE		EOLICO		IDROELETTRICO		IDROTERMICO		IDROELETTRICO		IDROELETTRICO		IDROELETTRICO	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)												
COMBUSTIBILI														
Altri combustibili solidi	3	200												
Altri combustibili liquidi														
Altri combustibili gassosi														
BIOMASSA														
Altre biomasse	3	150	7	77										
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	4	625	1	107	3	985								
TOTALE	20	301.650	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	2	200												
TOTALE	22	301.850	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	23	302.250	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	24	302.650	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	25	303.050	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	26	303.450	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	27	303.850	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	28	304.250	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	29	304.650	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	30	305.050	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	31	305.450	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	32	305.850	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	33	306.250	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	34	306.650	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	35	307.050	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	36	307.450	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	37	307.850	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	38	308.250	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	39	308.650	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	40	309.050	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	41	309.450	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	42	309.850	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	43	310.250	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	44	310.650	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	45	311.050	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	46	311.450	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	47	311.850	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	48	312.250	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	49	312.650	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	50	313.050	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														
Altre energie rinnovabili	1	400												
TOTALE	51	313.450	14	38.750	33	1.172	117	333.400	36	301.641	37	33.383	37	33.383
ALTRA ENERGIA														

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

CATEGORIA	GENOVA		LAZIO		LIGURIA		LOMBARDIA		MARCHI		EMILIA		PUGLIA		SARDEGNA		SICILIA		VALLE D'AOSTA		VENETIA	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (MW)																				
Centrali																						
Centrali termoelettriche	4	3.500			1	20	3	90	7	2.027	1	0										
Centrali idroelettriche	111	2.712,717	69	85,709	28	91,837	27	26,431	45	38,869	2	2,083										
Centrali fotovoltaiche	21	28,333	0	0	0	0	1	1,000	35	103,240	2	2,083										
TOTALE CENTRALI	126	28.645,662	90	28,646	29	111,837	30	127,431	87	151,975	3	2,083										
Impianti di generazione distribuita																						
Impianti fotovoltaici	1	200																				
Impianti eolici	1	200																				
Impianti idroelettrici	1	200																				
Impianti geotermici	1	200																				
Impianti a biomassa	1	200																				
TOTALE IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA	5	800	0	0																		
TOTALE IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA IN ITALIA MERIDIONALE E ISOLE	136	29.445,662	90	28,646	29	111,837	30	127,431	87	151,975	3	2,083										
Impianti di generazione distribuita in Italia meridionale e isole																						
Impianti fotovoltaici	15	7,023	14	7,531	7	2,130	4	3,305	4	3,535	2	1,000	1	999	0	0	0	0	0	0	0	0
Impianti eolici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impianti idroelettrici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impianti geotermici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impianti a biomassa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA IN ITALIA MERIDIONALE E ISOLE	15	7,023	14	7,531	7	2,130	4	3,305	4	3,535	2	1,000	1	999	0	0	0	0	0	0	0	0
Impianti di generazione distribuita in Italia meridionale e isole (potenza efficiente lorda)																						
Impianti fotovoltaici	15	7,023	14	7,531	7	2,130	4	3,305	4	3,535	2	1,000	1	999	0	0	0	0	0	0	0	0
Impianti eolici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impianti idroelettrici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impianti geotermici	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Impianti a biomassa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA IN ITALIA MERIDIONALE E ISOLE (potenza efficiente lorda)	15	7,023	14	7,531	7	2,130	4	3,305	4	3,535	2	1,000	1	999	0	0	0	0	0	0	0	0

(*) Valore ipotetico (numero delle sezioni e della potenza efficiente lorda) di produzione non autorizzata di impianti di produzione di energia elettrica in loco, senza autorizzazione.

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)	Consumata/Immissa in rete (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete (MWh)
Combustibili																
Alti forni (gas, coke)																
Alti combustibili solidi																
Benzina	22.920	21.175	0	0	0	0	174	133	0	0	0	0	0	0	0	
Carbone estero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gas da estrazione	2	0	2	0	0	0	39	26	12	2.846	2.938	175	4	0	0	
Gas da petrolio liquefatto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gas di raffineria	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Gas da processi di gasificazione	40.344	23.464	1.863.344	1.203.616	702.774	241.654	184.233	148.107	29.989	3.645.402	2.449.423	1.956.443	4.129	73	3.793	1
Gas naturale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gas residui di processi chimici	43.893	20.630	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gasolio	967	967	0	0	0	0	3.353	3	3.172	4.296	0	4.106	89	0	0	0
Biogas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Liquidi da gas naturale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oil combustibili non biodegradabili	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Totale	40.344	23.464	1.863.344	1.203.616	702.774	241.654	184.233	148.107	29.989	3.645.402	2.449.423	1.956.443	4.129	73	3.793	1
Altre fonti di energia																
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	40.344	23.464	1.863.344	1.203.616	702.774	241.654	184.233	148.107	29.989	3.645.402	2.449.423	1.956.443	4.129	73	3.793	1
Biomasse e biogas																
Alti bioliquidi	1.154	0	1.125	0	0	0	47.448	20.212	25.123	7.881	0	7.444	15.098	143	14.276	992
Bovinesse	527.048	391	483.308	0	0	0	2.110.723	410	1.932.646	13.864	606	11.636	846.399	752	778.688	329.491
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	353.040	4.377	312.285	0	0	0	463.039	9.635	409.689	19.479	149	18.995	176.391	631	159.240	11.051
Biogas da rifiuti animali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biogas da rifiuti	4.850	744	3.624	120.024	13.451	91.150	137.204	9.340	113.862	14.426	1.170	11.649	93.392	26.690	57.456	1.746
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili	2.037	0	2.007	352.288	21.470	291.136	217.285	38.343	149.822	107.612	9.848	88.530	195.933	13.049	151.204	24.884
Gas da pirisi e gasificazione di biomasse/rifiuti vegetali/grezzi	16.895	0	2.556	0	0	0	216	0	210	6.450	96	6.069	9.543	0	9.039	0
Rifiuti liquidi biodegradabili	0	0	0	0	0	0	2.083	0	2.001	0	0	2.772	0	0	416	0
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	7.403	744	1.406.002	52.159	1.220.064	17.926	292	15.399	3.041.494	98.224	2.866.642	223.277	33.666	171.157	1.424.881	63.544
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	0	0	0	0	0	0	254.310	11.059	191.759	86.696	3.397	76.433	136.659	31.502	110.704	100.115
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A)+B)+C)	47.747	17.086	3.376.797	1.256.746	1.928.630	261.477	6.968.699	6.968.699	2.581.557	3.925.586	960.814	491.040	423.408	3.437.276	1.568.201	1.676.393
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	1.731.489	33.752	1.677.272	592.576
E) TOTALE EOLICA	4.361	0	4.361	25.683	4.591	20.813	203.362	0	202.007	8	0	0	0	0	0	0
F) TOTALE SOLARE	31.414	9.776	21.445	2.084.572	492.140	1.560.341	136.045	83.188	2.957.353	1.085.974	1.838.753	554.209	193.902	335.041	2.888.517	812.374
G) TOTALE GEOTERMICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI (B)+D)+E)+F)+G)	509.932	11.447	483.994	4.831.087	563.387	4.071.748	440.810	378.988	7.401.229	1.206.811	5.860.481	2.488.997	2.183.488	4.407.982	879.860	3.339.494
TOTALE (A)+B)+C)+D)+E)+F)+G)+H)	549.895	27.788	507.498	6.801.882	1.767.984	4.779.884	684.361	249.792	420.450	11.328.634	3.686.144	7.117.424	7.161.718	6.420.376	2.394.537	3.802.243
TOTALE (A)+B)+C)+D)+E)+F)+G)+H)+I)	1.059.810	45.235	1.012.733	12.113.764	2.331.371	9.788.392	1.125.171	7.040.682	12.749.084	14.534.258	8.073.959	10.666.421	9.645.196	11.849.364	4.253.814	5.144.737

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 (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco (MWh)
Combustibili																		
Altri combustibili gassosi	37	3																
Altri combustibili solidi																		
Benzina																		
Carbone estero																		
Gas da estrazione																		
Gas di petrolio liquefatto																		
Gas di raffineria																		
Gas di sintesi da processi di gassificazione																		
Gas naturale	1.339.820	1.197.239	105.423	357.658	293.555	55.973	177.674	153.932	20.136	893.682	741.372	124.199	384.683	305.163	70.195	110.953	88.854	18.552
Gas residui di processi chimici																		
Gasolio	10.826	0	10.544							17.978	0	17.234						
Idrogeno																		
Liquidi da gas naturale																		
Oil combustibile																		
Rifiuti industriali non biodegradabili																		
Totale	1.351.520	1.197.274	116.782	357.673	293.555	55.986	177.674	153.932	20.136	893.682	741.372	124.199	384.683	305.163	70.195	110.953	88.854	18.552
Altre fonti di energia																		
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	1.351.520	1.197.274	116.782	357.673	293.555	55.986	177.674	153.932	20.136	893.682	741.372	124.199	384.683	305.163	70.195	110.953	88.854	18.552
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	7.971	0	7.376
Biogas da deiezioni animali	4.953	2.184	2.081															
Biogas da fanghi	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	9.481	11.385	3.599	6.688
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																		
Biomasse solide	17.720	1.468	14.447															
Gas da pirrolisi o gassificazione di biomasse e rifiuti	4.528	0	4.383	690	0	670	83	0	81	207	0	100	4.847	0	3.538	6.954	0	6.474
Oil vegetali grezzi	993	0	579	345	0	336	1.223	0	1.207	146.491	41.916	96.867	351	0	327			
Rifiuti liquidi biodegradabili	12	0	12															
Totale	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
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	112.476	23.860	77.896	234	0	190	0	0	0	0	0	0	0	0	0	97.198	0	86.223
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI																		
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
D) TOTALE IDRICA	136.839	243	133.998	210.568	16.573	190.249	105.120	0	104.154	233.331	156	229.229	128.257	4.871	121.088	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
F) TOTALE SOLARE	1.026.992	312.374	702.109	1.406.861	238.948	1.145.945	599.792	115.277	476.009	1.598.673	321.935	1.239.361	954.576	152.419	787.051	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	1.788.180	260.205	1.471.487	887.895	116.042	745.086	2.335.800	412.874	1.899.185	1.217.884	160.318	1.032.842	540.373	26.722	498.681
TOTALE (A) + (B) + (C) + (D) + (E) + (F) + (G)	3.175.487	1.548.653	1.527.248	1.126.087	555.780	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

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

Classificazione per fonte	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna			Totale Italia			
	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta Consumata in loco	Immissione in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta Consumata in loco	Immissione in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta Consumata in loco	Immissione in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta Consumata in loco	Immissione in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta Consumata in loco	Immissione in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta Consumata in loco	Immissione in rete	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta 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 raffinaria																						
Gas di sintesi da processi di gassificazione																						
Gas naturale																						
Gas residui di processi chimici																						
Gasolio																						
Idrogeno																						
Liquidi da gas naturale																						
Metano industriale																						
Slurri industriali non biodegradabili																						
Totale	598.663	515.171	54.096	283.982	251.625	23.452	323.464	268.905	43.377	67.841	53.628	10.986	79.369	72.370	4.199	7.890	7.976	15	16.110.798	12.208.985	3.396.336	
Gas residui di processi chimici	2.197	1.472	550	3.553	0	3.499				2.339	2.211	0	165.437	0	157.201				43.963	20.690	20.551	
Idrogeno																			268.415	49.690	207.412	
Liquidi da gas naturale																			0	0	0	
Metano industriale																			0	0	0	
Slurri industriali non biodegradabili																			0	0	0	
Totale	601.214	516.642	54.946	287.535	251.625	26.931	327.567	268.005	52.863	67.298	56.798	18.893	181.689	174.866	101.469	7.890	7.976	15	16.577.659	12.340.701	3.700.759	
Altre fonti di energia	39.298	0	37.670	0	0	0	46.774	42.135	4.129	0	0	0	761	60.308	34.597	5.954			216.495	101.030	88.742	
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	640.300	516.642	92.616	287.535	251.625	26.931	384.340	310.940	56.992	81.298	56.798	18.893	284.030	276.866	192.250	68.198	42.173	5.969	16.794.154	12.441.731	3.789.501	
Biomasse e biogas																						
Altri bioliquidi																						
Biodiesel																						
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																						
Biogas da deiezioni animali																						
Biogas da fanghi																						
Biogas da rifiuti																						
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																						
Biomasse saponi																						
Chimici																						
Chimici da gassificazione di biomasse e rifiuti																						
Chimici da processi chimici																						
Rifiuti liquidi biodegradabili																						
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	685.719	16.157	639.896	679.900	19.080	630.815	47.895	11.457	33.344	208.659	0	164.658	223.622	0	194.852	98.457	2.093	88.837	11.107.851	471.025	9.711.795	
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	1.121	1.081	7	1.687.750	0	141.583	16.725	0	10.856	0	0	0	0	0	0	40.760	22.988	15.833	1.710.196	157.830	1.319.420	
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	1.327.340	533.800	732.716	1.137.185	270.705	799.329	448.961	322.396	100.892	289.957	56.798	203.552	507.651	76.866	387.102	207.414	67.154	110.639	29.612.201	13.070.585	14.820.716	
D) TOTALE IDRICA	127.832	67	125.114	10.379	0	10.305	33.993	0	33.992	163.552	0	161.944	81.579	0	80.524	35.368	0	34.639	7.509.511	124.742	7.246.662	
E) TOTALE EOLICA	702.542	0	690.109	1.151.092	34	1.140.979	642.546	0	637.956	579.350	0	575.095	1.150.481	0	1.145.951	801.986	0	794.146	5.694.673	4.774	5.636.777	
F) TOTALE SOLARE	1.018.418	311.432	691.890	3.485.780	371.641	3.051.009	529.958	58.150	463.746	674.077	152.166	513.183	1.890.214	349.259	1.510.244	931.533	230.356	635.313	25.527.287	6.145.365	19.009.628	
G) TOTALE GEOTERMICA																				170.929	0	160.214
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI B) + C) + D) + E) + F) + G)	2.534.211	327.655	2.147.008	5.327.150	390.755	4.833.908	1.254.393	68.607	1.168.438	1.625.639	152.166	1.424.890	3.345.995	349.259	2.931.570	1.867.344	232.449	1.603.135	50.010.151	6.746.906	41.765.076	
TOTALE A) + B) + C) + D) + E) + F) + G)	3.175.832	845.376	2.239.831	5.794.435	642.390	5.002.322	1.655.459	380.547	1.235.996	1.706.937	210.964	1.453.773	3.629.925	428.125	3.123.820	1.976.302	297.510	1.624.937	68.514.501	19.346.467	46.873.997	

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

Classificazione per fonte	Energia		Mittente		Utente		Lato		Bilancio		Mittente	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (MW)										
COMBUSTIBILI SOLIDI												
Altri combustibili solidi	1	320										
Biomasse												
Carbone												
Gas di sintesi												
Gas di petrolio liquefatto												
Gas di sintesi	10	374.179	5	11.91	2	200	6	12.721	5	94.530	2	2.700
Gas naturale	8	233.329					16	88.240				
Carbone												
Gas di petrolio liquefatto												
Gas di sintesi												
Gas naturale	19	64.797	5	4.124	4	76,6	22	215.651	5	6.433,9	3	2.707
PULVISCOLI												
Altri combustibili												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale												
Carbone												
Gas naturale			</									

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

Table with multiple columns: Qualificazione per fonte, Centrali, Regioni, Calabria, Basilicata, Sicilia, Sardegna, Trentino-Alto Adige. Rows include categories like Combustibili, Rinnovabili, and Totale. Includes sub-totals for 'COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI' and 'COMBUSTIBILI RINNOVABILI'.

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)	Consumata/Immissa in rete (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete (MWh)								
Combustibili																								
Altri combustibili fossili																								
Altri combustibili solidi																								
Benzina																								
Carbone estero																								
Gas di estrazione																								
Gas di raffineria																								
Gas naturale																								
Gas naturali da processi chimici																								
Gasolio																								
Briquetto																								
Gas combustibile																								
Liquidi da gas naturale																								
Altre combustibili																								
Totale	0	0	13.262	17.585	1.245	14	0	22.433	19.127	1.965	9.265	20.951	16.874	1.218	772	665	66	20.070	18.968	408				
Altre fonti di energia	0	0	7.451	971	5.362	1.997	1.457	3.771	5.197	0	0	23.078	12.625	9.292	2.896	2.729	70	7.749	2.741	4.773				
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	0	0	20.713	12.556	6.608	1.911	1.471	33.040	22.698	7.192	13.083	9.305	43.829	10.420	3.668	3.398	136	27.819	21.709	5.179				
Biomasse e biogas																								
Altri bioliquidi																								
Biodiesel																								
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																								
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																								
Biogas da deiezioni animali																								
Biogas da rifiuti																								
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	0	0	624.205	5.916	556.083	14.684	0	12.708	720.208	63.117	591.079	24.986	2.472	20.100	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	0	0	0	0	0	0	0
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C)	0	0	644.918	18.374	566.691	16.595	1.471	13.096	896.511	92.770	710.910	48.598	15.556	29.405	341.350	38.972	275.444	120.757	5.751	105.594	789.333	55.749	651.177	

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

Classificazione per fonte	Compania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna			Totale Italia			
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	
Combustibili																						
Altri combustibili gassosi																						
Altri combustibili solidi																						
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	8.759	282	8.225	1.029	1.015	3	11.088	2.859	7.977	0	0	165.437	0	0	186.740	79.256	100.053	0	
Gas restati di processi chimici	2.197	1.472	550	3.553	0	3.499											203.969	2.530	191.829	0	0	
Gisoglio																						
Idrogeno																						
Liquidi da gas naturale																						
Oil combustibile																						
Rifiuti industriali non biodegradabili																						
Totale	3.485	2.643	550	12.351	282	11.725	1.029	1.015	3	11.088	2.859	7.977	0	0	182.940	0	0	440.478	88.968	321.302	0	
Altre fonti di energia	39.286	0	37.570	0	0	46.774	42.135	4.129	0	0	0	0	0	0	780	0	761	216.485	101.030	88.742	0	
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	42.771	2.643	38.420	12.351	282	11.725	47.803	43.149	4.131	11.088	2.859	7.977	183.720	1.417	173.373	60.308	34.597	656.973	200.018	410.134	0	
Biomasse e biogas																						
Altri bioliquidi	97	0	97															43.101	18.167	23.158	0	
Bioetere	14.165	0	12.658	8.038	0	7.604	503	0	483	2.799	0	2.523	8.488	0	8.369	53.071	0	1.396.653	7.450	1.280.138	2.828	
Biogas da colture e rifiuti agricoli industriali	5.249	0	4.705	442	0	425	2.329	0	2.239	6.470	0	5.949	905	0	485	8.493	0	375.815	1.294	340.894	0	
Biogas da rifiuti	12.249	0	11.423	30.290	0	28.519				3.980	0	2.933	57.647	0	52.469	5.249	0	16.213	11.678	3.731	0	
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																		608.662	59.579	498.126	0	
Biomasse solide	3	0	3	97.501	4.576	84.808	2.022	0	2.022	127.087	0	111.148					7.682	3.893	3.195	0	0	
Gas da piroisi o gasificazione di biomasse rifiuti																		767.972	41.012	538.336	0	
Separati (pecce)	539.385	0	520.000	473.368	14.135	443.942												1.077.160	17.849	1.020.771	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	0	
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	1.121	1.081	7	169.750	0	141.583	0	723.658	46.007	573.088	0											
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	2.859	130.430	250.369	1.417	234.697	128.121	34.597	5.682.708	407.774	4.794.815	0	

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. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)						
Combustibili																
Altri combustibili gassosi																
Altri combustibili solidi																
Benzina																
Carbone estero																
Gas di estrazione																
Gas di petrolio liquefatto																
Gas di raffineria																
Gas naturale	16.342	23.464	1.853.140	1.150.175	680.736	184.219	148.033	29.989	3.623.140	2.437.299	1.054.512	615.579	3.989	73	3.068	0
Gas residui di gasificazione																
Gas residui di processi chimici			43.883	20.680	20.551	57.421	45.149	11.105	3.281	0	3.112	1.404	0	1.386	0	1.08
Gasolio																
Biogas																
Liquidi da gas naturale																
Gas combustibili																
Altri combustibili non biodegradabili																
Totale	40.344	46.342	1.950.082	1.192.037	701.528	241.640	193.242	41.075	3.639.855	2.448.376	1.058.032	625.198	440.955	166.514	1.832.707	1.441.716
Altre fonti di energia																
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	40.344	46.342	1.950.082	1.192.037	701.528	241.640	193.242	41.075	3.639.855	2.448.376	1.058.032	625.198	440.955	166.514	1.832.707	1.441.716
Biomasse 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																
Oli vegetali grezzi																
Rifiuti liquidi biodegradabili																
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	7.403	744	6.132	781.796	46.341	684.411	292	2.691	2.321.286	35.107	2.076.963	198.321	31.132	151.057	1.127.160	560.010
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI																
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C)	47.747	47.086	2.731.878	1.238.372	1.365.839	244.882	193.534	43.766	6.073.188	2.483.786	3.214.676	911.216	475.484	394.004	3.095.925	1.528.228
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C)	47.747	47.086	2.731.878	1.238.372	1.365.839	244.882	193.534	43.766	6.073.188	2.483.786	3.214.676	911.216	475.484	394.004	3.095.925	1.528.228
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C)	47.747	47.086	2.731.878	1.238.372	1.365.839	244.882	193.534	43.766	6.073.188	2.483.786	3.214.676	911.216	475.484	394.004	3.095.925	1.528.228
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C)	47.747	47.086	2.731.878	1.238.372	1.365.839	244.882	193.534	43.766	6.073.188	2.483.786	3.214.676	911.216	475.484	394.004	3.095.925	1.528.228

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)										
Combustibili												
Altri combustibili gassosi		3					6.019	0			2.747	2.437
Altri combustibili solidi												
Benzina			6	6								
Carbone estero												
Gas da estrazione												
Gas di petrolio liquefatto												
Gas di raffineria												
Gas di sintesi da processi di gassificazione	837	813	8	7								
Gas naturale	1.338.044	1.195.594	357.628	55.973	177.591	153.932	853.550	740.938	298.853	298.853	96.229	86.417
Gas residui di processi chimici												
Gasolio												
Idrogeno												
Liquidi da gas naturale												
Oil combustibile												
Rifiuti industriali non biodegradabili												
Totale	1.338.918	1.195.629	357.642	55.986	177.591	153.932	859.569	740.938	298.853	298.853	96.975	88.854
Altre fonti di energia												
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	1.338.918	1.195.629	357.642	55.986	177.591	153.932	859.569	740.938	298.853	298.853	96.975	88.854
Biomasse e biogas												
Altri bioliquidi	351	0	338		1.311	2						
Biodiesel												
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	110.668	276	100.654	58.973	37.963	0	34.506	48.530	51.375	0	47.143	7.971
Biogas da deiezioni animali	14.965	0	13.816	10.985	8.236	13.633	12.465	0	11.261	0	263	0
Biogas da fanghi	2.368	2.184	0	0	76	7.317	9.713	9.189	0	0	0	0
Biogas da rifiuti	21.693	7.355	12.649	79	0	258	19.578	9.834	9.209	0	0	0
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili												
Biomasse solide	9.326	1.468	7.011	0	0	0	86.036	272	76.984	0	6.954	0
Gas da pranzi o gassificazione di biomasse e rifiuti	3.114	0	3.023	690	63	81	207	0	100	0	97	0
Oil vegetali grezzi	593	0	579	345	336	0	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	69.052	260	318.276	61.215	236.444	0	47.830	0
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	119.170	154.192	1.177.844	802.153	327.976	298.853	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) 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	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	354	0	311																					
Gas di raffineria																								
Gas di sintesi da processi di gassificazione																								
Gas naturale	597.275	513.999	54.096	275.183	251.333	15.207	322.455	267.790	43.375	67.841	53.628	10.986	72.370	4.199	7.890	7.576	15	15.924.058	12.129.727	3.296.263	4.571	72	4.235	
Gas residui di processi chimici																								
Idrogeno																								
Liquidi da gas naturale																								
Altri combustibili																								
Altri industriali non biodegradabili																								
Totale	597.279	513.999	54.297	275.183	251.333	15.207	326.537	267.790	52.861	70.210	55.839	11.016	100.310	16.876	7.890	7.576	15	16.137.181	12.241.713	3.379.367	16.137.181	12.241.713	3.379.367	
Altre fonti di energia																								
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	597.279	513.999	54.297	275.183	251.333	15.207	326.537	267.790	52.861	70.210	55.839	11.016	100.310	16.876	7.890	7.576	15	16.137.181	12.241.713	3.379.367	16.137.181	12.241.713	3.379.367	
Altri bioliquidi	25.031	2.731	21.632																					
Biodiesel																								
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	26.417	0	24.800	43.866	0	40.185	9.451	0	8.575	22.194	0	20.346	13.287	0	11.737	19.613	0	4.051.869	5.427	3.718.145	1.186	0	992	
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	901.226	15.814	802.308	901.226	15.814	802.308	
Biogas da fanghi				670	79	591													98.934	62.378	28.724	98.934	62.378	28.724
Biogas da rifiuti	9.772	2.472	6.944	9.357	288	8.892				11.333	0	11.027	296	0	214			351.114	70.988	251.199	351.114	70.988	251.199	
Biomasse e rifiuti completamente biodegradabili																			32.043	5.265	22.753	32.043	5.265	22.753
Biomasse solide	10.040	0	7.654	5.953	0	5.953	4.001	0	3.885	8.802	0	7.137	139.650	0	118.079	98	0	96.1283	94.446	796.57	96.1283	94.446	796.57	
Gas da processi di gassificazione di biomasse e rifiuti																			351.114	70.988	251.199	351.114	70.988	251.199
Gas da rifiuti	12.778	10.954	1.823	2.218	0	2.311	16.252	10.340	5.066				231	0	273	1.026	834	301.818	95.756	303.818	301.818	95.756	303.818	
Rifiuti liquidi biodegradabili																			4.935	2.124	2.446	4.935	2.124	2.446
B) TOTALE 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	6.805.773	309.275	5.900.183	6.805.773	309.275	5.900.183	
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI																			886.559	111.823	746.352	886.559	111.823	746.352
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C)	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	79.293	32.557	41.632	23.929.492	12.662.811	10.025.901	23.929.492	12.662.811	10.025.901	

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)						
Sola produzione di en. elettrica																
Altro genere																
Celle a combustibile																
Ciclo combinato																
Combustione interna	3	67	153	97.519	18	19.446	272	146.769	74	16.078	134	79.745	46	17.816	219	89.039
Condensazione			4	16.124			8	38.005	4	9.062	1	5.950	3	4.269	9	78.734
Turbina a gas			3	287			5	435	2	234	3	641	3	641	3	1.620
Turboespansore			7	3.923	3	765	11	3.843	4	122	5	3.041	6	1.406	9	5.334
A) TOTALE	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																
Celle a combustibile con prod. calore																
Ciclo combinato con prod. calore																
Combustione interna con prod. calore	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
Condensazione e spillamento	1	718	9	44.068			12	90.497	7	31.216	10	39.250	4	29.370	5	81.385
Contropressione con prod. calore	2	199	4	3.452			8	11.945	5	4.016	8	42.105	3	9.628	10	46.010
Turbina a gas con prod. calore	1	1.000	16	52.280	6	26.018	41	97.186	18	35.440	20	59.896	7	10.369	42	117.619
B) TOTALE	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
TOTALE TERMOELETTRICO (A) + (B)	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

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)										
Sola produzione di en. elettrica												
Altro genere												
Celle a combustibile			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 TERMOELETRICO (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)

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna		Totale Italia		
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)													
Sola produzione di en. elettrica															
Altro genere	1	6.400										2	12.259	7	24.009
Celle a combustibile			1	2										6	55
Ciclo combinato					1	7.300								6	215.908
Combustione interna	51	112.526	30	33.712	14	8.176	11	4.876	129	178.241	18	13.496	1.440	1.009.386	
Condensazione	1	999	2	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	25.755	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			5	32.000							59	647.450	
Combustione interna con prod. calore	180	129.486	93	75.140	42	29.738	63	38.234	69	45.944	30	12.851	5.849	3.719.355	
Condensazione e spillamento	1	2.620	1	999	1	7.200			2	21.240	2	14.330	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	27.181	6.251	5.679.664	
TOTALE TERMOELETRICO (A) + (B)	247	380.121	134	279.681	67	124.683	84	69.325	210	389.709	52	52.936	7.848	7.472.806	

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Valle d'Aosta				Piemonte				Liguria				Lombardia				
	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		
	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Immissa in rete	
Sola produzione di en. elettrica																	
Altro genere					1.023	971	0										
Celle a combustibile													8	7		1	
Ciclo combinato					530.852	17.403	463.916		14.698	14	12.708		4.947	0	4.700		
Combustione interna					106.516	0	93.341						197.789	41.282	123.013		
Condensazione					99	0	71						951	346	554		
Turbina a gas					6.428	0	5.362		1.897	1.457	388		10.607	3.771	5.157		
Turbospansore																	
A) TOTALE	0	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						30	29	0	5	
Ciclo combinato con prod. calore					341.144	188.214	143.148		7.582	299	7.287		395.804	144.561	222.015		338.721
Combustione interna con prod. calore					18.905	1.913.486	801.158		1.024.600	1.237.583	92.242		5.013.942	2.115.789	2.618.593		2.801.923
Condensazione e spillamento					14.976	253.412	60.620		168.295	239.601			263.792	6.969	215.376		374.338
Condensazione con prod. calore					0	19	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		229.502
Turbospansore con prod. calore													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	43.766		6.073.188	2.488.786	3.214.676		4.348.450
TOTALE TERMOELETRICO (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		6.968.699	2.581.557	3.925.586		4.348.450
Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia																	
Sola produzione di en. elettrica																	
Altro genere					17.656	12.335	4.257										
Celle a combustibile					74	73	0										
Ciclo combinato					2.842	0	2.731										
Combustione interna					14.681	285	13.399		269.616	26.347	225.122		348.254	39.990	281.699		
Condensazione					31.579	15.198	12.863		48.656	0	41.120		433.330	13.017	364.705		
Turbina a gas					422	0	411										
Turbospansore					0	0	0		5.422	291	4.944		7.749	2.741	4.773		
A) TOTALE	49.598	15.556	29.405	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					149	143	5										
Ciclo combinato con prod. calore					86.970	77.676	8.723		251.164	132.164	27		2.950.915	0	2.42.084		115.089
Combustione interna con prod. calore					473.888	154.476	239.093		603.787	2.308.196	1.087.373		326.666	251.722	1.580.286		1.406.222
Condensazione e spillamento					183.631	54.369	112.678		125.771	203.692	44.551		74.463	456.883	30.676		352.848
Condensazione con prod. calore					10.105	9.813	180		79.662	63.092	57.434		154.734	40.255	38.019		157.138
Turbina a gas con prod. calore					216.672	179.007	33.325		298.939	268.979	219.078		85.352	671.557	604.136		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		4.144.786	2.253.118	1.676.637		2.968.393
TOTALE TERMOELETRICO (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		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. elettrica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. elettrica (MWh)			
	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	
Sola produzione di en. elettrica																			
Alto genere																			
Ciclo combinato																			
Combustione interna	144.951	5.265	129.686	67.391	2.747	59.647	24.432	506	21.751	159.453	8.143	141.171	62.319	0	59.867	11.456	3.599	6.738	
Condensazione	77.716	22.823	48.238	85.811	0	77.018	85.811	0	77.018	7.976	0	7.976	4.847	0	3.559	37.198	0	86.223	
Turbina a gas	2.513	0	2.513				40.442	21.659	16.579				14.267	0	13.709	11.978	0	11.125	
Turbospensore							1.402	0	1.395										
A) TOTALE	225.580	28.088	180.164	67.391	2.747	59.647	110.243	506	98.769	209.273	29.892	167.484	102.308	9.539	87.018	120.612	3.599	104.066	
Produzione combinata di en. elettrica e termica																			
Ciclo combinato con prod. calore	87.156	75.179	9.662	133.860	93.995	37.930	194.770	0	6	871	0	848	0	0	0	0	0	0	
Ciclo combinato con prod. calore	871.829	661.598	175.977	466.684	244.138	153.735	80.212	156.106	82.737	838.091	575.601	231.484	389.437	367.747	298.653	56.138	177.704	88.654	
Condensazione e spillamento	42.600	1.037	36.357	0	0	0	0	0	0	85.116	272	76.070	61.263					21.278	
Condensazione con prod. calore	2.704	2.568	0	1.598	7.075	6.009	0	59.711											
Turbina a gas con prod. calore	540.320	467.626	58.595	490.931	43.597	41.740	1.029	79.449											
B) TOTALE	1.544.609	1.207.949	280.991	1.133.421	426.723	295.492	119.170	490.041	82.737	1.177.844	802.153	327.976	367.747	298.653	56.138	177.704	88.654	21.278	
TOTALE TERMOELETTRICO (A + B)	1.770.188	1.236.037	460.755	1.133.421	498.113	298.239	179.017	490.041	182.557	1.397.117	851.955	495.470	470.055	308.391	145.156	177.704	244.512	92.453	
																			66.874

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. elettrica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. elettrica (MWh)			
	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	
Sola produzione di en. elettrica																			
Altre generatrici	39.286	0	37.870																
Ciclo combinato																			
Ciclo combinato				482.148	14.427	467.721													
Combustione interna	674.633	2.643	543.636	141.283	4.578	125.310	3.861	1.015	2.725	13.483	0	12.505	249.389	1.417	233.936	67.813	0	63.053	
Condensazione	1.121	1.081	7	168.290	0	140.328	2.022	0	2.022	6.554	0	5.652	780	0	761				
Turbina a gas							46.774	42.135	4.129										
Turbospinnoso																			
A) TOTALE	691.040	3.724	567.512	791.730	19.005	718.606	52.657	43.148	8.876	151.324	2.959	130.430	230.389	1.417	234.697	128.121	34.597	69.007	
Produzione combinata di en. elettrica e termica																			
Altre generatrici	16.275	15.463	35	11	8	3													
Ciclo combinato																			
Combustione interna con prod. calore	674.902	426.689	118.667	353.061	200.851	127.305	63.855	98.003	102.897	65.801	31.256	41.288	111.711	42.191	63.482	62.799	104.302	74.280	
Combustione interna con prod. calore	10.940	0	7.954	0	5.953	0	38.527	0	25.842	0	25.842	0	25.842	0	25.842	0	25.842	0	
Condensazione e spilloamento																			
Condensazione	111.052	88.207	18.550	138.640	124.397	10.912	186.763	99.207	63.428	31.333	129.511	26.523	13.649	9.639	73	0	72	0	
Turbina a gas con prod. calore	712.300	530.156	145.206	523.969	345.455	251.700	80.723	286.818	396.304	279.247	92.016	225.195	138.633	55.839	73.121	74.765	257.283	77.450	
B) TOTALE	1.327.340	533.880	732.718	1.137.185	270.705	799.329	448.961	322.396	100.892	225.195	289.957	203.552	507.651	78.866	387.102	138.154	207.414	110.639	
TOTALE TERMOELETTRICO (A+B)																			
TOTALE TERMOELETTRICO (A+B)																			

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Tutte le Italia		
	En. elettrica (MWh)		
	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta
Sola produzione di en. elettrica			
Altre generatrici	118.273	47.593	46.292
Ciclo combinato	9	89	80
Ciclo combinato	562.256	14.427	519.476
Combustione interna	3.440.960	171.509	3.025.111
Condensazione	1.408.415	97.643	1.121.797
Turbina a gas	66.501	21.088	36.679
Turbospinnoso	96.222	53.128	40.660
A) TOTALE	5.682.708	407.774	4.794.815
Produzione combinata di en. elettrica e termica			
Altre generatrici	230	209	18
Ciclo combinato	1.776.144	892.983	814.430
Combustione interna con prod. calore	16.930.514	8.758.955	7.329.447
Combustione interna con prod. calore	1.872.091	278.921	1.362.361
Condensazione e spilloamento	193.881	154.219	17.908
Condensazione	3.156.052	2.577.914	501.738
Turbina a gas con prod. calore	23.929.492	12.662.811	10.025.901
B) TOTALE	28.612.291	13.070.585	14.820.716
TOTALE TERMOELETTRICO (A+B)			
TOTALE TERMOELETTRICO (A+B)			

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)						
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)										
Bacino	2	1.696	8	28.376	2	4.902	5	29.677	1	365		
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		Totale Italia	
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)												
Bacino	2	762					3	13.851	4	23.856	1	5.000	87	425.114
Fluente	46	56.155	8	3.387	16	9.813	56	56.620	18	16.658	5	31.752	4.212	3.156.889
Pompaggio misto													2	13.168
Serbatoio	7	3.104	2	690	2	3.410	2	2.713	4	15.426			75	190.770
Totale idroelettrico	55	60.021	10	4.077	18	13.223	61	73.184	26	55.940	6	36.752	4.376	3.785.941

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

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Vallée d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna		
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Consumata in loco (MWh)	
Bacino	420	0	420	44.170	0	47.530	354.872	47	248.897	77.694	193	35.663	33.468	0	33.147	64	
Fluente	464.696	927	450.798	1.256.046	14.503	1.212.295	1.126.343	21.566	1.080.840	1.573.391	33.569	1.524.450	554.430	3.992	537.859	334.769	
Pompaggio misto	849	0	836	14.631	4	14.079	25.281	0	24.579	71.789	0	9.069	4.680	0	4.425	54.522	
Totale idroelettrico	466.173	927	452.057	1.314.850	14.507	1.270.100	1.402.374	21.613	1.355.076	1.751.469	33.752	1.677.272	592.576	3.992	575.361	423.862	26.863

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)
Bacino	1.855	0	1.841	41.801	135	40.595	64.407	0	63.267	38	0	38
Fluente	134.985	243	132.157	168.757	16.438	149.314	96.698	0	95.946	166.797	156	163.976
Pompaggio misto												
Totale idroelettrico	136.839	243	133.998	210.558	16.573	190.249	104.154	156	229.229	128.257	4.671	121.088

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna	
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)
Bacino	10	0	10	10	0	10	17.366	0	17.246	15.208	0	14.794
Fluente	121.420	0	119.130	10.395	0	10.283	31.746	0	31.145	143.563	0	142.096
Pompaggio misto	6.102	67	5.974	22	0	22	2.247	0	2.247	2.623	0	2.602
Totale idroelettrico	127.532	67	125.114	10.379	0	10.305	33.993	0	33.392	161.552	0	161.344

Totale Italia		
Produzione lorda (MWh)	595.729	641
Consumata in loco (MWh)	6.671.968	123.287
Immissione in rete (MWh)	10.072	0
Totale	7.509.511	124.742

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

Classificazione per fonte	FOSSILE		MISTO		IDROELETTRICO		MISTO																		
	Numero sezioni	Potenza efficiente (MW)																							
CONDIZIONE																									
Altri combustibili solidi	3	240																							
Altri combustibili liquidi																									
Altri combustibili gassosi	3	156	7	77																					
Altri combustibili nucleari	4	926	1	107																					
Altri combustibili rinnovabili	107	21.859	87	17.910	35	7.391	101	16.824	27	5.059	6	1.372													
Altri combustibili miscelati	14	1.054																							
TOTALE	142	24.482	95	17.724	35	7.391	107	17.643	33	6.419	6	1.372													
PER REGIONE																									
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
TOTALE COMUNITARI NON RINNOVABILI	141	24.482	94	17.694	33	7.324	105	17.603	31	6.419	4	1.372													
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1	25	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
LAZIO	2	2	1	48	2	3	1																		

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

Table with columns for energy source (e.g., fotovoltaico, eolico, idroelettrico), power (MW), and number of sections. It is divided into sections for non-renewable, renewable, and cogeneration plants.

*) Valori riferiti al numero delle sezioni nel campo della produzione termoelettrica e il numero di impianti nel caso di produzione che utilizza la forza fisica, idrica, solare e geotermica.

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

Classificazione per fonte	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna										
	Prod. lorda (MWh) / Consumata / Immissione in rete	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh) / Consumata / Immissione in rete	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh) / Consumata / Immissione in rete	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh) / Consumata / Immissione in rete	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh) / Consumata / Immissione in rete	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh) / Consumata / Immissione in rete	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh) / Consumata / Immissione in rete	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh) / Consumata / Immissione in rete	Prod. netta (MWh)									
Combustibili																									
Altri combustibili fossili																									
Alti combustibili fossili																									
Carbone estero																									
Gas di estrazione																									
Gas di petrolio liquefatto																									
Gas di raffineria																									
Gas naturale	6.669	1.168	5.406	162.245	128.477	20.890	14.743	13.698	443	394.723	332.923	47.097	93.969	71.167	26.800	230.379	210.242	11.751	56.633	49.633	5.223	203.776	158.115	37.197	
Gas residui di processi chimici																									
Gasolio																									
Briquetto																									
Liquidi da gas naturale																									
Gas combustibile																									
Gas condensati non biodegradabili																									
Totale	6.669	1.168	5.406	162.627	128.610	20.332	14.743	13.698	443	395.520	333.082	50.618	111.214	73.747	33.964	230.387	210.246	11.754	56.704	49.634	5.249	203.990	158.577	42.946	
Altre fonti di energia																									
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	6.669	1.168	5.406	162.627	128.610	20.332	14.743	13.698	443	413.207	339.130	55.775	111.214	73.747	33.964	230.387	210.246	11.754	56.704	49.634	5.249	203.990	158.577	42.946	
Biomasse e biogas																									
Altri bioliquidi																									
Biodiesel																									
Bogas da colture e rifiuti agroindustriali																									
Bogas da colture e rifiuti agroindustriali																									
Bogas da oliezioni animali																									
Bogas da rifiuti																									
Bogas da rifiuti																									
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																									
Biomasse solide																									
Biomasse solide																									
Gas da processi o gasificazione di biomasse e rifiuti																									
Altri vegetali grezzi																									
Rifiuti liquidi biodegradabili																									
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	7.403	744	6.132	980.333	10.323	884.421	7.377	292	6.072	2.390.663	208.122	273.839	162.900	1.162.992	1.117	1.056.326	1.117	1.056.326	1.564	333.975	1.095.742	17.460	993.764		
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI																									
TOT. SEZIONI TERMICO-ELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C)	14.072	1.912	11.537	1.142.960	138.934	913.752	22.120	14.160	6.515	3.058.584	319.336	101.596	196.864	1.393.379	221.363	1.068.000	428.462	53.932	339.334	1.312.934	178.165	1.037.613			
D) TOTALE IDRICA																									
E) TOTALE EOLICA																									
F) TOTALE SOLARE																									
G) TOTALE GEOTERMICA																									
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI (B) + (D) + (E) + (F) + (G)	138.821	10.800	125.244	3.046.115	458.689	2.470.820	168.312	52.907	112.480	5.639.036	1.051.107	4.317.789	885.741	3.913.091	797.001	2.604.433	1.061.209	188.299	831.962	3.302.881	660.918	2.527.974			
TOTALE (A) + (B) + (C) + (D) + (E) + (F) + (G)	145.491	11.968	130.649	3.205.742	597.699	2.990.152	183.065	66.775	112.923	6.052.243	1.390.237	4.373.566	1.247.516	295.490	919.705	3.743.478	997.247	2.616.197	240.686	836.941	3.516.093	851.624	2.571.823		

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

Classificazione per fonte	Toscana				Marche				Umbria				Lazio				Abruzzo				Molise			
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissione in rete (MWh)				
	Consumata in loco	Immissione in rete	Consumata in loco	Immissione in rete	Consumata in loco	Immissione in rete	Consumata in loco	Immissione in rete	Consumata in loco	Immissione in rete	Consumata in loco	Immissione in rete	Consumata in loco	Immissione in rete	Consumata in loco	Immissione in rete	Consumata in loco	Immissione in rete	Consumata in loco	Immissione in rete				
Combustibili	37	35	3					6.019	0	5.655							2.747	2.437	192					
Altri combustibili gassosi																								
Altri combustibili solidi																								
Benzina																								
Carbone estero																								
Gas da estrazione																								
Gas di petrolio liquefatto																								
Gas di raffineria																								
Gas di sintesi da processi di gassificazione																								
Gas naturale	837	0	813	0	0	0	0	43.490	36.318	4.980	11.708	11.123	165	7.943	7.618	17								
Gas da cokeria	74.570	70.435	1.621	46.342	39.952	4.757	29.044	25.983	1.887	0	0	0	0	0	0	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	75.457	70.481	2.437	46.356	39.952	4.771	29.044	49.722	36.318	10.826	11.708	11.123	165	10.689	10.054	209								
Altre fonti di energia																								
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	75.457	70.481	2.437	46.356	39.952	4.771	29.044	49.722	36.318	10.826	11.708	11.123	165	10.689	10.054	209								
Biomasse e biogas																								
Altri bioliquidi	351	0	338				1.311										51	0	50					
Biodiesel	129.237	276	116.862	83.138	96	76.230	43.327	93.817	31	86.514	42.773	0	39.122	7.971	0	7.376								
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	14.965	0	13.916	18.641	1.857	15.223	16.109	14.686	23.965	0	21.316	624	0	603	0	6.688								
Biogas da deiezioni animali	4.593	2.184	2.081	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0								
Biogas da fanghi	25.685	10.974	12.862	17.707	0	16.601	12.473	383	11.209	14.352	3.599	3.228	83	11.385	3.599	6.688								
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																								
Biomasse solide	17.720	1.468	14.447	0	0	0	8.959	8.897	0	8.870	0	0	3.538	6.954	0	6.474								
Gas da pirrolis o gassificazione di biomasse e rifiuti	4.528	0	4.383	690	0	670	83	207	0	201	100	0	97	0	0	0								
Oil vegetali grezzi	993	0	579	345	0	336	1.223	7.075	28	6.857	351	0	327	0	0	0								
Rifiuti liquidi biodegradabili	12	0	12																					
Totale	197.686	14.902	165.159	120.522	1.954	109.060	83.485	149.651	409	138.109	52.293	3.228	43.769	26.360	3.599	20.588								
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI																								
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI																								
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C)	273.142	85.383	167.596	166.878	41.906	113.831	112.528	199.373	36.726	148.935	64.001	14.352	43.935	37.050	13.653	20.798								
D) TOTALE IDRICA	68.884	243	67.230	97.213	3.282	91.765	30.835	30.285	32.700	156	31.855	49.976	476	23.685	0	22.847								
E) TOTALE EOLICA	1.888	0	1.879	1.048	0	1.043	1.320	1.313	6.168	0	6.097	14.264	0	14.088	12.730	12.561								
F) TOTALE SOLARE	916.750	293.733	613.688	1.212.091	213.185	982.306	537.153	111.012	419.381	644.463	747.100	137.595	600.118	169.561	23.123	144.247								
G) TOTALE GEOTERMICA	6.386	0	4.559																					
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI (B) + (D) + (E) + (F) + (G)	1.191.594	308.878	852.515	1.430.873	216.421	1.164.174	652.594	526.514	1.148.177	305.602	863.633	141.299	706.643	232.387	26.722	200.243								
TOTALE (A) + (B) + (C) + (D) + (E) + (F) + (G)	1.267.051	379.359	854.952	1.477.229	258.374	1.168.944	681.637	528.401	1.197.898	341.919	875.341	152.423	706.808	243.076	36.776	200.453								

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

Classificazione per fonte	Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna		Totale Italia								
	Prod. lorda Consumata in loco																				
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 gassificazione																					
Gas naturale																					
Gas resti di processi chimici																					
Gasolio																					
Liquido da gas naturale																					
Altri combustibili																					
Stip industriali non biodegradabili																					
Totale	40.536	35.640	19.184	18.117	252	1.099	1.034	26	15.767	9.008	6.122	20.384	18.865	782	5.149	5.001	13	1.516.947	1.246.911	2.171.192	
Altre fonti di energia																					
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	40.536	35.640	19.184	18.117	252	1.099	1.034	26	15.767	9.008	6.122	20.384	18.865	782	5.149	5.001	13	1.537.552	1.260.820	2.181.083	
Biomasse e biogas																					
Altri bioliquidi																					
Biodiesel																					
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																					
Biogas da deiezioni animali																					
Biogas da fanghi																					
Biogas da rifiuti																					
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																					
Biomasse solide																					
On-site produzione di gassificazione di biomasse/rifiuti																					
Rifiuti liquidi biodegradabili																					
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	91.205	2.472	81.748	97.437	367	91.136	31.643	1.117	28.278	75.440	0	67.458	36.729	0	34.165	86.419	2.093	7.529.079	119.697	6.766.861	
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	1.121	1.081	7	1.460	0	1.055												2.580	1.081	1.081	1.081
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C)	132.861	38.992	85.706	118.091	92.443	32.742	2.151	28.303	91.207	9.008	73.580	57.893	18.865	35.707	91.968	7.094	77.616	9.068.191	1.381.597	6.986.006	
D) TOTALE IDRICA	21.000	67	20.563	10.379	0	10.305	19.195	0	18.890	24.137	0	23.704	8.527	0	8.392	7.151	0	2.028.033	43.456	1.940.723	
E) TOTALE EOLICA	135.705	0	133.852	237.724	34	294.348	220.310	0	217.759	41.418	0	40.837	45.068	0	44.843	39.394	0	823.792	183	814.245	
F) TOTALE SOLARE	777.082	284.196	484.724	3.019.880	351.536	2.619.732	495.246	56.646	431.378	548.331	1.454.418	397.535	1.355.544	340.965	999.268	576.204	180.422	21.197.574	5.745.978	15.201.984	
G) TOTALE GEOTERMICA																		6.386	0	0	4.559
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI (B) + (D) + (E) + (F) + (G)	1.024.972	286.734	720.907	3.425.420	351.938	3.015.521	766.394	57.763	696.304	689.326	1.454.418	529.534	1.445.866	340.965	1.086.667	708.158	182.515	31.584.864	5.909.314	24.728.372	
TOTALE (A) + (B) + (C) + (D) + (E) + (F) + (G)	1.066.629	322.855	724.865	3.446.063	370.055	3.016.528	767.463	58.797	696.330	705.093	1.544.426	535.656	1.467.032	359.830	1.088.210	713.307	187.516	33.124.976	7.171.215	24.947.517	

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

Classificazione per fonte	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna								
	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete (MWh)							
Combustibili																							
Altri combustibili fossili																							
Altri combustibili solidi																							
Benziene																							
Carbone estero																							
Gas di estrazione																							
Gas di raffinazione																							
Gas naturale																							
Gas residui da processi chimici																							
Gasolio																							
Altri combustibili																							
Liquidi da gas naturale																							
Altri combustibili																							
Gas residui non biodegradabili																							
Totale	0	0	134	133	1	14	0	160	114	39	4.280	260	3.878	446	16	406	665	66	4.005	3.762	60		
Altre fonti di energia																							
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	0	0	0	134	133	1	14	0	13.687	6.048	5.197	0	0	0	0	0	2.886	2.759	70	3.222	2.158	603	
Biomasse e biogas																							
Altri bioliquidi																							
Biodiesel																							
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																							
Biogas da deiezioni animali																							
Biogas da rifiuti																							
Biogas da rifiuti																							
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																							
Biomasse solide																							
Gas da pirolisi o gasificazione di biomasse/rifiuti																							
Cil vegetali grezzi																							
Rifiuti liquidi biodegradabili																							
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	0	0	462.005	3.401	419.132	4.135	0	3.381	559.140	4.202	500.267	19.129	98	16.908	207.446	686	190.660	100.242	23	91.731	265.166	10.736	232.716
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI																							
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	0	0	462.139	3.534	419.133	4.149	14	563.987	10.383	505.463	23.418	358	20.784	207.892	702	191.066	103.910	3.421	91.807	272.392	16.627	233.679	

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)	Immissa in rete	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Immissa in rete	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Immissa in rete	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Immissa in rete	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Immissa in rete	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Immissa in rete	Consumata in loco				
	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(MWh)	(MWh)			
Combustibili																												
Altri combustibili gassosi																												
Altri combustibili solidi																												
Benzina																												
Carbone estero																												
Gas da estrazione																												
Gas di petrolio liquefatto																												
Gas di raffineria																												
Gas di sintesi da processi di gassificazione																												
Gas naturale	1.288	1.172	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9		
Gas residui di processi chimici																												
Gasolio																												
Idrogeno																												
Liquidi da gas naturale																												
Altri combustibili																												
Altri industriali non biodegradabili																												
Totale	1.288	1.172	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9		
Altre fonti di energia																												
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	1.288	1.172	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9	0	9		
Biomasse e biogas																												
Altri bioliquidi	97	0	97																									
Biodiesel																												
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	14.165	0	12.856	6.038	0	7.604	503	0	483	0	483	0	8.498	0	8.369	44.516	0	41.254	0	41.254	0	41.254	0	41.254	0	41.254		
Biogas da deiezioni animali	5.249	0	4.705	442	0	425	2.329	0	2.239	0	2.239	0	3.563	0	3.563	505	0	485	0	485	0	485	0	485	0	485		
Biogas da fanghi																												
Biogas da rifiuti	4.426	0	4.163	21.004	0	19.802							10.404	0	9.961	2.786	0	2.520	0	2.520	0	2.520	0	2.520	0	2.520		
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																												
Biomasse solide																												
Gas da pirisi o gas sifilazione di biomasse e rifiuti vegetali pezzi	3	0	3						2.022	0	2.022	12.049	0	9.641	0	9.641												
Rifiuti liquidi biodegradabili																												
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	23.939	0	21.826	29.484	0	27.931	4.854	0	4.745	0	4.745	15.611	0	12.994	0	18.715	55.776	0	51.819	0	51.819	0	51.819	0	51.819			
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	1.121	1.081	7	1.460	0	1.055																						
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI (A) + (B) + (C)	26.349	2.252	21.833	30.953	0	28.985	4.854	0	4.745	0	4.745	15.611	0	12.994	0	20.152	55.776	0	51.819	0	51.819	0	51.819	0	51.819			
Totale Italia	14.397	8.226	5.511	20.585	10.909	6.891	34.982	19.135	12.401	2.580	1.081	1.864.787	30.094	1.789.861	2.022.350	50.306	1.803.324	1.803.324	1.803.324	1.803.324	1.803.324	1.803.324	1.803.324	1.803.324	1.803.324	1.803.324		

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

Table with columns: Classificazione per fonte, Comprensivo, Pagina, Bilanciato, Centrale, Sole, Serbatoio, Totale Italia. Rows include various energy sources like Biomassa, Biogas, Eolico, Fotovoltaico, etc., with sub-totals for 'TUTTOLE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI' and 'TUTTOLE RINNOVABILI'.

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)	Consumata in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in rete
	in loco																	
Combustibili	37	35	3				6.019	0	5.655				2.747	2.437	192			
Altri combustibili gassosi																		
Altri combustibili solidi																		
Benzeina				6	0	6												
Carbone estero																		
Gas da estrazione																		
Gas di petrolio liquefatto																		
Gas di raffinazione				8	0	7												
Gas di sintesi da processi di gassificazione	837	0	813															
Gas naturale	72.794	68.790	1.536	46.342	39.952	4.757	28.960	25.983	1.807	43.054	35.883	4.960	11.708	11.123	165	7.943	7.618	17
Gas residui di processi chimici																		
Gasolio																		
Idrogeno																		
Liquidi da gas naturale																		
Olio 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	86.639	276	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	10.985	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	4.637	0	4.153						
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																		
Biomasse solide	9.326	1.468	7.011	0	0	0	8.746	0	7.697	921	0	894				6.954	0	6.474
Gas da pirrolisi o gassificazione di biomasse e rifiuti	3.114	0	3.023	690	0	670	63	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	112.352	114.704	117.437	41.906	67.955	69.052	260	62.681	68.990	31	63.307	43.494	14.924	39.809	0	13.850	0
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	Compania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna			Totale Italia				
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh) Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh) Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh) Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh) Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh) Consumata in loco	Prod. netta (MWh) Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh) Consumata in loco	Prod. netta (MWh) 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 gasificazione																							
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	4.571	72	1.236.007	184.543	
Gas restituiti da processi chimici																							
Gasolio																							
Idrogeno																							
Liquidi da gas naturale																							
Oilco combustibile																							
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	1.502.560	1.247.685	205.662	205.662	
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	1.502.560	1.247.685	205.662	205.662	
Biomasse e biogas																							
Altri bioliquidi	543	0	521																				
Bioetere																							
Bioetere	26.417	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	3.901.065	5.427	3.570.221	992	
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	30.533	0	27.656	7.863	0	7.472	13.337	1.117	11.073	17.430	0	15.956	2.986	0	2.733	9.907	1.259	7.927	840.049	14.395	746.780	1.282	
Biogas da deiezioni animali																							
Biogas da fanghi																							
Biogas da rifiuti	9.772	2.472	6.944	9.357	288	8.892				11.333	0	11.027	236	0	214				66.050	32.052	28.424	202.397	
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																							
Biomasse solide	0	0	0	5.953	0	5.953	4.001	0	3.895	8.822	0	7.137	0	0	0	98	0	96	15.993	30	11.991	11.991	
Gas da pirolisi o gasificazione di biomasse rifiuti																							
Separati (reschi)	0	0	0	115	0	112																	
Rifiuti liquidi biodegradabili																							
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	67.285	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	4.977.000	
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI																							
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	106.513	36.340	63.873	87.128	18.484	63.448	27.888	2.151	23.569	75.595	9.008	60.597	36.948	18.865	15.555	35.792	7.094	25.797	7.046.842	1.331.288	5.182.681	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)						
Sola produzione di en. elettrica																
Altro genere																
Celle a combustibile																
Ciclo combinato																
Combustione interna	3	67	138	67.463	5	2.789	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	215	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																
Combustione interna con prod. calore	11	2.564	371	131.042	32	7.354	1.180	424.179	411	73.740	557	222.224	170	69.198	942	185.458
Condensazione e spillamento	1	718	4	3.996			5	3.128	5	3.096	1	995	1	570		
Contropressione con prod. calore	2	199	1	523			4	1.699	3	624						
Turbina a gas con prod. calore	1	1.000	4	355	3	657	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 TERMOELETTRICO (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)										
Sola produzione di en. elettrica												
Altro genere												
Celle a combustibile			1	9								
Ciclo combinato												
Combustione interna	68	22.699	24	12.842	31	11.622	44	21.627	14	3.463	7	3.956
Condensazione	2	1.997					1	999	1	999		
Turbina a gas	3	365										
Turboespansore							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												
Celle a combustibile con prod. calore			1	2								
Ciclo combinato con prod. calore							1	450				
Combustione interna con prod. calore	199	57.066	139	33.667	88	27.803	169	43.143	43	17.203	10	4.089
Condensazione e spillamento							1	999				
Contropressione con prod. calore												
Turbina a gas con prod. calore	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 TERMOELETRICO (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)												
Sola produzione di en. elettrica														
Altro genere														0
Celle a combustibile			1	2										6
Ciclo combinato														2
Combustione interna	24	7.078	17	12.450	10	1.167	8	1.721	19	8.055	14	10.592	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
Ciclo combinato con prod. calore					2	500								16
Combustione interna con prod. calore	140	35.114	73	24.733	35	7.956	47	17.275	49	14.772	28	9.082	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 TERMOELETTRICO (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 HI – Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di PG in Italia settentrionale (produzione lorda e netta)

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Valle d'Aosta				Piemonte				Liguria				Lombardia				
	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		
	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda	Prod. netta	Consumata in loco	Immissa in rete	
Sola produzione di en. elettrica																	
Altro genere																	
Celle a combustibile																	
Ciclo combinato																	
Combustione interna																	
Combustione interna con prod. calore																	
Condensazione e spillamento																	
Turbina a gas																	
Turbina a gas con prod. calore																	
Turboespansore																	
A) TOTALE	0	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	680.921	135.400	494.619	375.764	17.971	14.146	3.134	18.680	2.494.597	348.599	1.940.975	996.526	
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	3.059.584	358.962	2.446.438	996.526	
Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia																	
Sola produzione di en. e lettrica																	
Altro genere																	
Celle a combustibile																	
Ciclo combinato																	
Combustione interna																	
Combustione interna con prod. calore																	
Condensazione e spillamento																	
Turbina a gas																	
Turbina a gas con prod. calore																	
Turboespansore																	
A) TOTALE	23.418	358	20.764	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	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 H3 – Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di PG in Italia meridionale e isole (produzione lorda e netta)

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna			
	En. elettrica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. elettrica (MWh)			En. elettrica (MWh)			
	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	
Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia																			
Sola produzione di en. elettrica																			
Altre gener.																			
Alte press.																			
Ciclo combinato																			
Combustione interna	26.228	1.172	21.826	30.943	0	28.986	2.831	0	4.452	4.707	0	4.452	20.165	0	19.392	55.776	0	51.819	
Condensazione	1.121	1.081	7				2.022	0	2.022	4.351	0	2.898							
Turbine a gas										6.554	0	5.652	780	0	761				
Turbospensare																			
A) TOTALE	26.349	2.252	21.833	30.953	0	28.985	4.854	0	12.934	15.611	0	12.934	20.945	0	20.152	55.776	0	51.819	
Produzione combinata di en. elettrica e termica																			
Alte press.																			
Ciclo combinato con prod. calore																			
Combustione interna con prod. calore	106.466	36.340	63.828	53.438	17.746	16.012	4.001	0	3.895	17.746	3.275	19.674	36.874	18.865	15.483	21.493	35.792	7.094	26.797
Condensazione e spillamento				5.953	0	5.953	2.050												
Condensazione con prod. calore	46	0	45	0	2.898	0	13.470			7.619	0	5.914	73	0	72				
Turbine a gas con prod. calore										75.559	9.008	60.937	36.948	18.865	15.555	21.493	35.792	7.094	26.797
B) TOTALE	106.513	36.340	63.873	53.438	87.128	18.484	63.448	27.888	2.151	23.559	3.275	75.559	36.948	18.865	15.555	21.493	35.792	7.094	26.797
TOTALE TERMOELETTRICO (A + B)	132.861	38.592	85.706	53.438	118.081	18.484	92.443	32.742	2.151	28.303	3.275	91.207	57.893	19.865	35.707	21.493	91.688	7.094	18.769
Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia																			
Sola produzione di en. elettrica																			
Alte gener.																			
Alte press.																			
Ciclo combinato																			
Combustione interna	1.921.570	37.870	1.729.086																
Condensazione	60.927	23	50.977																
Turbine a gas	11.396	1.427	8.959																
Turbospensare	20.595	10.909	6.891																
A) TOTALE	2.022.350	50.309	1.803.324																
Produzione combinata di en. elettrica e termica																			
Alte press.																			
Ciclo combinato con prod. calore	220	209	18																
Combustione interna con prod. calore	33.055	831	30.467																
Condensazione e spillamento	6.879.397	1.290.684	5.070.317																
Condensazione con prod. calore	68.924	1.340	59.194																
Condensazione con prod. calore	261	46	199																
Turbine a gas con prod. calore	64.976	35.179	22.467																
B) TOTALE	7.046.842	1.331.288	5.182.681																
TOTALE TERMOELETTRICO (A + B)	9.069.191	1.381.597	6.986.005																

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)						
Bacino	1	115	2	70	3	1.770	6	2.775	5	1.168	3	94	2	103	2	763
Fluente	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)										
Bacino	1	600	3	1.176	1	45	2	460	1	355		
Fluente	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		Totale Italia	
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)												
Bacino	2	762											34	10.256
Fluente	37	7.009	8	3.387	14	5.160	41	15.083	13	4.118	2	1.812	3.449	905.140
Pompaggio misto													0	0
Serbatoio	6	1.604	2	690	1	770	1	6	2	26			52	10.106
Totale idroelettrico	45	9.375	10	4.077	15	5.930	42	15.089	15	4.144	2	1.812	3.535	925.502

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

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna					
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)				
Bacino	429	0	423	0	669	0	3.469	47	1.478	0	65	346	64	438	0	438				
Fiume	98.226	280	98.408	411.617	393.984	592	18.601	282.267	254.775	413.957	12.927	384.016	185.093	3.992	186.242	132.370				
Pompaggio misto	849	0	836	2.490	4	2.308	2.151	1.954	2.398	0	2.336	442	0	436	0	637.783				
Totale idroelettrico	100.004	280	97.667	414.619	67.26	22.707	21.611	273.793	397.633	12.927	188.203	143.899	8.064	132.869	65.542	0	64.209			
Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)		
Bacino	467	0	464	1.497	135	7	101	0	100	38	0	38	0	38	0	22.847				
Fiume	68.417	243	66.766	95.716	3.147	30.628	30.278	32.599	156	31.795	49.538	476	48.620	23.685	0	0	0	0	0	
Pompaggio misto																				
Serbellone																				
Totale idroelettrico	68.884	243	67.250	97.213	3.282	30.635	30.285	32.700	156	31.895	49.976	476	48.658	23.685	0	22.847				
Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)
Bacino	10	0	10	18.209	10.356	0	10.283	19.195	0	23.704	8.527	0	8.392	7.151	0	6.969				
Fiume	18.513	0	18.209	10.356	0	10.283	19.195	0	23.704	8.527	0	23.704	8.527	0	8.392	7.151	0	6.969		
Pompaggio misto	2.477	67	2.364	22	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Serbellone																				
Totale idroelettrico	21.000	67	20.583	10.379	0	10.305	19.195	0	23.704	8.527	0	23.704	8.392	7.151	0	6.969				
Totale Italia																				
Produzione lorda (MWh)	9.712	458	9.121	2.003.700	42.927	1.917.852	0	14.621	71	14.040	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Consumata in loco (MWh)	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
<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 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
<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 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
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.737	1.387	7.509.554	117.753	6.750.323
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	5	2	2.580	1.081	1.061
<i>Fonti non rinnovabili</i>	2.670	494	1.529.732	1.260.820	210.622
<i>Ibridi</i>	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).

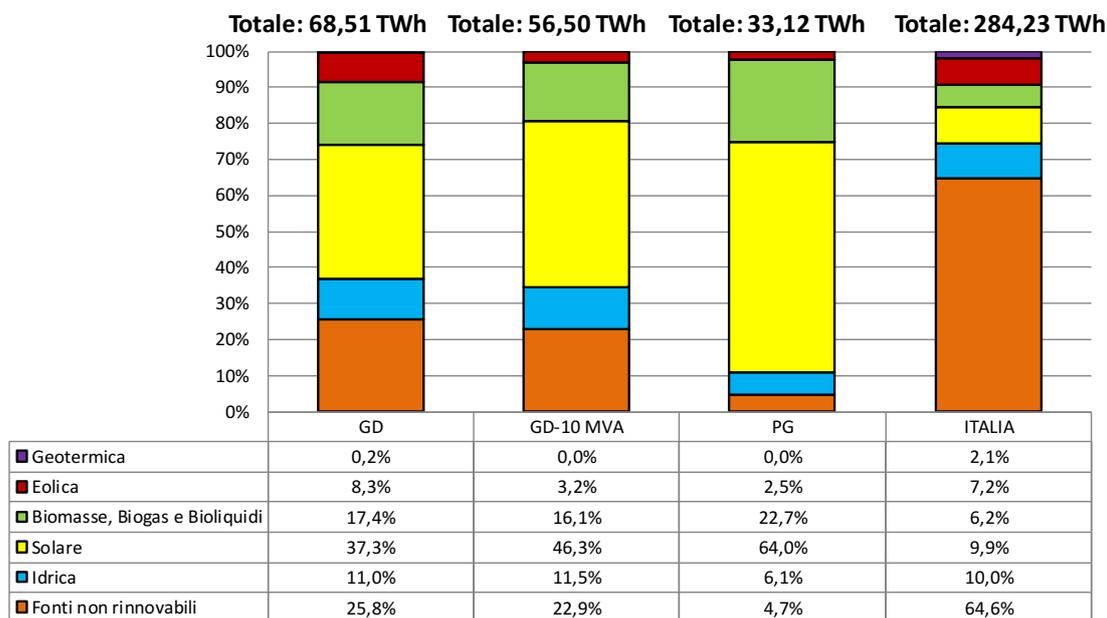


Figura 1: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della GD, GD-10 MVA, PG e generazione nazionale

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.

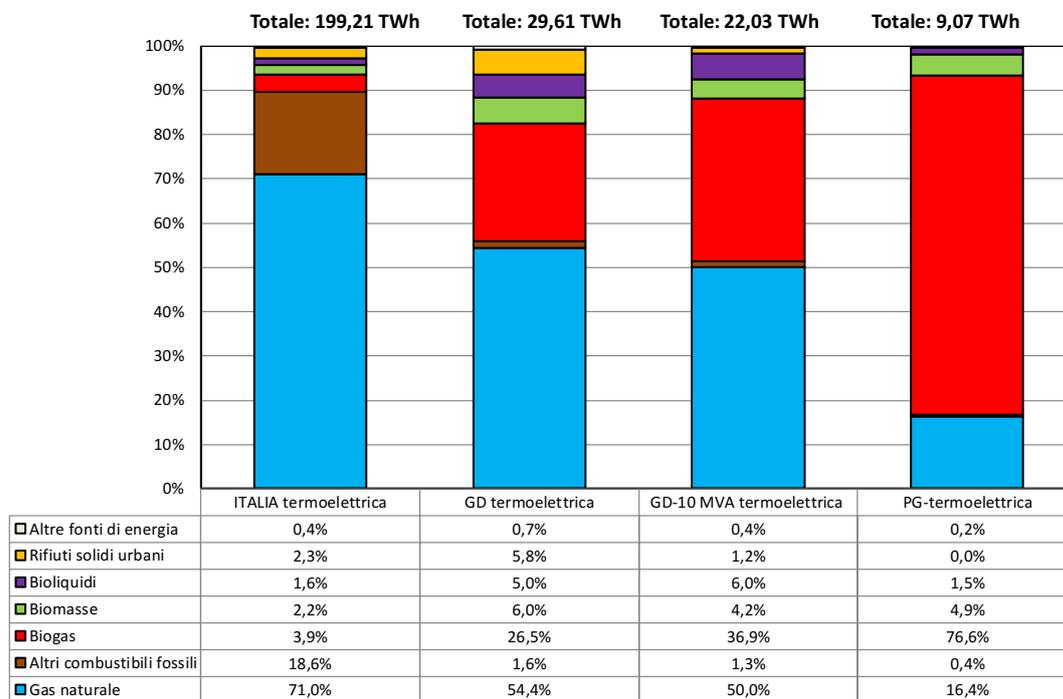


Figura 2: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della generazione nazionale, GD, GD-10 MVA, PG da termoelettrico²

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.

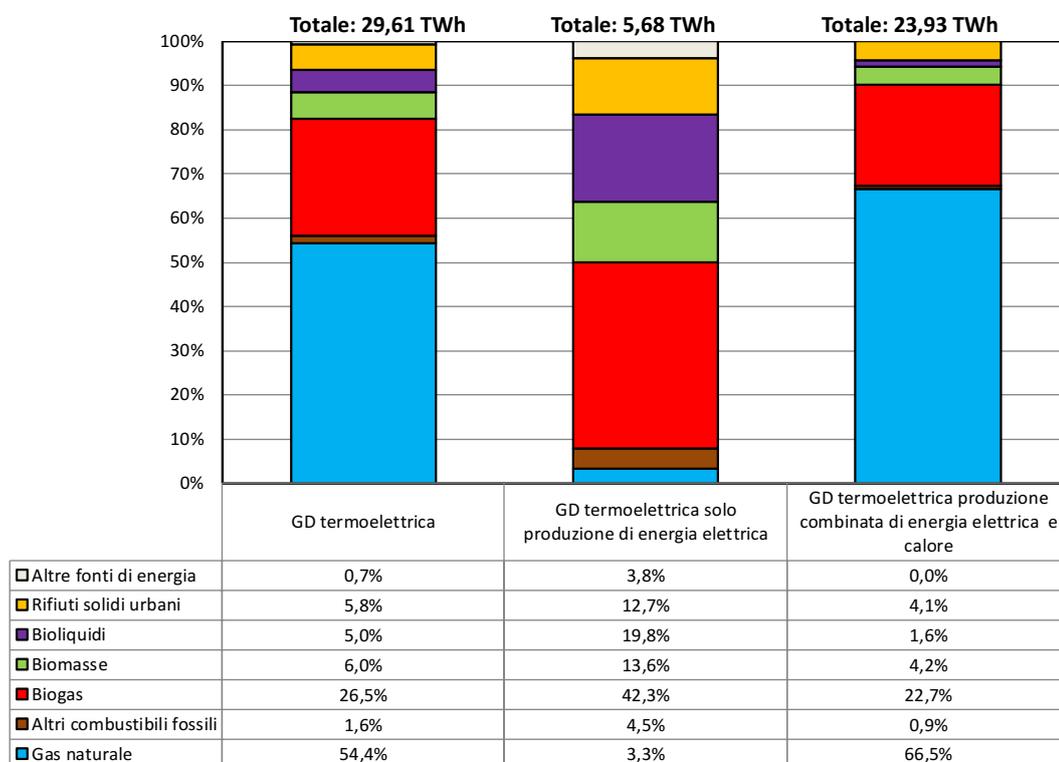


Figura 3³: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della **GD da termoelettrico**

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.

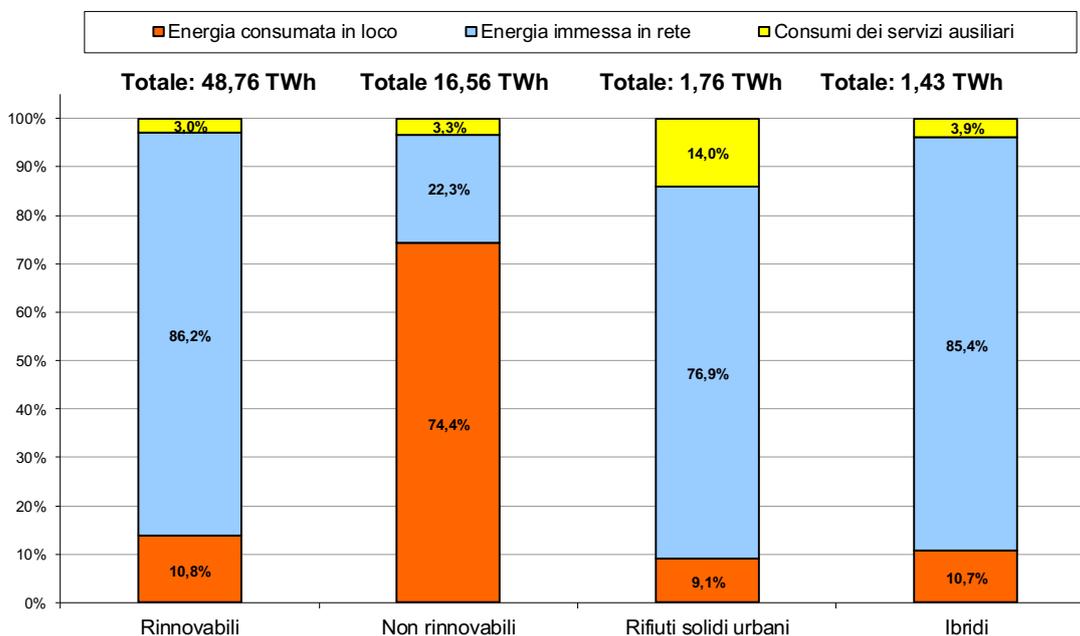


Figura 4: Ripartizione della produzione lorda da GD tra *energia immessa in rete ed energia consumata in loco* (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

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 molta 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.

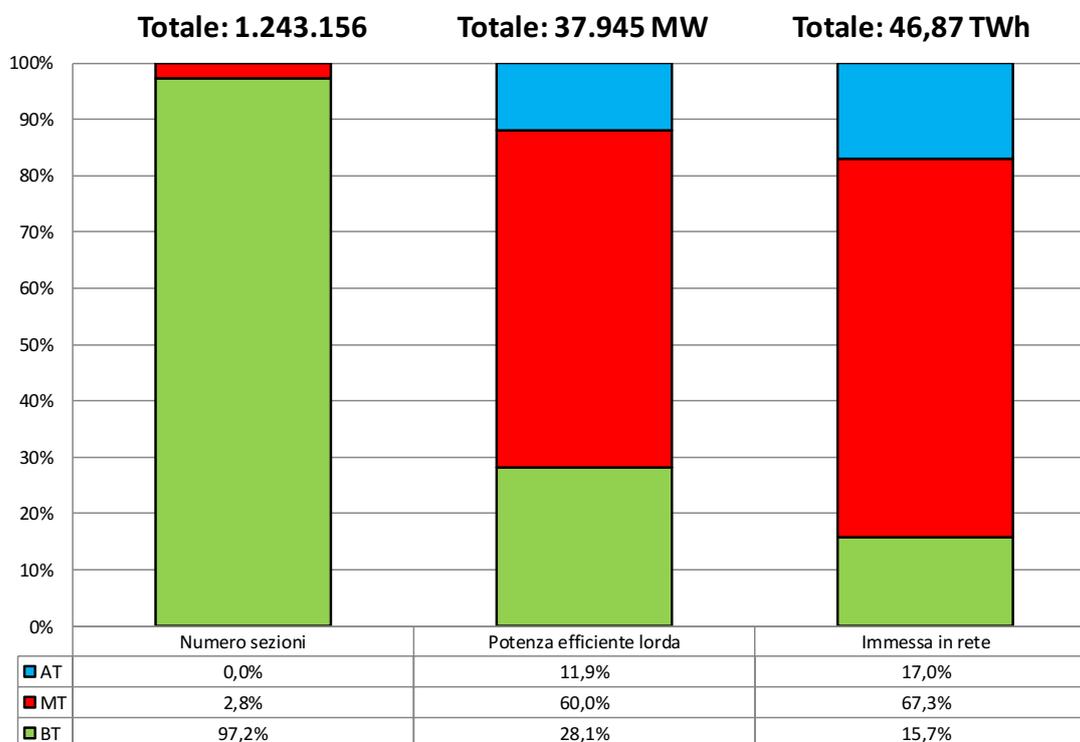


Figura 5: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, dell'energia elettrica immessa dalle sezioni degli impianti di produzione in GD

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.

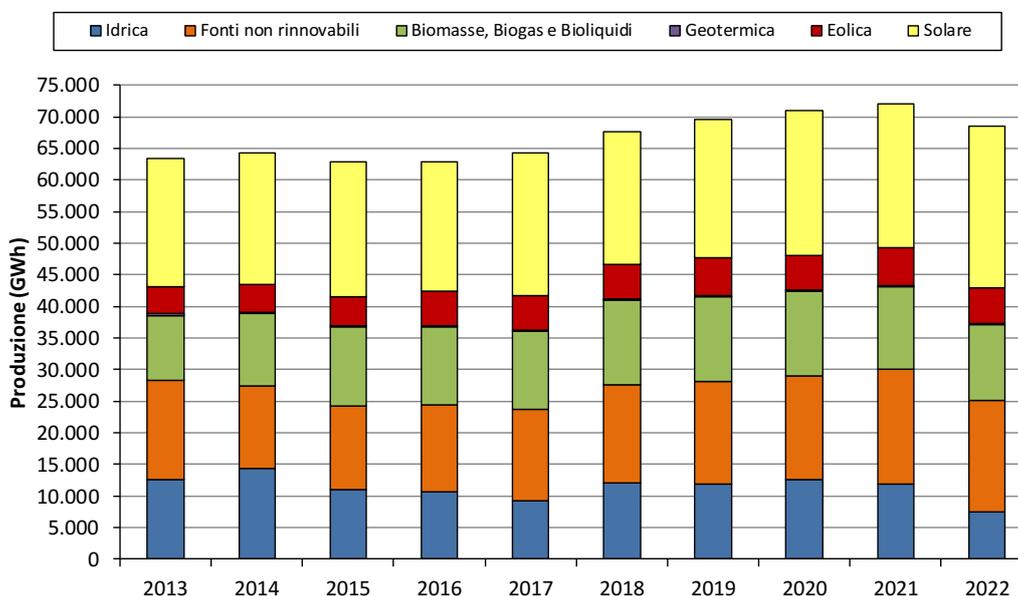


Figura 6: Produzione lorda per le diverse fonti GD dall'anno 2013 all'anno 2022

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).

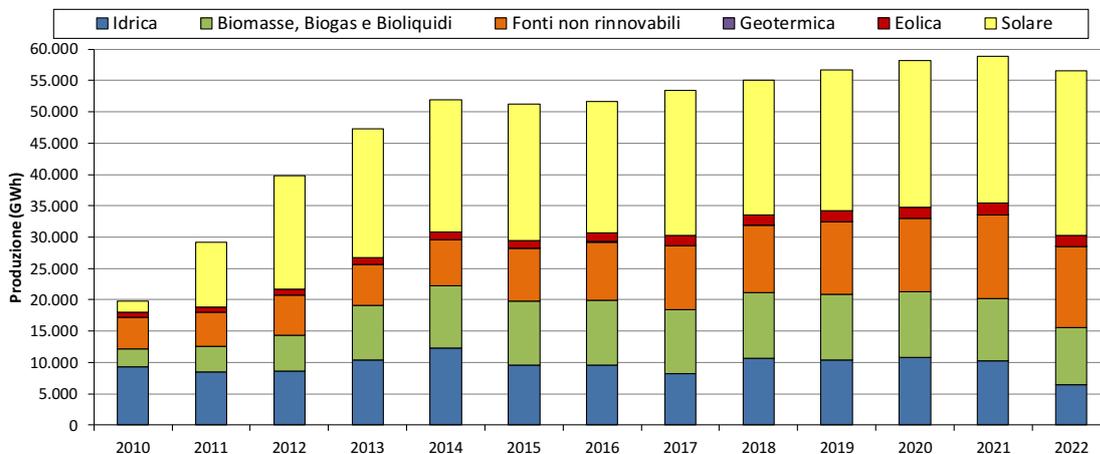


Figura 7: Produzione lorda per le diverse fonti GD-10 MVA dall'anno 2010 all'anno 2022

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.

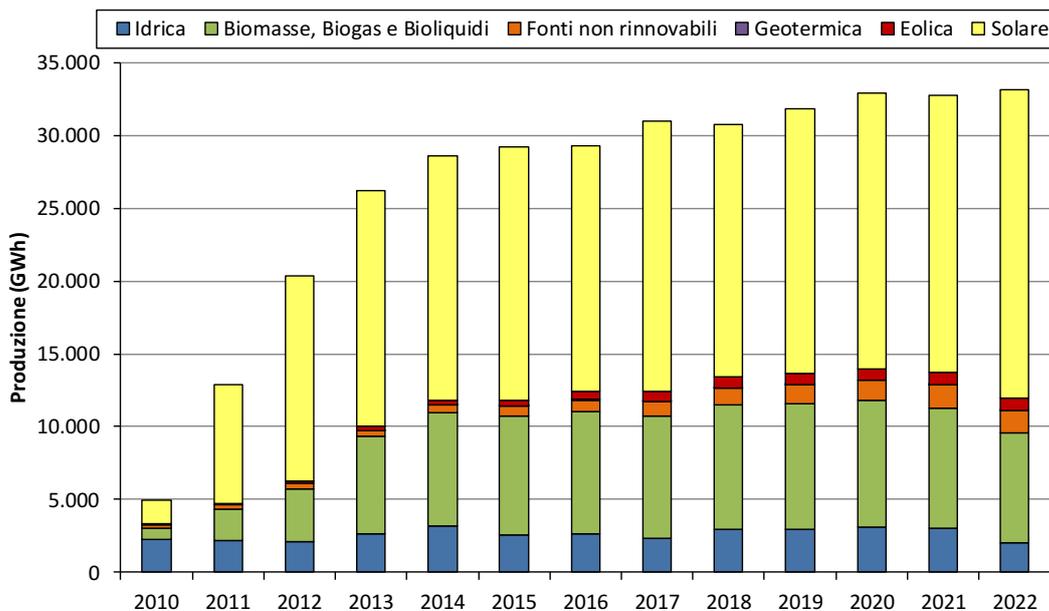


Figura 8: Produzione lorda per le diverse fonti PG dall'anno 2010 all'anno 2022

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.