

ATTI PARLAMENTARI

XIX LEGISLATURA

CAMERA DEI DEPUTATI

Doc. **XCVIII**
n. **1**

RELAZIONE

SUL MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DEGLI IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA

(Anno 2021)

(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 20 giugno 2024

PAGINA BIANCA



 BIAGIO DE FILIPO
AUTORITÀ DI REGOLAZIONE PER ENERGIA RETI E AMBIENTE
19.06.2024 15:29:31 CEST

 STEFANO BESSEGHINI
AUTORITÀ DI REGOLAZIONE PER ENERGIA RETI E AMBIENTE
19.06.2024 15:48:09 CEST

RELAZIONE
237/2024/I/EEL

**MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DEGLI IMPIANTI DI
GENERAZIONE DISTRIBUITA PER L'ANNO 2021**

18 giugno 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 sul 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 predetta disposizione evidenziando lo stato di diffusione della generazione distribuita e della piccola generazione in Italia relativamente all'anno 2021.

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 2021 in Italia</i>	
<u>Capitolo 3</u>	pag. 37
<i>Analisi dei dati relativi alla piccola generazione nell'anno 2021 in Italia</i>	
<u>Capitolo 4</u>	pag. 54
<i>Confronto dell'anno 2021 con gli anni precedenti</i>	
 <u>Appendice</u>	
<i>Dati relativi alla generazione distribuita (GD) e alla piccola generazione (PG) nell'anno 2021 in Italia</i>	

CAPITOLO 1 INTRODUZIONE

1.1 L'attività di monitoraggio dell'Autorità

Ai sensi dell'articolo 1, comma 89, della legge n. 239/04, l'Autorità è tenuta a effettuare annualmente il monitoraggio dello sviluppo degli impianti di piccola generazione (di seguito: PG) e di microgenerazione (di seguito: MG), inviando una Relazione sugli effetti della generazione distribuita (di seguito: GD) sul sistema elettrico al Ministro 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 2021.

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

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 che approva il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2017;
- la deliberazione 320/2020/I/eel che approva il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2018;
- la deliberazione 356/2021/I/eel che approva il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2019;
- la deliberazione 703/2022/I/eel che approva il monitoraggio relativo ai dati dell'anno 2020.

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

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

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

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

La definizione di "generazione distribuita" introdotta dalla direttiva 2009/72/CE è stata utilizzata a partire dai dati dell'anno 2012; per tutti gli anni precedenti la generazione distribuita era stata analizzata come l'insieme degli impianti di generazione con potenza nominale inferiore a 10 MVA. Nel presente monitoraggio, come già in quelli relativi agli anni dal 2012 al 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 e 730/2022/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 2021, 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 2021, con alcuni spunti relativi alla MG;
- nel capitolo 4 è presentato un confronto tra la situazione rilevata nell'anno 2021 e quella rilevata negli anni precedenti, anche in relazione alla generazione distribuita definita come l'insieme degli impianti di generazione con potenza nominale inferiore a 10 MVA.

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

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

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

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

Per l'analisi sono state adottate le definizioni di Eurelectric (già Unione Internazionale dei Produttori e Distributori di Energia Elettrica – UNIPEDE), nonché le definizioni di cui al decreto legislativo n. 28/11⁵.

In particolare, gli **impianti idroelettrici** sono classificati, in base alla durata di invaso dei serbatoi, in tre categorie: a serbatoio, a bacino, ad acqua fluente. La durata di invaso di un serbatoio è il tempo necessario per fornire al serbatoio stesso un volume d'acqua pari alla propria capacità utile con la portata media annua del o dei corsi d'acqua che in esso si riversano, escludendo gli eventuali apporti da pompaggio. In base alle rispettive "durate di invaso" i serbatoi sono classificati in:

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

Le tre predette categorie di impianti sono pertanto così definite:

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

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

⁴ Potrebbero non essere censiti alcuni impianti di potenza fino a 20 kW già in esercizio prima dell'introduzione degli obblighi di registrazione presso Terna e per i quali non sono riconosciuti incentivi né altre forme di benefici.

⁵ Il decreto legislativo n. 387/03, che recepisce la direttiva 2001/77/CE, definisce le fonti energetiche rinnovabili come "le fonti energetiche rinnovabili non fossili (eolica, solare, geotermica, del moto ondoso, maremotrice, idraulica, biomasse, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas). In particolare, per biomasse si intende: la parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali) e dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani". L'articolo 17 del medesimo decreto legislativo include i rifiuti tra le fonti energetiche ammesse a beneficiare del regime riservato alle fonti rinnovabili. L'articolo 1120, lettera a), della legge n. 296/06 ha abrogato i commi 1, 3 e 4 dell'articolo 17 del decreto legislativo n. 387/03. Pertanto, a partire dal 1 gennaio 2007 i rifiuti non biodegradabili non sono più equiparati alle fonti rinnovabili. La quota di energia elettrica prodotta dagli impianti alimentati da rifiuti solidi urbani imputabile a fonti rinnovabili è convenzionalmente assunta pari al 50% della produzione complessiva dei medesimi impianti.

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

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

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

Gli **impianti termoelettrici** sono analizzati oltre che considerando l'impianto nella propria totalità, anche (nel caso dell'analisi relativa al solo termoelettrico, cioè i paragrafi 2.5 e 3.5) considerando le singole sezioni⁶ che costituiscono l'impianto medesimo.

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

Nei casi in cui non è specificato, per “produzione” si intende la **produzione lorda dell'impianto** o della sezione. Essa è la quantità di energia elettrica prodotta e misurata ai morsetti dei generatori elettrici. Nel caso in cui la misura dell'energia elettrica prodotta sia effettuata in uscita dall'impianto, sottraendo, quindi, la quantità di energia elettrica destinata ai servizi ausiliari della produzione (servizi ausiliari di centrale e perdite nei trasformatori di centrale), si parla di **produzione netta**. La produzione netta è suddivisa tra produzione consumata in loco e produzione immessa in rete.

Nelle tabelle relative agli impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore si sono riportati anche i quantitativi di calore utile prodotto. Tali quantità sono ricavate tramite l'utilizzo di parametri di riferimento teorici di ciascuna sezione (potere calorifico inferiore del combustibile in kcal/kg o kcal/m³, consumo specifico elettrico in kcal/kWh, rendimento di caldaia per la produzione di vapore pari al 90%): ai fini della 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 sull'ultima cifra significativa sia tra una tabella e un'altra per le stesse voci elettriche che nei totali di tabella.

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

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

CAPITOLO 2

ANALISI DEI DATI RELATIVI ALLA GENERAZIONE DISTRIBUITA NELL'ANNO 2021 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 2021, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di GD è stata pari a 72,1 TWh (il 24,9% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con un incremento pari a 1,2 TWh rispetto all'anno 2020.

La produzione lorda di energia elettrica da impianti di GD-10 MVA è stata pari a 58,9 TWh (il 20,4% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con un incremento pari a 0,8 TWh rispetto all'anno 2020.

Con riferimento alla GD, al 31 dicembre 2021 risultavano installati 1.032.080 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a 35.276 MW (il 29,5% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale). In particolare risultavano installati 4.240 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 3.730 MW e produzione di 11,8 TWh (16,5% della produzione da GD), 6.428 impianti termoelettrici per una potenza pari a 7.211 MW e produzione di 31,2 TWh (43,3% 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), 5.465 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 3.350 MW e produzione di 6,0 TWh (8,3% della produzione da GD) e 1.015.945 impianti fotovoltaici per una potenza pari a 20.963 MW e produzione di 22,9 TWh (31,7% della produzione da GD).

Con riferimento alla GD-10 MVA, al 31 dicembre 2021 risultavano installati 1.032.099 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 30.601 MW (il 25,5% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale). In particolare risultavano installati 4.285 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 3.183 MW e produzione di 10,3 TWh (17,4% della produzione da GD-10 MVA), 6.384 impianti termoelettrici per una potenza pari a 4.882 MW e produzione di 23,3 TWh (39,6% della produzione da GD-10 MVA), 1 impianto geotermoelettrico di potenza efficiente lorda pari a 1 MW e produzione di 0,004 TWh (0,007% della produzione da GD-10 MVA), 5.394 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 1.103 MW e produzione di 1,9 TWh (3,2% della produzione da GD-10 MVA) e 1.016.035 impianti fotovoltaici per una potenza pari a 21.432 MW e produzione di 23,5 TWh (39,8% 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 (2.247 MW) e termoelettrici (2.329 MW), in particolare alimentati da fonti non rinnovabili (1.657 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 7,9 TWh in relazione ai termoelettrici (per lo più alimentati da fonti non rinnovabili), 4,1 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	4.240	3.730	11.849.329	158.879	11.502.932
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.873	1.979	10.707.486	458.696	9.344.086
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	45	358	1.730.866	149.392	1.337.035
<i>Fonti non rinnovabili</i>	3.470	4.574	17.079.819	12.792.650	3.736.493
<i>Ibridi</i>	40	300	1.688.162	186.265	1.436.499
Totale termoelettrici	6.428	7.211	31.206.332	13.587.003	15.854.113
Geotermoelettrici	2	21	175.343	0	165.042
Eolici	5.465	3.350	5.993.275	192	5.934.754
Fotovoltaici	1.015.945	20.963	22.851.178	5.114.558	17.394.759
TOTALE	1.032.080	35.276	72.075.458	18.860.632	50.851.601

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	4.285	3.183	10.263.679	341.289	9.736.735
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.861	1.807	9.623.811	357.639	8.473.150
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	25	88	258.418	49.831	167.066
<i>Fonti non rinnovabili</i>	3.459	2.917	13.185.117	10.677.834	2.126.886
<i>Ibridi</i>	39	70	258.495	100.107	144.521
Totale termoelettrici	6.384	4.882	23.325.841	11.185.411	10.911.623
Geotermoelettrici	1	1	4.310	0	3.079
Eolici	5.394	1.103	1.855.731	192	1.830.514
Fotovoltaici	1.016.035	21.432	23.453.129	5.164.645	17.929.574
TOTALE	1.032.099	30.601	58.902.690	16.691.537	40.411.525

Tabella 2.B: Impianti di GD-10 MVA

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

- nel caso della GD, il 74,7% dell'energia elettrica prodotta è di origine rinnovabile⁸ e, tra le fonti rinnovabili, la solare occupa un posto di rilievo con una produzione pari al 31,7% dell'intera produzione da GD;
- nel caso della GD-10 MVA, il 77,2% dell'energia elettrica prodotta è di origine rinnovabile e, tra le fonti rinnovabili, la solare occupa un posto di rilievo con una produzione pari al 39,8% 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 59,7% 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 15,8% (al netto degli apporti da pompaggio). Rispetto all'anno 2020, la produzione totale nazionale è aumentata di 8,5 TWh e, in termini percentuali, l'apporto da fonti non rinnovabili è aumentato (dal 58,3% al 59,7%). In relazione alle fonti rinnovabili, conseguentemente, si evidenzia una diminuzione rispetto all'anno 2020. Si registra, in particolare, una diminuzione della fonte idrica (dal 17,0% al 15,8%) e della fonte solare (dal 8,9% al 8,7%), a fronte di un aumento della fonte eolica (dal 6,7% al 7,2%).

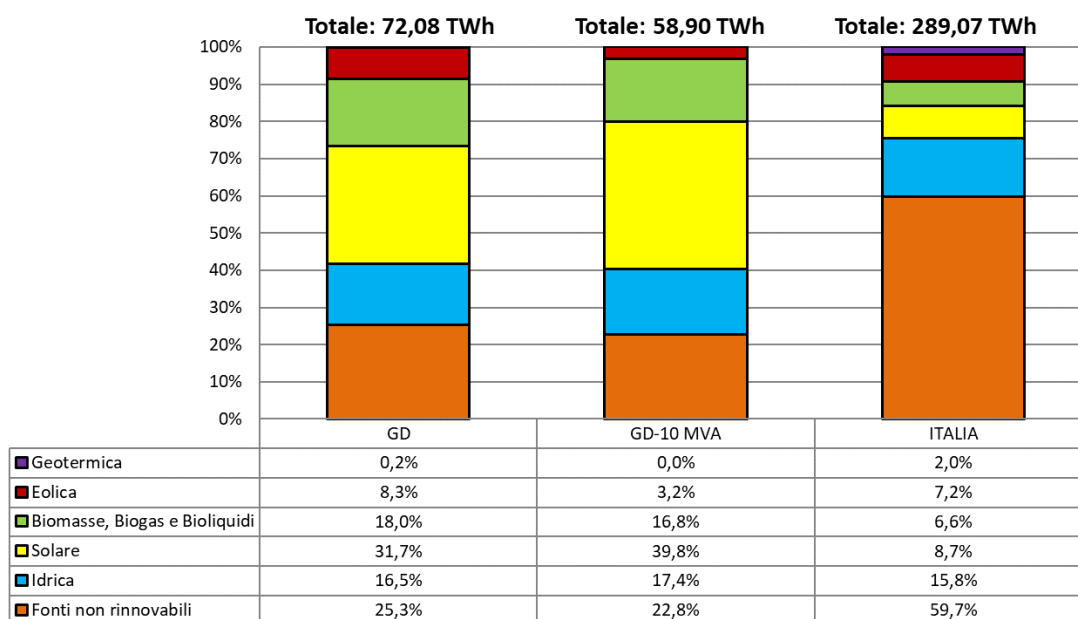


Figura 2.1. Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della GD

Differenziando per tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate, nel caso della GD si nota ([figura 2.2](#)) che il 71,6% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili. Ne consegue che il 3,1% 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 76,8% 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.

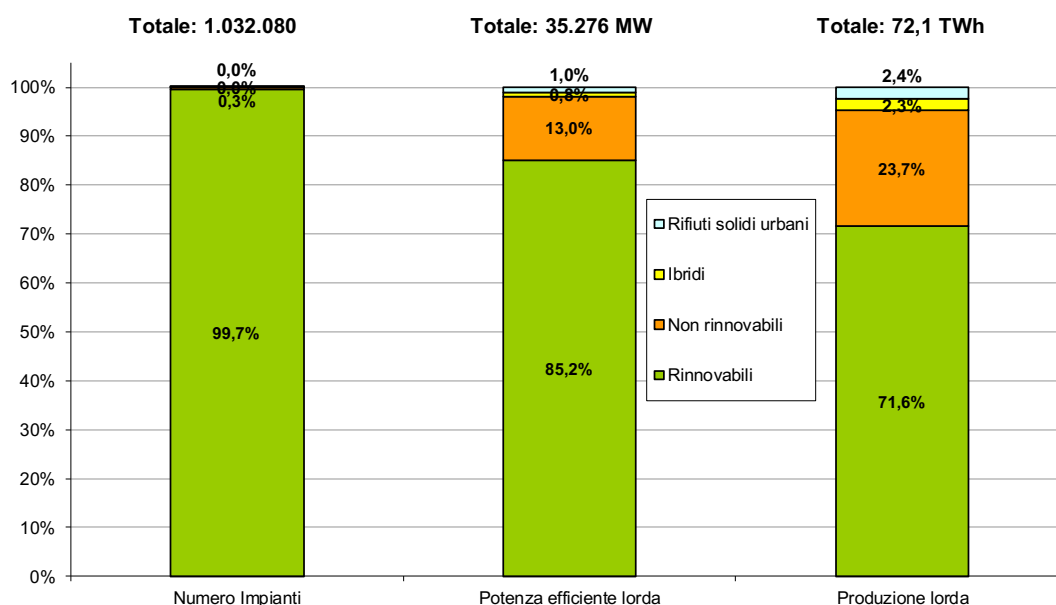


Figura 2.2. Impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella GD⁸

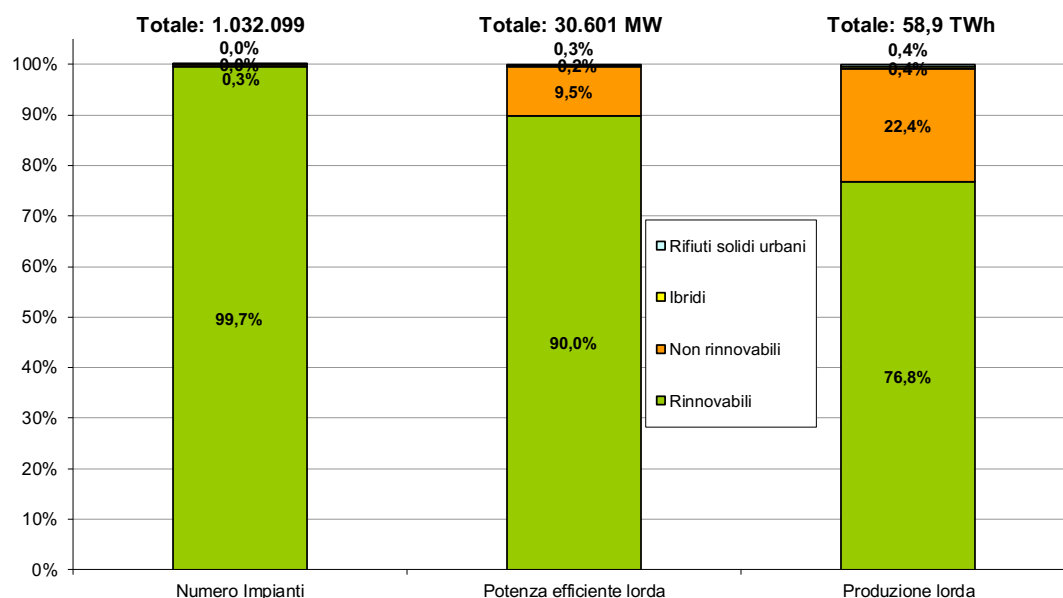


Figura 2.3. Impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella GD-10 MVA⁸

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 26,2%, mentre il 70,6% dell'energia elettrica prodotta è stato immesso in rete e il restante 3,2% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione (servizi ausiliari di centrale e perdite nei trasformatori di centrale). Nel caso della GD-10 MVA, la quota di utilizzo per autoconsumo dell'energia elettrica prodotta è pari al 28,3%, mentre il 68,6% 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 2021 si è verificato un aumento della quantità di energia elettrica autoconsumata in termini assoluti (+1,6 TWh), imputabile soprattutto agli impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili (+1,2 TWh) e agli impianti fotovoltaici (+0,4 TWh), stabile l'autoconsumo degli impianti idroelettrici ed eolici. In termini percentuali si evidenzia un aumento dell'incidenza totale, pari a 1,9 punti percentuali rispetto all'anno 2020 (nell'anno 2020 il 24,3% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco). È diminuita di 1,9 punti percentuali l'incidenza dell'energia elettrica immessa in rete (nell'anno 2020 il 72,5% dell'energia elettrica prodotta è stata immessa in rete), di conseguenza sono rimasti invariati i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione (nell'anno 2020 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 2021, si è verificato un aumento della quantità di energia elettrica autoconsumata in termini assoluti (+1,7 TWh), con un aumento dell'incidenza sul totale, in termini percentuali, pari a 2,5 punti percentuali rispetto all'anno 2020 (nell'anno 2020 il 25,8% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco). Di conseguenza, è diminuita l'incidenza dell'energia elettrica immessa in rete di 2,6 punti percentuali (nell'anno 2020 il 71,2% dell'energia elettrica prodotta è stata immessa in rete), aumentando leggermente, 0,1 punti percentuali, i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione (nell'anno 2020 il 3,0% 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 13,0% 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 2021, è stata pari al 22,4% nel caso della GD e pari al 22,0% nel caso della GD-10 MVA, mentre per gli impianti idroelettrici è stata pari al 1,3% 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 4,3% nel caso del GD e al 3,7% 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 (8,6% nel caso della GD e 19,3% 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 11,0% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco nel caso della GD; tale percentuale è stata pari al 38,7% 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 74,9% nel caso della GD e al 81,0% nel caso della GD-10 MVA.

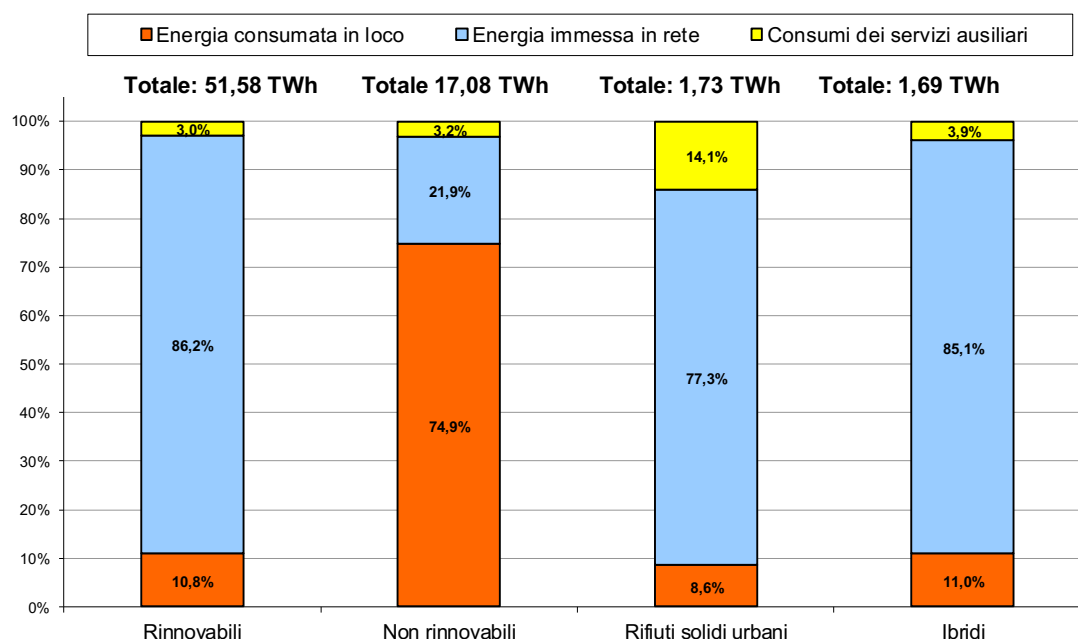


Figura 2.4. Ripartizione della produzione lorda da GD tra energia elettrica immessa in rete ed energia elettrica autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

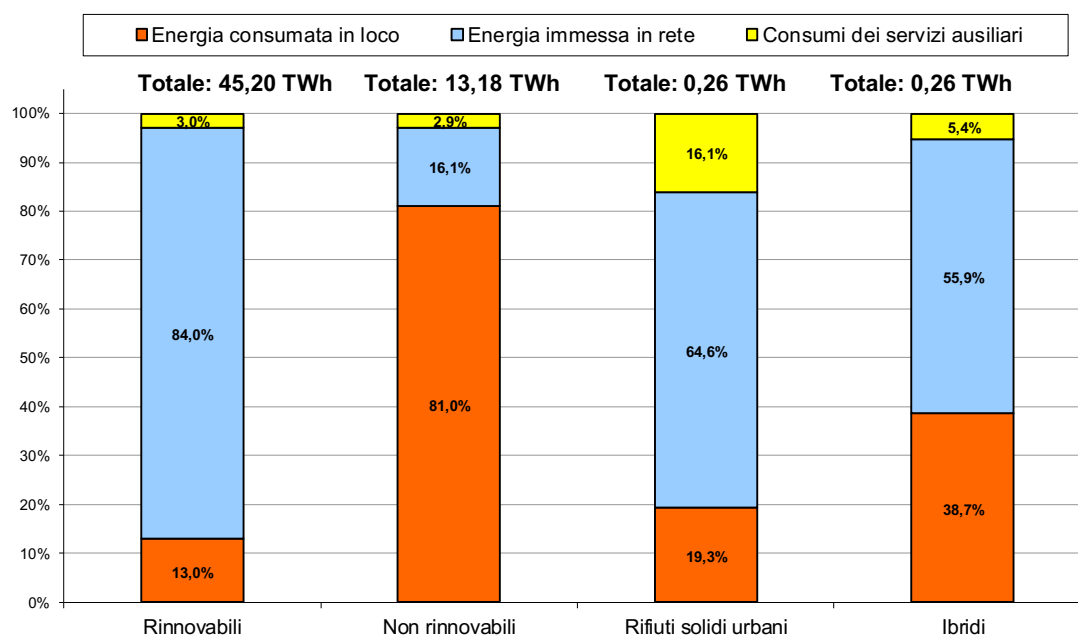


Figura 2.5. Ripartizione della produzione lorda da GD-10 MVA tra energia elettrica immessa in rete ed energia elettrica autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

Con riferimento alla destinazione dell'energia elettrica prodotta e immessa in rete, nel caso della GD (figura 2.6), il 32,5% del totale dell'energia elettrica prodotta è stata ceduta direttamente nel mercato, mentre il 38,1% è stato ritirato dal GSE (di cui il 22,1% 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 21,1% del totale dell'energia elettrica prodotta è stato ceduto direttamente nel mercato, mentre il 48,5% è stato ritirato dal GSE (di cui il 27,9% nell'ambito dei regimi incentivanti con tariffa fissa onnicomprensiva e il restante 19,6% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

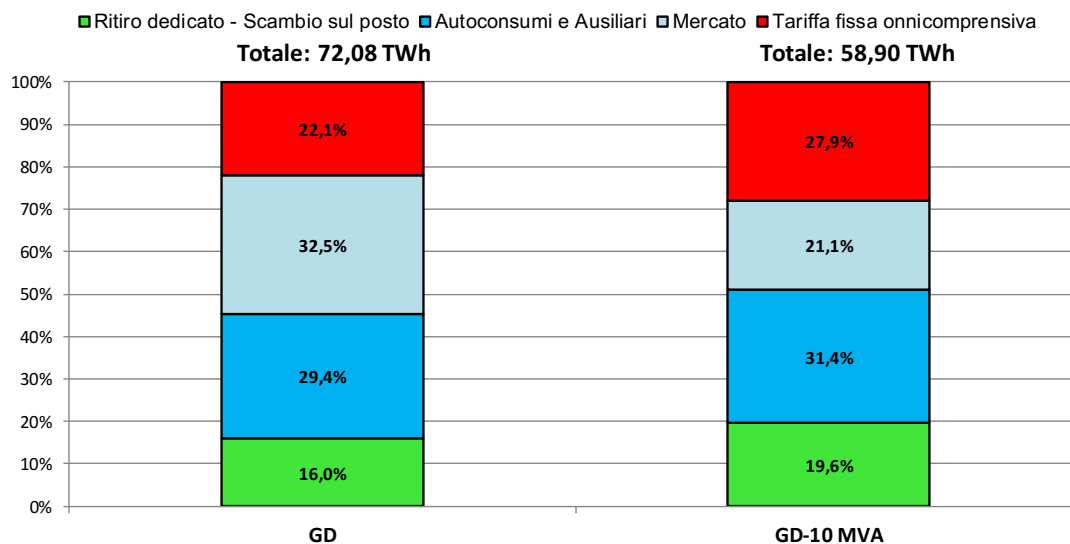


Figura 2.6. Ripartizione dell'energia elettrica lorda prodotta nell'ambito della GD e della GD-10 MVA tra mercato, autoconsumi e regimi di ritiro amministrato

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.

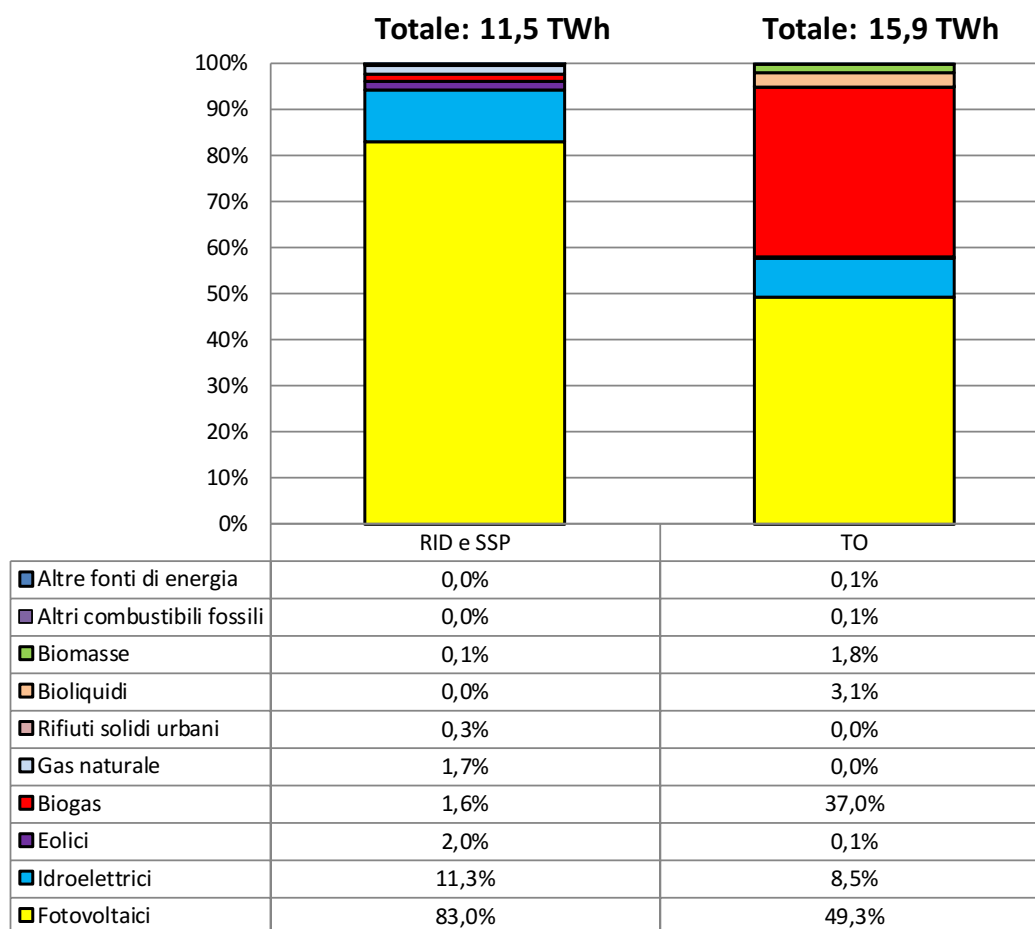


Figura 2.7. Ripartizione per fonte dell'energia elettrica che beneficia delle tariffe fisse omnicomprendenti e dell'energia elettrica commercializzata dal GSE, riferite alla GD

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 96,8% delle sezioni di GD (il 96,8% anche nel caso della GD-10 MVA) risultano connesse in bassa tensione e che la relativa energia elettrica immessa incide per il 13,1% del totale dell'energia elettrica immessa (per il 16,6% 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.

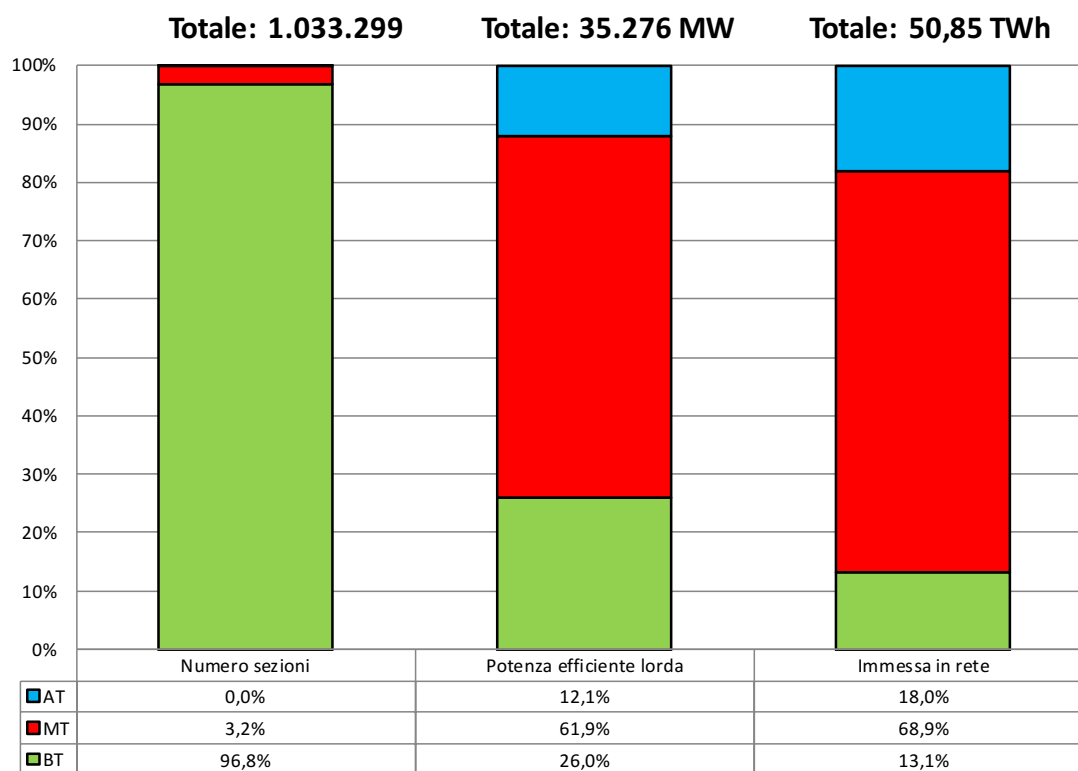


Figura 2.8. Ripartizione, per livello di tensione di connessione, del numero di sezioni di impianti di produzione in GD

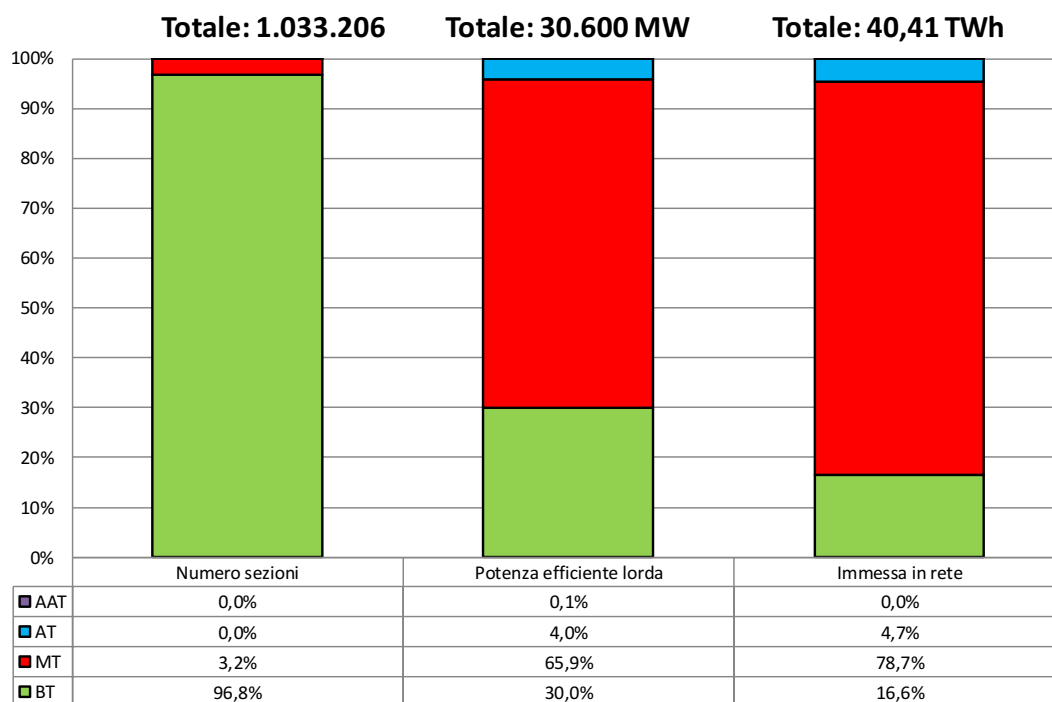


Figura 2.9. Ripartizione, per livello di tensione di connessione, del numero di sezioni di impianti di produzione in GD-10 MVA

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](#)).

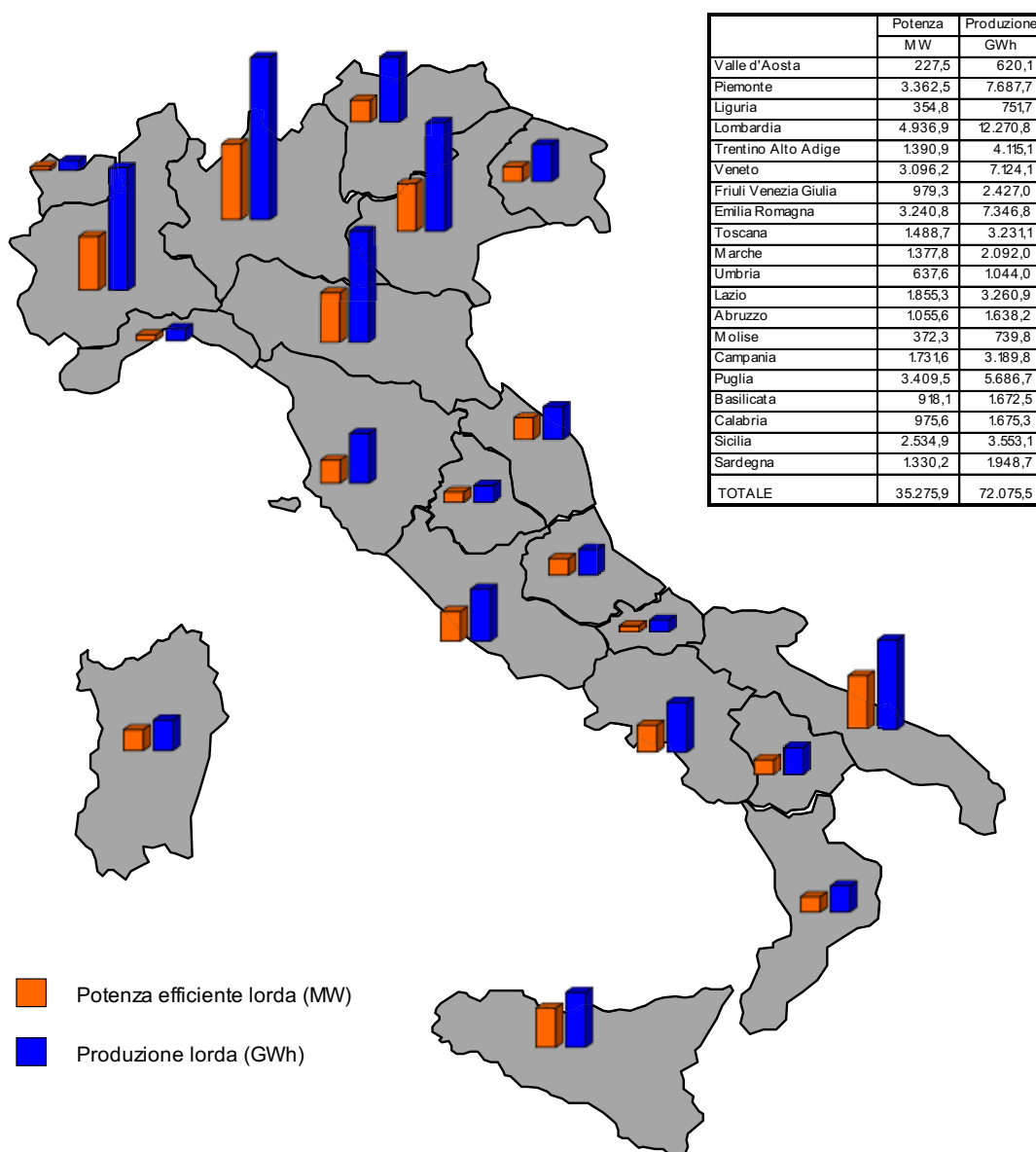


Figura 2.10. Dislocazione degli impianti di GD per regione (Potenza efficiente lorda totale: 35.276 MW; Produzione lorda totale: 72.076 GWh)

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.

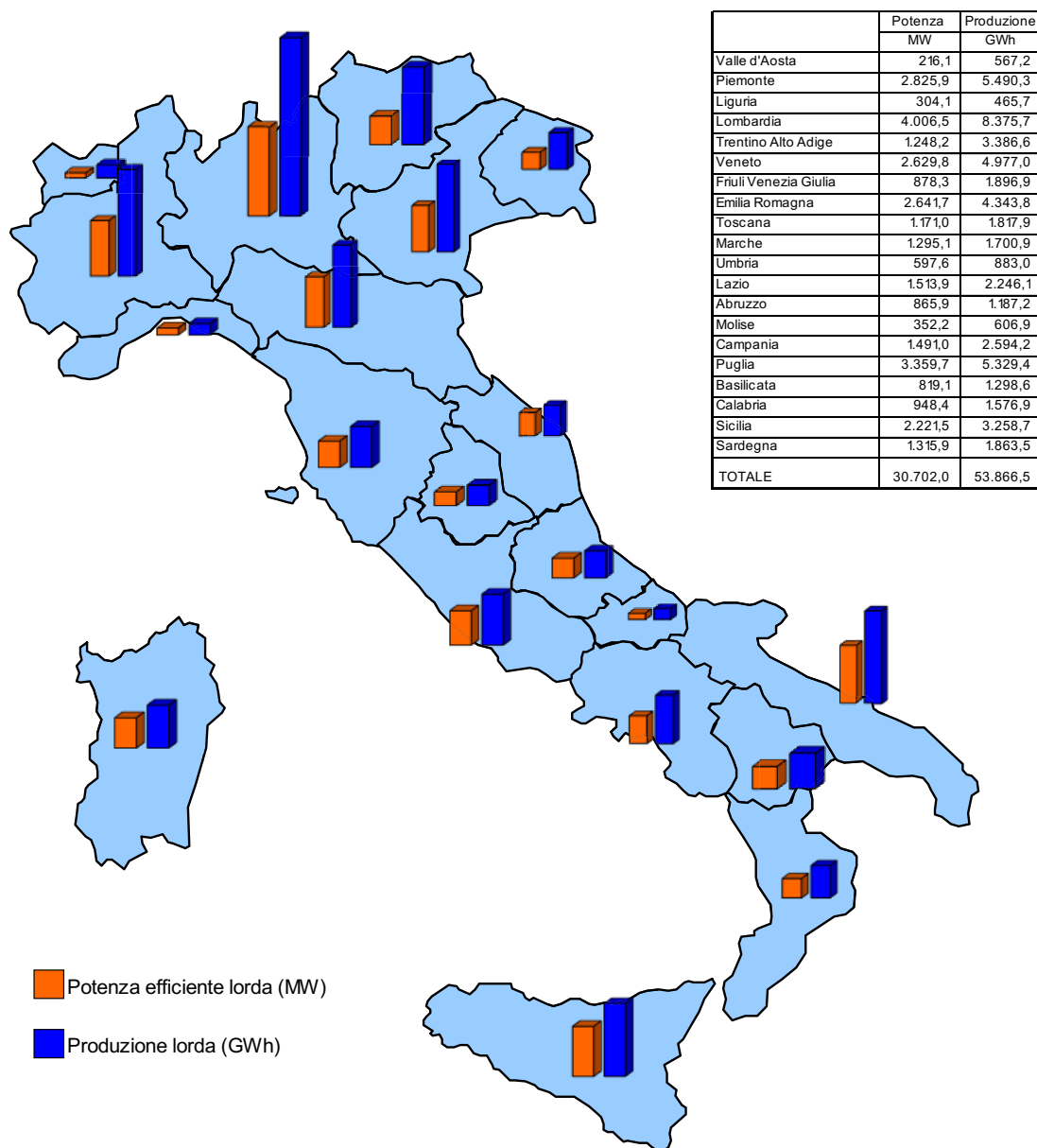


Figura 2.11: Dislocazione degli impianti di GD alimentati da fonti rinnovabili (Potenza efficiente lorda totale: 30.702 MW; Produzione lorda totale: 53.866 GWh)¹⁰

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

2.2 Gli impianti idroelettrici nell'ambito della generazione distribuita

Nell'anno 2021 la produzione di energia elettrica da fonte idrica nell'ambito della GD è stata pari a 11,85 TWh di energia elettrica prodotta (il 16,5% dell'intera produzione da impianti di GD), mentre nell'ambito della GD-10 MVA è stata pari a 10,26 TWh di energia elettrica prodotta (il 17,4% dell'intera produzione da impianti di GD-10 MVA).

Nell'ambito della GD, gli impianti idroelettrici sono 4.240 per una potenza efficiente lorda pari a 3.730 MW: la [figura 2.13](#) mostra che il 85,7% dell'energia elettrica è prodotta da impianti ad acqua fluente (4.077 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 3.102 MW), il 10,1% da impianti a bacino (86 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 422 MW) e il rimanente 4,1% da impianti a serbatoio (75 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 193 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 4.285 per una potenza efficiente lorda di 3.183 MW: la [figura 2.13](#) mostra che il 90,5% dell'energia elettrica è prodotta da impianti ad acqua fluente (4.109 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 2.760 MW), il 6,6% da impianti a bacino (90 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 284 MW) e il rimanente 2,9% da impianti a serbatoio (85 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 136 MW). Il contributo dell'unico impianto di pompaggio di gronda non è rilevante rispetto al totale della produzione da GD-10 MVA idroelettrica.

Seguendo la tendenza riscontrata anche negli anni precedenti, il mix di produzione idroelettrica in GD e in GD-10 MVA è stato molto diverso da quello nazionale dove si riscontra una più equa ripartizione dell'energia elettrica prodotta 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](#)).

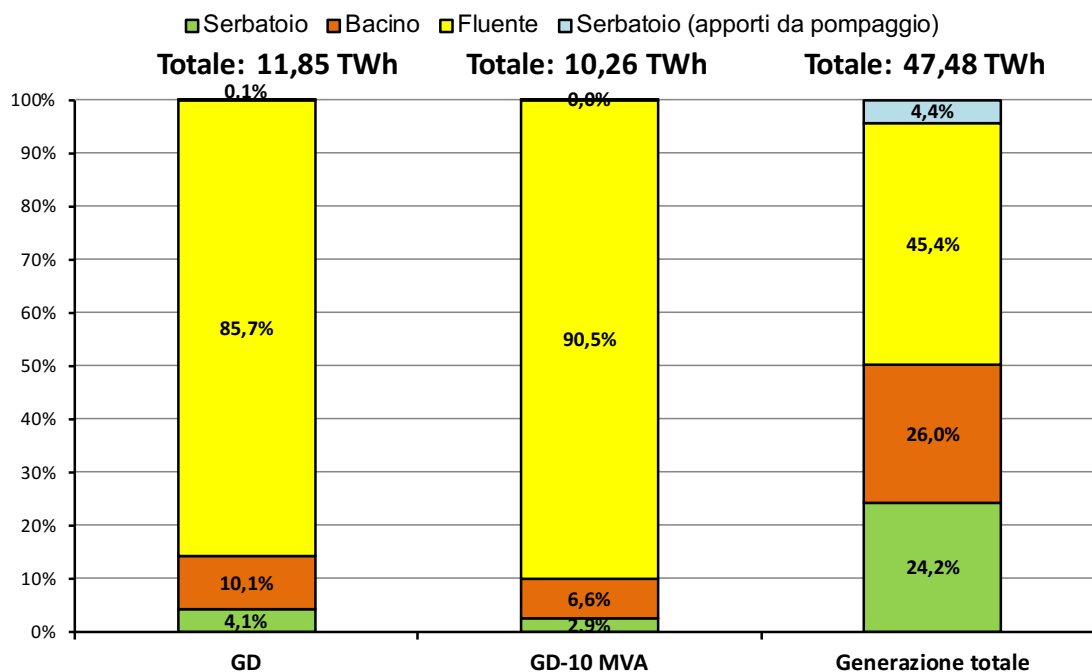


Figura 2.13. Energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici nella GD, nella GD-10 MVA e nella generazione totale

Con riferimento alla distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente di GD (il 96,2% del totale degli impianti idroelettrici in GD) in funzione delle classi di potenza, si nota dalla [figura 2.14](#)

che il 81,2% 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 2021 è stato pari a 3.177 ore (inferiore rispetto alle 3.385 ore dell'anno 2020). Più in dettaglio, gli impianti ad acqua fluente si sono attestati mediamente intorno a 3.273 ore, gli impianti a bacino a 2.846 ore e gli impianti a serbatoio a 2.481 ore.

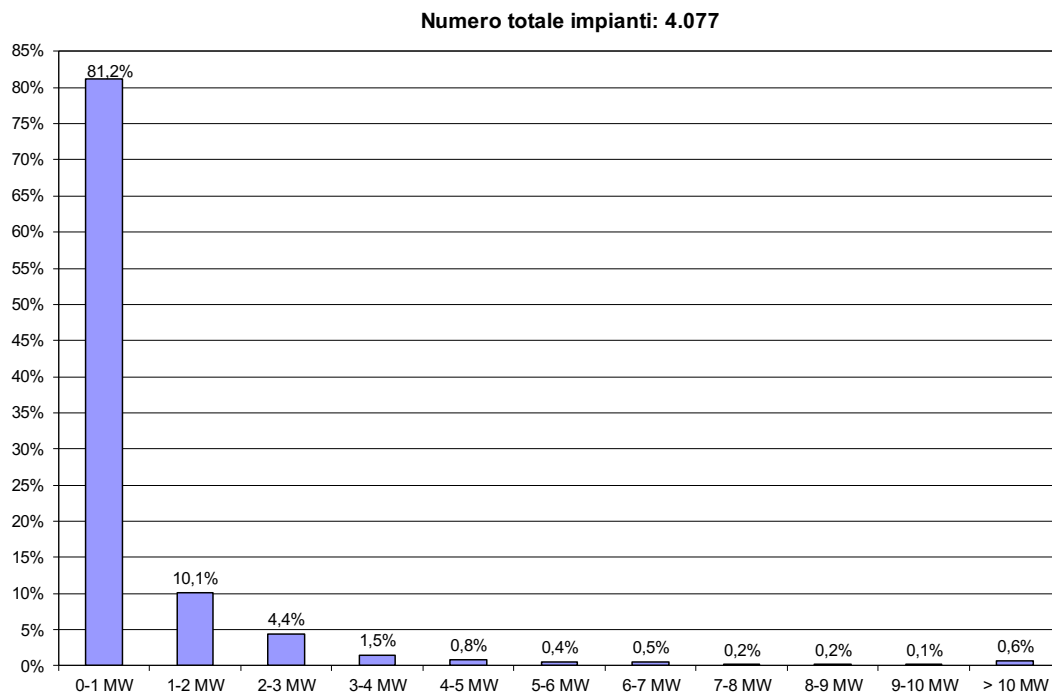


Figura 2.14. Distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

Analizzando la distribuzione sul territorio nazionale si conferma quanto registrato negli anni precedenti: la maggior parte degli impianti e la maggior parte della potenza efficiente lorda installata sono localizzati nel nord Italia e conseguentemente la percentuale di produzione di energia elettrica da tale fonte è elevata nelle medesime zone geografiche. In particolare, il 76,1% 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 81,9% 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](#)).

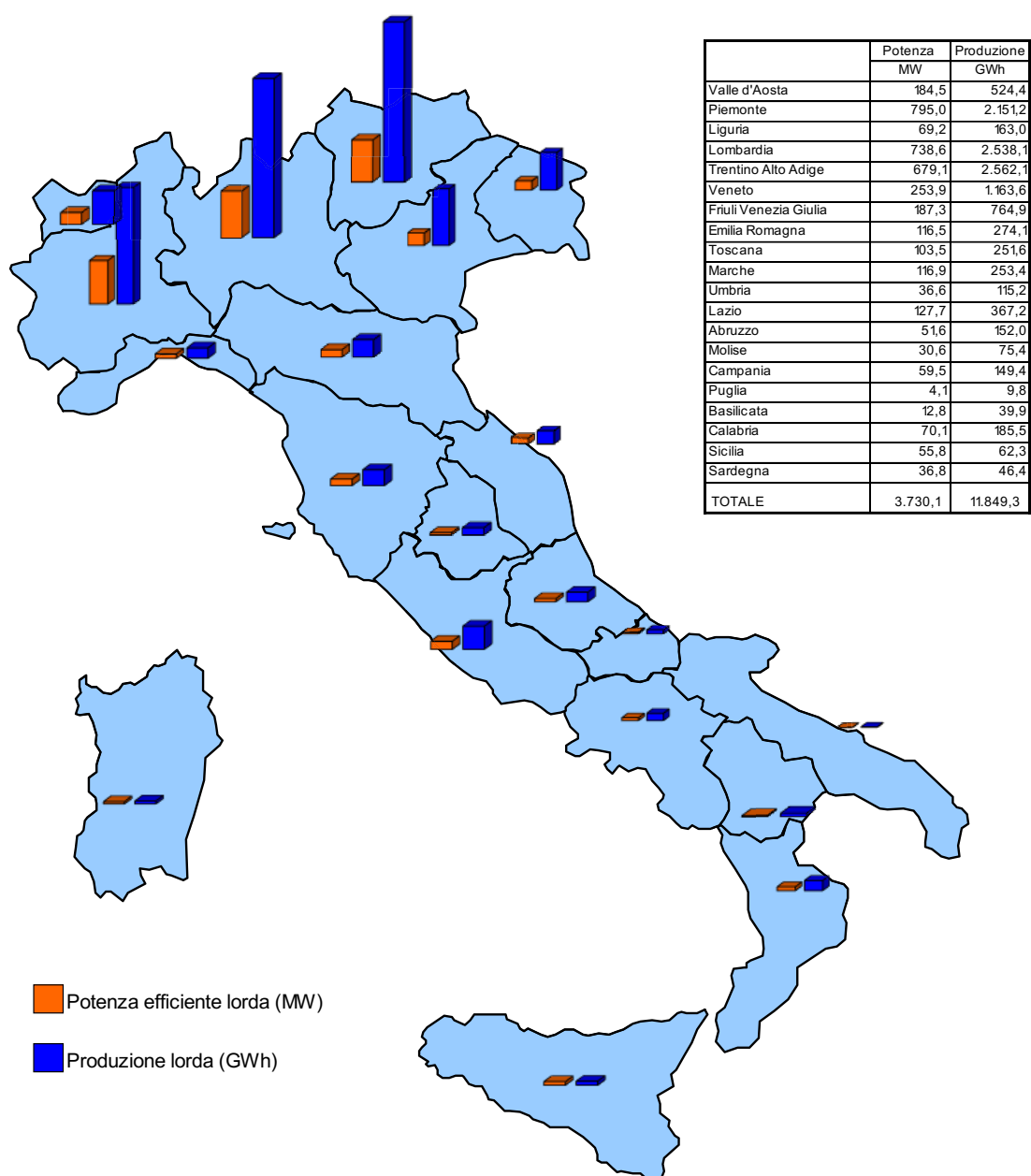


Figura 2.15. Dislocazione degli impianti idroelettrici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 3.730 MW; Produzione lorda totale: 11.849 GWh)

2.3 Gli impianti eolici nell'ambito della generazione distribuita

Nell'ambito della GD, gli impianti eolici sono 5.465 per una potenza efficiente lorda di 3.350 MW e una produzione di energia elettrica pari a 5.993 GWh, mentre nell'ambito della GD-10 MVA, gli impianti eolici sono 5.394 per una potenza efficiente lorda di 1.103 MW e una produzione di energia elettrica pari a 1.856 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 sul territorio nazionale interessa soprattutto la fascia appenninica e le isole, cioè le regioni che presentano una maggiore ventosità. In particolare, la quasi totalità della potenza installata (88,7%) e della produzione lorda (89,0%) sono riconducibili a sei regioni: Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia e Sardegna.

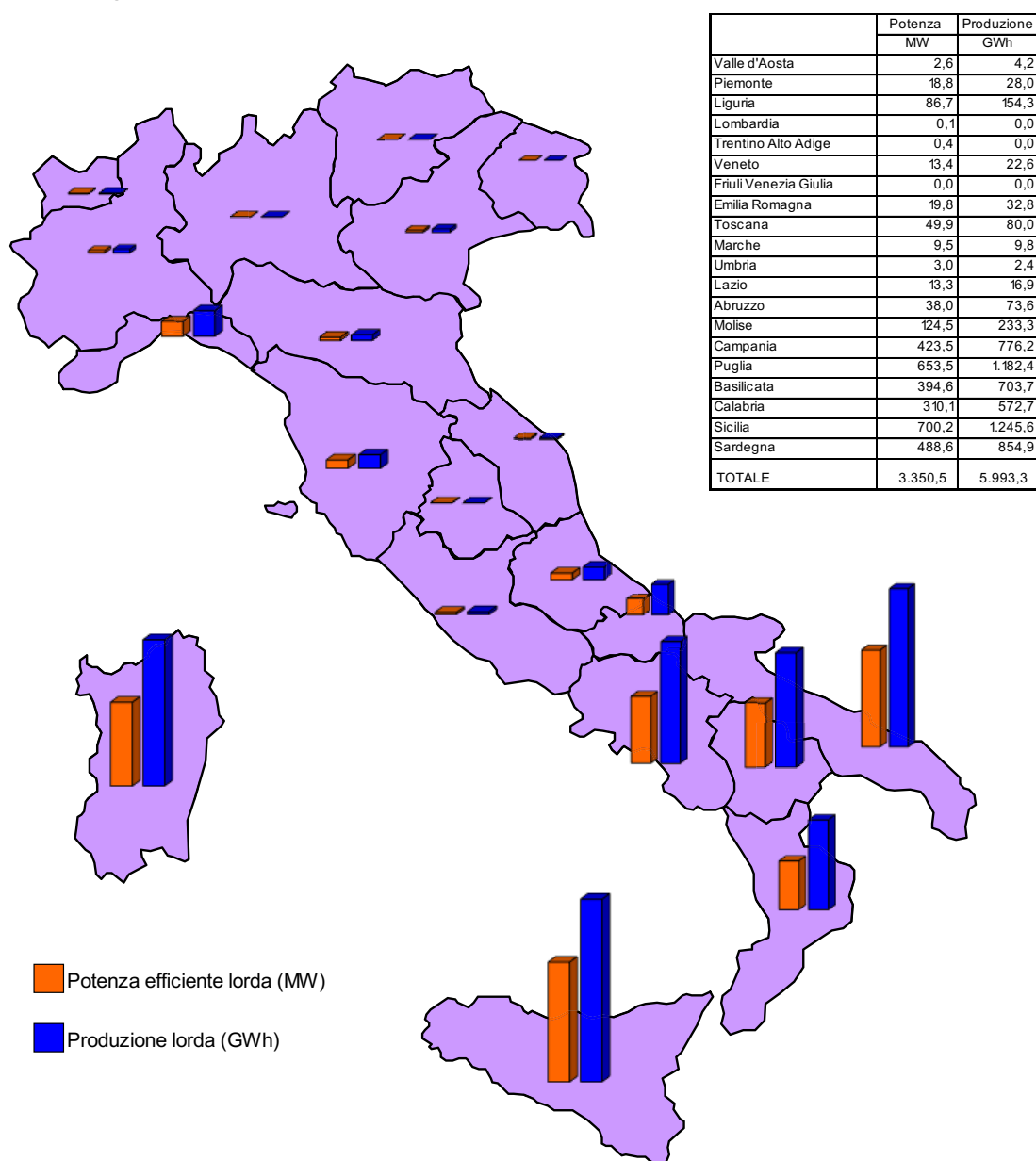


Figura 2.16. Dislocazione degli impianti eolici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 3.350 MW; Produzione lorda totale: 5.993 GWh)

2.4 Gli impianti fotovoltaici nell'ambito della generazione distribuita

Nell'anno 2021, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD, relativa a 1.015.945 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda totale pari a 20.963 MW, è stata pari a 22.851 GWh. Tale produzione, rispetto all'anno 2020, ha presentato un lieve aumento

pari a 38 GWh, a fronte di un significativo aumento del numero di impianti fotovoltaici installati (+80.241 impianti in esercizio) e della potenza efficiente lorda totale (+931 MW).

La produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD-10 MVA, relativa a 1.016.035 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a 21.432 MW, è stata pari a 23.453 GWh. Anche tale produzione, rispetto all'anno 2020, ha presentato un lieve aumento, pari a 41 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 2020 (+80.245 impianti in esercizio), a fronte di un lieve incremento della potenza efficiente lorda totale (+944 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 3.225 GWh nell'ambito della GD (il 14,1% del totale GD da fotovoltaico) e 3.395 GWh nell'ambito della GD-10 MVA (il 14,5% 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 2020, nel caso della GD, la quota di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici e consumata in loco è risultata pari al 22,4%, con un aumento di 1,9 punti percentuali rispetto all'anno 2020. Un aumento analogo si è verificata nel caso della GD-10 MVA, in cui la quota di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici e consumata in loco è risultata pari al 22,0% (+1,8 punti percentuali rispetto all'anno 2020).

¹¹ Per un maggiore dettaglio relativo agli impianti incentivati in “conto energia” si rimanda ai dati statistici pubblicati dal GSE sul proprio sito internet all'indirizzo www.gse.it/dati-e-scenari/statistiche.

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

Regione	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Valle d'Aosta	2.759	26	27.918	8.186	19.549
Piemonte	70.392	1.768	1.863.020	403.445	1.429.942
Liguria	10.846	127	121.769	45.486	75.000
Lombardia	160.749	2.691	2.530.038	880.045	1.619.314
Trentino Alto Adige	28.620	475	472.150	170.966	296.229
Veneto	147.683	2.072	2.088.940	686.351	1.377.298
Friuli Venezia Giulia	39.696	590	607.605	156.707	443.780
Emilia Romagna	105.928	2.108	2.183.733	571.740	1.582.176
Toscana	52.716	879	917.973	257.884	648.402
Marche	33.260	1.133	1.294.419	200.648	1.073.170
Umbria	22.142	511	549.055	99.342	441.841
Lazio	67.871	1.241	1.359.973	262.286	1.073.717
Abruzzo	24.199	754	880.290	125.975	740.382
Molise	4.725	178	218.083	20.678	193.429
Campania	40.288	871	884.128	256.049	614.850
Puglia	58.886	2.484	3.224.761	311.513	2.853.993
Basilicata	9.455	387	475.788	47.022	421.436
Calabria	29.473	527	597.184	133.080	456.326
Sicilia	64.444	1.391	1.706.192	282.812	1.394.715
Sardegna	41.813	751	848.161	194.342	639.210
TOTALE	1.015.945	20.963	22.851.178	5.114.558	17.394.759

Tabella 2.C: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di GD

Regione	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Valle d'Aosta	2.759	26	27.918	8.186	19.549
Piemonte	70.400	1.792	1.883.641	412.101	1.441.320
Liguria	10.853	173	185.659	48.001	134.745
Lombardia	160.757	2.711	2.545.494	890.591	1.623.787
Trentino Alto Adige	28.620	475	472.150	170.966	296.229
Veneto	147.684	2.073	2.089.276	686.680	1.377.298
Friuli Venezia Giulia	39.698	591	609.286	158.097	444.039
Emilia Romagna	105.932	2.124	2.205.040	580.321	1.594.276
Toscana	52.722	898	940.029	259.361	668.370
Marche	33.262	1.150	1.314.336	200.648	1.092.489
Umbria	22.144	513	551.088	100.652	442.505
Lazio	67.871	1.241	1.359.973	262.286	1.073.717
Abruzzo	24.199	754	880.290	125.975	740.382
Molise	4.726	181	221.260	22.619	194.571
Campania	40.290	882	896.810	257.113	626.222
Puglia	58.903	2.600	3.394.970	315.448	3.015.169
Basilicata	9.456	388	476.698	47.500	421.850
Calabria	29.474	535	608.564	133.080	467.421
Sicilia	64.461	1.493	1.841.344	284.432	1.524.450
Sardegna	41.824	831	949.301	200.587	731.184
TOTALE	1.016.035	21.432	23.453.129	5.164.645	17.929.574

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

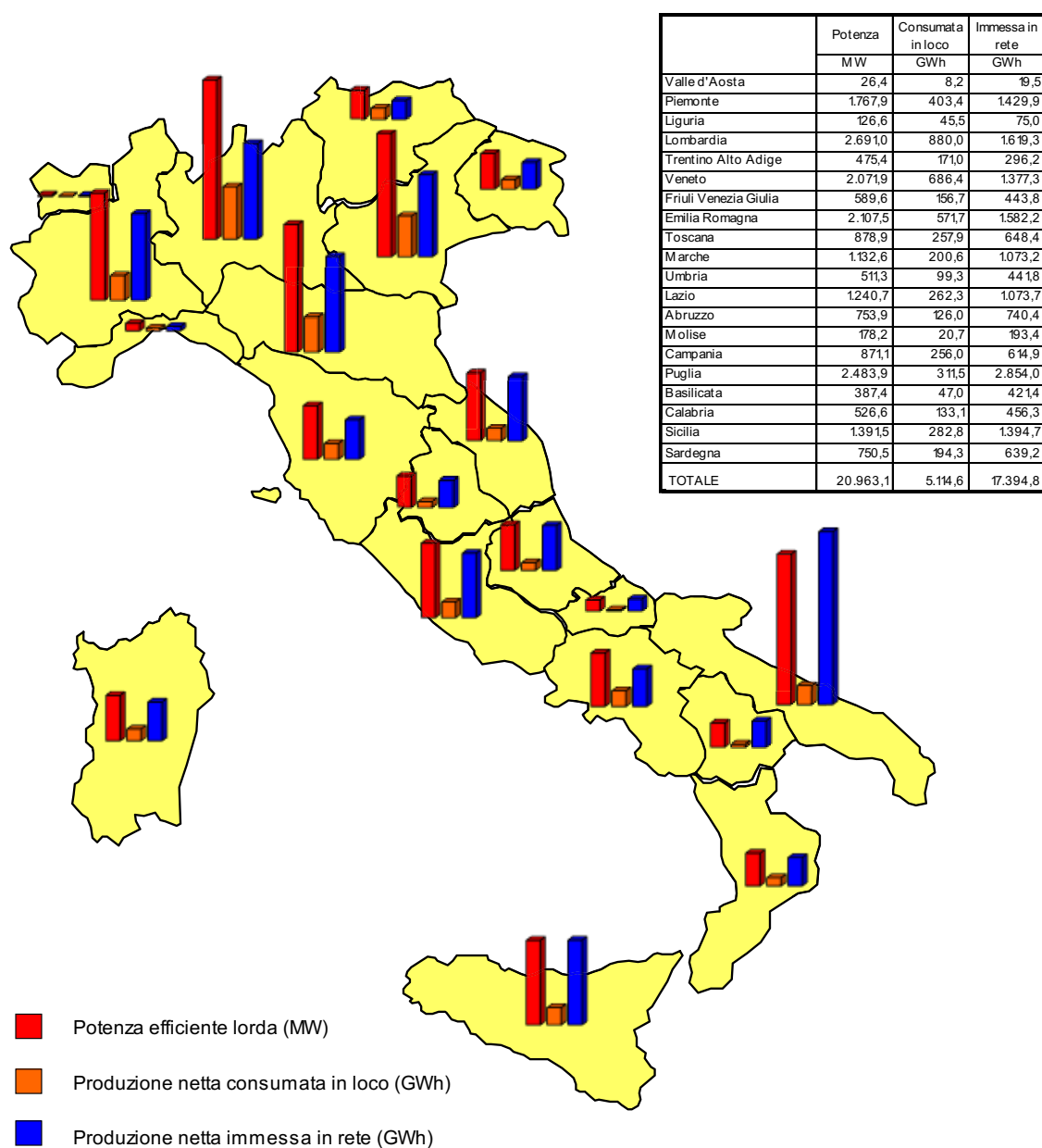


Figura 2.17. Dislocazione degli impianti fotovoltaici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 20.963 MW; Produzione netta totale consumata in loco: 5.115 GWh; Produzione netta totale immessa in rete: 17.395 GWh)

2.5 Gli impianti termoelettrici nell'ambito della generazione distribuita

La produzione da GD termoelettrica nell'anno 2021 è risultata essere pari a 31,2 TWh con 6.428 impianti in esercizio per 7.647 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 7.211 MW. Dei 6.428 impianti termoelettrici, 2.873 (per una potenza pari a 1.979 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 45 (per una potenza pari a 358 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 3.470 impianti (per una potenza pari a 4.574 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 40 impianti (per una potenza pari a 300 MW) sono ibridi.

La produzione da GD-10 MVA termoelettrica nell'anno 2021 è risultata essere pari a 23,3 TWh con 6.384 impianti in esercizio per 7.503 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 4.882 MW.

Dei 6.384 impianti, 2.861 (per una potenza pari a 1.807 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 25 (per una potenza pari a 88 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 3.459 impianti (per una potenza pari a 2.917 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 39 impianti (per una potenza pari a 70 MW) sono ibridi.

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

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

Analizzando la distribuzione degli impianti sul territorio nazionale si nota che, come evidenziato nei monitoraggi degli anni precedenti, esiste una stretta corrispondenza 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).

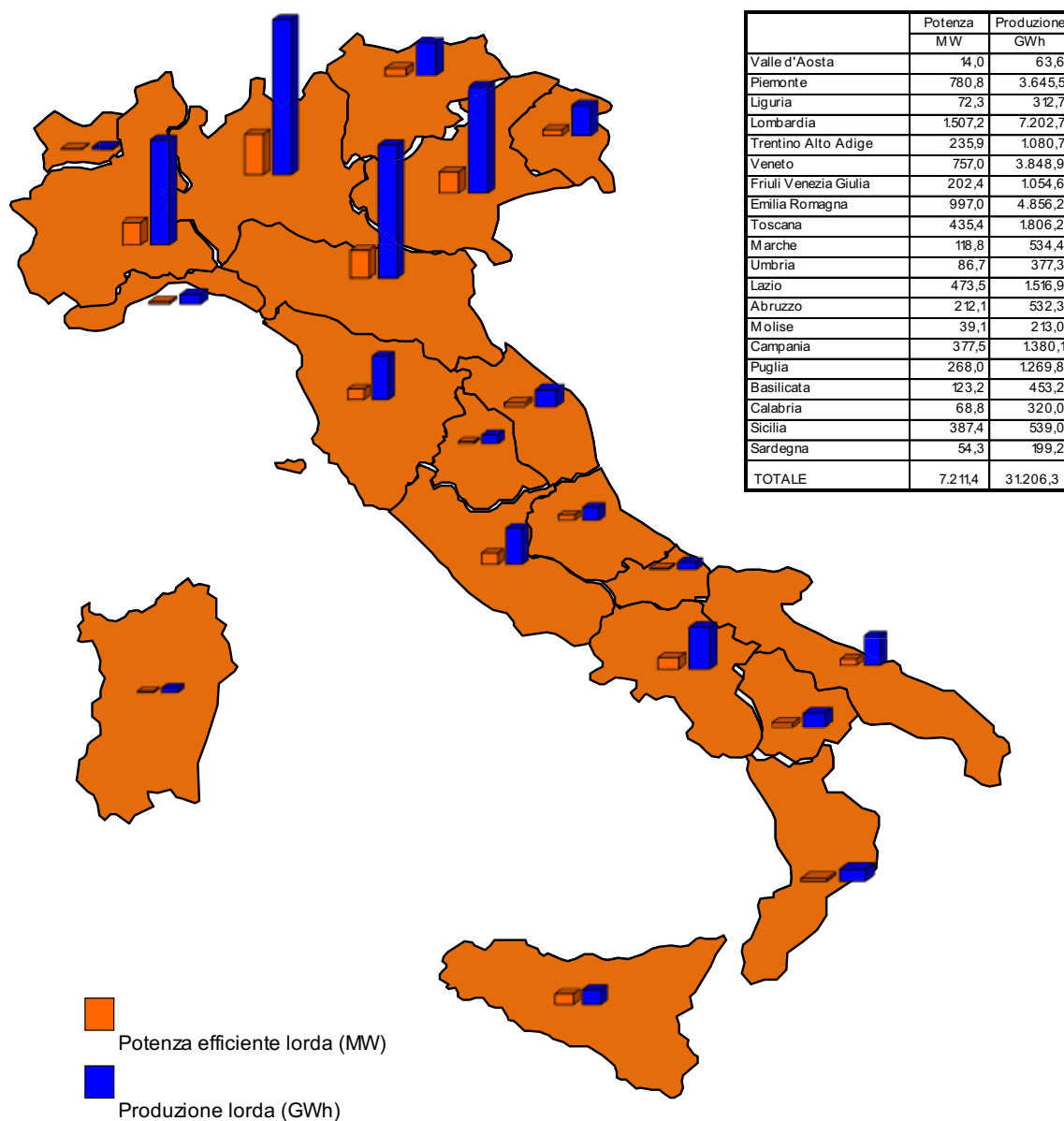


Figura 2.18. Dislocazione degli impianti termoelettrici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 7.211 MW; Produzione lorda totale: 31.206 GWh)

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 (53,4%), seguito dal biogas, che rappresenta il 26,0% della produzione totale (figura 2.19). Risultano non trascurabili i contributi di bioliquidi (7,0%), biomasse (5,9%) e rifiuti solidi urbani (5,4%). La produzione lorda totale è pari a 31,2 TWh, di cui 6,4 TWh sono prodotti da sezioni per la sola produzione di energia elettrica, mentre i rimanenti 24,8 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 (39,0%) ha in questo caso il ruolo preponderante, seguito da bioliquidi (22,6%), rifiuti solidi urbani (13,2%) e biomasse (12,8%), mentre il gas naturale copre solo

il 4,5% 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 (66,1%) rappresenta di gran lunga il combustibile di maggior impiego, seguito dal biogas (22,7%). 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 75,9% dell'energia elettrica è prodotta utilizzando gas naturale, il 12,5% utilizzando altri combustibili fossili (tra cui quello prevalente è il carbone che rappresenta il 7,4% del totale termoelettrico), l'1,2% utilizzando la parte non biodegradabile dei rifiuti solidi urbani, lo 0,3% utilizzando altre fonti di energia e il 10,1% utilizzando fonti rinnovabili (compresa la parte biodegradabile dei rifiuti solidi urbani pari al 1,2%). Il contributo del biogas, che nella GD è pari al 26,0%, risulta solo pari al 4,3% della produzione nazionale.

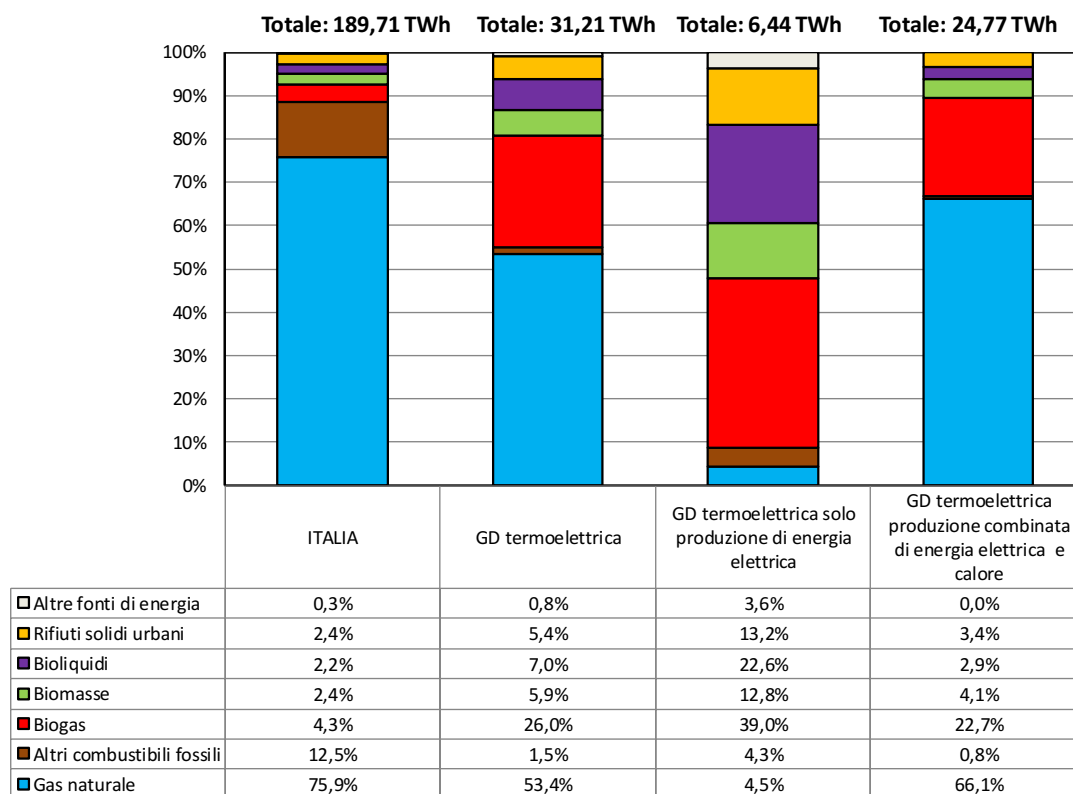


Figura 2.19: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD termoelettrica¹²

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 raffinaria, 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

Analizzando la GD-10 MVA termoelettrica (figura 2.20), si nota come il gas naturale (55,4%) e il biogas (34,7%) siano le due fonti più rilevanti. Risultano non trascurabili i contributi di biomasse (4,0%) e bioliquidi (3,3%). La produzione lorda totale è pari a 23,3 TWh, di cui 3,5 TWh sono prodotti da sezioni per la sola produzione di sola energia elettrica, mentre i rimanenti 19,8 TWh da sezioni per la produzione combinata di energia elettrica e calore.

Se si considera la GD-10 MVA termoelettrica per la produzione di sola energia elettrica, il ruolo preponderante del biogas diventa ancora più evidente rispetto al caso della GD, attestandosi al 71,2%. I rimanenti contributi sono dati da bioliquidi (7,4%), biomasse (6,2%) e rifiuti solidi urbani (4,1%), mentre il gas naturale incide solo per il 4,5%. È opportuno notare, quindi, che il 86,9% 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 (64,3%) è la fonte di maggior impiego, seguita dal biogas (28,3%) e, in quantità più marginali, dalle biomasse (3,6%) e dai bioliquidi (2,6%).

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.

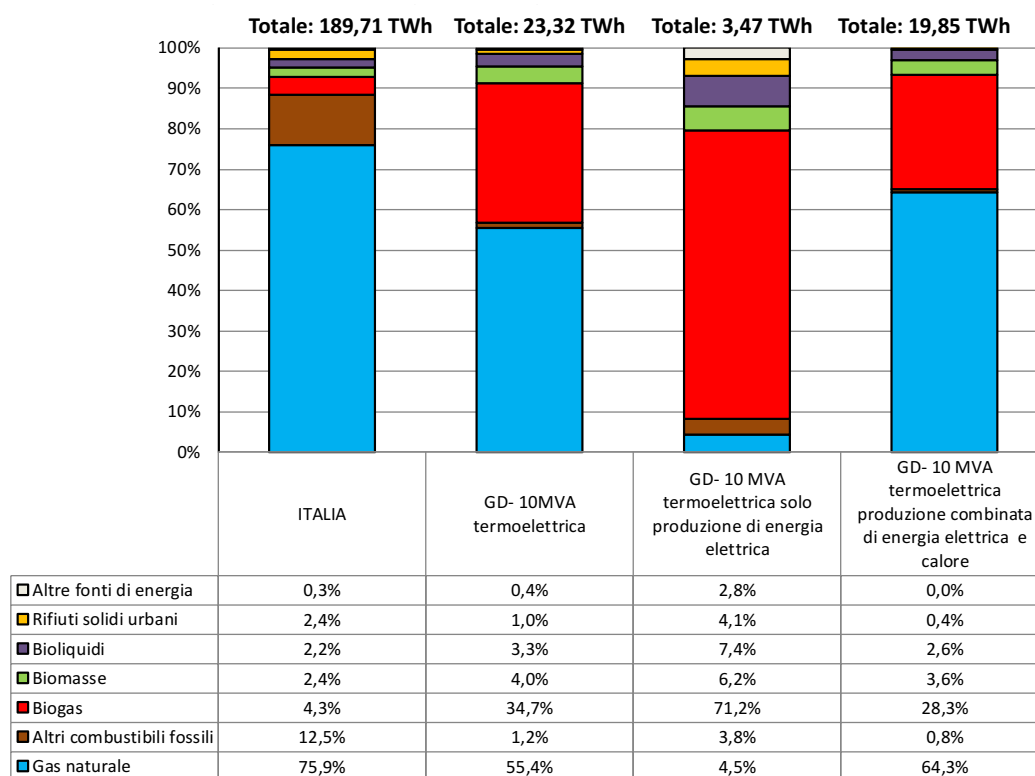


Figura 2.20. Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della GD-10 MVA termoelettrica¹²

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.

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 43,5% del totale, con rapporti diversi in funzione della tipologia di combustibile utilizzato (4,3% nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili, 8,6% nel caso di impianti alimentati da rifiuti solidi urbani, 74,9% nel caso di impianti alimentati da fonti non rinnovabili e 11,0% 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 48,0% dell'intera produzione lorda, con rapporti diversi in funzione della tipologia di combustibile utilizzato (3,7% nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili, 19,3% nel caso di impianti alimentati da rifiuti solidi urbani, 81,0% nel caso di impianti alimentati da fonti non rinnovabili e 38,7% 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 53,0% 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).

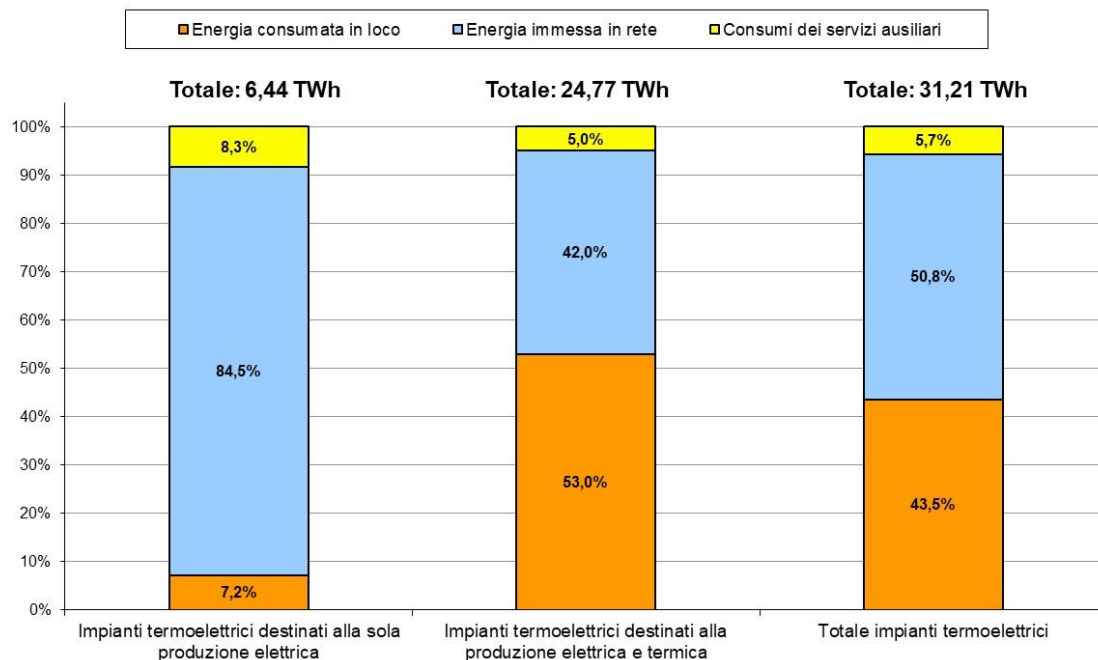


Figura 2.21. Ripartizione della produzione da impianti termoelettrici tra energia elettrica immessa in rete ed energia elettrica autoconsumata nell'ambito della GD

Con riferimento ai fattori di utilizzo, nell'ambito della GD si nota che le ore equivalenti medie di produzione¹³ si attestano intorno a 3.724 ore per impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e intorno a 4.518 ore per impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore.

Le seguenti figure (figura 2.22 e figura 2.23) riassumono, in percentuali, la ripartizione del numero di sezioni, della potenza installata e della produzione tra le varie tipologie impiantistiche, nel caso di produzione di sola energia elettrica e nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore.

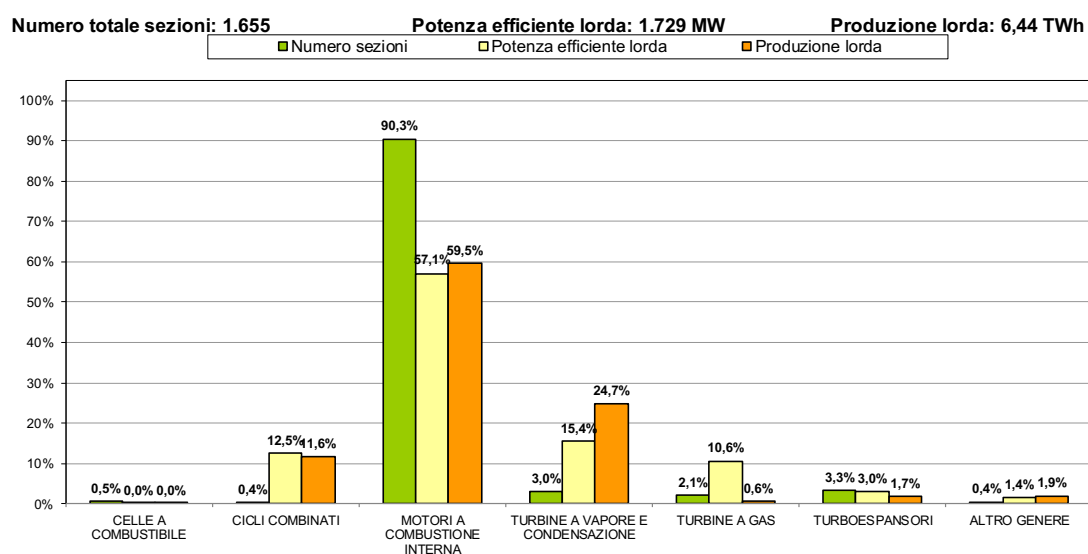


Figura 2.22. Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la sola produzione di energia elettrica nell'ambito della GD

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.

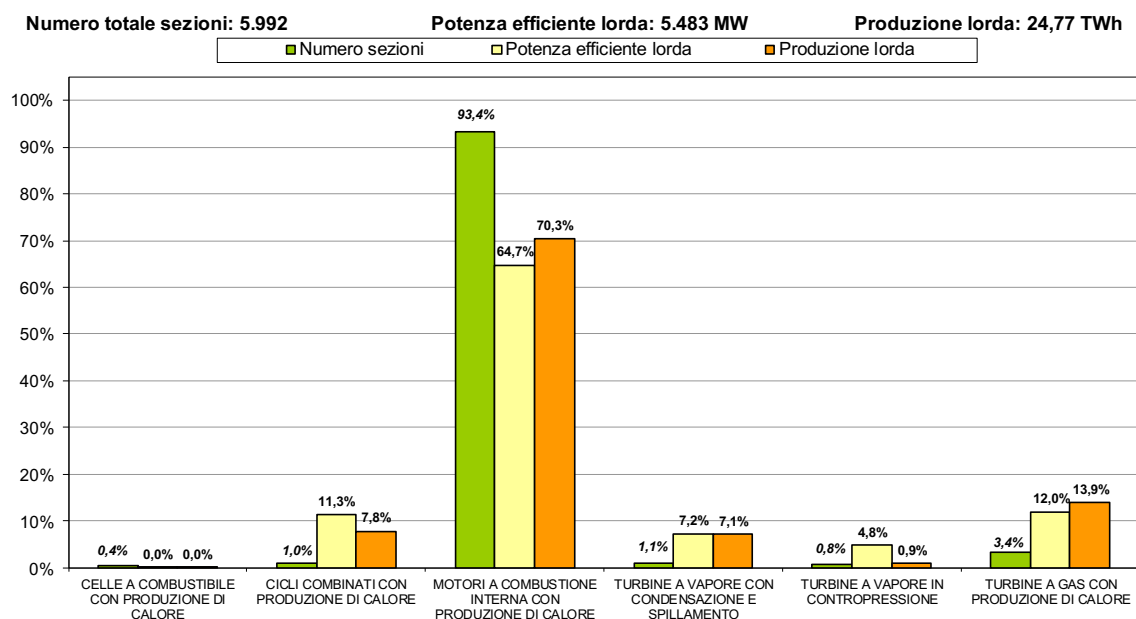


Figura 2.23. Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD

Con particolare riferimento ai motori primi impiegati nella GD, si nota che il 92,7% 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 86,4% nel caso di sola produzione di energia elettrica e il 84,1% 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 triplo) rispetto a quelle per la sola produzione di energia elettrica.

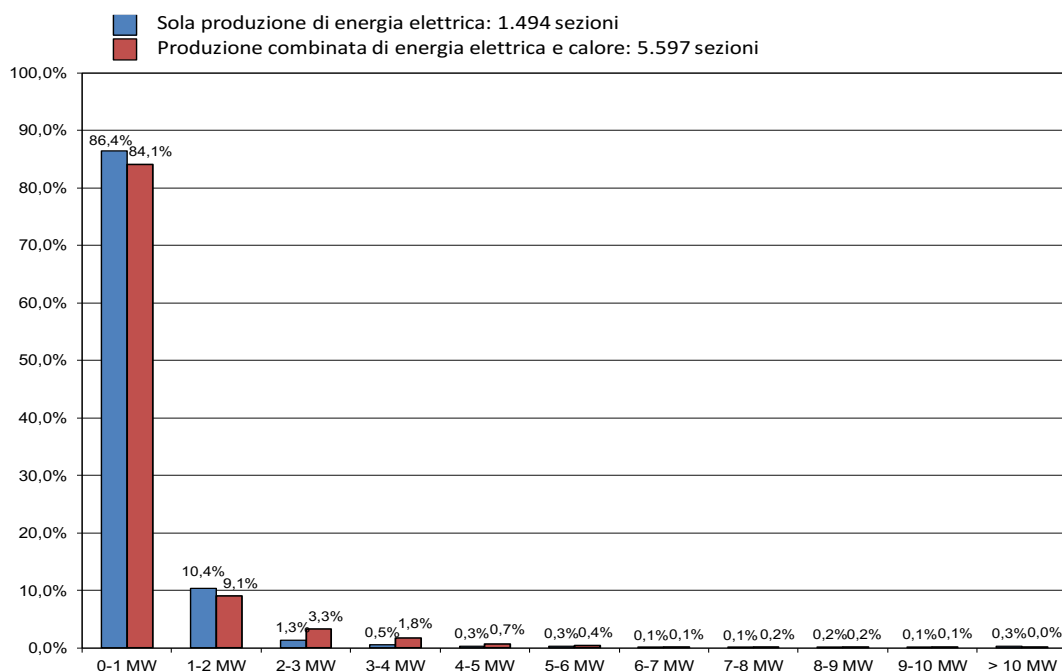


Figura 2.24. Distribuzione delle sezioni con motori a combustione interna per la sola produzione di energia elettrica e per la produzione combinata di energia elettrica e calore tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

Ben diversa è la ripartizione del numero di sezioni, della produzione e della potenza efficiente lorda tra le varie tipologie impiantistiche, nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore totale a livello nazionale (figura 2.25): si nota come, pur essendo molto elevato il numero di sezioni che utilizzano motori a combustione interna (90,8%), 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 68,9% della potenza lorda installata e il 65,9% in termini di energia elettrica prodotta.

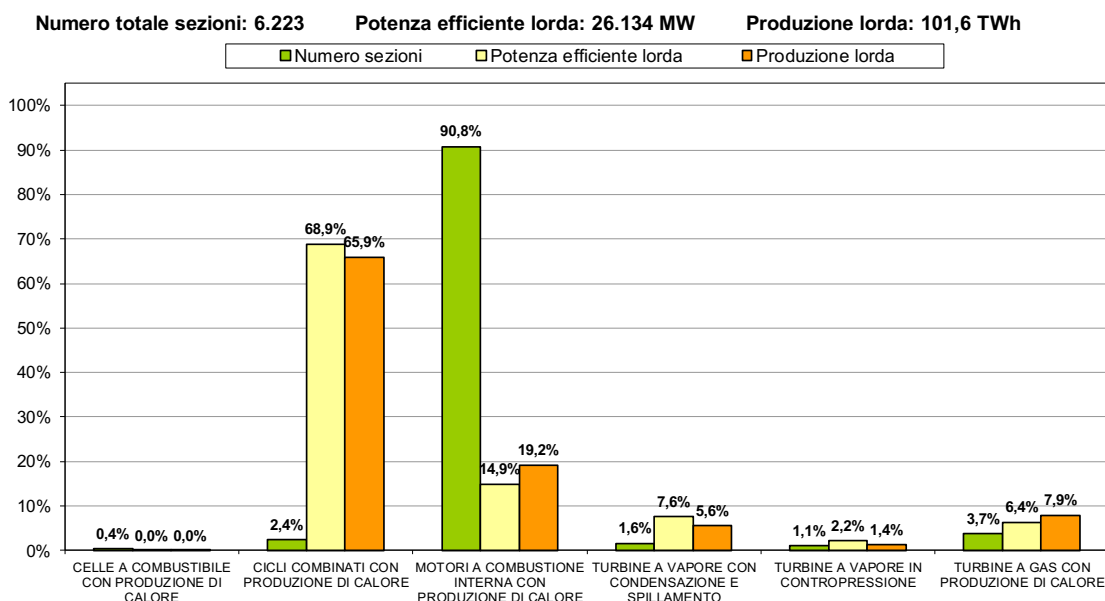


Figura 2.25. Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito del complessivo parco termoelettrico italiano

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](#)).

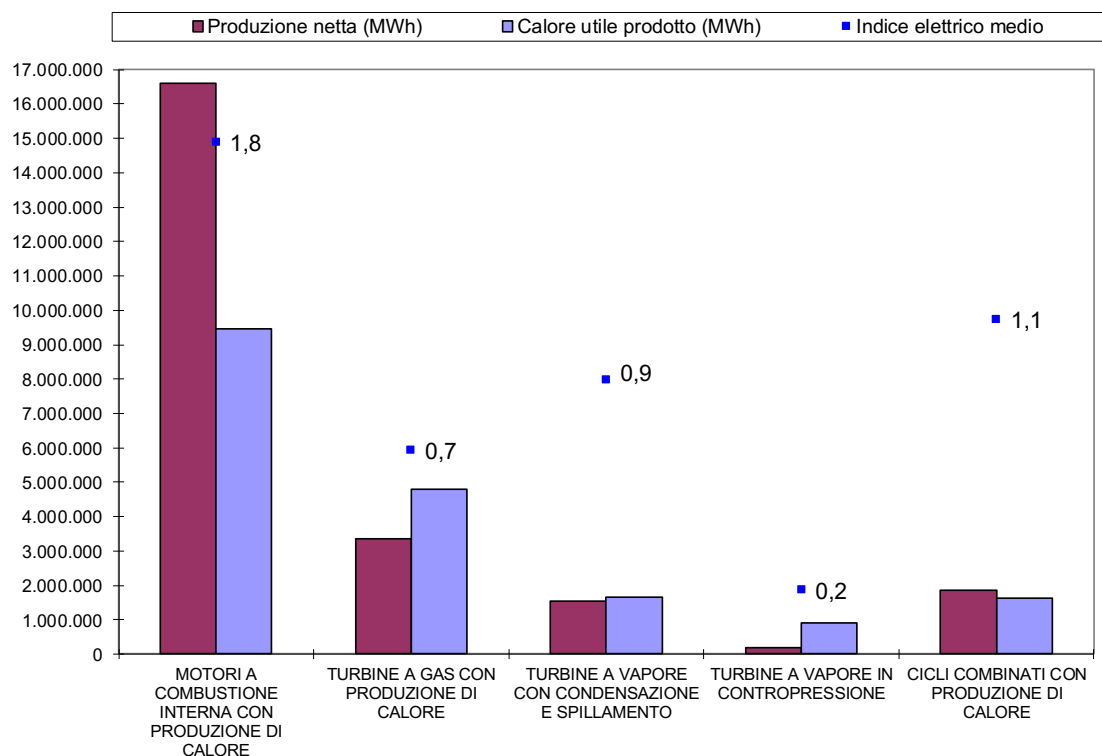


Figura 2.26. Indici elettrici medi per le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD

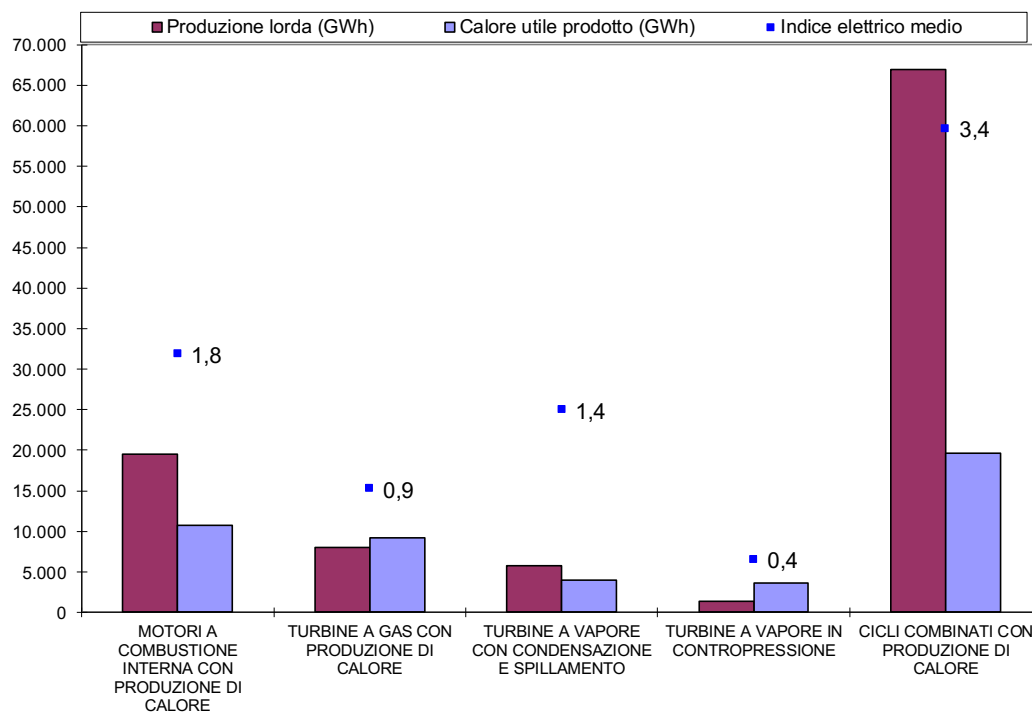


Figura 2.27. Indici elettrici medi per le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito del parco termoelettrico complessivo italiano

CAPITOLO 3**ANALISI DEI DATI RELATIVI ALLA PICCOLA GENERAZIONE NELL'ANNO 2021 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 2021 in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di PG è stata pari a 32.729 GWh (il 55,6% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD-10 MVA) con una lieve riduzione di 0,16 TWh rispetto all'anno 2020.

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 2021 è stata pari a 32.671 GWh (il 45,3% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD).

La produzione di energia elettrica da PG deriva da 1.028.873 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 21.159 MW, a fronte di 948.269 impianti da PG nell'anno 2020 per una potenza efficiente lorda pari a 20.188 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 934.670 a 1.014.900), mentre gli impianti idroelettrici sono aumentati da 3.261 a 3.413, gli impianti termoelettrici da 5.117 a 5.281 e gli impianti eolici da 5.220 a 5.278; inoltre nell'anno 2021 risulta, come nel 2020, installato un impianto geotermoelettrico di potenza efficiente lorda pari a 1 MW.

Più nel dettaglio, al 31 dicembre 2021 risultavano installati 3.413 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 897 MW con una produzione di 3.007 GWh (9,2% della produzione da PG), 5.281 impianti termoelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 1.861 MW con una produzione di 9.874 GWh (30,2% della produzione da PG), 1 impianto geotermoelettrico per una potenza efficiente lorda pari a 1 MW con una produzione di 4 GWh, 5.278 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 532 MW con una produzione di 843 GWh (2,6% della produzione da PG) e 1.014.900 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda pari a 17.869 MW con una produzione di 19.001 GWh (58,0% 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	3.413	897	3.006.904	59.994	2.886.613
Biomasse, biogas e bioliquidi	2.691	1.382	8.230.256	107.979	7.454.529
Rifiuti solidi urbani	5	2	3.817	1.343	1.580
Fonti non rinnovabili	2.562	462	1.594.433	1.328.639	208.396
Ibridi	23	14	45.676	248	43.712
Totale termoelettrici	5.281	1.861	9.874.181	1.438.208	7.708.218
Geotermoelettrici	1	1	4.310	0	3.079
Eolici	5.278	532	843.279	192	833.602
Fotovoltaici	1.014.900	17.869	19.000.615	4.856.670	13.911.277
TOTALE	1.028.873	21.159	32.729.290	6.355.064	25.342.789

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	3.393	892	2.992.116	53.409	2.878.713
Biomasse, biogas e bioliquidi	2.689	1.379	8.212.998	107.218	7.438.535
Rifiuti solidi urbani	5	2	3.817	1.343	1.580
Fonti non rinnovabili	2.557	459	1.584.393	1.319.692	208.174
Ibridi	23	14	45.676	248	43.712
Totale termoelettrici	5.274	1.855	9.846.883	1.428.501	7.692.001
Geotermoelettrici	1	1	4.310	0	3.079
Eolici	5.278	532	843.279	192	833.602
Fotovoltaici	1.014.878	17.850	18.984.160	4.847.172	13.904.621
TOTALE	1.028.824	21.131	32.670.749	6.329.274	25.312.015

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 95,1% 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 57,6% nell'anno 2020 al 58,0% nell'anno 2021; a seguire le biomasse, i biogas e i bioliquidi (con incidenza in calo dal 26,4% nell'anno 2020 al 25,3% nell'anno 2021), la fonte idrica (dal 9,4% nell'anno 2020 al 9,2% nell'anno 2021) e la fonte eolica (dal 2,4% nell'anno 2020 al 2,6% nell'anno 2021).

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.

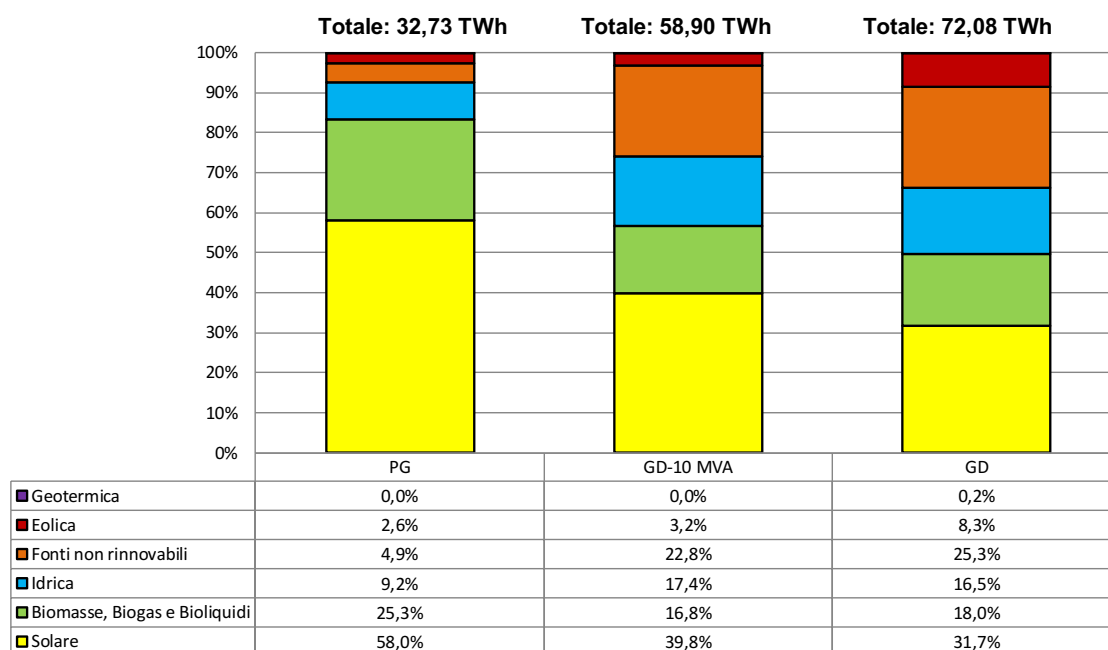


Figura 3.1. Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della PG e confronto con GD-10 MVA e GD

Differenziando per tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate ([figura 3.2](#)), si nota che il 95,0% 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).

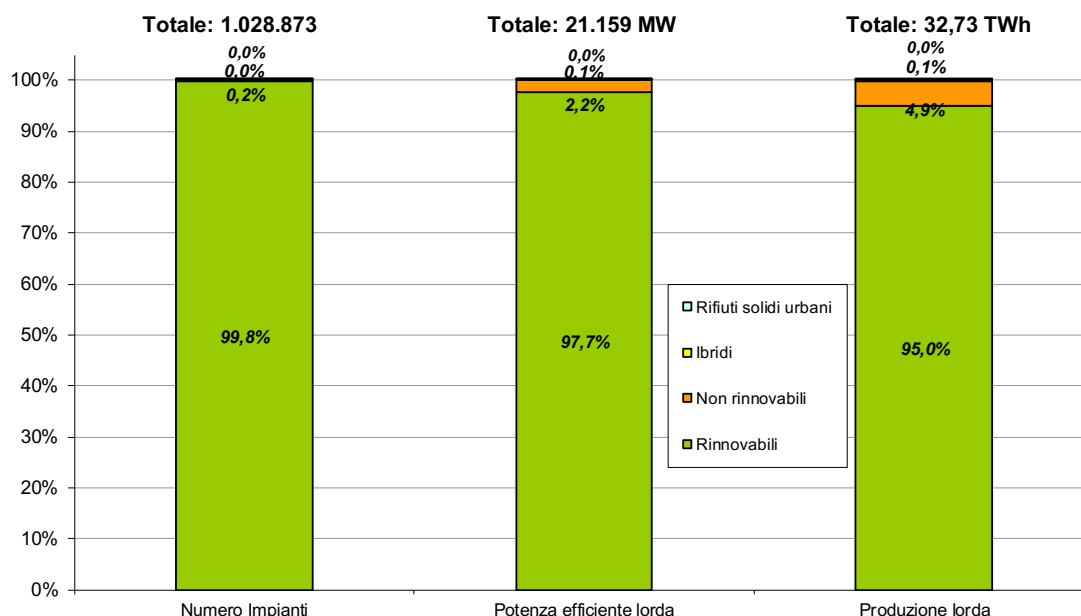


Figura 3.2. Impianti da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella PG

In relazione alla destinazione dell'energia elettrica prodotta, il 19,4% della produzione lorda da impianti di PG è stato consumato in loco, il 77,4% è stato immesso in rete e il restante 3,2% è stato

utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione (servizi ausiliari di centrale e perdite nei trasformatori di centrale). I valori dell'anno 2021 sono risultati simili rispetto all'anno 2020, in cui la quota di energia elettrica autoconsumata era stata pari al 17,4% dell'energia elettrica prodotta, quella immessa in rete era stata il 79,5% e i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione erano stati il 3,1% del totale.

In particolare, con riferimento alla destinazione dell'energia elettrica prodotta (consumata in loco o immessa in rete) rispetto alle singole tipologie impiantistiche utilizzate (figura 3.3), si nota che, nel caso degli impianti alimentati da sole fonti rinnovabili, a cui è imputabile il 95,1% della produzione lorda da PG, il 16,2% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco; nel caso di impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili, tale valore è notevolmente maggiore (83,3%), così come nel caso di impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani (35,2%), mentre, nel caso degli impianti termoelettrici ibridi, l'energia elettrica prodotta consumata in loco è trascurabile.

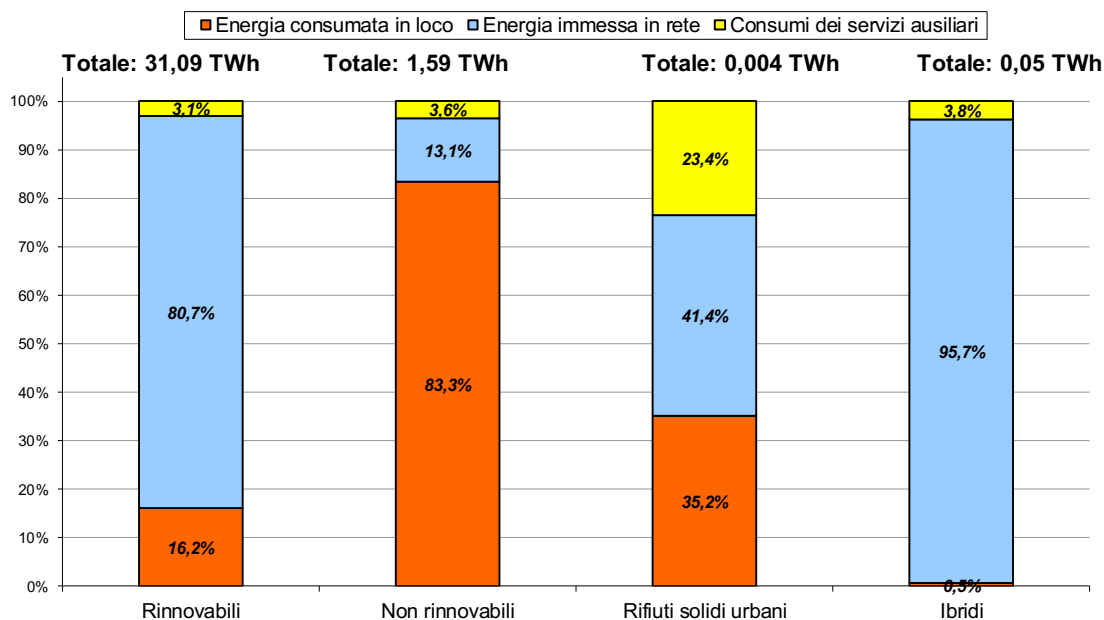


Figura 3.3. Ripartizione della produzione lorda da PG tra energia elettrica immessa in rete ed energia elettrica autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti urbani e per impianti ibridi)

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).

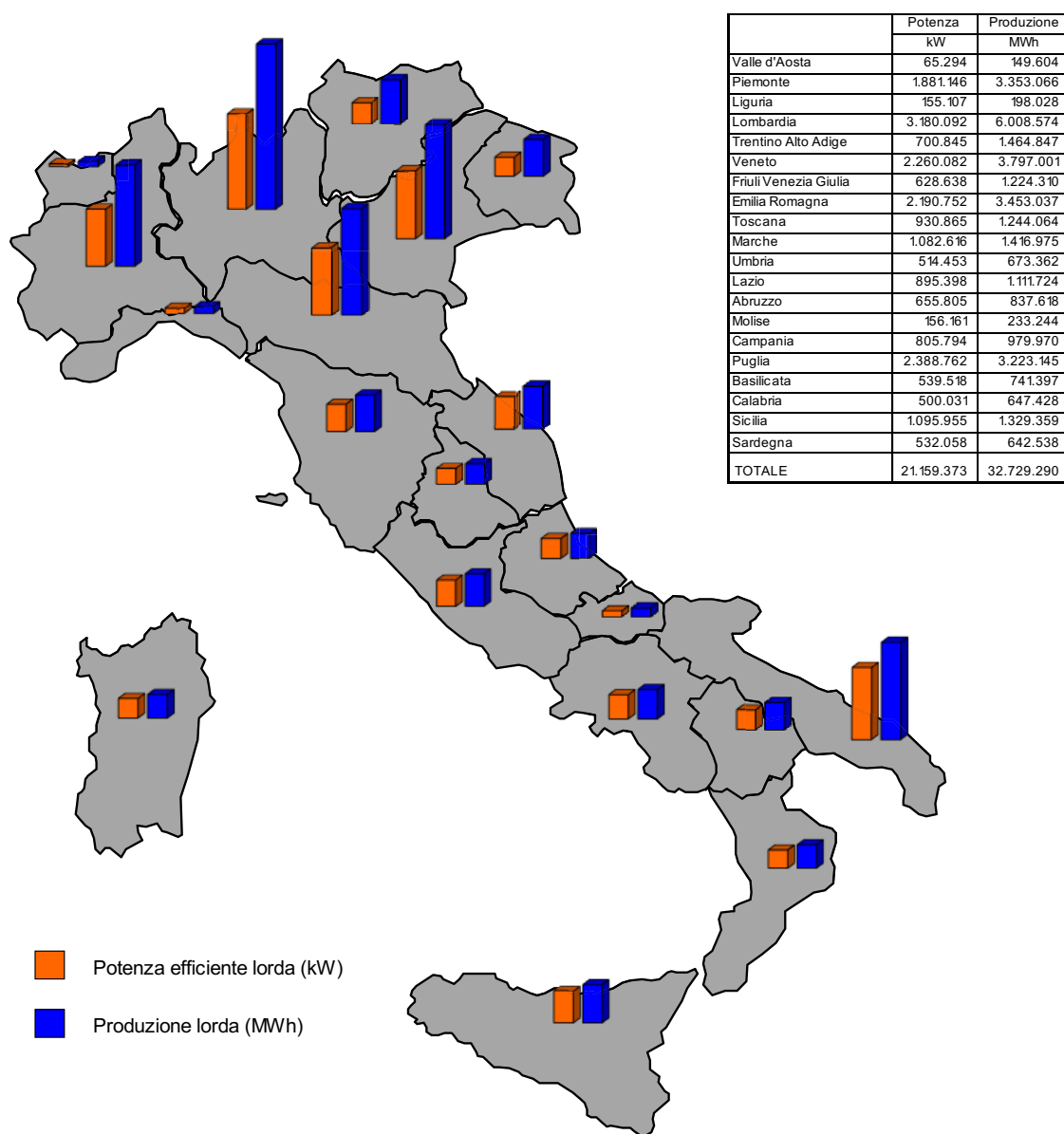


Figura 3.4. Dislocazione degli impianti di PG (Potenza efficiente lorda totale: 21.159 MW; Produzione lorda totale: 32.729 GWh)

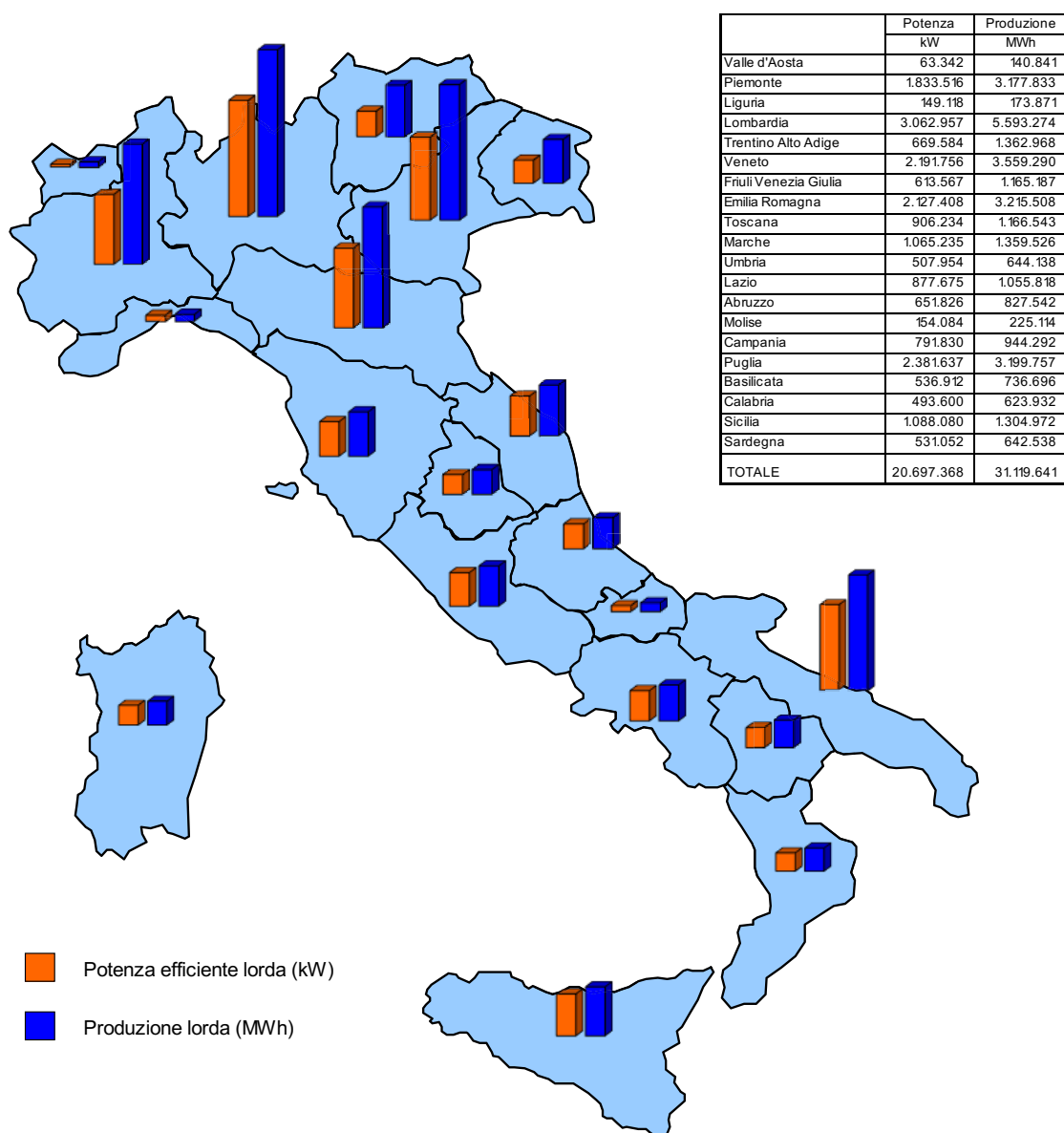


Figura 3.5: Dislocazione degli impianti di PG alimentati da fonti rinnovabili (Potenza efficiente lorda totale: 20.697 MW; Produzione lorda totale: 31.120 GWh)¹⁵

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.

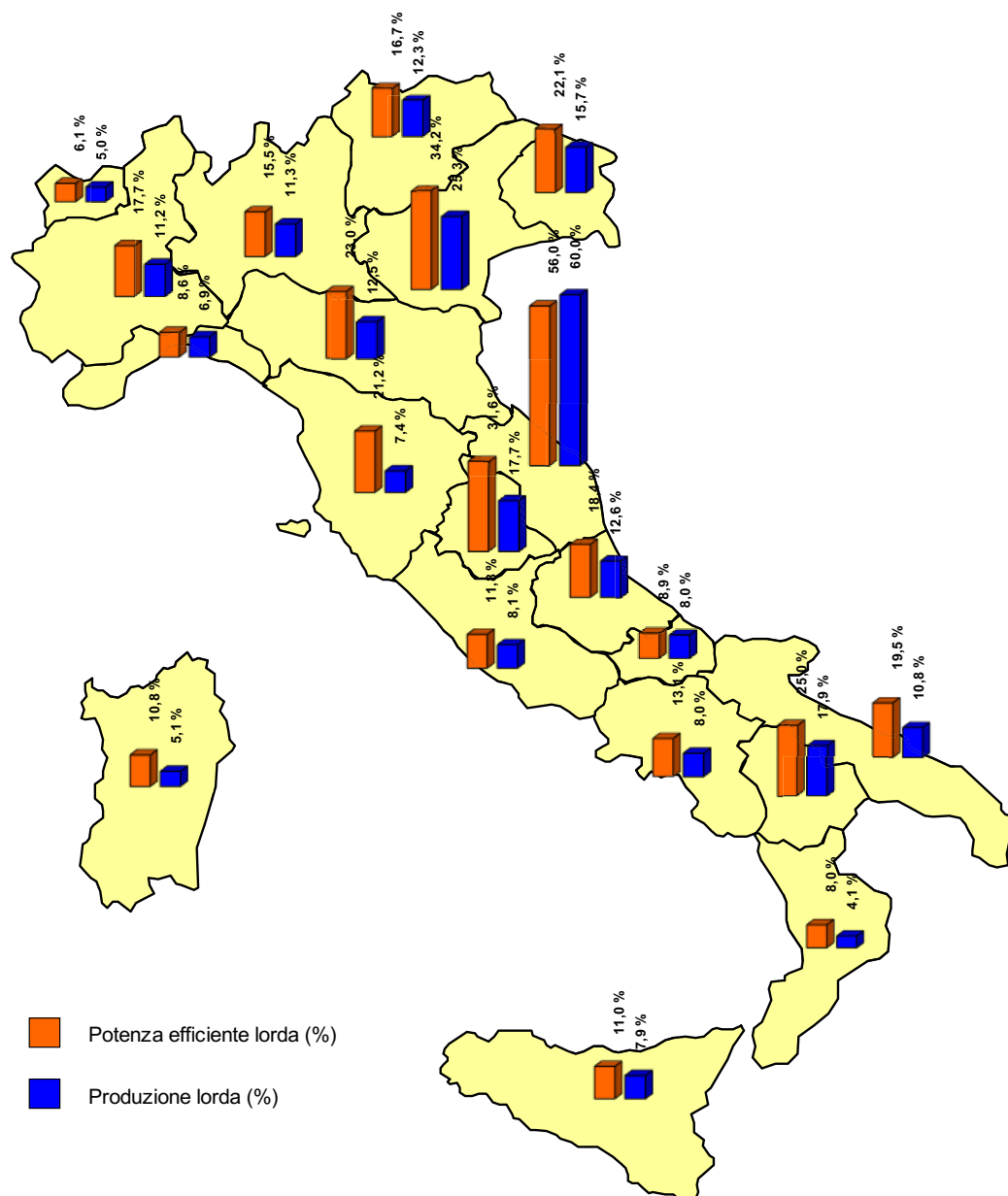


Figura 3.6. Contributo della PG in termini di potenza e di produzione rispetto al totale regionale

3.2 Gli impianti idroelettrici nell'ambito della piccola generazione

Nell'anno 2021, la fonte idrica ha rappresentato la terza fonte di energia per la produzione di energia elettrica da PG con 3.007 GWh prodotti da 3.413 impianti per una potenza installata totale pari a 897 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 3.007 GWh prodotti da impianti idroelettrici di PG, il 98,6% deriva da impianti ad acqua

fluente (3.328 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 876,6 MW), lo 0,7% 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 (51 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).

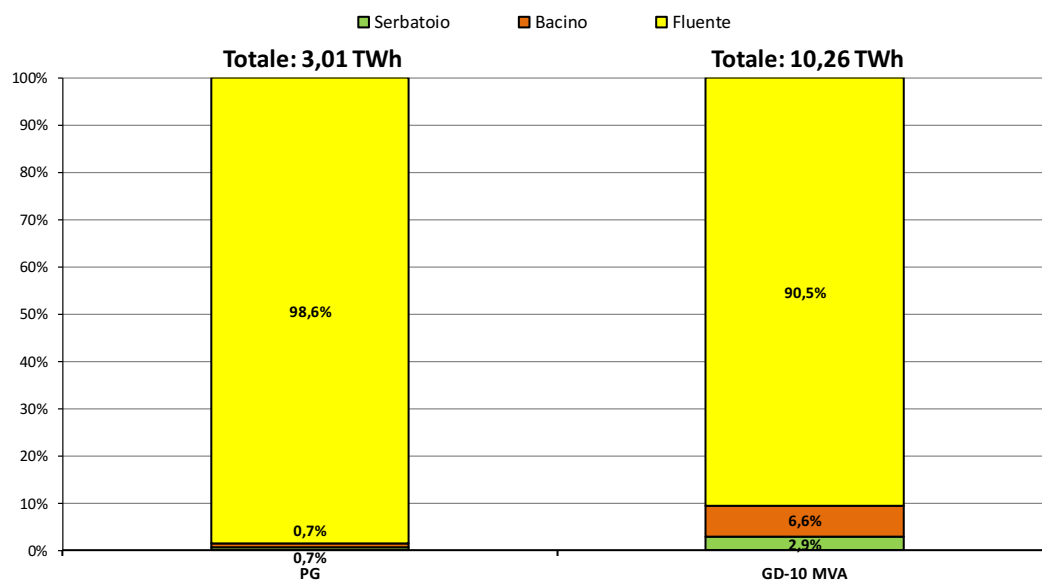


Figura 3.7. Energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici nella PG e nella GD-10 MVA

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).

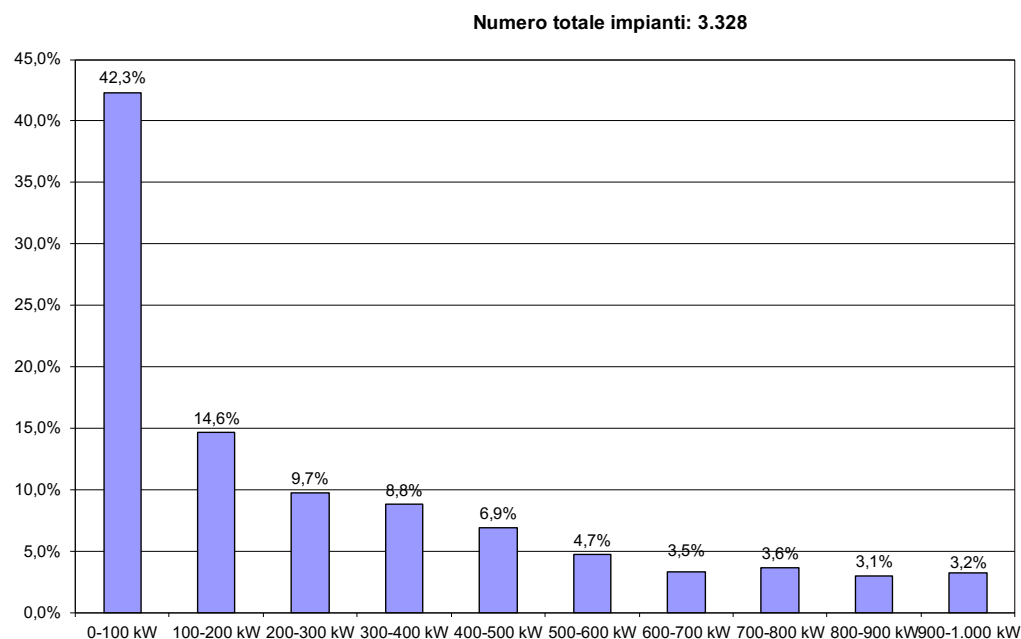


Figura 3.8. Distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente tra le varie classi di potenza nell'ambito della PG

Analizzando la distribuzione sul territorio nazionale si nota che, come già evidenziato nel caso della GD e verificato anche nella GD-10 MVA, nel nord Italia (soprattutto lungo l'arco alpino) è localizzata la maggior parte degli impianti nonché la maggior parte della potenza efficiente lorda installata e della relativa produzione. Spostandosi dalle Alpi verso sud si assiste a una netta riduzione della potenza installata e della produzione idroelettrica, in coerenza con la netta diminuzione della disponibilità di corsi d'acqua (figura 3.9).

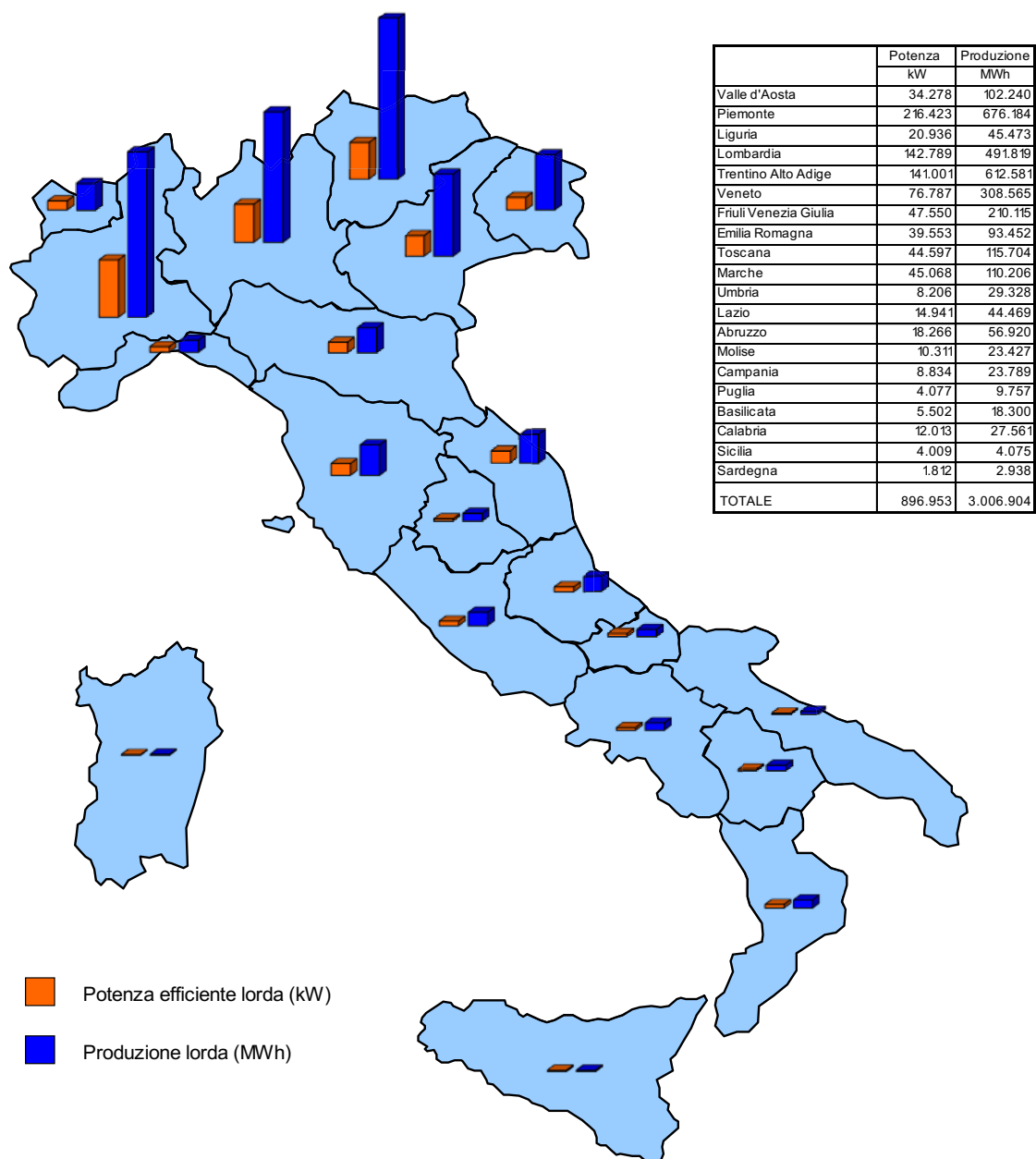


Figura 3.9. Dislocazione degli impianti idroelettrici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 897 MW; Produzione lorda totale: 3.007 GWh)

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%, 5.278 impianti su 5.394), essi rappresentano un termine percentuale molto più ridotto in termini di potenza eolica installata (il 48,2%, 532 MW su un totale di 1.103 MW) e di produzione di energia elettrica (il 45,4%, 843 GWh su un totale di 1.856 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 79,7% dell'intera produzione di energia elettrica da impianti eolici di PG.

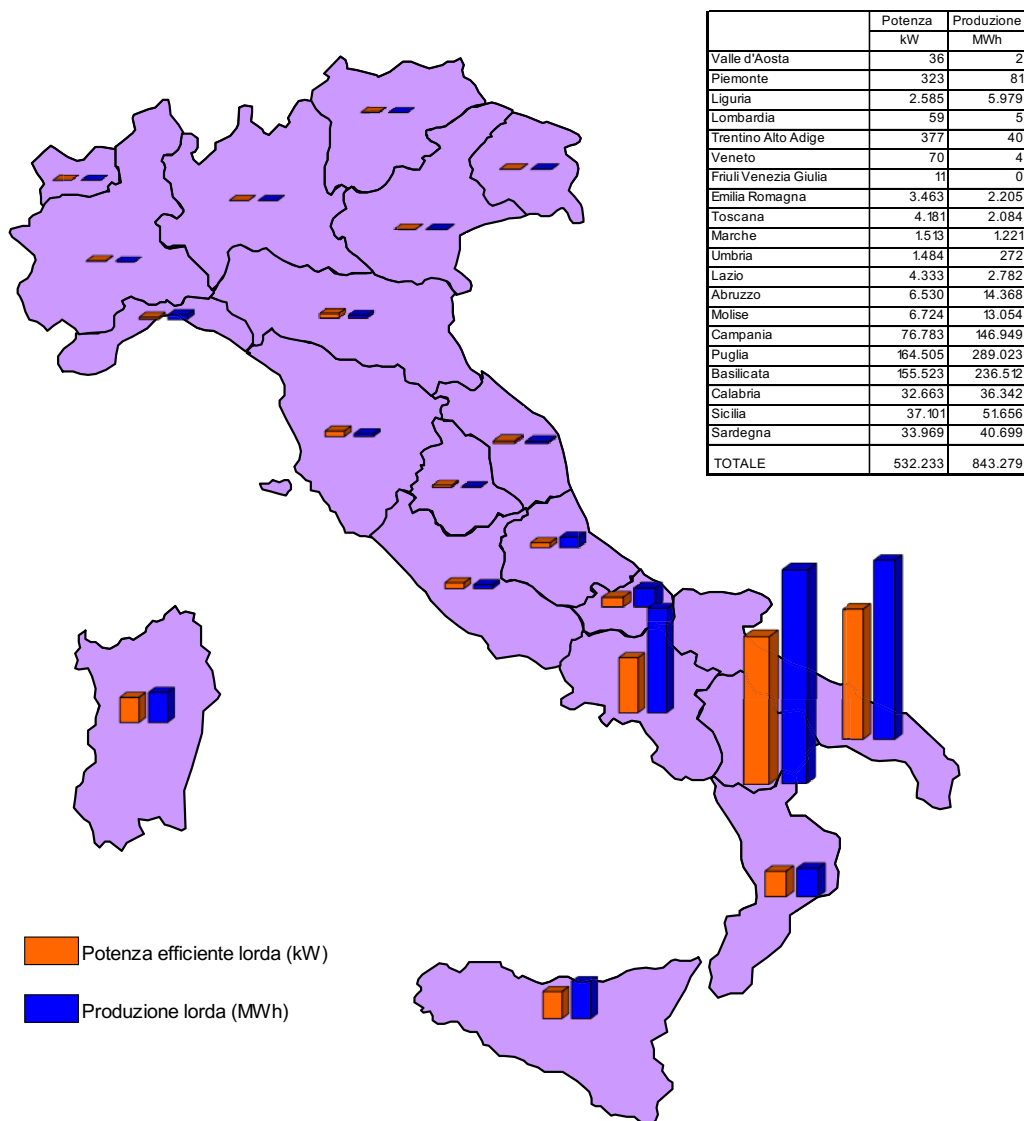


Figura 3.10. Dislocazione degli impianti eolici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 532 MW; Produzione lorda totale: 843 GWh)

3.4 Gli impianti fotovoltaici nell'ambito della piccola generazione

Nell'anno 2021, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di PG è stata pari a 19.001 GWh, relativa a 1.014.900 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda totale pari a 17.869 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 80.230 rispetto all'anno 2020, con un incremento anche in termini di potenza efficiente lorda totale (+899 MW) e, seppur in misura più ridotta, di produzione (+73 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 2021, la quota di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici di PG e consumata in loco è risultata pari al 25,6%, con una percentuale maggiore rispetto al caso della GD (22,4%) e della GD-10 MVA (22,0%); inoltre, come evidenziato nella figura 3.1, è stato confermato che nell'anno 2021 la fonte solare è quella preponderante nell'ambito della produzione da PG, con una produzione pari al 58,0% 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 (4.856 GWh, pari al 76,4% dell'intera energia elettrica consumata in loco da impianti di PG).

Analizzando le singole regioni, si nota il ruolo preponderante della Puglia, come già evidenziato nell'ambito della GD, con una produzione lorda pari a 2.793 GWh (14,7% del totale PG da fotovoltaico).

Analizzando gli impianti fotovoltaici di MG, si riscontra che il 95,0% degli impianti fotovoltaici di GD-10 MVA rientrano nella MG (965.628 impianti), per una potenza installata pari al 28,7% (6.142 MW) dell'intera potenza di GD-10 MVA fotovoltaica e una produzione pari al 26,4% (6.194 GWh) del totale della produzione GD-10 MVA fotovoltaica; questi dati dimostrano che, anche nell'anno 2021, 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 2020, sono stati installati 78.182 nuovi impianti di MG, pari al 96,9% 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 sul proprio sito internet all'indirizzo www.gse.it/dati-e-scenari/statistiche.

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

Regione	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Valle d'Aosta	2.759	26	27.918	8.186	19.549
Piemonte	70.282	1.462	1.482.255	370.048	1.093.772
Liguria	10.842	121	115.549	43.817	70.635
Lombardia	160.674	2.525	2.355.317	850.043	1.479.545
Trentino Alto Adige	28.610	461	458.196	163.505	290.145
Veneto	147.616	1.915	1.908.760	661.924	1.226.713
Friuli Venezia Giulia	39.667	490	486.029	152.940	328.590
Emilia Romagna	105.843	1.902	1.948.307	552.509	1.372.625
Toscana	52.676	797	820.051	245.054	566.174
Marche	33.198	990	1.122.672	182.546	924.188
Umbria	22.122	467	496.603	97.731	392.549
Lazio	67.746	807	820.850	251.775	560.388
Abruzzo	24.142	609	693.099	117.871	566.176
Molise	4.711	131	157.019	20.678	134.164
Campania	40.225	676	666.150	237.603	421.609
Puglia	58.818	2.181	2.793.187	297.882	2.448.854
Basilicata	9.448	367	450.795	45.723	398.375
Calabria	29.439	433	481.739	126.324	350.683
Sicilia	64.343	1.032	1.205.817	279.734	912.134
Sardegna	41.739	477	510.305	150.777	354.409
TOTALE	1.014.900	17.869	19.000.615	4.856.670	13.911.277

Tabella 3.C: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di PG

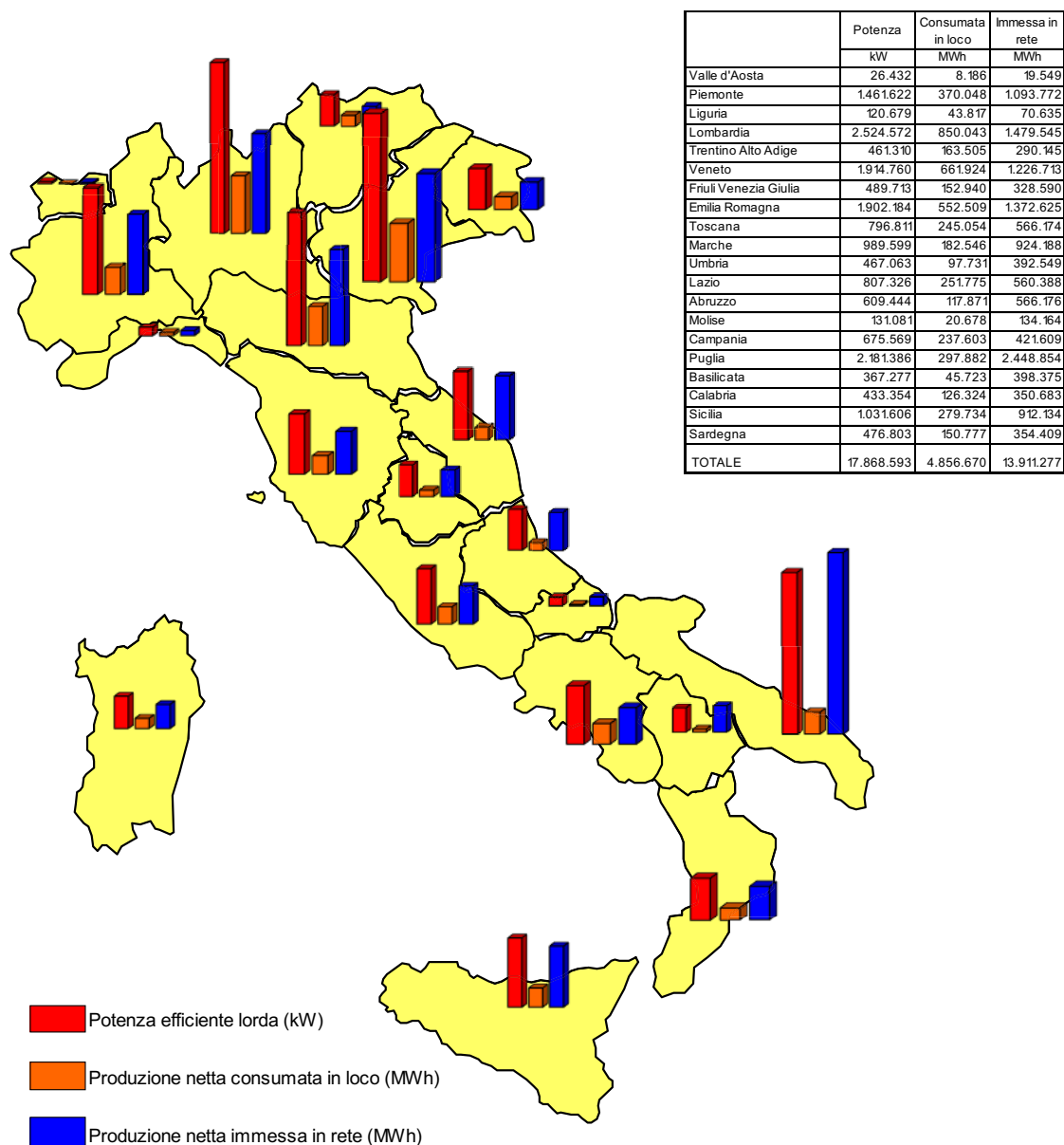


Figura 3.11. Dislocazione degli impianti fotovoltaici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 17.869 MW; Produzione netta totale consumata in loco: 4.857 GWh; Produzione netta totale immessa in rete: 13.911 GWh)

3.5 Gli impianti termoelettrici nell'ambito della piccola generazione

La produzione termoelettrica italiana, nell'ambito della PG, nell'anno 2021 è risultata pari a 9.874 GWh con 5.281 impianti in esercizio per 5.891 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 1.861 MW.

I 5.281 impianti termoelettrici, differenziando per tipologia di combustibile, sono distribuiti nel seguente modo: 2.691 impianti (per una potenza pari a 1.382 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 5 impianti (per una potenza pari a 2 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 2.562 impianti (per una potenza pari a 462 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 23 impianti (per una potenza pari a 14 MW) sono ibridi.

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

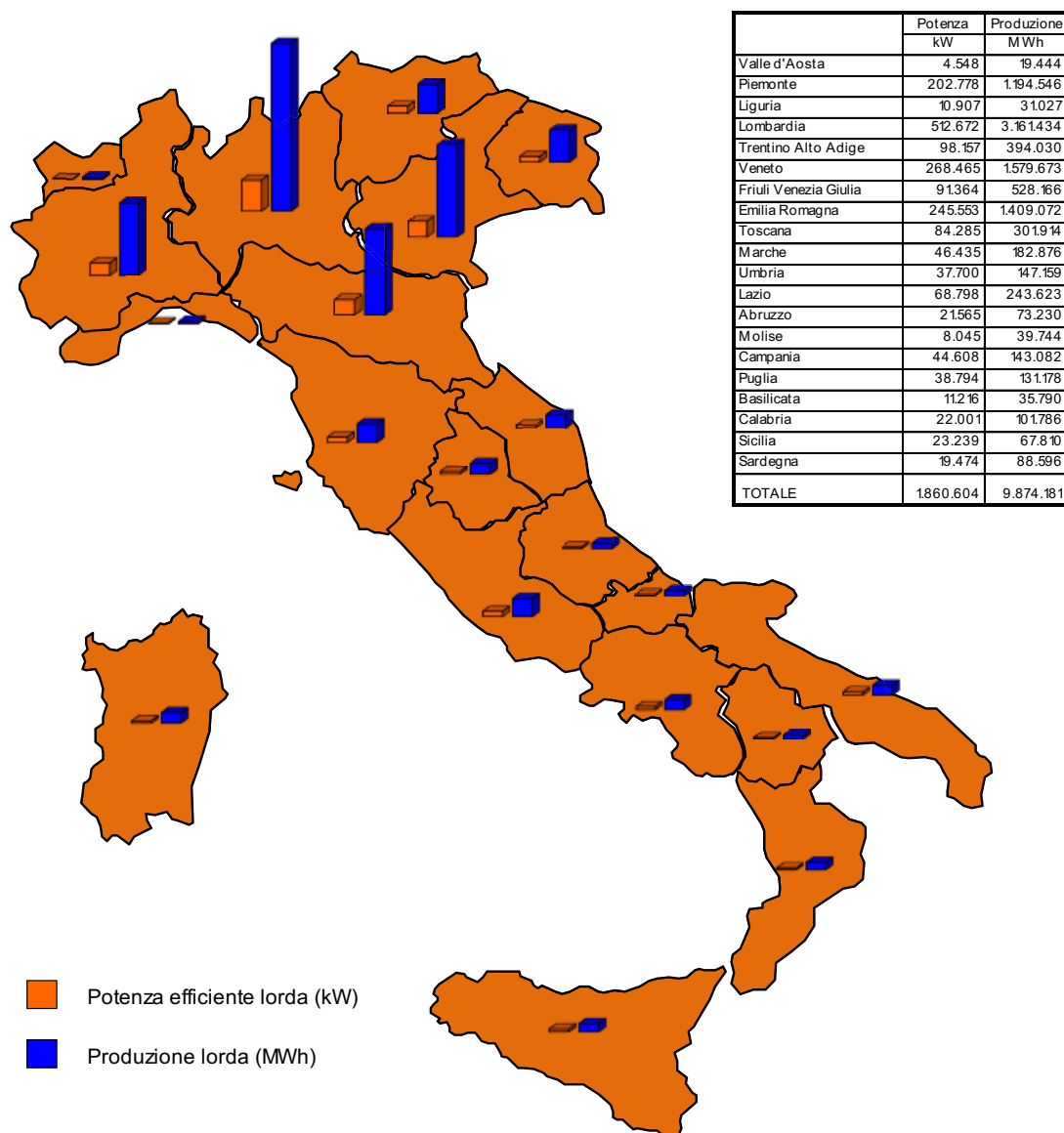


Figura 3.12. Dislocazione degli impianti termoelettrici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 1.861MW; Produzione lorda totale: 9.874 GWh)

In relazione alle fonti di energia primaria utilizzate per la produzione di energia elettrica (figura 3.13) si può osservare che, dei complessivi 9.874 GWh di energia elettrica prodotti da impianti termoelettrici di PG, il 83,7% dell'energia elettrica è prodotta da fonti rinnovabili: tra queste, il biogas è la fonte che fornisce di gran lunga il contributo maggiore (73,4% del totale); la maggior parte della

rimanente produzione è ottenuta mediante l'utilizzo di gas naturale (15,6%), bioliquidi (5,5%) e biomasse (4,8%).

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 97,8% della produzione lorda è ottenuto tramite l'utilizzo di combustibili rinnovabili (per la maggior parte biogas, pari al 87,1%), nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore l'apporto delle fonti rinnovabili è più limitato, pur attestandosi, comunque, su valori considerevoli (79,5%, di cui principalmente biogas pari al 69,3%). 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.

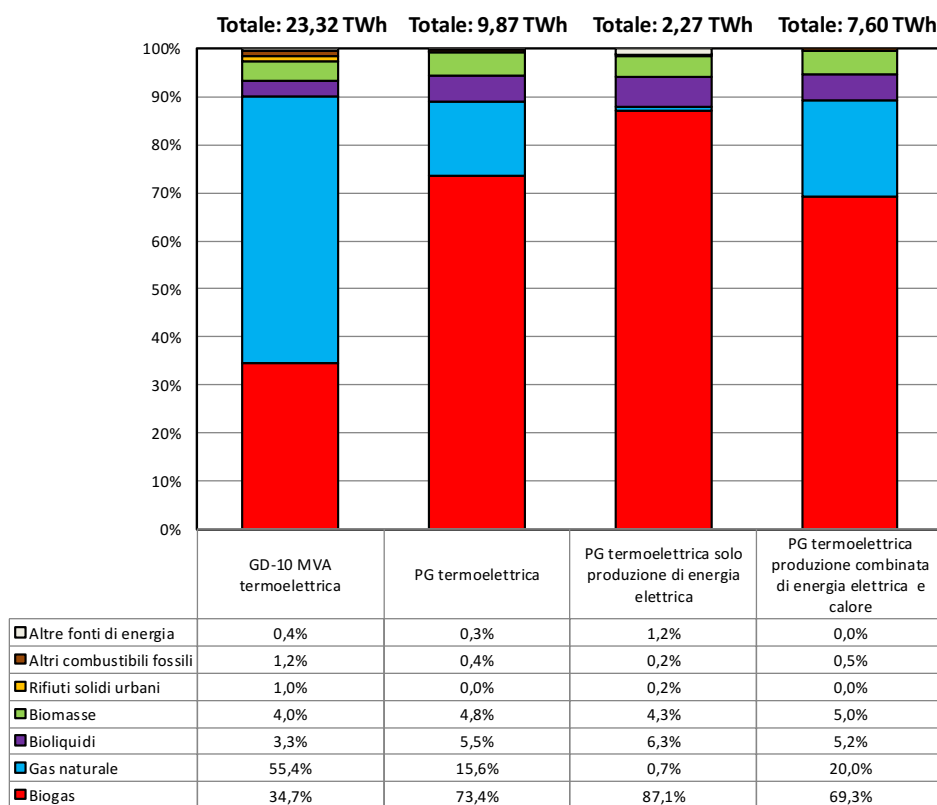


Figura 3.13: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della PG termoelettrica¹⁷

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 raffinaria, 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

Nel termoelettrico da PG si registra un consumo in loco dell'energia elettrica prodotta nell'anno 2021 pari al 14,6% del totale (figura 3.14), in aumento rispetto al 12,2% riscontrato nell'anno 2020. Considerando gli impianti termoelettrici destinati alla sola produzione di energia elettrica, il consumo in loco dell'energia elettrica prodotta è pari a 2,5% (2,2% nell'anno 2020), mentre gli impianti termoelettrici destinati alla produzione combinata di energia elettrica e termica consumano in loco una percentuale maggiore dell'energia elettrica prodotta (18,2% nell'anno 2021 e 15,8% nell'anno 2020).

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

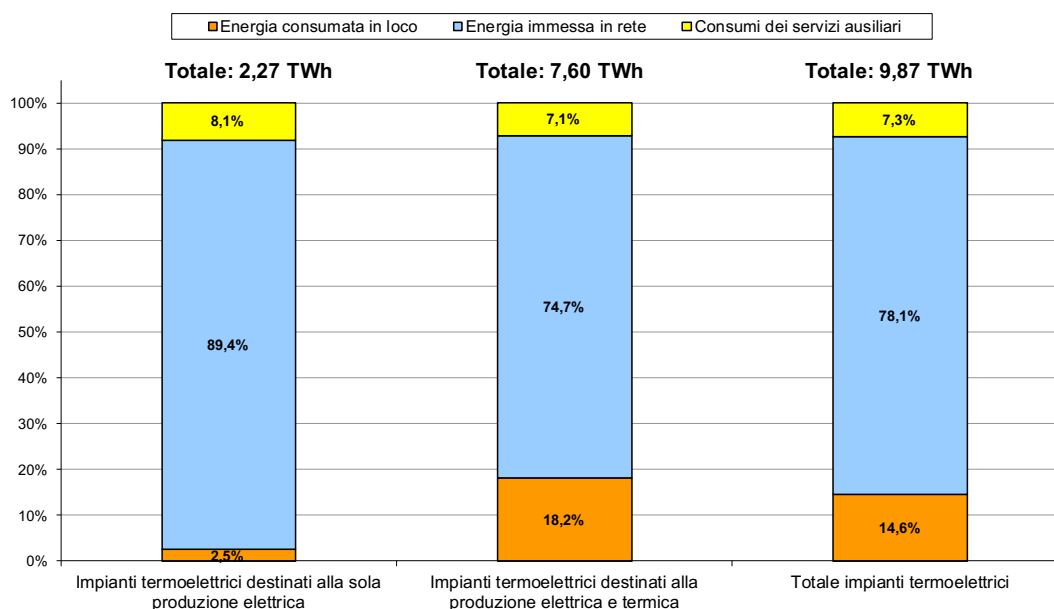


Figura 3.14. Ripartizione della produzione da impianti termoelettrici tra energia elettrica immessa in rete ed energia elettrica autoconsumata nell'ambito della PG

Con riferimento ai fattori di utilizzo, nell'ambito della PG si nota che le ore equivalenti medie di produzione¹⁸ si attestano a 5.077 ore per impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e a 5.380 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 2021, la quasi totalità degli impianti termoelettrici di potenza fino a 1 MW utilizzano motori a combustione interna; inoltre, sia nel caso

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 2021, esiste una differenza tra la diffusione delle tipologie impiantistiche nell'ambito più generale della GD e della GD-10 MVA (figura 2.22 e figura 2.23) e quella riscontrabile nell'ambito della PG termoelettrica, nel quale sono presenti quasi esclusivamente motori a combustione interna.

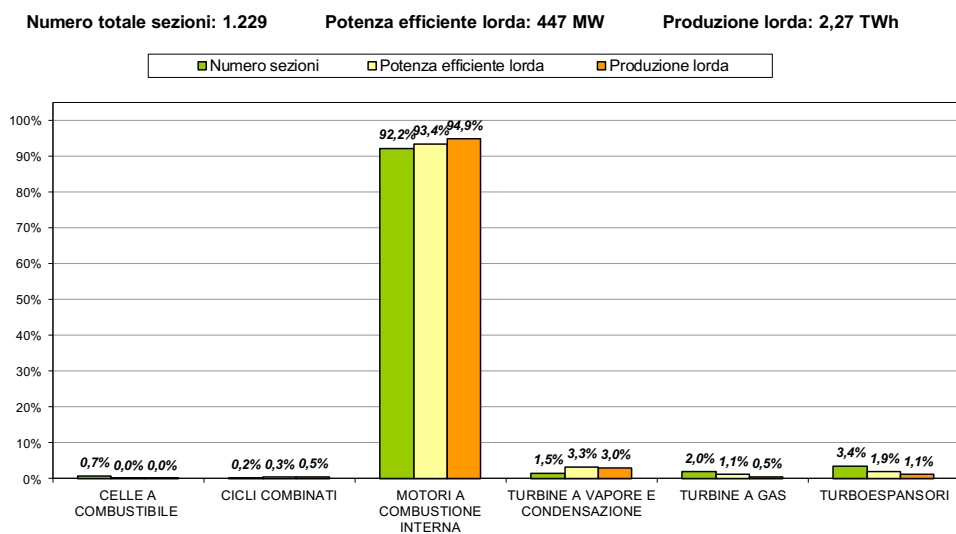


Figura 3.15. Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la sola produzione di energia elettrica nell'ambito della PG

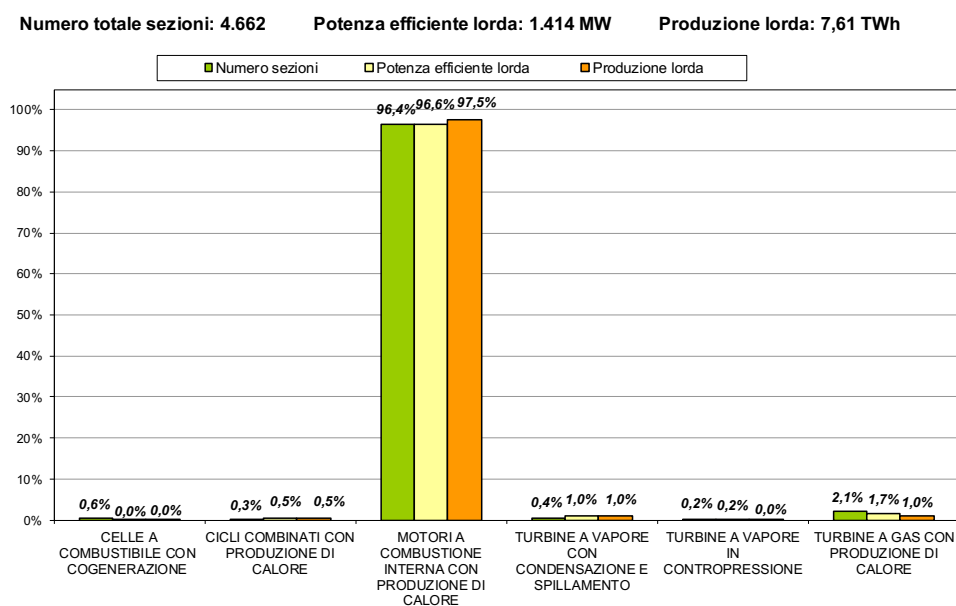


Figura 3.16. Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della PG

CAPITOLO 4

CONFRONTO DELL'ANNO 2021 CON GLI ANNI PRECEDENTI

4.1 Confronto a livello nazionale della diffusione della generazione distribuita

Confrontando l'anno 2021 con gli anni precedenti, si nota un *trend* marcato di aumento con riferimento al numero di impianti (soprattutto fotovoltaici di taglia ridotta), mentre la potenza installata e la produzione di energia elettrica sono entrambe in lieve aumento (in quanto i nuovi impianti sono quasi tutti di taglia ridotta).

Analizzando nello specifico lo sviluppo della GD in termini assoluti, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2020 è stato pari a 80.650, quasi del tutto imputabile allo sviluppo degli impianti fotovoltaici (+80.241 impianti rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2020), mentre sono stati molto più ridotti i contributi degli impianti termoelettrici (+202 impianti rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2020), degli impianti idroelettrici (+146 impianti rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2020) e degli impianti eolici (+61 impianti rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2020).

Analizzando nello specifico lo sviluppo della GD in termini percentuali, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2020 è stato pari al 8,5%, con un incremento marcato, pari a +8,6%, per gli impianti fotovoltaici e più ridotto per le diverse altre tipologie impiantistiche: +3,2% degli impianti termoelettrici rispetto a quelli installati nell'anno 2020, +3,6% degli impianti idroelettrici rispetto a quelli installati nell'anno 2020 e +1,1% degli impianti eolici rispetto a quelli installati nell'anno 2020.

Con riferimento alla potenza installata della GD in termini assoluti rispetto all'anno 2020 si è verificato un incremento pari a 1.182 MW, dovuto all'aumento degli impianti fotovoltaici (+931 MW rispetto alla potenza installata nell'anno 2020) e, in misura minore, degli impianti termoelettrici (+162 MW rispetto alla potenza installata nell'anno 2020), degli impianti eolici (+54 MW rispetto alla potenza installata nell'anno 2020) e degli impianti idroelettrici (+34 MW rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2020).

L'incremento della potenza installata della GD in termini percentuali rispetto all'anno 2020 è stato pari al 3,5%, imputabile agli impianti fotovoltaici (+4,6% rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2020), agli impianti termoelettrici (+2,3% rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2020), agli impianti eolici (+1,6% rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2020) e agli impianti idroelettrici (+0,9% rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2020).

L'incremento della produzione di energia elettrica della GD in termini assoluti rispetto all'anno 2020 è stato pari a 1.128 GWh, da imputare all'aumento di produzione degli impianti termoelettrici (+1.230 GWh rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2020), degli impianti eolici (+519 GWh rispetto alla produzione eolica nell'anno 2020) e degli impianti fotovoltaici (+39 GWh rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2020), mentre si è verificata una riduzione della produzione degli impianti idroelettrici (-663 GWh rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2020).

L'aumento della produzione di energia elettrica della GD in termini percentuali rispetto all'anno 2020 è stato pari al 1,6%, con un aumento da impianti eolici (+9,5% rispetto alla produzione eolica nell'anno 2020), da impianti termoelettrici (+4,1% rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2020) e da impianti fotovoltaici (+0,2% rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2020), mentre si è verificata la riduzione della produzione da impianti idroelettrici (-5,6% rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2020).

Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della GD tra l'anno 2012 e l'anno 2021 (figura 4.1), si nota in particolare, tra l'anno 2012 e l'anno 2014, l'aumento della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e da fonte solare, mentre si nota una significativa

diminuzione della produzione da fonti non rinnovabili; dall'anno 2015 all'anno 2017 si nota una diminuzione della produzione da fonte idrica per effetto della scarsa idraulicità, con conseguente diminuzione della produzione complessiva; infine, relativamente agli anni dal 2018 al 2021, si nota un aumento rispetto agli anni precedenti, legato soprattutto alle fonti solare ed eolica (ad eccezione del 2020) e all'utilizzo di combustibili fossili, inoltre successivamente al 2017 si assiste anche a una ripresa della produzione idrica (seppur nel 2021 si è ridotta rispetto al 2020).

Nella [figura 4.2](#) è riportato l'andamento, con riferimento al periodo compreso tra l'anno 2012 e l'anno 2021, del numero totale di impianti installati in GD e delle relative potenze e produzioni lorde, mentre nei successivi grafici ([figura 4.3](#), [figura 4.4](#), [figura 4.5](#) e [figura 4.6](#)) è rappresentato l'andamento dello sviluppo degli impianti di GD per le singole tipologie impiantistiche (impianti idroelettrici, termoelettrici, eolici e fotovoltaici).

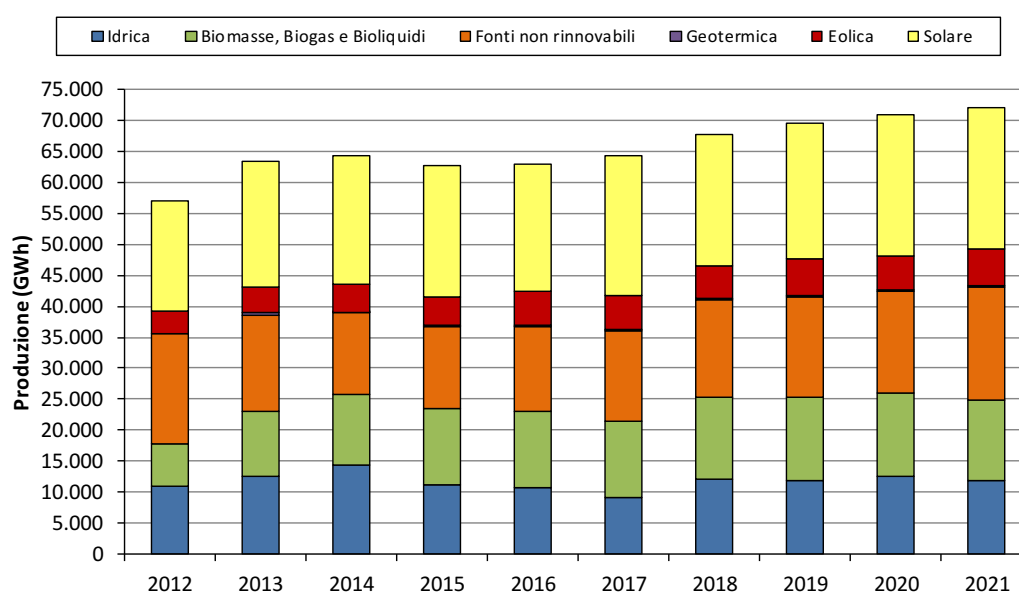


Figura 4.1. Produzione lorda di GD per le diverse fonti dall'anno 2012 all'anno 2021

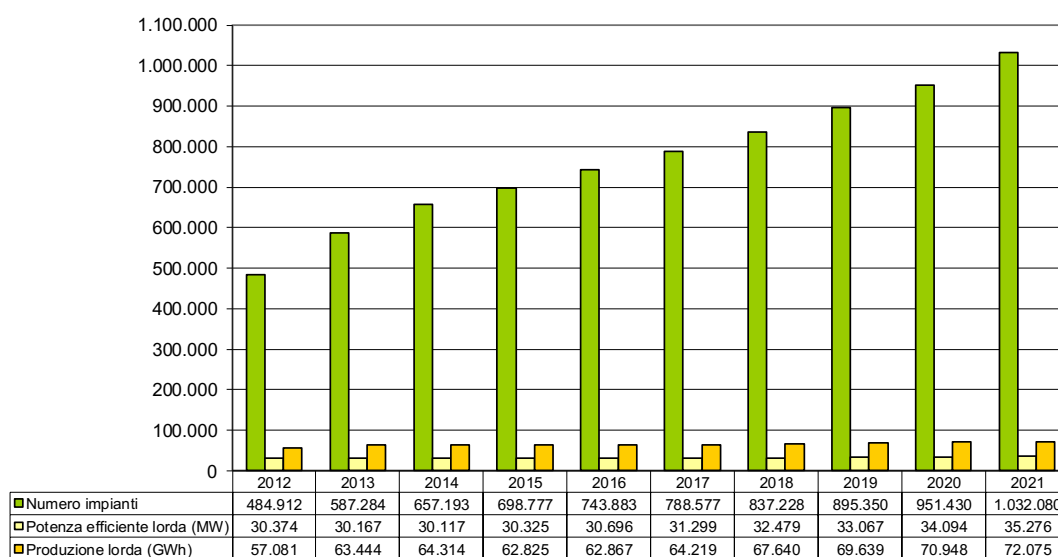


Figura 4.2. Numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda di GD dall'anno 2012 all'anno 2021

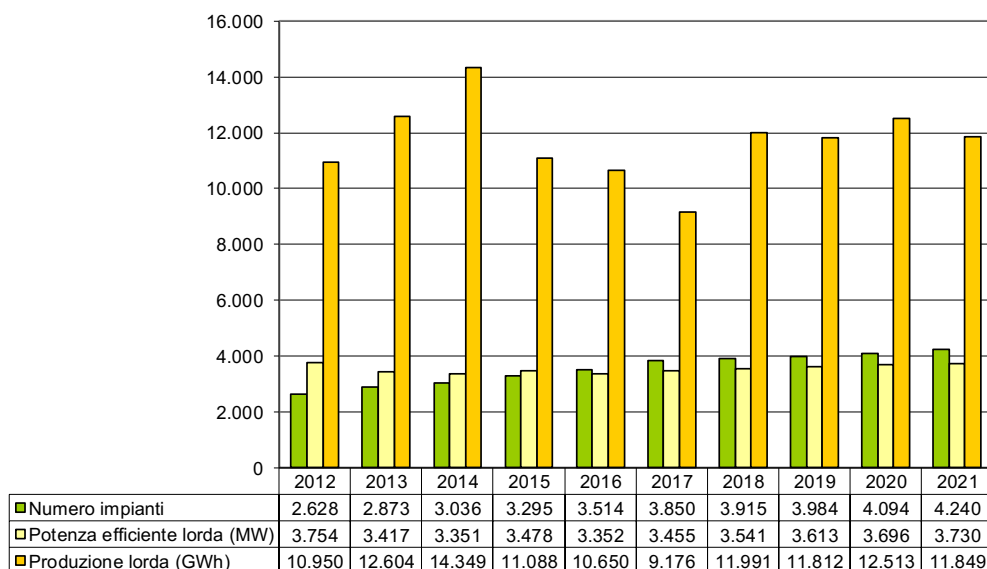


Figura 4.3. Impianti idroelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2012 all'anno 2021

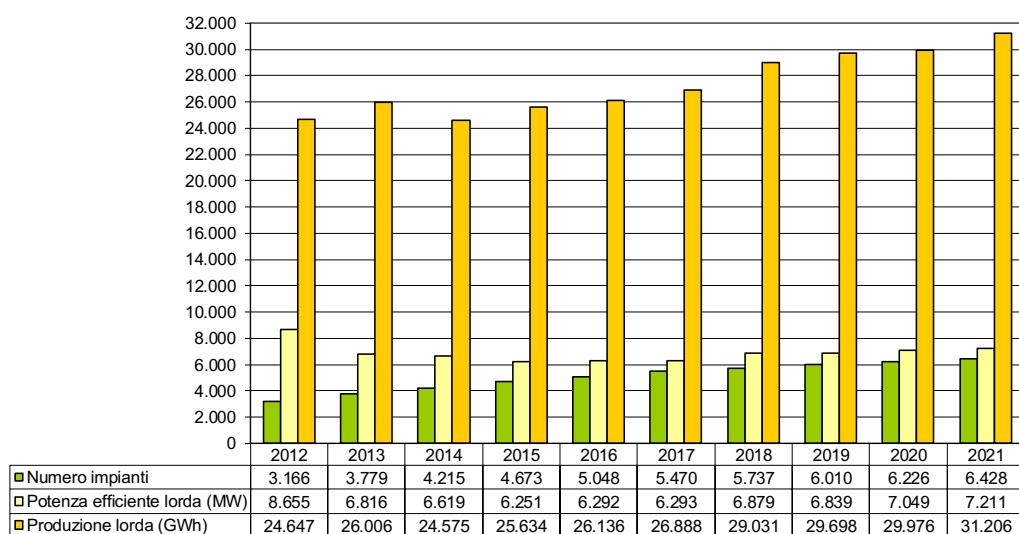


Figura 4.4. Impianti termoelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2012 all'anno 2021

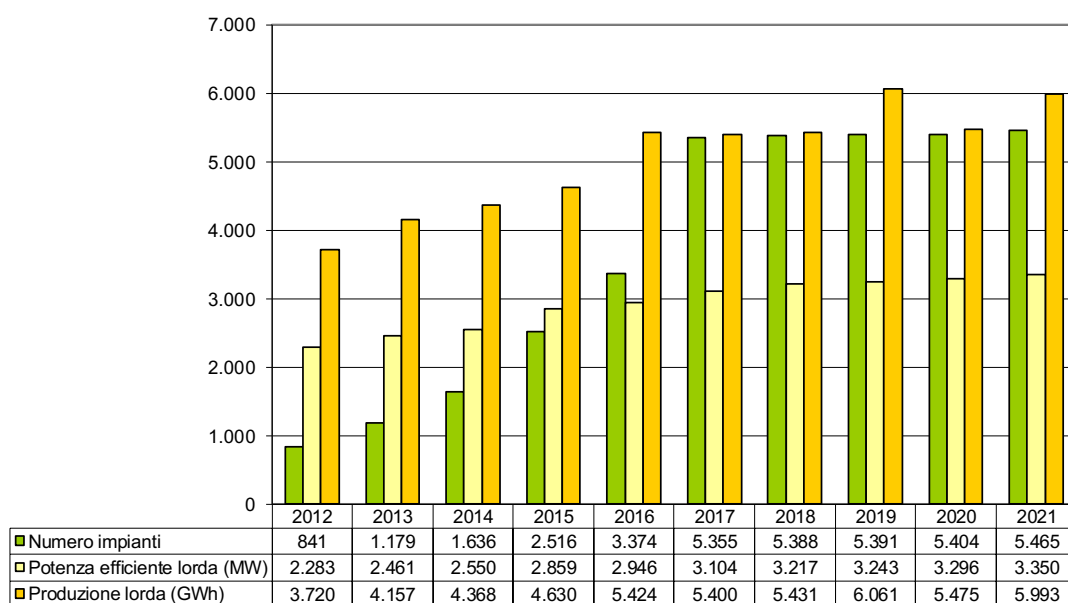


Figura 4.5. Impianti eolici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2012 all'anno 2021

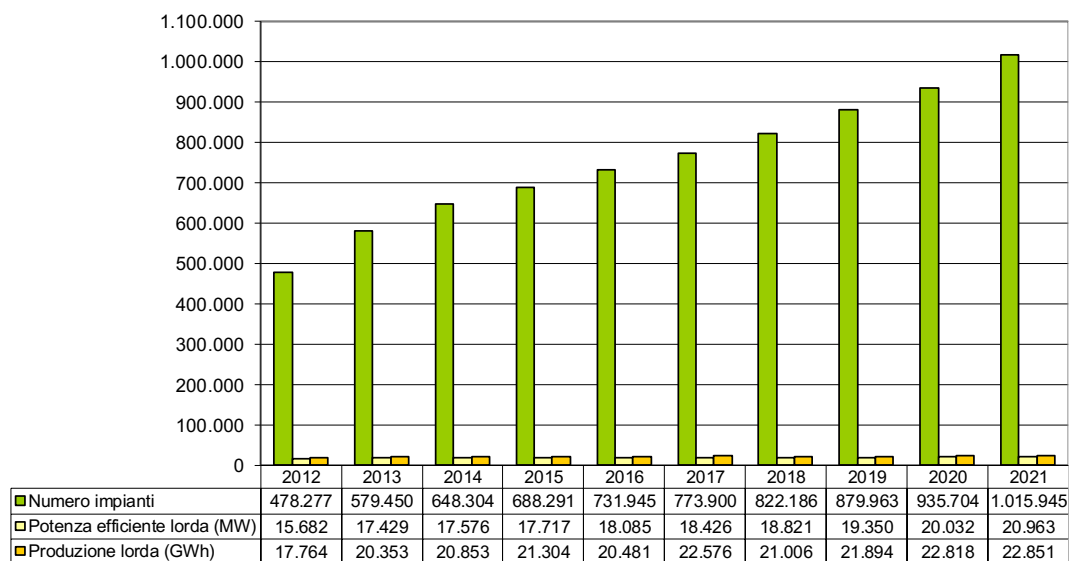


Figura 4.6. Impianti fotovoltaici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2012 all'anno 2021

Il numero medio di ore equivalenti per impianti termoelettrici di GD è aumentato, da 4.253 ore nell'anno 2020 a 4.327 ore nell'anno 2021. In relazione alle altre tipologie di impianti, si sono verificate variazioni significative in diminuzione delle ore equivalenti di produzione nel caso degli impianti idroelettrici (da 3.385 nell'anno 2020 a 3.177 nell'anno 2021, pressoché lo stesso valore del 2016), variazioni significative in aumento delle ore equivalenti di produzione nel caso degli impianti eolici (da 1.661 ore nell'anno 2020 a 1.789 ore nell'anno 2021) e lievi variazioni in diminuzione delle ore equivalenti di produzione nel caso degli impianti fotovoltaici (da 1.139 ore nell'anno 2020 a 1.090 nell'anno 2021).

Con riferimento alla GD-10 MVA, si riporta il confronto solo in termini di andamento complessivo, per conformità con le Relazioni degli anni precedenti e per evidenziare le variazioni sul lungo periodo, non visibili nel caso della GD (poiché quest'ultima definizione è stata introdotta solo nell'anno 2012). Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della GD-10 MVA nel periodo compreso tra l'anno 2009 e l'anno 2021 (*figura 4.7*), si nota nell'ultimo anno, un aumento complessivo nella produzione pari a 779 GWh, imputabile soprattutto all'aumento della produzione da fonti non rinnovabili (+1.667 GWh), da fonte eolica (+152 GWh) e da fonte solare (+41 GWh), mentre si è verificata una riduzione della produzione da fonte idrica (-538 GWh) e da biomasse, biogas e bioliquidi (-496 GWh).

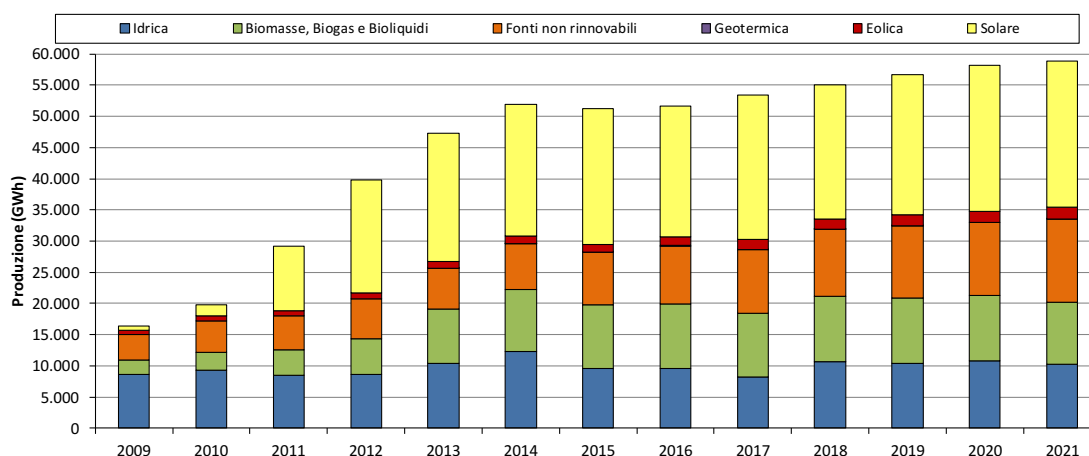


Figura 4.7. Produzione lorda di GD-10 MVA per le diverse fonti dall'anno 2009 all'anno 2021

4.2 Confronto a livello nazionale della diffusione della piccola generazione

Confrontando l'anno 2021 con gli anni precedenti, si nota un aumento rispetto all'anno 2020 per quanto riguarda il numero di impianti e la potenza installata, a fronte di una produzione circa costante.

Analizzando nello specifico lo sviluppo della PG in termini assoluti, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2020 è stato pari a 80.604, per lo più imputabile allo sviluppo degli impianti fotovoltaici (+80.230 impianti rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2020) e, in modo marginale, agli impianti termoelettrici (+164 impianti rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2020), agli impianti idroelettrici (+152 impianti rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2020) e agli impianti eolici (+58 impianti rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2020). Risulta interessante notare che l'incremento è imputabile soprattutto a impianti fotovoltaici di potenza inferiore a 50 kW (+78.182 impianti rispetto agli impianti fotovoltaici MG installati nell'anno 2020).

Analizzando nello specifico lo sviluppo della PG in termini percentuali, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2020 è stato pari al 8,5%, con un incremento paragonabile tra le diverse tipologie impiantistiche: +8,6% degli impianti fotovoltaici rispetto a quelli installati nell'anno 2020, +3,2% degli impianti termoelettrici rispetto a quelli installati nell'anno 2020, +4,7% degli impianti idroelettrici rispetto a quelli installati nell'anno 2020 e +1,1% nel caso degli impianti eolici.

L'incremento della potenza installata della PG in termini assoluti rispetto all'anno 2020 è stato pari a 971 MW, dovuto principalmente agli impianti fotovoltaici (+899 MW rispetto alla potenza fotovoltaica installata nell'anno 2020), e, in modo marginale, agli impianti termoelettrici (+28 MW rispetto alla potenza termoelettrica installata nell'anno 2020), agli impianti idroelettrici (+26 MW rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2020) e agli impianti eolici (+20 MW rispetto alla potenza eolica installata nell'anno 2020).

L'incremento della potenza installata della PG in termini percentuali rispetto all'anno 2020 è stato pari al 4,8%, con un incremento paragonabile tra le diverse tipologie impiantistiche: +5,3% della potenza degli impianti fotovoltaici rispetto a quella installata nell'anno 2020, +3,0% della potenza degli impianti idroelettrici rispetto a quella installata nell'anno 2020, +1,5% della potenza degli impianti termoelettrici rispetto a quella installata nell'anno 2020 e +3,9% della potenza degli impianti eolici rispetto a quella installata nell'anno 2020.

Nell'anno 2021 si è verificata una lieve diminuzione della produzione di energia elettrica della PG in termini assoluti rispetto all'anno 2020, pari a -160 GWh, da imputare principalmente, agli impianti termoelettrici (-215 GWh rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2020) e idroelettrici (-71 GWh rispetto alla produzione idroelettrica nell'anno 2020), non pienamente bilanciata dall'aumento della produzione da impianti fotovoltaici (+72 GWh rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2020) e da impianti eolici (+50 GWh rispetto alla produzione eolica nell'anno 2020).

La diminuzione della produzione di energia elettrica della PG in termini percentuali rispetto all'anno 2020 è stato pari al -0,5%, da imputare agli impianti idroelettrici (-2,3% rispetto alla produzione idrica nell'anno 2020) e termoelettrici (-2,1% rispetto alla produzione termoelettrica nell'anno 2020), mentre si è riscontrato un aumento nella produzione degli impianti eolici (+6,3% rispetto alla produzione eolica nell'anno 2020) e fotovoltaici (+0,4% rispetto alla produzione fotovoltaica nell'anno 2020).

Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della PG nel periodo compreso tra l'anno 2009 e l'anno 2021 (figura 4.8), si nota in particolare, sino all'anno 2014, l'aumento della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e soprattutto l'aumento della produzione da fonte solare; negli anni 2015 e 2016 si nota una situazione sostanzialmente stabile caratterizzata da una scarsa produzione idrica. Negli ultimi anni si osserva un costante aumento della produzione fotovoltaica al netto delle oscillazioni osservabili tra il 2017 e il 2019, una ripresa della produzione idrica e una sempre più debole crescita della produzione da biomassa, che è risultata in calo nel 2020 e nel 2021.

Nella figura 4.9 è riportato l'andamento, con riferimento al periodo compreso tra l'anno 2009 e l'anno 2021, 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).

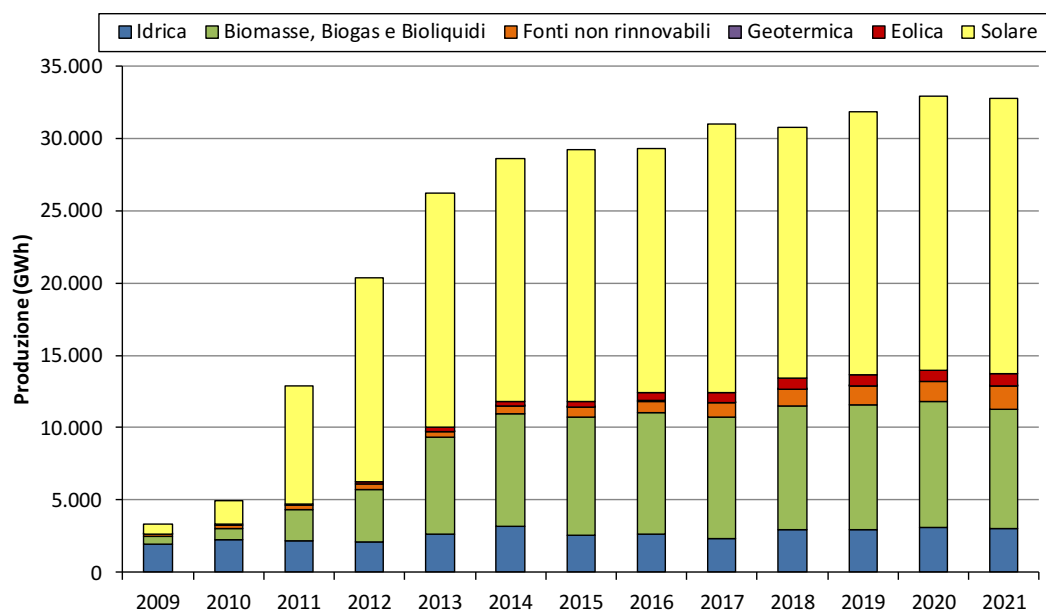


Figura 4.8. Produzione lorda di PG per le diverse fonti dall'anno 2009 all'anno 2021

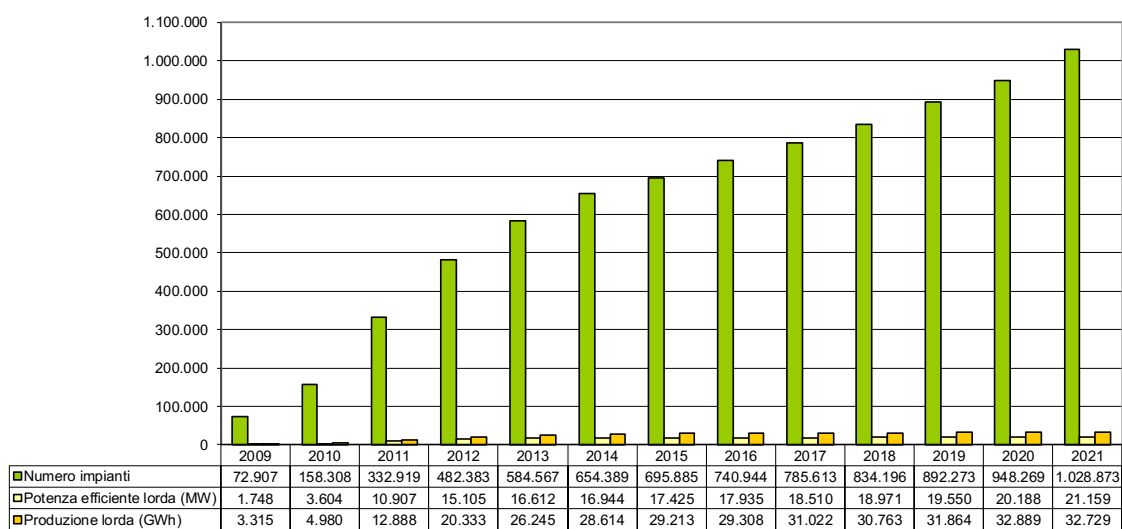


Figura 4.9. Numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda di PG dall'anno 2009 all'anno 2021

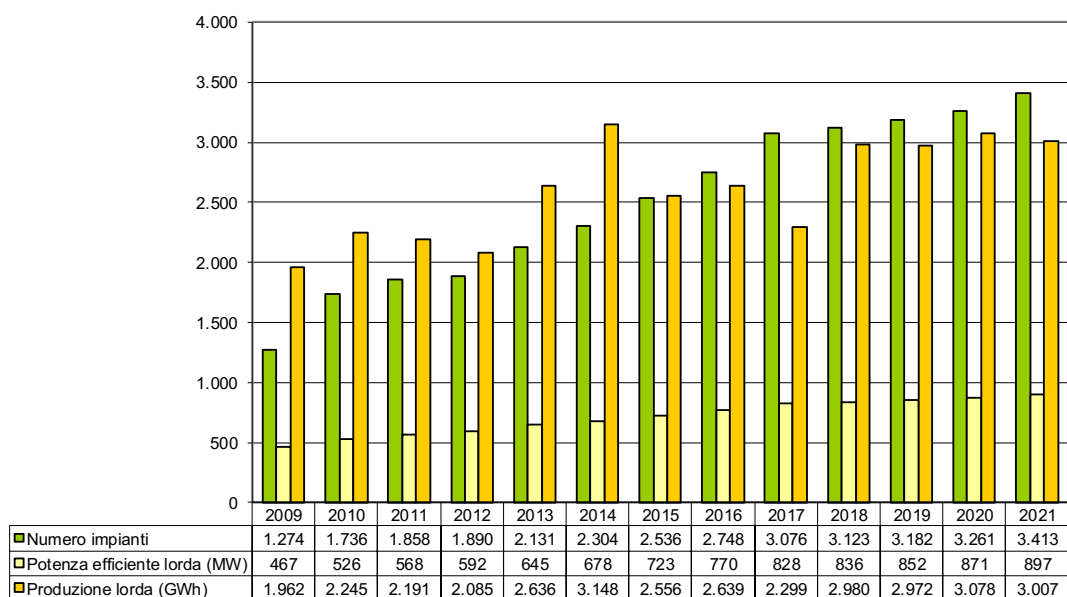


Figura 4.10. Impianti idroelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2009 all'anno 2021

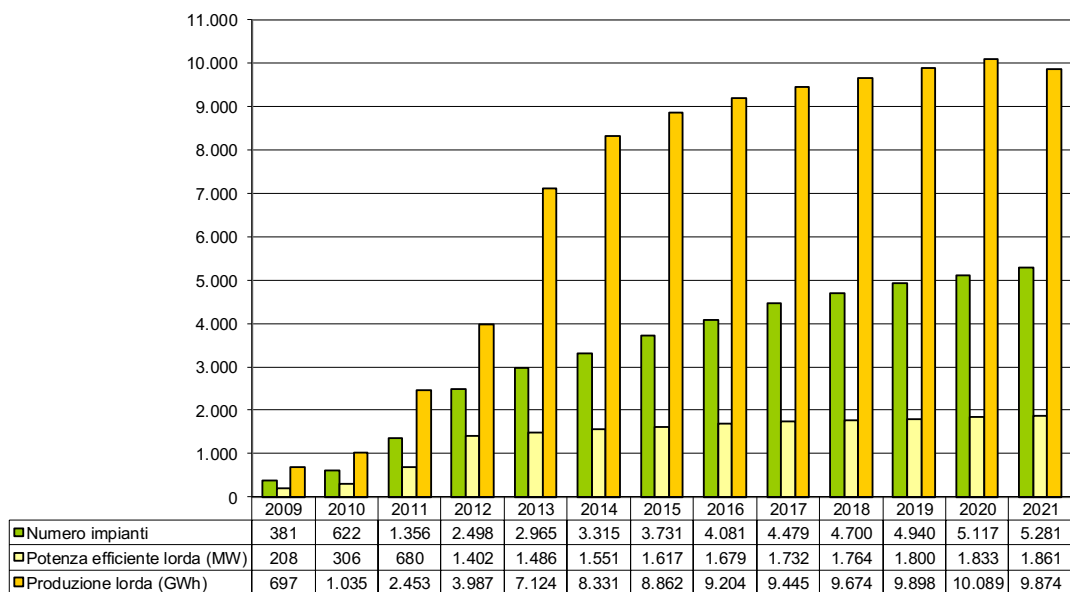


Figura 4.11. Impianti termoelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2009 all'anno 2021

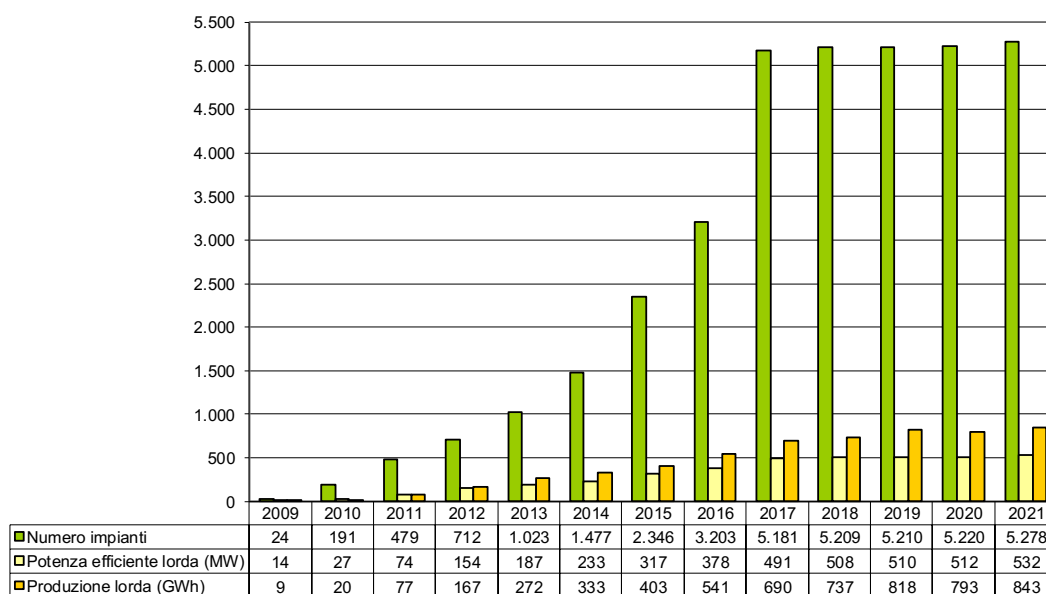


Figura 4.12. Impianti eolici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2009 all'anno 2021

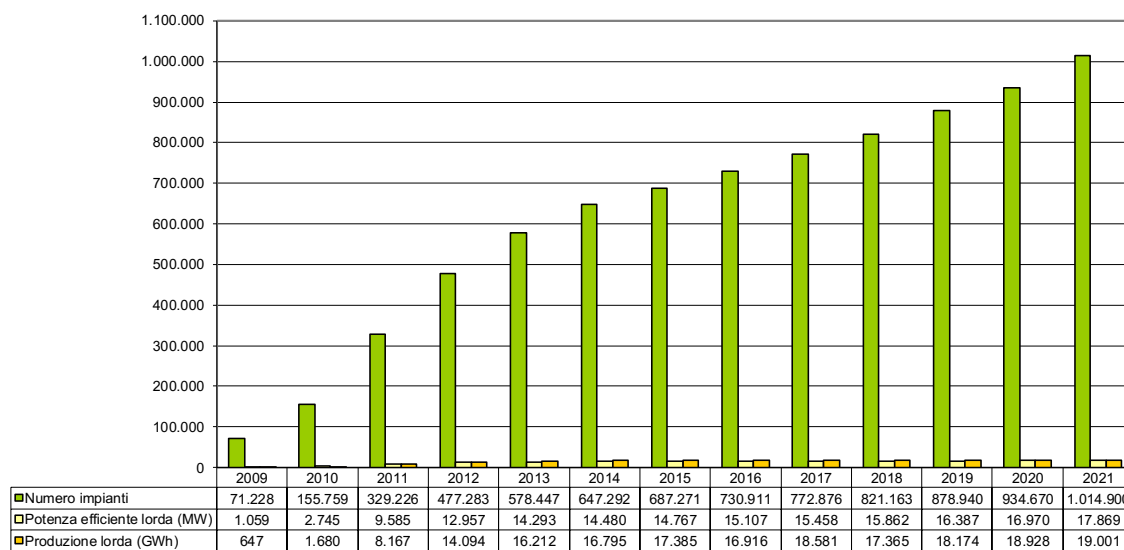


Figura 4.13. Impianti fotovoltaici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di PG dall'anno 2009 all'anno 2021

Il numero medio di ore equivalenti per impianti termoelettrici di PG è diminuito, da 5.505 ore nell'anno 2020 a 5.306 ore nell'anno 2021. In relazione alle altre tipologie di impianti, si sono verificate variazioni significative in diminuzione delle ore equivalenti di produzione nel caso degli impianti idroelettrici (da 3.534 ore nell'anno 2020 a 3.352 ore nell'anno 2021), lievi variazioni in aumento delle ore equivalenti di produzione nel caso degli impianti eolici (da 1.549 ore nell'anno 2020 a 1.585 ore nell'anno 2021) e lievi variazioni in diminuzione delle ore equivalenti di produzione nel caso degli impianti fotovoltaici (da 1.115 ore nell'anno 2020 a 1.063 ore nell'anno 2021).

APPENDICE

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

NELL'ANNO 2021 IN ITALIA

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

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

I dati utilizzati per analizzare la diffusione e la penetrazione della GD e della PG nel territorio italiano sono stati forniti e in parte elaborati da Terna, il cui Ufficio Statistiche¹, inserito nel Sistema Statistico Nazionale (Sistan), cura la raccolta dei dati statistici del settore elettrico nazionale sulla base della direttiva 21 gennaio 2000 del Ministero dell'Industria al GRTN, del DPCM 23 marzo 2004 “*Approvazione del programma statistico nazionale per il triennio 2004-2006*” e del DPR 3 settembre 2003 “*Elenco delle rilevazioni statistiche, rientranti nel Programma Statistico Nazionale 2003-2005, che comportano obbligo di risposta, a norma dell'art. 7 del Decreto Legislativo 6 settembre 1989, n. 322*”.

Per l'analisi sono state adottate le definizioni di Eurelectric (già Unione Internazionale dei Produttori e Distributori di Energia Elettrica – UNPEDE), 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 residui di origine biologica provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali), dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, comprese la pesca e l'acquacoltura, gli sfalci e le potature provenienti dal verde pubblico e privato, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani.

Gli **impianti idroelettrici** sono classificati, in base alla durata di invaso dei serbatoi, in tre categorie: a serbatoio, a bacino, ad acqua fluente. La durata di invaso di un serbatoio è il tempo necessario per fornire al serbatoio stesso un volume d'acqua pari alla propria capacità utile con la portata media annua del o dei corsi d'acqua che in esso si riversano, escludendo gli eventuali apporti da pompaggio. In base alle rispettive "durate di invaso" i serbatoi sono classificati in:

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

Le tre categorie di impianti sono pertanto così definite:

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

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

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

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

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

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

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.

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

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

Si noti anche che i dati relativi all'energia termica utile, ove presente, potrebbero presentare delle difformità rispetto alla situazione reale; tali dati, per cui in generale non gravano obblighi fiscali, spesso sono stimati da Terna.

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

Le tabelle riportate nella presente Appendice sono organizzate identicamente per la GD e per la PG. In particolare, sia per la GD che per la PG sono di seguito presentate le seguenti tabelle:

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

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

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

- 19) **Tabella G1**: Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia settentrionale suddivisi tra impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e impianti destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (numero di sezioni e potenza efficiente lorda);
- 20) **Tabella G2**: Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia centrale suddivisi tra impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e impianti destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (numero di sezioni e potenza efficiente lorda);
- 21) **Tabella G3**: Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia meridionale e isole suddivisi tra impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e impianti destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (numero di sezioni e potenza efficiente lorda). Questa tabella include anche il totale nazionale;
- 22) **Tabella H1**: Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia settentrionale suddivisi tra impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e impianti destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (produzione lorda e netta di energia elettrica e produzione di calore utile);
- 23) **Tabella H2**: Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia centrale suddivisi tra impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e impianti destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (produzione lorda e netta di energia elettrica e produzione di calore utile);
- 24) **Tabella H3**: Classificazione per tecnologia degli impianti termoelettrici di GD (o PG) in Italia meridionale e isole suddivisi tra impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e impianti destinati alla produzione combinata di energia elettrica e calore (produzione lorda e netta di energia elettrica e produzione di calore utile). Questa tabella include anche il totale nazionale;
- 25) **Tabella I**: Classificazione per tipologia degli impianti idroelettrici di GD (o PG) in Italia (numero di impianti e potenza efficiente lorda);
- 26) **Tabella J**: Classificazione per tipologia degli impianti idroelettrici di GD (o PG) in Italia (produzione lorda e netta).

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

[illegible]

⁽²⁷⁾ Viene riportato il numero delle sezioni nel caso delle unità di produzione termoelettriche e il numero di impianti nel caso di unità di produzione che utilizzano le fonti idrica, eolica, solare e geotermica.

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

[illegible]

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

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

[illegible]

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

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

[illegible]

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

Classificazione per fonte	Toscana				Marche				Umbria				Lazio				Abruzzo				Molise			
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immesse in rete
Combustibili																								
Altri combustibili gassosi	104	97	7										7.382	0	6.961						138	0		134
Altri combustibili solidi																								
Benzina																								
Carbone estero																								
Gas da estrazione																								
Gas di petrolio liquefatto																								
Gas di raffinaria																								
Gas di sintesi da processi di gasificazione																								
Gas naturale	1.319	0	1.281																					
Gas residui da processi chimici	1.343.489	1.220.746	84.860	327.621	54.564	13.112	139.005	13.112	989.610	890.102	71.001	421.743	292.824	118.830	84.262	76.335	5.586							
Gasolio	11.536	1	11.277										17.796	0	17.565									
Idrogeno																								
Liquidi da gas naturale																								
Olio combustibile																								
Rifiuti industriali non biodegradabili																								
Totale	1.356.448	1.220.844	97.425	327.621	54.569	18.697	139.005	13.112	989.610	890.102	71.001	421.743	292.824	118.830	84.262	76.335	5.586							
Altre fonti di energia																								
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	1.356.448	1.220.844	97.425	327.621	54.569	18.697	139.005	13.112	989.610	890.102	71.001	421.743	292.824	118.830	84.262	76.335	5.586							
Biomasse e biogas																								
Altri bioliquidi	8.763	0	8.496																					
Biodiesel	2.767	0	2.214																					
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	166.305	0	150.592	97	72.667	50.634	0	46.240	113.064	64	104.877	54.132	0	49.666	8.403	0	7.719							
Biogas da deiezioni animali	15.616	0	14.437	18.748	1.278	15.909	16.566	0	15.456	23.567	0	20.948	1.026	0	993	0								
Biogas da fanghi	4.496	2.379	1.797																					
Biogas da rifiuti	97.266	10.006	81.077	37.762	605	33.972	24.436	960	21.678	74.724	11.239	59.868	10.290	553	12.671	4.087	7.352							
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																								
Biomasse solide	19.274	1.211	15.851	0	0	0	98.159	0	88.234	100.254	574	88.402	5.297	0	3.987	7.644	0	7.164						
Gas da piroisi o gasificazione di biomasse e rifiuti	4.694	0	4.738	1.391	0	1.351	826	0	802	456	0	443	1	0	1									
Oli vegetali grezzi	16.791	5	16.333	4.561	0	4.310	9.793	0	9.432	160.423	48.281	125.681	5.162	27	5.029									
Rifiuti liquidi biodegradabili																								
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	338.174	13.601	295.536	142.973	1.980	128.208	216.394	960	197.093	67.921	401.558	81.313	4.434	69.967	31.615	4.087	24.963							
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	113.585	19.776	82.276	636	0	551																		
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	1.806.206	1.254.221	475.237	534.445	183.328	215.790	139.966	215.790	1.516.878	958.023	497.085	532.280	297.258	217.132	213.014	80.421	117.073							
D) TOTALE IDRICA	251.614	615	248.643	253.363	15.479	233.773	115.205	0	113.965	367.152	141	361.887	152.010	4.511	144.932	75.358	0	73.619						
E) TOTALE EOLICA	79.973	0	79.429	9.810	0	9.684	2.368	0	2.368	16.875	0	16.861	73.575	0	72.671	233.306	0	225.662						
F) TOTALE SOLARE	917.973	257.884	648.402	1.294.419	200.648	1.073.170	549.055	99.342	441.841	1.359.973	262.286	1.073.717	880.290	125.975	740.382	218.083	20.678	193.429						
G) TOTALE GEOTERMICA	175.343	0	165.042																					
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI B) + D) + E) + F) + G)	1.761.076	272.100	1.435.253	1.700.565	216.107	1.444.835	883.022	100.302	755.267	330.346	1.854.024	1.187.188	134.920	1.027.953	558.361	24.765	517.673							
TOTALE A) + B) + C) + D) + E) + F) + G)	3.231.109	1.512.719	1.614.955	2.092.037	545.728	1.499.955	1.043.954	239.308	773.964	1.220.450	1.949.551	1.638.156	427.744	1.175.117	739.760	101.100	609.783							

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

Classificazione per fonte	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna			Totale Italia		
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Immissa in rete
Combustibili																					
Altri combustibili gassosi																			15.642	97	14.516
Altri combustibili solidi																			27.601	25.803	0
Benzina																			0	0	0
Carbone estero																			0	0	0
Gas da estrazione																			32.830	1.214	28.597
Gas di petrolio liquefatto																			1.565	1.216	260
Gas di raffinaria																			0	0	0
Gas di sintesi da processi di gasificazione																			8.213	27	7.749
Gas naturale	553.853	482.082	43.400	257.224	219.792	29.207	307.846	278.612	18.955	89.872	73.796	12.014	64.080	69.590	11.371	6.757	6.460	32	16.663.397	12.722.968	3.453.784
Gas residui di processi chimici																			33.459	17.509	13.943
Gasolio	1.984	1.782	99	3.514	0	3.739				2.778	2.528	0	183.316						284.704	43.832	211.504
Idrogeno																			0	0	0
Liquidi da gas naturale																			0	0	0
Ono combustibile																			16.864	10.589	6.354
Ono industriale non biodegradabili																			7.163	23.638	29.435
Totale	555.837	483.864	43.499	267.037	219.792	32.947	319.386	278.612	26.240	92.684	76.422	12.047	207.768	72.102	207.768	6.757	6.460	32	17.135.866	12.846.570	3.746.042
39.004	0	37.544	0	0	0	0	46.988	40.645	5.649				777	0	758	64.516	36.546	8.033	230.236	96.470	103.845
Altre fonti di energia	594.841	483.864	81.143	267.037	219.792	32.947	366.374	319.257	31.890	92.684	76.422	12.047	208.543	72.102	208.543	71.573	43.007	8.065	17.365.592	12.945.040	3.849.887
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																					
Biomasse e biogas																					
Altri bioliquidi																			219.794	32.642	176.695
Biodiesel																			6.770	0	6.097
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																			5.643.769	14.115	5.178.029
Biogas da deiezioni animali																			1.296.937	12.988	1.168.648
Biogas da fanghi																			121.102	68.798	43.848
Biogas da rifiuti																			1.020.313	107.374	827.940
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																			50.464	12.946	33.073
Biomasse solide																			174.702	82.511	1.464.883
Ono da processi di gasificazione di biomasse/rifiuti																			1.566.551	151.431	1.726.785
Rifiuti liquidi biodegradabili																			5.783	2.484	3.074
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	783.897	29.155	720.208	816.208	21.686	759.166	71.672	20.811	45.857	215.747	0	190.859	244.626	0	211.353	100.445	1.147	91.752	12.153.876	495.433	10.696.227
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	1.520	1.343	134	192.539	0	161.219	15.108	0	9.546	11.528	3.081	7.644				27.225	20.074	5.789	1.686.964	146.530	1.307.999
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	1.380.058	514.362	801.485	1.269.784	241.478	953.332	453.154	340.068	87.393	79.503	79.503	210.549	539.022	72.102	419.896	199.243	64.228	105.607	31.206.332	13.587.003	15.854.113
D) TOTALE IDRICA	149.389	53	147.529	9.757	0	9.670	39.923	0	38.149	105.538	0	164.095	62.285	0	61.445	46.401	0	46.085	11.849.329	158.879	11.522.932
E) TOTALE EOLICA	776.246	0	762.170	1.162.418	39	1.171.980	703.654	0	698.485	572.652	0	967.351	1.245.564	0	1.241.556	854.910	0	846.876	5.943.275	192	5.934.754
F) TOTALE SOLARE	894.128	256.049	614.850	3.224.761	311.513	2.853.993	475.788	47.022	421.436	597.184	133.080	459.326	1.706.192	262.812	1.394.715	848.161	194.342	639.210	22.851.178	5.114.558	17.394.759
G) TOTALE GEOTERMICA																			175.343	0	165.042
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI B) + D) + E) + F) + G)	2.593.459	285.257	2.244.757	5.233.143	333.239	4.794.809	1.291.036	67.833	1.205.028	1.571.122	133.080	1.398.631	3.258.668	262.812	2.909.070	1.849.916	195.489	1.623.924	53.023.001	5.769.062	45.693.716
TOTALE A) + B) + C) + D) + E) + F) + G)	3.189.820	770.464	2.326.034	5.686.719	553.030	4.988.975	1.672.518	387.090	1.246.464	212.583	1.675.335	1.418.322	3.553.063	354.914	3.117.613	1.946.714	258.570	1.637.778	72.075.458	18.860.632	50.851.602

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

[illegible]

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

Classificazione per fonte	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)
Combustibili												
Altri combustibili solidi	1	200										
Bovino												
Carbone											1	7
Gas di petrolio liquefatto												
Gas di petrolio	11	34.374	4	110	2	220	4	46.065	5	94.550	2	2.700
Gas naturale	8	22.523			2	566	16	88.440				
Gasolio												
Legna da ardere												
Altri combustibili liquidi												
Totale	20	55.897	4	110	4	786	20	134.605	5	94.550	3	2.707
Pulverizzabili												
Altri combustibili solidi												
Carbone												
Gas di petrolio												
Gas naturale												
Gasolio												
Legna da ardere												
Altri combustibili liquidi												
Totale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Altre fonti di energia												
Totale	20	55.897	4	110	4	786	20	134.605	5	94.550	3	2.707
TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	20	55.897	4	110	4	786	20	134.605	5	94.550	3	2.707
Biomasse, biogas e biodegradabili												
Altre biotest	1	776					2	1.052	2	403	1	696
Biogas da colture e rifiuti agroalimentari	8	1.121	5	3.345	4	1.939	16	7.770	3	966		
Biogas da discariche animali	0	0	1	661	2	352	4	1.458	1	103		
Biogas da rifiuti	26	16.271	11	8.729	17	6.106	30	32.862	7	4.830	5	2.034
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili	3	3.624			4	12.714	2	1.163	1	654		
Biomasse da rifiuti parzialmente biodegradabili	7	1.624	1	60			2	100	1	40		
CS vegetali grezzi	15	5.064	4	1.756	9	4.682	15	6.130	1	203		
Totale	70	34.429	24	14.607	36	28.132	71	50.367	17	6.364	6	3.349
Pulverizzabili												
Altre biotest												
Biogas da colture e rifiuti agroalimentari												
Biogas da discariche animali												
Biogas da rifiuti												
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili												
Biomasse da rifiuti parzialmente biodegradabili												
CS vegetali grezzi												
Totale	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	70	34.429	24	14.607	36	28.132	71	50.367	17	6.364	6	3.349
Pulverizzabili biotest												
Altre biotest	4	2.158							1	60		
Biogas da colture e rifiuti agroalimentari												
Biogas da discariche animali												
Biogas da rifiuti												
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili												
Biomasse da rifiuti parzialmente biodegradabili												
CS vegetali grezzi												
Totale	4	2.158	0	0	0	0	4	2.468	1	60	0	0
TOTALE BIOTEST	4	2.158	0	0	0	0	4	2.468	1	60	0	0
Altre fonti rinnovabili												
Altre fonti rinnovabili	5	19.524	4	4.110			2	3.203			1	13.000
Altre fonti rinnovabili non biodegradabili												
Altre fonti rinnovabili non biodegradabili												
Totale	5	19.524	4	4.110	0	0	3	4.337	0	0	1	13.000
TOTALE RIFIUTI SOLIDI URBANI	5	19.524	4	4.110	0	0	3	4.337	0	0	1	13.000
TOT. SEZIONI TERMoeLETTRICHE UTILIZZANTI I COMBUSTIBILI (A + B + C + D)	99	116.420	32	19.820	40	26.897	98	191.786	24	127.614	10	19.696

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

[illegible]

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 in loco (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Prod. netta (MWh)
Combustibili																								
Carburi																								
Carbone fossile																								
Altri combustibili solidi																								
Carbone estero																								
Gas da estrazione																								
Gas di petrolio liquefatto																								
Gas di raffinazione																								
Gas da processi di gasificazione																								
Gas naturale	17.658	16.496	597	12	12	0	22.696	19.210	2.148	287	283	481	52.018	47.220	3.020	726	686	0	23.466	21.574	849			
Gas residui di processi chimici	822	819	0				1.398	93	1.208	941	0	522	30	30	0									
Gasolio																								
Propano																								
Liquori da gas naturale																								
Gas compressione																								
Gas condensati non biodegradabili																								
Totale	0	0	18.480	17.315	597	12	24.065	19.304	3.366	20.520	14.248	2.566	52.175	47.250	3.142	828	686	0	43.547	20.068	5.645			
Altre fonti di energia																								
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	0	0	25.117	18.304	5.750	1.129	35.645	23.234	9.300	24.353	14.768	7.542	72.236	59.498	9.871	3.548	2.56	3.163	256	90.109	29.439	11.288		
Biomasse e biogas																								
Altri bioliquidi							44.857	20.744	22.439				15.396	0	14.949									
Biodiesel																								
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	243.042	0	223.965				467.915	0	429.635	2.409	0	2.262	179.413	426	165.799	106.094	0	99.046	256.628	7.286	228.794			
Biogas da deiezioni animali	293.962	1.083	185.906				87.351	528	79.447	1.951	0	1.915	37.577	0	34.894	2.027	0	1.949	10.144	0	9.245			
Biogas da rifiuti	69.211	2.409	77.948	0	0	0	81.359	6.763	69.087	1.617	0	1.176	19.867	9.123	9.285	297	0	262	75.944	7.300	63.189			
Biomassa da rifiuti completamente biodegradabili	1.633	1.183	440							6.670	0	6.604												
Biomassa solida	98.965	0	86.520				73.186	47.117	13.181	13.408	2.418	9.633	52.007	0	44.048	14.141	23	12.166	217.472	0	196.815			
Gas da pirisi o gasificazione di biomasse e rifiuti							26.305	4.164	20.916	1.664	1.391	244							270	0	216			
Cil vegetali grezzi	8.351	0	7.951							24.658	31	23.930	69.498	0	67.195	4.953	0	4.790	6.527	0	6.508			
Rifiuti liquidi biodegradabili	292	0	281																					
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	0	0	653.623	4.716	586.010	21.972	18.394	79.701	635.620	52.527	2.893	46.949	374.740	10.509	336.630	127.511	23	119.214	584.615	23.218	519.042			
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI																								
							160.898	7.463	126.585				5.227	1.823	3.251	3.251	3.251	3.251	3.251	3.251	3.251	3.251	3.251	3.251
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	0	0	679.340	23.020	591.760	23.101	16.708	979.971	771.404	76.891	17.461	54.490	446.976	70.008	346.501	136.286	5.009	121.721	940.639	66.201	767.928			

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

Classificazione per fonte	Toscana				Marche				Umbria				Lazio				Abruzzo				Molise			
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Immissione in rete Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Immissione in rete Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Immissione in rete Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Immissione in rete Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Immissione in rete Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Immissione in rete Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Immissione in rete Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Immissione in rete Consumata in loco
Combustibili																								
Altri combustibili gassosi																								
Altri combustibili solidi																								
Benzina																								
Carbone estero																								
Gas da estrazione																								
Gas di petrolio liquefatto																								
Gas di sintesi da processi di gassificazione																								
Gas naturale																								
Gas residui di processi chimici																								
Gasolio																								
Idrogeno																								
Liquidi da gas naturale																								
Oil combustibile																								
Rifiuti industriali non biodegradabili																								
Totale	20.346	4.984	14.575	0	0	0	3	0	2	26.858	8.226	17.565	125.972	12.312	109.424	5.648	0	5.261						
Altre fonti di energia																								
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	20.346	4.984	14.575	0	0	0	3	0	2	26.858	8.226	17.565	154.512	12.312	137.089	5.648	0	5.261						
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																								
Gas da pirólisi o gassificazione di biomasse/rifiuti																								
Oil vegetali grezzi																								
Rifiuti liquidi biodegradabili																								
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	143.959	2.917	129.399	64.257	605	58.372	121.963	307	110.515	148.089	1.911	135.530	20.286	4.407	13.593	15.568	4.087	10.080						
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	75.522	19.043	50.508	636	0	551										97.000	0	86.391						
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	239.827	26.944	194.482	64.894	605	58.924	121.965	307	110.517	174.947	10.137	153.095	174.798	16.718	150.682	116.216	4.087	101.732						

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

Classificazione per fonte	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna			Totale Italia		
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata Immissa in rete
Combustibili																					
Altri combustibili gasosi																					
Altri combustibili solidi																					
Benzina																					
Carbone estero																					
Gas da estrazione																					
Gas di petrolio liquefatto																					
Gas di raffineria																					
Gas di sintesi da processi di gasificazione																					
Gas naturale	1.669	1.498	0	21.040	743	19.618													1.080	0	1.039
Gas residui di processi chimici																			289.535	133.244	144.710
Gasolio	1.984	1.782	99	3.814	0	3.739													0	0	0
Idrogeno																			25.328	0	22.520
Liquidi da gas naturale																			0	0	0
Altri combustibili																			0	0	0
Impianti industriali non biodegradabili																			1.080	0	1.039
Totale	3.653	3.280	99	24.853	743	23.358	0	0	0	0	0	0	185.738	0	0	0	0	0	565.534	157.429	376.227
39.004	0	37.544					45.988	40.645	5.649			777	0	758	64.516	36.546	8.033		230.236	98.470	103.845
Altre fonti di energia	42.657	37.743	24.953	23.358	23.358	40.645	40.645	5.649	5.649	0	0	0	196.352	0	186.496	64.516	36.546	8.033	795.770	255.899	480.073
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI																					
Biomasse e biogas																					
Altri bioliquidi																					
Biodiesel	2.018	0	2.018	1.389	0	1.352													75.262	20.744	51.756
Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali	13.768	0	12.459	8.438	0	7.968	646	0	621	5.042	0	4.652	8.233	0	8.104	95.089	0	50.943	2.767	0	2.214
Biogas da deiezioni animali	4.914	0	4.413	490	0	471	2.904	0	2.792	8.087	0	7.554	488	0	469	8.392	0	7.948	1.478.400	7.711	1.355.838
Biogas da fanghi																			394.998	1.571	355.952
Biogas da rifiuti	9.060	0	8.399	31.778	0	29.938				1.256	0	1.196	66.596	0	60.410	7.608	0	7.216	16.994	12.438	3.722
Biomasse e rifiuti completamente biodegradabili																			614.136	33.461	527.188
Biomasse solide																			12.525	5.037	7.074
Gas da produzione completamente biodegradabili	62	0	59	58.158	0	87.857	3.535	0	2.372	131.889	0	114.577	123	0	78				814.679	48.559	650.681
Gas da produzione di biomasse/rifiuti																			1.377.216	26.575	1.303.242
Rifiuti liquidi biodegradabili	604.312	561	582.541	603.971	21.686	562.280													292	0	281
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	634.135	561	609.891	742.203	21.686	609.845	7.085	0	5.785	146.273	0	127.979	77.440	0	68.081	71.089	0	66.107	4.790.774	157.341	4.289.905
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	1.520	1.343	134	192.539	0	161.219				11.529	3.081	7.644							850.986	46.286	675.911
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI	678.312	5.184	647.768	999.595	22.430	874.422	54.073	40.645	11.435	157.803	3.081	135.623	273.793	0	255.557	135.905	36.546	74.140	6.437.531	459.526	5.440.889
A) + B) + C)																					

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

[illegible]

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

[illegible]

Tabella GDE3 – Classificazione per fonti degli impianti termoelettrici di GD in Italia meridionale e isole (numero di sezioni e potenza efficiente lorda)

[illegible]

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

Classificazione per fonte	Valle d'Aosta				Piemonte				Liguria				Lombardia				Trentino Alto Adige				Veneto				Friuli Venezia Giulia				Emilia Romagna			
	Prod. lorda (MWh)	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009	Prod. lorda Consumata/Immissa in n. 2009				
Combustibili	Altri combustibili gassosi																															
	Altri combustibili solidi																															
	Benzina																															
	Carbone estero																															
	Gas da estrazione																															
	Gas da petrolio liquefatto																															
	Gas di raffinazione																															
	Gas da sintesi da processi di gasificazione																															
	Gas naturale	52.829	23.839	28.287	2.174.276	1.314.476	733.595	235.518	188.996	34.418	3.714.106	2.546.319	1.036.298	551.389	480.539	159.258	2.010.197	1.548.979	404.122	480.471	409.189	49.428	2.021.626	521.389								
	Gas residui di processi chimici																															
	Gasolio																															
	Briquetto																															
	Liquidi da gas naturale																															
	Gas combinate																															
	Rifiuti industriali non biodegradabili																															
Totale	52.829	23.839	28.287	2.171.728	1.358.118	747.814	284.923	232.105	44.557	3.729.331	2.559.453	1.040.001	658.345	487.756	161.414	2.010.208	1.548.985	404.127	491.124	409.189	56.448	2.614.902	2.021.658	529.203								
Altre fonti di energia																																
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	52.829	23.839	28.287	2.171.728	1.358.118	747.814	284.923	232.105	44.557	3.729.331	2.559.453	1.040.001	658.345	487.756	161.414	2.010.208	1.548.985	404.127	491.124	409.189	56.448	2.614.902	2.021.658	529.203								
Biomasse e biogas																																
Altri bioliquidi																																
Biodiesel	2.125	0	1.999	1.543	0	1.522																										
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																																
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																																
Biogas da rifiuti	644	0	626	126.971	1.065	115.189																										
Biogas da rifiuti	5.999	0	4.990	40.017	10.081	26.725	1.534	41	1.366	61.807	4.689	59.865	12.259	1.164	10.734	107.290	25.212	74.144	48.001	11.091	34.312	43.196	0	39.224								
Biomassa da rifiuti complementari e biodegradabili																																
Biomassa scorie	2.313	0	2.277	259.180	11.784	217.362	1.352	0	1.352	165.798	4.268	142.063	96.576	6.309	82.684	130.540	11.538	97.969	18.959	665	16.106	18.017	6.197	10.730								
Gas da rifiuti o gasificazione di biomasse e rifiuti																																
Cil vegetali grezzi																																
Rifiuti liquidi biodegradabili																																
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	10.991	0	9.861	794.475	36.937	685.971	4.970	41	4.499	2.394.079	40.776	2.145.901	254.000	27.968	209.358	1.262.421	66.720	1.091.395	361.496	12.377	321.890	900.673	23.971	836.084								
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99.323	4.965	70.541	91.506	1.666	77.945	129.298	27.295	39.273	65.651	14.392	51.151	369.794	32.019	283.074								
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	63.809	23.839	38.148	2.966.204	1.395.055	1.433.685	232.146	232.146	49.057	6.222.733	2.604.294	3.256.443	1.003.852	511.389	448.717	3.401.927	1.642.000	1.593.794	918.271	435.959	429.469	3.915.369	2.077.648	1.648.362								

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)	Immissione in rete	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Immissione in rete	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Immissione in rete	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Immissione in rete	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Immissione in rete	Consumata in loco	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Immissione in rete	Consumata in loco
Combustibili																								
Altri combustibili gassosi	104	97	7																		138	0	134	
Altri combustibili solidi																								
Benzina																								
Carbone estero																								
Gas da estrazione																								
Gas di petrolio liquefatto																								
Gas di raffinaria																								
Gas di sintesi da processi di gasificazione																								
Gas naturale	1.319	0	1.281																					
1.334.679	1.215.762	81.562																						
Gas residui di processi chimici																								
Gasolio																								
Idrogeno																								
Liquidi da gas naturale																								
Oil combustibile																								
Rifiuti industriali non biodegradabili																								
Totale	1.336.102	1.215.859	82.850	390.836	327.621	54.569	54.569	160.930	139.005	18.695	18.695	987.931	881.876	296.455	280.512	10.075	78.751	76.335	458					
Altre fonti di energia																								
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	1.336.102	1.215.859	82.850	390.836	327.621	54.569	54.569	160.930	139.005	18.695	18.695	987.931	881.876	296.455	280.512	10.075	78.751	76.335	458					
Biomasse e biogas																								
Altri bioliquidi	8.763	0	8.496					15.980	0	15.250		1.396	0	1.339	0	1.146								
Biodiesel	116.134	0	104.879	61.853	97	55.463	44.360	0	40.598	56.482	64	51.836	54.132	0	49.666	8.403	0	7.719						
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	15.616	0	14.437	10.859	1.278	8.663	14.240	0	13.248	13.120	0	11.836	628	0	610									
Biogas da deiezioni animali	2.519	2.379	0									8.206	7.763	0										
Biogas da fanghi	23.455	7.089	14.974	51	0	50	9.786	653	8.550	18.283	9.432	8.294												
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																								
Biomasse solide	7.524	1.211	5.646	0	0	0	9.238	0	8.130	92.365	574	82.845												
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse e rifiuti	3.446	0	3.348	1.391	0	1.351	826	0	802	456	0	443	1	0	1									
Oil vegetali grezzi	14.755	5	14.357	4.561	0	4.310			163.694	48.178	109.436													
Rifiuti liquidi biodegradabili																								
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	192.215	10.684	166.137	78.715	1.375	69.836	94.431	653	86.578	354.001	66.010	266.029	61.026	27	56.375	16.047	0	14.883						
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	38.063	733	31.769	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	1.566.380	1.227.276	280.755	469.551	328.997	124.405	255.361	139.659	105.273	1.341.931	947.886	343.990	357.482	280.540	66.450	94.798	76.335	15.341						

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

Classificazione per fonte	Campania				Puglia				Basilicata				Calabria				Sicilia				Sardegna				Totale Italia			
	Prod. lorda (MWh)		Prod. netta (MWh)		Prod. lorda (MWh)		Prod. netta (MWh)		Prod. lorda (MWh)		Prod. netta (MWh)		Prod. lorda (MWh)		Prod. netta (MWh)		Prod. lorda (MWh)		Prod. netta (MWh)		Prod. lorda (MWh)		Prod. netta (MWh)		Prod. lorda (MWh)		Prod. netta (MWh)	
	Consumata in loco	Immissa in rete	Consumata in loco	Immissa in rete	Consumata in loco	Immissa in rete	Consumata in loco	Immissa in rete	Consumata in loco	Immissa in rete	Consumata in loco	Immissa in rete	Consumata in loco	Immissa in rete	Consumata in loco	Immissa in rete	Consumata in loco	Immissa in rete	Consumata in loco	Immissa in rete	Consumata in loco	Immissa in rete	Consumata in loco	Immissa in rete	Consumata in loco	Immissa in rete	Consumata in loco	Immissa in rete
Combustibili																												
Altri combustibili gassosi																												
Altri combustibili solidi																												
Benzina																												
Carbone estero																												
Gas da estrazione																												
Gas di petrolio liquefatto																												
Gas di raffinaria																												
Gas di sintesi da processi di gasificazione																												
Gas naturale	552.184	480.584	43.400	236.184	219.048	9.589	307.846	278.612	18.955	89.872	73.796	12.014	84.080	69.590	11.371	6.757	6.460	32										
Gas residui di processi chimici																												
Gioiello																												
Idrogeno																												
Idrocarburi da gas naturale																												
Idrocarburi combustibili																												
Idrocarburi industriali non biodegradabili																												
Totale	552.184	480.584	43.400	236.184	219.048	9.589	319.386	278.612	26.240	92.684	76.422	12.047	96.043	72.102	22.047	6.757	6.460	32										
Altre fonti di energia																												
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	552.184	480.584	43.400	236.184	219.048	9.589	319.386	278.612	26.240	92.684	76.422	12.047	96.043	72.102	22.047	6.757	6.460	32										
Biomasse e biogas																												
Altri bioliquidi	24.502	1.752	22.103										3.326	0	3.095										144.532	11.897	126.929	
Biodiesel																									4.003	0	3.883	
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	29.138	0	27.023	46.420	0	42.394	10.081	0	9.208	24.432	0	22.289	13.617	0	12.057	18.864	56	16.980							4.165.398	6.404	3.822.192	
Biogas da deiezioni animali	34.800	0	31.428	8.461	0	7.954	13.458	1.285	11.052	28.556	0	26.033	2.570	0	2.287	9.454	443	8.403							901.940	11.017	805.694	
Biogas da fanghi				496	0	496																			104.108	96.360	40.125	
Biogas da rifiuti	11.587	4.672	6.590	11.994	0	11.846				8.164	0	7.650	1.904	0	1.728										406.176	73.913	300.752	
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																									37.939	7.312	23.969	
Biomasse solide	11.148	0	9.103	6.271	0	6.271	465	417	25	8.322	0	6.769	145.470	0	122.834	203	0	197							30.453	46.592	37.471	
Gas da processo di gasificazione di biomasse/rifiuti				372	0	361				0	0	0	259	0	250										30.152	26.616	32.171	
Rifiuti liquidi biodegradabili	38.387	22.170	14.072				40.592	19.108	19.877																570.334	124.916	435.043	
																									5.491	2.484	2.763	
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	149.562	28.594	110.317	74.004	0	69.321	64.587	20.811	40.172	69.474	0	62.880	167.186	0	142.291	29.356	1.147	25.646							7.363.101	338.091	6.415.322	
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	0	0	0	0	0	0	15.108	0	9.546	0	0	0	0	0	0	27.225	20.074	5.789							835.969	100.245	626.088	
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	701.746	509.178	153.717	310.189	219.048	78.910	399.081	299.423	75.958	162.158	76.422	74.927	265.229	72.102	164.339	63.338	27.652	31.467							24.768.802	13.127.477	10.413.225	

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)
Sola produzione di en. elettrica	Altro genere															
	Celle a combustibile		1	1.000							3	4.350				
	Ciclo combinato		1	2			3	14	1	38			1	2		
	Combustione interna	3	67	153	18	19.446	283	149.720	79	16.794	146	86.039	47	18.689	242	91.311
	Condensazione			4		16.124	8	38.005	4	9.062	1	5.950	3	4.269	10	90.334
	Turbina a gas			3		287	5	435	2	234	3	641			3	1.620
	Turboespansore			4		3.368	12	3.797	5	322	5	3.041	6	1.406	11	5.346
A) TOTALE	3	67	166	118.800	21	20.211	312	192.663	92	27.280	158	100.021	57	24.366	266	188.611
Produzione combinata di en. elettrica e termica	Celle a combustibile con prod. calore															
	Ciclo combinato con prod. calore			3	179		9	21	10	64	2	4				
	Combustione interna con prod. calore		7	117.032	1	1.127	13	137.669	7	24.852	9	51.161	2	4.433	6	99.795
	Condensazione e spillamento	13	11.966	493	421.183	41	1.417	969.799	424	114.791	666	464.642	195	124.232	1.036	474.532
	Contropressione con prod. calore	1	718	10	45.768		13	96.037	7	31.216	10	39.250	4	29.370	4	69.785
	Turbina a gas con prod. calore	2	199	4	3.452		8	11.945	5	4.016	8	42.105	3	9.628	10	46.010
		1	1.000	19	74.400	6	39	99.022	18	33.720	19	59.831	7	10.369	41	118.292
B) TOTALE	17	13.883	536	662.014	48	52.051	1.499	1.314.493	471	208.659	714	656.993	211	178.032	1.097	808.414
TOTALE TERMoeLETTRICO A) + B)	20	13.950	702	780.814	69	72.262	1.811	1.507.156	563	235.939	872	757.014	268	202.398	1.363	997.025

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)
Sola produzione di en. elettrica												
Altro genere												
Celle a combustibile			1	9								
Ciclo combinato									2	91.560		
Combustione interna	85	45.870	31	19.911	39	14.097	90	62.958	19	10.175	7	3.956
Condensazione	7	20.925			1	12.500	2	4.199	1	999	1	13.000
Turbina a gas	5	49.465					5	124.529			2	2.700
Turboespansore	2	160					1	100	2	24.880		
A) TOTALE	99	116.420	32	19.920	40	26.597	98	191.786	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	3	27.160	1	23.366			1	450				
Combustione interna con prod. calore	271	197.147	157	65.383	102	54.063	229	200.942	73	84.508	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	18	78.921	2	7.620			18	68.593				
B) TOTALE	296	318.950	162	98.871	103	60.063	250	281.750	73	84.508	19	19.402
TOTALE TERMOELETTRICO (A) + (B)	395	435.370	194	118.791	143	86.660	348	473.536	97	212.122	29	39.058

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

Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna		Totale Italia	
Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)
1	6.400									2	12.259	7	24.009
		2	102									9	167
												6	215.908
52	113.525	30	33.712	13	7.109	11	4.876	128	177.641	18	13.496	1.494	987.412
1	999	2	28.800	1	999	3	19.519	1	999			50	266.683
1	400			1	990	4	1.299					34	182.600
				3	8.630	0	0	1	175			55	51.990
55	121.324	35	178.140	19	25.028	18	25.694	130	178.815	20	25.755	1.655	1.728.769
A) TOTALE													
Produzione combinata di en. elettrica e termica													
		1	2									26	272
4	102.700			3	31.500							57	621.245
179	127.118	88	70.069	39	29.342	61	37.744	66	45.317	28	12.651	5.597	3.549.737
1	2.620	1	999	1	7.200			2	21.240	3	15.930	63	392.340
								3	141.575			45	262.710
6	23.720	3	18.800	1	30.150	3	5.397	3	465			204	656.318
190	256.158	93	89.870	44	98.192	64	43.141	74	208.597	31	28.581	5.992	5.482.621
B) TOTALE													
245	377.482	128	268.010	63	123.220	82	68.835	204	387.412	51	54.336	7.647	7.211.390
TOTALE TERMoeLETTRICO A) + B)													

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Valle d'Aosta				Piemonte				Liguria				Lombardia			
	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]	
	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Imnessa in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Imnessa in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Imnessa in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Imnessa in rete
Sola produzione di en. elettrica																
Altro genere																
Celle a combustibile					1.042	989	0									
Ciclo combinato																
Combustione interna					564.625	22.031	492.355		21.984	12	18.384		5.115	0	4.859	
Condensazione					107.091	0	93.939						232.845	54.570	138.565	
Turbina a gas					388	0	313						1.045	385	633	
Turbospansore					6.195	0	5.152		1.117	744	324		11.580	3.931	5.944	
A) TOTALE	0	0	0		679.340	23.020	591.760		23.101	756	18.708		979.971	110.388	771.404	
Produzione combinata di en. elettrica e termica																
Celle a combustibile con prod. calore					13	0	10	0					37	37	0	7
Ciclo combinato con prod. calore					345.753	193.822	138.758	259.694	6.862	276	6.571		424.189	145.098	247.721	343.285
Combustione interna con prod. calore	55.237	19.916	33.793	29.244	1.935.181	809.237	1.040.367	1.210.228	144.371	126.510	13.615		5.095.836	2.198.772	2.636.702	2.807.781
Condensazione e spillamento	2.196	0	2.164	14.993	252.019	51.848	174.607	264.215					268.955	6.989	220.247	452.876
Contropressione con prod. calore	7	0	7	0	3.465	3.260	0	4.240					37.367	16.284	13.106	113.486
Turbina a gas con prod. calore	6.169	3.923	2.185	3.824	429.772	336.887	79.944	766.952	138.360	105.361	28.870		396.369	237.134	148.668	589.182
B) TOTALE	63.609	23.839	38.148	48.061	2.966.204	1.395.055	1.433.085	2.505.328	289.592	232.146	49.057		6.222.733	2.804.294	3.256.443	4.306.626
TOTALE TERMEOLETTICO (A + B)	63.609	23.839	38.148	48.061	3.645.544	1.418.074	2.025.445	2.505.328	312.693	232.902	67.764		7.202.704	2.714.682	4.027.846	4.306.626
Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Trentino Alto Adige				Veneto				Friuli Venezia Giulia				Emilia Romagna			
	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]	
	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Imnessa in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Imnessa in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Imnessa in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Imnessa in rete
Sola produzione di en. elettrica																
Altro genere																
Celle a combustibile	64	63	0		16.322	12.141	3.163									
Ciclo combinato																
Combustione interna	6.549	0	6.531													
Condensazione interna	36.272	485	34.374		382.719	57.760	302.068		121.172	686	112.737		386.807	41.919	316.671	
Condensazione	32.694	16.383	13.164		44.171	0	37.679		12.394	1.847	8.827		543.640	21.038	445.213	
Turbina a gas	478	0	466		25	0	24						3.830	2.873	431	
Turbospansore	834	520	176		3.739	107	3.566		2.720	2.476	158		6.562	371	5.613	
A) TOTALE	76.891	17.461	54.490		446.976	70.008	346.501		136.286	5.009	121.721		940.839	66.201	767.928	
Produzione combinata di en. elettrica e termica																
Celle a combustibile con prod. calore																
Ciclo combinato con prod. calore																
Combustione interna con prod. calore	122.812	113.483	8.535		195.676	311.826	141.240	162.770	27.567	16.448	7.183		240.285	0	231.382	7.008
Condensazione interna con prod. calore	448.248	142.535	286.709		577.679	2.545.330	1.173.222	1.239.748	681.371	263.314	361.494		2.553.461	1.368.162	1.071.083	1.215.335
Condensazione e spillamento	185.158	50.849	115.568		97.168	190.174	38.833	135.870	132.719	74.576	51.313		334.790	369.794	283.074	339.787
Contropressione con prod. calore	10.228	9.890	216		98.250	72.448	66.297	134	284.806	39.792	36.012		158.374	40.507	526	172.009
Turbina a gas con prod. calore	237.172	194.411	37.678		323.891	282.131	222.966	55.267	56.822	45.609	9.328		708.755	636.960	62.297	966.465
B) TOTALE	1.003.852	511.389	448.717		1.292.695	3.401.927	1.642.600	1.593.794	918.271	435.959	429.469		3.915.369	2.077.648	1.648.362	2.700.605
TOTALE TERMEOLETTICO (A + B)	1.080.743	528.851	503.207		1.292.695	3.848.903	1.712.608	1.940.295	1.054.558	440.968	551.210		4.856.208	2.143.848	2.416.290	2.700.605

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Toscana						Marche						Umbria						Lazio						Abruzzo						Molise						
	En. elettrica [MWh]			En. termica [MWh]			En. elettrica [MWh]			En. termica [MWh]			En. elettrica [MWh]			En. termica [MWh]			En. elettrica [MWh]			En. termica [MWh]			En. elettrica [MWh]			En. termica [MWh]			En. elettrica [MWh]			En. termica [MWh]			
	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Immissa in rete	En. termica [MWh]		Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Immissa in rete	En. termica [MWh]		Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Immissa in rete	En. termica [MWh]		Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Immissa in rete	En. termica [MWh]		Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Immissa in rete	En. termica [MWh]		Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. netta	Immissa in rete	En. termica [MWh]		
Sola produzione di en. elettrica																																					
Altre gener.																																					
Altre combustibili																																					
Ciclo combinato																																					
Combustione interna	149.592	7.902	130.782				64.894	605	58.924				33.298	307	30.657				153.178	10.137	134.015				28.097	16.718	9.606			15.568	4.087			10.080			
Condensazione	86.885	19.043	60.149									88.667	0	79.860				7.889	0	5.557				5.297	0	3.987			97.000	0	86.391			5.261			
Turbina a gas	3.560	0	3.551															13.880	0	13.523				28.540	0	27.665											
Turbogasvapore																																					
A) TOTALE	239.827	26.944	194.482				64.894	605	58.924				121.965	307	110.517				174.947	10.137	153.095				174.798	16.718	150.682			118.216	4.087			101.732			
Produzione combinata di en. elettrica e termica																																					
Ciclo combinato con prod. calore							13	13	0	6																											
Ciclo combinato con prod. calore	169.009	144.066	10.570	204.215			134.801	99.980	32.908	192.867									2.719	0	2.630																
Combustione interna con prod. calore	920.513	697.136	188.507	502.409			269.647	169.191	68.429	162.555			139.659	105.273	113.164				932.903	659.898	240.860				357.482	280.540	66.450			181.762	94.798			76.335	15.341	53.332	
Condensazione e spillamento	38.063	733	31.769	0															89.063	574	79.639																
Corrispondenza con prod. calore	3.666	3.672	0	2.286			7.513	6.363	0	63.204																											
Turbina a gas con prod. calore	444.930	380.628	46.909	467.236			57.577	53.450	3.048	97.419																											
B) TOTALE	1.966.390	1.227.276	260.755	1.166.148			469.551	328.997	124.405	516.051			139.659	105.273	113.164				1.341.931	947.886	343.990				357.482	280.540	66.450			181.762	94.798			76.335	15.341	53.332	
TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)	1.806.206	1.254.221	475.237	1.166.148			534.445	329.601	183.328	516.051			139.966	215.790	113.164				1.516.876	958.023	497.065				532.980	297.258	217.132			181.762	213.014			117.073		53.332	

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	Compania				Puglia				Basilicata				Calabria				Sicilia				Sardegna							
	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]					
	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in rete	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco				
Sola produzione di en. elettrica	39.004	0	37.644																									
	Altre gener.																											
	Ciclo a gas				6	0	6																					
	Ciclo combinato				625.005	22.430	581.982																					
	Combustione interna				144.319	0	132.235						3.550	0	3.413	15.654	0	14.623										
	Condensazione				637.787	3.842	609.990						3.535	0	2.372	135.157	3.081	114.971										
	Turbina a gas				1.520	1.343	134						46.988	40.645	5.649	6.991	0	6.029										
Turbogasotermoelettrici																												
A) TOTALE					678.312	5.184	647.768		999.595	22.430	874.422		54.073	40.645	11.435	157.803	3.081	135.623		273.793	0	256.557		135.905	36.546	74.140		
Produzione combinata di en. elettrica e termica																												
	Altre gener.																											
	Ciclo a gas				12	0	12	2																				
	Ciclo combinato				15.925	14.919	236						143.843	141.299	1.170	48.025												
	Combustione interna con prod. calore				587.107	397.063	128.433	329.992	185.196	110.870	65.546	95.123	130.871	81.690	43.507	62.448	131.592	58.489	66.164	76.895	113.191	70.772	36.830	60.730	36.291	7.776	25.677	8.988
	Condensazione e spallamento				11.448	0	9.103	0	6.263	0	6.263	600	33.968	0	21.154	0					151.868	1.330	127.440	0	27.047	19.905	5.789	10.890
	Contropressione con prod. calore				117.565	97.196	15.944	178.962	118.718	108.378	7.090	148.764	90.799	76.434	10.127	117.118	30.966	17.933	8.763	15.055	70	0	68	0				
Turbina a gas con prod. calore					701.746	509.178	153.717	524.284	310.189	219.048	78.910	244.489	398.081	299.423	75.958	227.991	162.158	76.422	74.927	91.620	285.229	72.102	164.339	60.730	63.338	27.682	31.467	19.578
B) TOTALE					1.380.058	514.362	801.485	524.284	1.269.784	241.478	953.332	244.489	453.154	340.068	87.393	227.991	319.961	79.903	210.549	91.620	539.022	72.102	419.896	60.730	199.243	64.228	105.607	19.578
TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)																												
Totale Italia																												
Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]					
	Prod. lorda		Consumata in loco		Prod. lorda		Consumata in rete		Prod. lorda		Consumata in loco		Prod. lorda		Consumata in rete		Prod. lorda		Consumata in loco		Prod. lorda		Consumata in loco					
Sola produzione di en. elettrica	121.185		46.876		48.841																							
	Ciclo a gas		71		63																							
	Ciclo combinato		749.543		22.430		702.467																					
	Combustione interna		3.832.987		218.032		3.353.721																					
	Condensazione		1.897.350		115.951		1.250.463																					
	Turbina a gas		37.364		4.571		30.396																					
	Turbogasotermoelettrici		109.051		48.794		55.005																					
A) TOTALE					6.437.531	459.526	5.440.689																					
Produzione combinata di en. elettrica e termica																												
	Altre gener.																											
	Ciclo a gas																											
	Ciclo combinato																											
	Combustione interna con prod. calore																											
	Condensazione e spallamento																											
	Contropressione con prod. calore																											
Turbina a gas con prod. calore					24.769.802	13.127.477	10.413.225	18.418.229																				
B) TOTALE																												
TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)					31.206.332	13.987.003	15.864.113	18.418.229																				

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)	Potenza eff. lorda impianti	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Potenza eff. lorda impianti	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Potenza eff. lorda impianti	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Potenza eff. lorda impianti	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Potenza eff. lorda impianti	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Potenza eff. lorda impianti	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Potenza eff. lorda impianti	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Potenza eff. lorda impianti
Bacino	1	115	8	48.150	6	25.954	19	134.776	10	46.318	6	46.594	2	103	6	11.749								
Fluente	168	184.156	926	732.295	78	27.848	603	581.676	787	582.030	366	202.461	239	125.809	193	98.693								
Pompaggio misto							1	2.850	1	10.200														
Serbatoio	3	223	11	14.527	5	15.420	13	19.290	15	40.565	4	4.837	3	61.385	2	6.058								
Totale idroelettrico	172	184.494	945	794.972	89	69.222	636	738.592	813	679.113	376	253.892	244	187.297	201	116.500								

Impianti idroelettrici	Toscana			Marche			Umbria			Lazio			Abruzzo			Molise		
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Potenza eff. lorda impianti	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Potenza eff. lorda impianti	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Potenza eff. lorda impianti	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Potenza eff. lorda impianti	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Potenza eff. lorda impianti	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Potenza eff. lorda impianti
Bacino	2	1.696	8	28.376	2	4.902				5	29.677	1	355					
Fluente	203	101.848	173	88.533	37	31.739	80	92.409	57	51.277	33	30.551						
Pompaggio misto																		
Serbatoio							2	5.600										
Totale idroelettrico	205	103.544	181	116.909	39	36.641	87	127.686	58	51.632	33	30.551						

Impianti idroelettrici	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna		
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Potenza eff. lorda impianti	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Potenza eff. lorda impianti	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Potenza eff. lorda impianti	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Potenza eff. lorda impianti	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Potenza eff. lorda impianti	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Potenza eff. lorda impianti
Bacino	2	762								3	13.851	4	23.856	1	5.000			
Fluente	44	55.614	8	3.387	15	9.385	45	53.544	17	16.523	5	31.752						
Pompaggio misto																		
Serbatoio	7	3.104	2	690	2	3.410	2	2.713	4	15.426								
Totale idroelettrico	53	59.480	10	4.077	17	12.795	50	70.108	25	55.805	6	36.752						

Totale Italia		Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)
		86	422.234
		4.077	3.101.530
		2	13.050
		75	193.248
		4.240	3.730.062

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

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Valle d'Aosta			Piemonte			Liguria			Lombardia			Trentino Alto Adige			Veneto			Friuli Venezia Giulia			Emilia Romagna		
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)
Bacino	394	0	398	81.980	0	81.294	47.471	444.716	92	442.092	161.796	0	160.405	207.359	0	208.733	429	324	98	26.497	0	26.093	0	0
Piemonte	523.162	1.407	507.188	2.030.831	20.031	1.970.866	63.551	521	61.823	2.054.472	36.117	1.984.365	2.272.235	36.929	2.205.309	946.536	4.149	921.158	573.102	37.506	524.139	236.514	70	232.584
Pompiaggio misto	891	0	878	38.354	171	37.549	51.894	764	50.130	37.329	0	36.154	113.889	0	112.845	9.445	0	9.109	191.334	0	191.164	11.045	0	10.594
Senza olio	524.437	1.407	508.454	2.151.165	20.202	2.089.439	162.972	1.285	159.424	2.538.070	36.209	2.464.397	2.562.131	36.929	2.486.564	1.163.640	4.149	1.136.998	764.864	37.890	715.402	274.056	70	269.261
Totale idroelettrico																								

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Toscana			Marche			Umbria			Lazio			Abruzzo			Molise		
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)
Bacino	4.240	0	4.175	50.674	0	40.987	9.832	0	9.615	115.811	0	113.618	152.010	4.511	144.932	75.358	0	73.619
Piemonte	247.374	615	242.669	202.690	15.479	183.786	105.374	0	104.351	247.858	141	244.776	0	0	0	0	0	0
Pompiaggio misto																		
Senza olio										3.463	0	3.294						
Totale idroelettrico	251.614	615	246.843	253.363	15.479	233.773	115.205	0	113.965	367.192	141	361.887	152.010	4.511	144.932	75.358	0	73.619

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna		
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)
Bacino	600	0	594	0	0	0	22.763	0	22.639	15.031	0	14.670	12.163	0	12.152	0	0	0
Piemonte	142.216	0	140.539	9.755	0	9.668	33.869	0	33.115	159.655	0	156.381	41.162	0	40.718	34.237	0	33.932
Pompiaggio misto	6.573	53	6.395	2	0	2	6.034	0	6.034	3.099	0	3.075	6.092	0	6.059	0	0	0
Senza olio	149.389	53	147.529	9.757	0	9.670	39.923	0	39.149	185.538	0	184.095	62.285	0	61.446	46.401	0	46.085
Totale idroelettrico																		

Tabelle Italia		
Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Immissa in rete (MWh)
1.201.733	416	1.192.204
10.152.368	157.475	9.922.236
15.764	0	15.769
479.463	998	473.283
11.849.329	158.879	11.502.932

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

[illegible]

²⁷ Viene riportato il numero delle sezioni nel caso di unità di produzione termoelettriche e il numero di impianti nel caso di unità di produzione che utilizzano le fonti idrica, eolica, solare e geotermica.

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

[illegible]

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

[illegible]

²²⁾ Viene riportato il numero delle sezioni nel caso delle unità di produzione termoelettriche e il numero di impianti nel caso di unità di produzione che utilizzano le fonti idrica, eolica, solare e geotermica.

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

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	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Consumata/Immissa in rete	Prod. netta (MWh)
Combustibili																								
Carbone																								
Altri combustibili gassosi																								
Altri combustibili solidi																								
Benzina																								
Carbone estero																								
Gas da estrazione																								
Gas da petrolio liquefatto																								
Gas di raffineria																								
Gas da processo di gasificazione																								
Gas naturale	8.764	6.258	2.185	174.844	147.087	22.404	23.919	22.850	455	384.264	338.602	44.170	62.525	26.535	237.573	218.484	11.203	45.932	4.488	225.857	180.080	35.363		
Gas residuo di processi chimici																								
Gasolio																								
Briquetto																								
Liquidi da gas naturale																								
Gas combinate																								
Gas combinate non biodegradabili																								
Totale	8.764	6.258	2.185	175.233	147.233	22.675	23.919	22.850	455	407.128	339.440	48.472	107.045	33.251	237.711	218.500	11.329	45.932	4.586	234.339	181.013	44.107		
Altre fonti di energia																								
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	8.764	6.258	2.185	175.233	147.233	22.675	23.919	22.850	455	407.128	339.440	48.472	107.045	33.251	237.711	218.500	11.329	45.932	4.586	234.339	181.013	44.107		
Biomasse e biogas																								
Altri biodegradabili																								
Biodiesel																								
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali																								
Biogas da deiezioni animali																								
Biogas da rifiuti																								
Biomassa da rifiuti completamente biodegradabili																								
Biomassa solida																								
Gas da processi o gasificazione di biomasse/effluvi																								
Chi vegetali grezzi																								
Rifiuti liquidi biodegradabili																								
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	10.881	0	9.861	1.019.313	5.523	925.424	6.871	41	6.636	2.746.134	17.823	2.482.145	292.151	24.745	248.805	1.341.952	5.497	1.235.504	469.044	1.320	432.126	1.171.543	21.600	1.080.764
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI																								
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	19.444	6.258	12.046	1.194.546	152.758	948.098	31.027	22.912	7.261	3.161.434	383.092	2.546.562	394.030	90.000	282.234	1.579.673	223.996	1.246.834	526.166	53.728	435.870	1.408.072	202.217	1.107.862
D) TOTALE IDRICA	102.240	293	99.896	676.164	11.126	649.810	45.473	399	43.889	491.819	11.704	489.072	612.581	13.706	588.060	308.965	4.149	298.094	210.115	14.335	191.533	93.452	0	91.572
E) TOTALE EOLICA	2	0	2	81	0	81	5.979	0	5.945	5	0	5	40	17	24	4	0	4	0	0	0	2.205	136	2.005
F) TOTALE SOLARE	27.918	8.186	18.549	1.482.255	370.048	1.093.772	115.549	43.817	70.635	2.365.317	850.043	1.479.545	458.196	163.505	290.143	1.908.760	661.924	1.226.713	488.029	152.840	328.990	1.948.307	552.589	1.372.625
G) TOTALE GEOTERMICA																								
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI B) + D) + E) + F) + G)	140.841	8.479	129.309	3.177.833	386.687	2.689.687	173.871	44.257	127.116	5.593.274	879.569	4.441.666	1.362.868	201.973	1.127.057	3.559.290	671.569	2.760.305	1.165.187	168.595	952.249	3.215.508	573.005	2.526.865
TOTALE A) + B) + C) + D) + E) + F) + G)	149.604	14.736	131.494	3.353.066	533.932	2.691.761	198.028	67.129	127.741	6.008.574	1.224.839	4.496.083	1.464.847	267.318	1.160.483	3.797.001	890.069	2.771.635	1.224.310	221.083	956.992	3.453.037	754.682	2.573.763

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)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)
Combustibili																								
Altri combustibili gassosi	104	97	7										7.382	0	6.961						138	0	134	
Altri combustibili solidi																								
Benzina																								
Carbone estero																								
Gas da estrazione																								
Gas di petrolio liquefatto																								
Gas di raffinaria																								
Gas di sintesi da processi di gasificazione	1.319	0	1.281	0	0	0	0	0	0	0	0	0												
Gas naturale	76.074	72.349	1.149	57.444	3.468	51.779	23.606	21.514	1.219	45.360	40.593	2.972	83	8.886	7.992	7.632	24							
Gas residui di processi chimici																								
Gasolio	12	12	0										317	0	307									
Idrogeno																								
Liquidi da gas naturale																								
Oil combustibile																								
Rifiuti industriali non biodegradabili																								
Totale	77.509	72.459	2.437	57.449	3.473	51.779	29.224	21.514	6.805	53.058	40.593	10.240	8.886	752	8.129	7.632	158							
Altre fonti di energia																								
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	77.509	72.459	2.437	57.449	3.473	51.779	29.224	21.514	6.805	53.058	40.593	10.240	8.886	752	8.129	7.632	158							
Biomasse e biogas																								
Altri bioliquidi	8.763	0	8.496				15.980	0	15.250	1.396		1.339	1.184	0	1.146	2.897	0	2.728	0					
Biodiesel	131.623	0	118.478	80.511	97	72.667	50.634	0	46.240	105.956	64	97.957	45.461	0	41.547	8.403	0	7.719	0					
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	15.616	0	14.437	18.748	1.278	15.909	16.566	0	15.456	23.567	0	20.948	1.026	0	993									
Biogas da deiezioni animali	4.496	2.379	1.797	0	0	0	14.644	811	12.726	14.144	101	13.189	802	553	241	12.671	4.087	7.352						
Biogas da fanghi	22.922	10.006	10.967	20.217	0	18.302	14.644	811	12.726	14.144	101	13.189	802	553	241	12.671	4.087	7.352						
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																								
Biomasse solide	19.274	1.211	15.851	0	0	0	9.492	0	8.374	11.191	0	8.763	5.297	0	3.987	7.644	0	7.164						
Gas da piroisi o gasificazione di biomasse e rifiuti	4.694	0	4.738	1.391	0	1.351	826	0	802	456	0	443	1	0	1									
Oil vegetali grezzi	16.791	5	16.333	4.561	0	4.310	9.793	0	9.432	33.654	123	32.944	5.162	27	5.029									
Rifiuti liquidi biodegradabili																								
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	224.381	13.601	191.098	125.427	1.375	112.538	117.935	811	108.280	190.565	287	175.584	63.154	4.434	52.973	31.615	4.087	24.963						
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	24	0	17																					
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	301.914	86.060	193.551	182.876	53.154	116.011	147.159	22.325	115.085	243.623	40.880	185.824	73.230	13.320	53.725	39.744	11.718	25.121						
D) TOTALE IDRICA	115.704	615	113.059	110.206	2.959	104.888	29.328	0	28.875	44.469	141	43.552	56.920	514	55.437	23.427	0	22.912						
E) TOTALE EOLICA	2.084	0	2.073	1.221	0	1.215	272	0	272	2.782	0	2.768	14.368	0	14.259	13.054	0	12.842						
F) TOTALE SOLARE	820.051	245.054	566.174	1.122.672	182.546	924.188	496.603	97.731	392.549	820.850	251.775	560.388	693.099	117.871	566.176	157.019	20.678	134.164						
G) TOTALE GEOTERMICA	4.310	0	3.079																					
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI B) + D) + E) + F) + G)	1.166.531	259.270	875.483	1.359.526	186.880	1.142.829	644.138	98.542	529.976	1.056.666	252.204	782.291	827.542	122.819	688.846	225.114	24.765	194.881						
TOTALE A) + B) + C) + D) + E) + F) + G)	1.244.064	331.728	877.937	1.416.975	238.659	1.146.302	673.362	120.066	536.781	1.111.724	292.796	792.532	837.618	131.705	689.597	233.244	32.397	195.039						

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

Classificazione per fonte	Campania				Puglia				Basilicata				Calabria				Sicilia				Sardegna				Totale Italia				
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Prod. lorda Consumata in loco	Prod. netta Immissa in rete	
Combustibili	Altri combustibili gassosi																												
	Altri combustibili solidi																												
	Benzina																												
	Carbone estero																												
	Gas da estrazione																												
	Gas da raffinazione																												
	Gas di petrolio liquefatto																												
	Gas di sintesi da processi di gasificazione																												
	Gas naturale	34.917	32.492	1.051	22.252	19.520	1.857	776	653	45	23.464	14.331	8.199	20.459	19.653	209	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Gas residui di processi chimici																												
	Gasolio																												
	Idrogeno																												
	Liquidi da gas naturale																												
	Altri combustibili																												
	Rifiuti industriali non biodegradabili																												
	Totale	34.917	32.492	1.051	22.252	19.520	1.857	776	653	45	23.464	14.331	8.199	20.459	19.653	209	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Altre fonti di energia																												
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	34.917	32.492	1.051	22.252	19.520	1.857	776	653	45	23.464	14.331	8.199	20.459	19.653	209	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Biomasse e biogas																													
Altri bioliquidi	9.299	0	9.142	1.369	0	1.352																							
Biodiesel	42.906	0	39.483	54.958	0	50.362	10.727	0	9.829	24.432	0	22.289	21.850	0	20.161	65.658	56	60.292											
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	39.714	0	35.539	8.951	0	8.425	16.362	1.285	13.854	24.980	0	23.110	3.057	0	2.756	17.846	443	16.351											
Biogas da deiezioni animali				496	0	496																							
Biogas da fanghi	13.854	4.672	8.677	34.337	0	33.046				8.164	0	7.850	14.768	0	13.955	4.054	0	3.742											
Biogas da rifiuti																													
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																													
Biomasse solide	62	0	59	6.271	0	6.271	4.001	417	2.397	20.714	0	16.792			203	0	197												
Gas da pirolessi o gasificazione di biomasse/rifiuti				372	0	361				0	0	422																	
Altri vegetali grezzi	808	0	785																										
Rifiuti liquidi biodegradabili																													
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	106.644	4.672	93.985	106.654	0	100.313	31.089	1.703	26.080	78.290	0	70.040	43.424	0	40.335	88.596	1.147	80.648											
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	1.520	1.343	134	2.273	0	1.430																							
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	143.062	38.506	95.170	131.178	19.520	103.599	35.790	2.356	29.764	101.786	14.331	78.271	67.810	19.840	43.980	88.596	1.147	80.648											
D) TOTALE IDRICA	23.789	53	23.327	9.757	0	9.670	18.300	0	18.045	27.561	0	27.139	4.075	0	4.004	2.938	0	2.860											
E) TOTALE EOLICA	146.949	0	145.129	289.023	39	285.529	236.512	0	233.767	36.342	0	35.845	51.656	0	51.366	40.699	0	40.469											
F) TOTALE SOLARE	666.150	237.603	421.609	2.793.187	297.882	2.448.854	450.795	45.723	398.375	481.739	1.26.324	350.683	1.205.817	279.734	912.134	510.305	150.777	354.409											
G) TOTALE GEOTERMICA																													
TOTALE IMPIANTI UTILIZZANTI FONTI RINNOVABILI B) + D) + E) + F) + G)	943.532	242.528	684.051	3.198.620	297.921	2.844.366	736.696	47.426	676.267	623.932	126.324	483.707	1.304.972	279.734	1.007.839	642.538	151.924	478.387											
TOTALE A) + B) + C) + D) + E) + F) + G)	979.970	276.162	685.236	3.223.145	317.441	2.847.652	741.397	48.079	679.952	647.428	140.655	491.938	1.329.359	299.574	1.011.485	642.538	151.924	478.387											

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

[illegible]

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

[illegible]

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

[illegible]

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

Classificazione per fonte	Valle d'Aosta				Piemonte				Liguria				Lombardia				Trentino Alto Adige				Veneto				Friuli Venezia Giulia				Emilia Romagna			
	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco	Prod. lorda (MWh) in loco		
Combustibili																																
																						</										

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

Classificazione per fonte	Toscana				Marche				Umbria				Lazio				Abruzzo				Molise			
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Imnessa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Imnessa in rete
Combustibili																								
Altri combustibili gassosi																								
Altri combustibili solidi																								
Benzina																								
Carbone estero																								
Gas da estrazione																								
Gas di petrolio liquefatto																								
Gas di sintesi da processi di gasificazione																								
Gas naturale	38	0	36				0	0	0	0	0	0	1.130	1.126	0									
Gas residui di processi chimici																								
Gasolio	12	12	0										317	0	307									
Idrogeno																								
Liquidi da gas naturale																								
Oil combustibile																								
Rifiuti industriali non biodegradabili																								
Totale	50	12	36	0	0	0	0	0	3	0	0	2	1.446	1.126	307	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Altre fonti di energia																								
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	50	12	36	0	0	0	3	0	3	0	2	2	1.446	1.126	307	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomasse e biogas																								
Altri bioliquidi																								
Biodiesel																								
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	32.829	0	29.639	18.657			6.274	0	5.642	49.475	0	46.121					2.897	0						2.728
Biogas da deiezioni animali																								
Biogas da fanghi	1.977	0	1.797				2.326	0	2.208	10.446	0	9.112			398	0								
Biogas da rifiuti	14.858	2.917	10.492	20.166																				
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																								
Biomasse solide	11.750	0	10.205				254	0	244	7.889	0	5.557	0	5.557	5.297	0	3.987							
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse e rifiuti	1.446	0	1.391										0	0	0									
Oil vegetali grezzi	2.036	0	1.977				9.793	0	9.432	16.730	104	16.245	81	0	78									
Rifiuti liquidi biodegradabili																								
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	64.897	2.917	55.501	46.712	0	42.703	23.504	157	21.702	92.699	204	84.653	10.799	4.407	4.717	15.568	4.087	10.080						
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI	24	0	17																					
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	64.971	2.929	55.554	46.712	0	42.703	23.506	157	21.704	94.146	1.330	84.960	10.799	4.407	4.717	15.568	4.087	10.080						

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

[illegible]

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

Classificazione per fonte		Piemonte		Liguria		Emilia-Romagna		Trentino-Alto Adige		Veneto		Friuli-Venezia Giulia		Lombardia		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana		Emilia-Romagna		Lazio		Abruzzo		Molise		Umbria		Marche		Toscana	
---------------------------	--	----------	--	---------	--	----------------	--	---------------------	--	--------	--	-----------------------	--	-----------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--	----------------	--	-------	--	---------	--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--

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

[illegible]

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

Classificazione per persona										Campagna										Pagella										Basilicata										Calabria										Sicilia										Valle d'Aosta																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
										Numero selezioni										Potenza effettiva selezioni										Numero selezioni										Potenza effettiva selezioni										Numero selezioni										Potenza effettiva selezioni										Numero selezioni										Potenza effettiva selezioni																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
										1										2										3										4										5										6										7										8										9										10										11										12										13										14										15										16										17										18										19										20										21										22										23										24										25										26										27										28										29										30										31										32										33										34										35										36										37										38										39										40										41										42										43										44										45										46										47										48										49										50										51										52										53										54										55										56										57										58										59										60										61										62										63										64										65										66										67										68										69										70										71										72										73										74										75										76										77										78										79										80										81										82										83										84										85										86										87										88										89										90										91										92										93										94										95										96										97										98										99										100										101										102										103										104										105										106										107										108										109										110										111										112										113										114										115										116										117										118										119										120										121										122										123										124										125										126										127										128										129										130										131										132										133										134										135										136										137										138										139										140										141										142										143										144										145										146										147										148										149										150										151										152										153										154										155										156										157										158										159										160										161										162										163										164										165										166										167										168										169										170										171										172										173										174										175										176										177										178										179										180										181										182										183										184										185										186										187										188										189										190										191										192										193										194										195										196										197										198										199										200										201										202										203										204										205										206										207										208										209										210										211										212										213										214										215										216										217										218										219										220										221										222										223										224										225										226										227										228										229										230										231										232										233										234										235										236										237										238										239										240										241										242										243										244										245										246										247										248										249										250										251										252										253										254										255										256										257										258										259										260										261										262										263										264										265										266										267										268										269										270										271										272										273										274										275										276										277										278										279										280										281										282										283										284										285										286										287										288										289										290										291										292										293										294										295										296										297										298										299										300										301										302										303										304										305										306										307										308										309										310										311										312										313										314										315										316										317										318										319										320										321										322										323										324										325										326										327										328										329										330										331										332										333										334										335										336										337										338										339										340										341										342										343										344										345										346										347										348										349										350										351										352										353										354										355										356										357										358										359										360										361										362										363										364										365										366										367										368										369										370										371										372										373										374										375										376										377										378										379										380										381										382										383										384										385										386										387										388										389										390										391										392										393										394										395										396										397										398										399										400										401										402										403										404										405										406										407										408										409										410										411										412										413										414										415										416										417										418										419										420										421										422										423										424										425										426										427										428										429										430										431										432										433										434										435										436										437										438										439										440										441										442										443										444										445										446										447										448										449										450										451										452										453										454										455										456										457										458										459										460										461										462										463										464										465										466										467										468										469										470										471										472										473										474										475										476										477										478										479										480										481										482										483										484										485										486										487										488										489										490										491										492										493										494										495										496										497										498										499										500										501										502										503										504										505										506										507										508										509										510										511										512										513										514										515										516										517										518										519										520										521										522										523										524										525										526										527										528										529										530										531										532										533										534										535										536										537										538										539										540										541										542										543										544										545										546										547										548										549										550										551										552										553										554										555										556										557										558										559										560										561										562										563										564										565										566										567										568										569										570										571										572										573										574										575										576										577										578										579										580										581										582										583										584										585										586										587										588										589										590										591										592										593										594										595										596										597										598										599										600										601										602										603										604										605										606										607										608										609										610										611										612										613										614										615										616										617										618										619										620										621										622										623										624										625										626										627										628										629										630										631										632										633										634										635										636										637										638										639										640										641										642										643										644										645										646										647										648										649										650										651										652										653										654										655										656										657										658										659										660										661										662										663										664										665										666										667										668										669										670										671										672										673										674										675										676										677										678										679										680										681										682										683										684										685										686										687										688										689										690										691										692										693										694										695										696										697										698										699										700										701										702										703										704										705										706										707										708										709										710										711										712										713										714										715										716										717										718										719										720										721										722										723										724										725										726										727										728										729										730										731										732										733										734										735										736										737										738										739										740										741										742										743										744										745										746										747										748										749										750										751										752										753										754										755										756										757										758										759										760										761										762										763										764										765										766										767										768										769										770										771										772										773										774										775										776										777										778										779										780										781										782										783										784										785										786										787										788										789										790										791										792										793										794										795										796										797										798										799										800										801										802										803										804										805										806										807										808										809										810										811										812										813										814										815										816										817										818										819										820										821										822										823										824										825										826										827										828										829										830										831										832										833										834										835										836										837										838										839										840										841										842										843										844										845										846										847										848										849										850										851										852										853										854										855										856										857										858										859										860										861										862										863										864										865										866										867										868										869										870										871										872										873										874										875										876										877										878										879										880										881										882										883										884										885										886										887										888										889										890										891										892										893										894										895										896										897										898										899										900										901										902										903										904										905										906										907										908										909										910										911										912										913										914										915										916										917										918										919										920										921										922										923										924										925										926										927										928										929										930										931										932										933										934										935										936										937										938										939										940										941										942										943										944										945										946										947										948										949										950										951										952										953										954										955										956										957										958										959										960										961										962										963										964										965										966										967										968										969										970										971										972										973										974										975										976										977										978										979										980										981										982										983										984										985										986										987										988										989										990										991										992										993										994										995										996										997										998										999										1000										1001										1002										1003										1004										1005										1006										1007										1008										1009										1010										1011										1012										1013										1014										1015										1016										1017										1018									

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

Classificazione per fonte	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna	
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata Immissa in n. 2000	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata Immissa in n. 2000	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata Immissa in n. 2000	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata Immissa in n. 2000	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata Immissa in n. 2000	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata Immissa in n. 2000	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata Immissa in n. 2000	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh) Consumata Immissa in n. 2000
Combustibili																
Altri combustibili solidi																
Altri combustibili gassosi																
Altri combustibili liquidi																
Carbone estero																
Gas da estrazione																
Gas di petrolio liquefatto																
Gas di raffinazione																
Gas da processi di gasificazione																
Gas naturale	8.764	6.258	2.185	174.802	147.087	22.818	455	395.750	338.321	44.519	91.338	63.326	26.144	235.808	217.166	10.811
Gas residui di processi chimici																
Gasolio																
Idrogeno																
Liquidi da gas naturale																
Gas combustibili																
Altri combustibili non biodegradabili																
Totale	8.764	6.258	2.185	175.080	147.087	22.818	455	400.584	339.166	48.221	95.764	64.543	31.320	235.817	217.172	10.815
Altre fonti di energia																
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	8.764	6.258	2.185	175.080	147.087	22.818	455	400.584	339.166	48.221	95.764	64.543	31.320	235.817	217.172	10.815
Biomasse e biogas																
Altri biodegradabili	2.125	0	1.959	1.543	0	1.522		17.355	0	16.682	10.320	0	9.779	26.323	386	23.821
Biodiesel																
Biogas da colture e rifiuti agricoli/industriali																
Biogas da deiezioni animali																
Biogas da rifiuti																
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																
Biomasse solide																
Gas da processi di gasificazione di biomasse/liquidi																
Altri liquidi biodegradabili																
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	10.681	0	9.861	533.842	1.990	484.266	4.570	41	4.499	1.955.243	245.684	24.470	285.236	1.078.661	4.919	991.258
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI																
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	19.444	6.258	12.046	708.922	149.077	506.938	28.576	4.954	2.556.549	353.641	2.003.464	344.458	89.013	236.557	1.314.478	225.092

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 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	104	97	7									
Altri combustibili gassosi												
Altri combustibili solidi												
Benzina												
Carbone estero												
Gas da estrazione												
Gas di petrolio liquefatto												
Gas di raffinaria												
Gas di sintesi da processi di gasificazione	1.319	0	1.281									
Gas naturale	76.036	72.349	1.113	57.444	23.603	21.514	1.217	44.230	39.466	2.972	9.391	8.886
Gas naturale												
Gas residui di processi chimici												
Gasolio												
Idrogeno												
Liquidi da gas naturale												
Oil combustibile					5.618	0	5.585				685	0
Rifiuti industriali non biodegradabili												
Totale	77.459	72.447	2.400	57.449	29.221	21.514	6.802	51.612	39.466	9.933	10.076	752
Altre fonti di energia												
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	77.459	72.447	2.400	57.449	29.221	21.514	6.802	51.612	39.466	9.933	10.076	752
Biomasse e biogas	8.763	0	8.496									
Altri bioliquidi					15.980	0	15.250	1.396	0	1.339	1.184	0
Biodiesel	98.794	0	88.839	61.853	44.360	0	40.598	56.482	64	51.836	45.461	0
Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	15.616	0	14.437	10.859	8.663	14.240	0	13.248	0	11.836	628	0
Biogas da deiezioni animali	2.519	2.379	0								610	
Biogas da fanghi	8.064	7.089	475	51	0	50	9.786	5.986	0	5.573		
Biogas da rifiuti												
Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili												
Biomasse solide	7.524	1.211	5.646	0	9.238	0	8.130	3.302	0	3.206		
Gas da pirólisi o gasificazione di biomasse e rifiuti	3.448	0	3.348	1.391	826	0	802	456	0	443	1	0
Oil vegetali grezzi	14.755	5	14.357	4.561	0	4.310		17.124	19	16.688	5.081	27
Rifiuti liquidi biodegradabili												
B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	159.484	10.684	135.597	76.715	69.836	653	86.578	97.865	83	90.931	52.356	27
C) RIFIUTI SOLIDI URBANI												
TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	236.943	83.131	137.998	136.164	73.309	22.168	93.380	149.477	39.549	100.864	62.431	8.913

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

Classificazione per fonte	Campania				Puglia				Basilicata				Calabria				Sicilia				Sardegna				Totale Italia			
	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda (MWh)	Prod. netta (MWh)	Consumata in loco	Immissa in rete				
Combustibili	Altri combustibili gasosi																											
	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	33.248	30.994	1.051	1.850	22.246	19.520	1.850	776	653	45	23.464	14.331	8.199	20.459	19.653	209	0	0	0	0	7.133	27	6.710	1.521.881	1.302.957	167.461	
	Gas residui di processi chimici																											
	Gasolio																											
	Idrogeno																											
	Liquidi da gas naturale																											
	Altri combustibile																											
	Prodotti industriali non biodegradabili																											
Totale	33.248	30.994	1.051	1.850	22.246	19.520	1.850	776	653	45	23.497	14.331	8.231	21.300	19.840	814	0	0	0	0	1.153	826	292	1.153	826	292		
Altre fonti di energia																												
A) TOTALE COMBUSTIBILI NON RINNOVABILI	33.248	30.994	1.051	1.850	22.246	19.520	1.850	776	653	45	23.497	14.331	8.231	21.300	19.840	814	0	0	0	0	1.558.447	1.305.342	199.726	1.558.447	1.305.342	199.726		
Biomasse e biogas	Altri bioliquidi	7.281	0	7.123																								
	Biodiesel																											
	Biogas da colture e rifiuti agroindustriali	29.138	0	27.023	46.420	0	42.384	10.081	0	9.208	24.432	0	22.289	13.617	0	12.057	18.864	56	16.980	56	16.980							
	Biogas da deiezioni animali	34.800	0	31.426	8.461	0	7.954	13.458	1.285	11.062	19.800	0	18.238	2.570	0	2.287	9.454	443	8.403	443	8.403							
	Biogas da fanghi				488	0	488																					
	Biogas da rifiuti	11.587	4.672	6.590	11.994	0	11.846				8.164	0	7.850	1.904	0	1.728												
	Biomasse da rifiuti completamente biodegradabili																											
	Biomasse solide	0	0	0	6.271	0	6.271	465	417	25	8.322	0	6.769	0	0	290	203	0	197	0	197							
	Gas da processi o gasificazione di biomasse/rifiuti				372	0	361				0	0	0	299	0	280												
	On vegetali prezzi	808	0	785																								
	Rifiuti liquidi biodegradabili																											
	B) TOTALE COMBUSTIBILI RINNOVABILI	83.614	4.672	72.947	74.004	0	69.321	24.005	1.703	20.295	60.718	0	55.084	21.715	0	19.457	29.356	1.147	25.646	1.147	25.646	6.046.700	75.572	5.479.775	6.046.700	75.572	5.479.775	
	C) RIFIUTI SOLIDI URBANI																											
	TOT. SEZIONI TERMOELETTRICHE UTILIZZANTI COMBUSTIBILI A) + B) + C)	116.862	35.666	73.998	96.250	19.520	71.172	24.780	2.396	20.340	84.215	14.331	63.315	43.016	19.840	20.271	29.356	1.147	25.646	1.147	25.646	7.605.147	1.380.914	5.679.502	7.605.147	1.380.914	5.679.502	

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)
Sola produzione di en. elettrica	Altro genere															
	Celle a combustibile		1	2			3	14	1	38			1	2		
	Ciclo combinato						1	692	1	830						
	Combustione interna	3	67	138	138	67.463	246	90.221	78	16.274	127	45.344	46	17.651	208	59.469
	Condensazione		3	2.024	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		1	320			13	3.527	5	322	3	212	6	1.406	8	1.566
A) TOTALE	3	67	146	70.096	7	3.004	271	97.084	88	18.688	133	46.197	55	20.088	219	61.874
Produzione combinata di en. elettrica e termica	Celle a combustibile con prod. calore															
	Ciclo combinato con prod. calore		3	179			9	21	10	64	2	4				
	Combustione interna con prod. calore		4	1.195			1	249	2	1.525	4	2.743			2	1.438
	Condensazione e spillamento	11	2.564	344	126.434	126.434	1.123	406.760	388	71.168	528	214.064	165	69.336	905	178.863
	Contropressione con prod. calore	1	718	4	3.996	3.996	5	3.128	5	3.096	1	995	1	570		
	Turbina a gas con prod. calore	2	199	1	523	523	4	1.699	3	624						
		1	1.000	4	355	355	27	3.731	12	2.992	12	4.462	5	1.370	17	3.378
B) TOTALE	15	4.481	360	132.682	33	7.903	1.169	415.588	420	79.469	547	222.268	171	71.276	924	183.679
TOTALE TERMoeLETTRICO A) + B)	18	4.548	506	202.778	40	10.907	1.440	512.672	508	98.157	680	268.465	226	91.364	1.143	245.553

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)
Sola produzione di en. elettrica												
Altro genere												
Celle a combustibile			1	9								
Ciclo combinato												
Combustione interna	68	22.699	24	12.842	31	11.622	46	21.867	14	3.463	7	3.956
Condensazione	3	2.000					1	999	1	999		
Turbina a gas	3	365										
Turboespansore							1	100				
A) TOTALE	74	25.064	25	12.851	31	11.622	48	22.966	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	200	57.466	136	33.482	85	26.078	167	42.663	42	17.103	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	205	59.221	138	33.584	85	26.078	173	45.832	42	17.103	10	4.089
TOTALE TERMOELETTRICO (A) + (B)	279	84.285	163	46.435	116	37.700	221	68.798	57	21.565	17	8.045

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna		Totale Italia	
	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)	Numero sezioni	Potenza efficiente lorda (kW)
Sola produzione di en. elettrica														
	Altro genere												0	0
	Celle a combustibile		2	102									9	167
	Ciclo combinato												2	1.522
	Combustione interna	25	8.077	17	12.450	10	1.167	8	1.721	18	7.455	14	1.133	417.190
	Condensazione	1	999			1	999	1	999	1	999		19	14.851
	Turbina a gas	1	400			1	990	4	1.299				24	4.871
Turboespansore					2	500			1	175			42	8.343
A) TOTALE	27	9.476	19	12.552	14	3.656	13	4.019	20	8.629	14	10.592	1.229	446.944
Produzione combinata di en. elettrica e termica														
	Celle a combustibile con prod. calore		1	2									26	272
	Ciclo combinato con prod. calore												14	7.600
	Combustione interna con prod. calore	141	35.082	72	25.241	32	7.560	45	16.785	46	14.145	26	4.496	1.365.011
	Condensazione e spillamento			1	999								19	14.501
	Contropressione con prod. calore												10	3.045
	Turbina a gas con prod. calore	1	50					2	1.197	3	465		97	23.232
B) TOTALE	142	35.132	74	26.242	32	7.560	47	17.982	49	14.610	26	8.882	4.662	1.413.660
TOTALE TERMOELETTTRICO A) + B)	169	44.608	93	38.794	46	11.216	60	22.001	69	23.239	40	19.474	5.891	1.860.604

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Valle d'Aosta				Piemonte				Liguria				Lombardia			
	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]	
	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco
Sola produzione di en. elettrica																
Altro genere																
Celle a combustibile					0	0	0	0					0	0	0	0
Ciclo combinato					473.242	3.681	429.950		2.213	12	2.137		5.115	0	4.859	
Combustione interna					11.995	0	10.897						574.892	3.275	525.487	
Condensazione					388	0	313						7.671	0	6.174	
Turbina a gas					0	0	0						1.045	355	633	
Turbines pairs ore					0	0	0		237	41	170		14.172	5.821	5.944	
A) TOTALE	0	0	0		485.024	3.681	441.160		2.451	53	2.307		602.884	9.451	543.097	
Produzione combinata di en. elettrica e termica																
Celle a combustibile con prod. calore					13	0	10	0					37	37	0	7
Ciclo combinato con prod. calore					5.050	750	4.021	1.874					1.977	0	1.902	580
Combustione interna con prod. calore	11.072	2.335	7.691	991	673.443	146.783	478.171	318.095	25.764	20.069	4.940	18.618	2.540.529	351.333	1.991.213	907.364
Condensazione e spillamento	2.196	0	2.164	14.993	29.822	0	24.735	30.582					6.733	0	5.092	22.280
Condensazione con prod. calore	7	0	7	0	0	0	0	0					331	251	62	171
Turbina a gas con prod. calore	6.169	3.923	2.165	3.824	1.594	1.544	2	778	2.813	2.790	14	8.972	8.942	2.021	5.195	22.644
B) TOTALE	19.444	6.258	12.046	19.808	708.922	149.077	506.938	351.330	28.576	22.859	4.954	27.591	2.558.549	353.641	2.003.464	953.045
TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)	19.444	6.258	12.046	19.808	1.194.546	152.758	948.098	351.330	31.027	22.912	7.261	27.591	3.161.434	363.092	2.546.562	953.045
Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Trentino Alto Adige				Veneto				Friuli Venezia Giulia				Emilia Romagna			
	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]	
	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco
Sola produzione di en. elettrica																
Altro genere																
Celle a combustibile																
Ciclo combinato	64	63	0						0	0	0					
Combustione interna	6.549	0	6.311													
Condensazione	36.272	495	34.374		265.170	1.905	244.736		112.717	696	104.834		304.197	22.145	259.140	
Turbina a gas	5.375	0	4.351		0	0	24		7.167	23	5.575		3.832	0	2.975	
Turbines pairs ore	478	0	466		25	0	0		2.720	2.476	158		3.190	44	2.602	
A) TOTALE	49.572	1.078	45.677		265.195	1.905	244.760		122.604	3.186	110.567		311.240	22.190	264.737	
Produzione combinata di en. elettrica e termica																
Celle a combustibile con prod. calore					19	13	5	1								
Ciclo combinato con prod. calore	233	221	10	32	19	13	5	1								
Combustione interna con prod. calore	1.546	0	1.544		19.721	2.742	15.693	7.880					4.766	0	4.641	0
Condensazione e spillamento	307.982	82.790	210.325	405.430	1.273.424	208.070	977.455	408.389	402.234	47.572	326.180	111.367	1.085.397	172.806	837.883	350.441
Condensazione con prod. calore	21.336	43	17.493	50.199	8.237	25	7.469	39.365	0	0	0	0				
Turbina a gas con prod. calore	401	161	216	22.090	0	0	0	0								
Turbines pairs ore	12.959	5.797	6.968	39.491	13.078	11.241	1.452	14.194	3.328	2.969	123	4.086	7.670	7.221	302	6.091
B) TOTALE	344.458	89.013	236.557	517.243	1.314.478	222.092	1.002.074	469.830	405.962	50.542	326.303	115.453	1.097.833	180.027	842.825	356.533
TOTALE TERMOELETTRICO A) + B)	394.030	90.090	282.234	517.243	1.457.973	223.996	1.246.834	469.830	528.166	53.728	436.870	115.453	1.409.072	202.217	1.107.562	356.533

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Toscana						Marche						Umbria						Lazio						Abruzzo						Molise																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	En. elettrica [MWh]			En. termica [MWh]			En. elettrica [MWh]			En. termica [MWh]			En. elettrica [MWh]			En. termica [MWh]			En. elettrica [MWh]			En. termica [MWh]			En. elettrica [MWh]			En. termica [MWh]			En. elettrica [MWh]			En. termica [MWh]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	Prod. lorda	Prod. netta		Consumata in rete	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda	Prod. netta		Consumata in rete	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda	Prod. netta		Consumata in rete	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda	Prod. netta		Consumata in rete	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda	Prod. netta		Consumata in rete	Consumata in loco	Immissa in rete	Prod. lorda	Prod. netta		Consumata in rete	Consumata in loco	Immissa in rete																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
		En. elettrica [MWh]	En. termica [MWh]					En. elettrica [MWh]	En. termica [MWh]					En. elettrica [MWh]	En. termica [MWh]					En. elettrica [MWh]	En. termica [MWh]					En. elettrica [MWh]	En. termica [MWh]					En. elettrica [MWh]	En. termica [MWh]				En. elettrica [MWh]	En. termica [MWh]	En. elettrica [MWh]	En. termica [MWh]	En. elettrica [MWh]	En. termica [MWh]	En. elettrica [MWh]	En. termica [MWh]	En. elettrica [MWh]	En. termica [MWh]	En. elettrica [MWh]	En. termica [MWh]	En. elettrica [MWh]	En. termica [MWh]	En. elettrica [MWh]	En. termica [MWh]	En. elettrica [MWh]	En. termica [MWh]	En. elettrica [MWh]	En. termica [MWh]	En. elettrica [MWh]	En. termica [MWh]																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Sola produzione di en. elettrica																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

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

Classificazione degli impianti termoelettrici per tecnologia	Campania				Puglia				Basilicata				Calabria				Sicilia				Sardegna			
	En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]		En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]	
	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco	Prod. lorda	Consumata in loco
Sola produzione di en. elettrica																								
Produzione combinata di en. elettrica e termica																								
A) TOTALE				26.220	2.841	21.172	34.929	0	32.427	11.010	0	9.425	17.571	0	14.956	24.795	0	23.709	59.240	0	55.003			
B) TOTALE																								
TOTALE TERMOELETTRICO A)+B)				143.082	38.506	95.170	131.178	19.520	103.989	35.790	2.356	29.764	101.786	14.331	78.271	67.810	19.840	43.980	88.596	1.147	80.648	7.260		

Totale Italia			
En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]	
Prod. lorda	Prod. netta	Prod. lorda	Prod. netta
0	0	0	0
71	63	6	6
11.684	0	11.170	0
2.152.561	46.607	1.941.765	0
88.079	23	54.379	0
10.006	1.698	7.950	0
25.895	8.902	13.446	0
2.268.035	57.294	2.088.716	0
A) TOTALE			
B) TOTALE			
TOTALE TERMOELETTRICO A)+B)			

Produzione combinata di en. elettrica e termica			
En. elettrica [MWh]		En. termica [MWh]	
Prod. lorda	Prod. netta	Prod. lorda	Prod. netta
326	283	36	48
35.779	3.462	30.441	10.334
7.417.873	1.327.261	5.562.620	2.963.622
73.587	68	63.215	158.019
759	412	286	22.260
76.642	46.398	22.704	111.750
7.005.147	1.380.914	5.679.502	3.266.033
B) TOTALE			
TOTALE TERMOELETTRICO A)+B)			

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

Impianti idroelettrici	Valle d'Aosta		Piemonte		Liguria		Lombardia		Trentino Alto Adige		Veneto		Friuli Venezia Giulia		Emilia Romagna	
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)
Bacino	1	115	2	70	3	1.770	6	2.775	5	1.168	3	94	2	103	2	763
Fluente	130	33.940	728	215.026	70	17.126	449	138.624	677	139.247	321	76.356	200	47.362	166	38.790
Pompaggio misto																
Serbatoio	3	223	8	1.327	3	2.040	10	1.390	10	586	2	337	2	85		
Totale idroelettrico	134	34.278	738	216.423	76	20.936	465	142.789	692	141.001	326	76.787	204	47.550	168	39.553

Impianti idroelettrici	Toscana		Marche		Umbria		Lazio		Abruzzo		Molise	
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)
Bacino	1	600	3	1.176	1	45	2	460	1	355		
Fluente	176	43.997	158	43.892	30	8.161	56	14.481	43	16.911	24	10.311
Pompaggio misto												
Serbatoio									1	1.000		
Totale idroelettrico	177	44.597	161	45.068	31	8.206	58	14.941	45	18.266	24	10.311

Impianti idroelettrici	Campania		Puglia		Basilicata		Calabria		Sicilia		Sardegna	
	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)	Numero impianti	Potenza eff. lorda (kW)
Bacino	2	762										
Fluente	35	6.468	8	3.387	13	4.732	30	12.007	12	3.983	2	1.812
Pompaggio misto												
Serbatoio	6	1.604	2	690	1	770	1	6	2	26		
Totale idroelettrico	43	8.834	10	4.077	14	5.502	31	12.013	14	4.009	2	1.812

Totale Italia		Numero impianti		Potenza eff. lorda (kW)	
		34	10.256	3.328	876.613
		0	0		
		51	10.084		
		3.413	896.953		

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)	Imnessa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Imnessa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Imnessa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Imnessa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Imnessa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Imnessa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Imnessa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Imnessa in rete (MWh)
Bacino	394	0	388	437	0	431	4.206	0	4.151	9.189	92	9.099	2.669	0	2.615	89	429	88	324	429	98	683	0	683
Piemonte	100.965	293	98.630	673.420	11.124	647.156	35.730	399	34.437	479.910	11.612	465.393	596.392	13.706	581.966	306.753	4.149	298.517	209.134	14.011	190.891	92.769	0	90.888
Pompageo misto	891	0	878	2.327	2	2.223	5.536	0	5.312	2.720	0	2.578	3.241	0	3.159	1.723	0	1.679	552	0	544	0	0	0
Seratoio	102.240	293	98.896	676.184	11.126	648.810	45.473	399	43.899	481.819	11.704	469.972	612.581	13.706	588.080	308.565	4.149	298.094	210.115	14.335	191.533	93.432	0	91.572
Totale idroelettrico																								

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Toscana			Marche			Umbria			Lazio			Abruzzo			Molise		
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Imnessa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Imnessa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Imnessa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Imnessa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Imnessa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Imnessa in rete (MWh)
Bacino	1.547	0	1.536	1.650	0	1.615	41	0	41	150	0	147	0	0	0	0	0	0
Piemonte	114.157	615	111.523	108.556	2.959	103.274	29.287	0	28.835	44.330	141	43.404	56.920	514	55.437	23.427	0	22.912
Pompageo misto																		
Seratoio																		
Totale idroelettrico	115.704	615	113.059	110.206	2.959	104.888	29.328	0	28.875	44.489	141	43.552	56.920	514	55.437	23.427	0	22.912

Impianti idroelettrici: produzione di energia elettrica	Campania			Puglia			Basilicata			Calabria			Sicilia			Sardegna		
	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Imnessa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Imnessa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Imnessa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Imnessa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Imnessa in rete (MWh)	Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Imnessa in rete (MWh)
Bacino	600	0	594	9.755	0	9.668	18.300	0	18.045	27.561	0	27.139	4.075	0	4.004	2.938	0	2.860
Piemonte	19.232	0	18.903	9.755	0	9.668	18.300	0	18.045	27.561	0	27.139	4.075	0	4.004	2.938	0	2.860
Pompageo misto	3.957	53	3.830	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Seratoio	23.789	53	23.327	9.757	0	9.670	18.300	0	18.045	27.561	0	27.139	4.075	0	4.004	2.938	0	2.860
Totale idroelettrico																		

Tabelle Italia		
Produzione lorda (MWh)	Consumata in loco (MWh)	Imnessa in rete (MWh)
22.374	416	21.696
2.983.951	59.524	2.844.673
20.949	55	20.244
3.006.904	59.994	2.886.613



 BIAGIO DE FILPO
AUTORITÀ DI REGOLAZIONE PER ENERGIA RETI E AMBIENTE
19.06.2024 15:29:28 CEST

 STEFANO BESSEGHINI
AUTORITÀ DI REGOLAZIONE PER ENERGIA RETI E AMBIENTE
19.06.2024 15:48:12 CEST

MONITORAGGIO DELLO SVILUPPO DEGLI IMPIANTI DI GENERAZIONE DISTRIBUITA
PER L'ANNO 2021

Executive Summary

18 giugno 2024

EXECUTIVE SUMMARY

1. Introduzione

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

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

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

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

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

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

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

- alimentare carichi elettrici per lo più in prossimità del sito di produzione dell'energia elettrica (è noto che la stragrande maggioranza delle unità di consumo risultano connesse alle reti di distribuzione dell'energia elettrica), frequentemente in assetto cogenerativo per l'utilizzo contestuale del calore utile;
- sfruttare fonti energetiche primarie (in genere di tipo rinnovabile) diffuse sul territorio e non altrimenti sfruttabili mediante i tradizionali sistemi di produzione di grande taglia.

Inoltre, tali impianti sono caratterizzati da un'elevata differenziazione in termini di caratteristiche tecnologiche, economiche e gestionali.

Infine, laddove non specificato, per "potenza" o "potenza installata" si intende la potenza efficiente lorda dell'impianto o della sezione di generazione, mentre per "produzione" si intende la produzione lorda dell'impianto o della sezione.

2. Quadro generale della generazione distribuita in Italia nell'anno 2021

Introduzione

Nell'anno 2021, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di GD è stata pari a 72,1 TWh (il 24,9% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con un incremento pari a 1,2 TWh rispetto all'anno 2020. Al 31 dicembre 2021 risultavano installati 1.032.080 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a 35.276 MW (il 29,5% 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 58,9 TWh (il 20,4% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con un incremento pari a 0,8 TWh rispetto all'anno 2020. Al 31 dicembre 2021 risultavano installati 1.032.099 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 30.601 MW (il 25,5% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale).

Come già riscontrato gli anni scorsi, appare rilevante la differenza tra i dati di produzione afferenti alla GD e quelli afferenti alla GD-10 MVA (rispettivamente 72,1 TWh a fronte di 58,9 TWh), attribuibile soprattutto agli impianti termoelettrici (31,2 TWh per la GD a fronte di 23,3 TWh per la GD-10 MVA) e agli impianti eolici (6,0 TWh per la GD a fronte di 1,9 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 7,9 TWh in relazione ai termoelettrici (per lo più alimentati da fonti non rinnovabili), 4,1 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	Immissa in rete
Idroelettrici	4.240	3.730	11.849.329	158.879	11.502.932
Biomasse, biogas e bioliquidi	2.873	1.979	10.707.486	458.696	9.344.086
Rifiuti solidi urbani	45	358	1.730.866	149.392	1.337.035
Fonti non rinnovabili	3.470	4.574	17.079.819	12.792.650	3.736.493
Ibridi	40	300	1.688.162	186.265	1.436.499
Totale termoelettrici	6.428	7.211	31.206.332	13.587.003	15.854.113
Geotermoelettrici	2	21	175.343	0	165.042
Eolici	5.465	3.350	5.993.275	192	5.934.754
Fotovoltaici	1.015.945	20.963	22.851.178	5.114.558	17.394.759
TOTALE	1.032.080	35.276	72.075.458	18.860.632	50.851.601

Tabella A: Dati relativi agli impianti di GD

	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Immissa in rete
Idroelettrici	4.285	3.183	10.263.679	341.289	9.736.735
Biomasse, biogas e bioliquidi	2.861	1.807	9.623.811	357.639	8.473.150
Rifiuti solidi urbani	25	88	258.418	49.831	167.066
Fonti non rinnovabili	3.459	2.917	13.185.117	10.677.834	2.126.886
Ibridi	39	70	258.495	100.107	144.521
Totale termoelettrici	6.384	4.882	23.325.841	11.185.411	10.911.623
Geotermoelettrici	1	1	4.310	0	3.079
Eolici	5.394	1.103	1.855.731	192	1.830.514
Fotovoltaici	1.016.035	21.432	23.453.129	5.164.645	17.929.574
TOTALE	1.032.099	30.601	58.902.690	16.691.537	40.411.525

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

Nell'anno 2021, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di PG (tabella C) è stata pari a 32.729 GWh (il 55,6% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD-10 MVA) con una lieve riduzione di 0,16 TWh rispetto all'anno 2020, imputabile soprattutto alla riduzione della produzione degli impianti termoelettrici alimentati da biomasse, biogas e bioliquidi (ridotta di 0,41 TWh rispetto all'anno 2020) ma compensata soprattutto dall'aumento della produzione degli impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili (aumento di 0,22 TWh rispetto all'anno 2020). Nell'anno 2021 risultavano installati 1.028.873 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 21.159 MW.

	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Immissa in rete
Idroelettrici	3.413	897	3.006.904	59.994	2.886.613
Biomasse, biogas e bioliquidi	2.691	1.382	8.230.256	107.979	7.454.529
Rifiuti solidi urbani	5	2	3.817	1.343	1.580
Fonti non rinnovabili	2.562	462	1.594.433	1.328.639	208.396
Ibridi	23	14	45.676	248	43.712
Totale termoelettrici	5.281	1.861	9.874.181	1.438.208	7.708.218
Geotermoelettrici	1	1	4.310	0	3.079
Eolici	5.278	532	843.279	192	833.602
Fotovoltaici	1.014.900	17.869	19.000.615	4.856.670	13.911.277
TOTALE	1.028.873	21.159	32.729.290	6.355.064	25.342.789

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 2021, il 74,7%

dell'energia elettrica prodotta dagli impianti di GD è di origine rinnovabile¹ (figura 1) e, tra le fonti rinnovabili, la principale è la fonte solare per una produzione pari al 31,7% dell'intera produzione da GD; con riferimento agli impianti di GD-10 MVA, il 77,2% dell'energia elettrica prodotta è di origine rinnovabile¹ (figura 1) e, tra le fonti rinnovabili, anche per essi la principale è la solare con una produzione pari al 39,8% 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 85,2% della potenza efficiente lorda totale in GD (90,0% 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 95,1% 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 2021, al 58,0%. Gli impianti esclusivamente alimentati da fonti rinnovabili rappresentano il 99,8% degli impianti totali in PG e il 97,7% 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 59,7% 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 15,8% (al netto degli apporti da pompaggio).

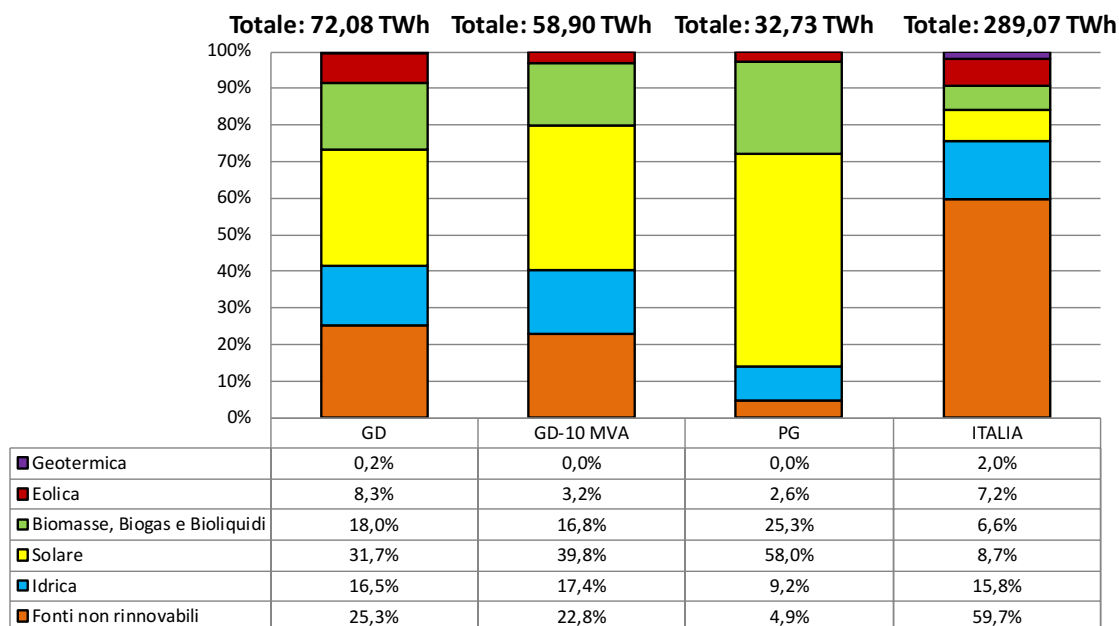


Figura 1: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della GD, GD-10 MVA, PG e generazione nazionale

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 2021 la produzione di energia elettrica da fonte idrica nell'ambito della GD è stata pari a 11,85 TWh (il 16,5% dell'intera produzione da impianti di GD), imputabile a 4.240 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 3.730 MW, mentre nell'ambito della GD-10 MVA è stata pari a 10,26 TWh (il 17,4% dell'intera produzione da impianti di GD-10 MVA), imputabile a 4.285 impianti per una potenza efficiente lorda pari a 3.183 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 85,7% nell'ambito della GD e per il 90,5% nell'ambito della GD-10 MVA, mentre l'incidenza a livello nazionale è pari al 45,4%.

Nell'ambito della PG, nell'anno 2021 sono stati prodotti 3.007 GWh da fonte idrica (9,2% dell'intera produzione lorda da impianti di PG) attraverso 3.413 impianti per una potenza installata totale pari a 897 MW; di questi, circa il 97,5% (3.328 impianti) sono ad acqua fluente e concorrono a produrre il 98,6% dell'energia idroelettrica da PG.

Tipologie impiantistiche: gli impianti eolici

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

Nell'anno 2021, nell'ambito della GD, erano installati 5.465 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 3.350 MW e una corrispondente produzione pari a 5.993 GWh; nell'ambito della GD-10 MVA, erano installati 5.394 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 1.103 MW e una corrispondente produzione pari a 1.856 GWh.

Nell'ambito della PG, nell'anno 2021, risultavano installati 5.278 impianti eolici per una potenza pari a 532 MW e una corrispondente produzione pari a 843 GWh.

Tipologie impiantistiche: gli impianti fotovoltaici

Nell'anno 2021, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD è stata pari a 22.851 GWh, relativa a 1.015.945 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda totale pari a 20.963 MW.

La produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di GD-10 MVA è stata pari a 23.453 GWh, relativa a 1.016.035 impianti per una potenza efficiente lorda totale pari a 21.432 MW.

Nell'ambito della PG, nell'anno 2021, risultavano installati 1.014.900 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda totale pari a 17.869 MW e una corrispondente produzione pari a 19.001 GWh.

Il 95,0% degli impianti fotovoltaici di GD-10 MVA rientrano nella MG (965.628 impianti), per una potenza installata pari al 28,7% (6.142 MW) dell'intera potenza di GD-10 MVA fotovoltaica e una produzione pari al 26,4% (6.194 GWh) del totale della produzione GD-10 MVA fotovoltaica.

Tipologie impiantistiche: gli impianti termoelettrici

La produzione da GD termoelettrica nell'anno 2021 è risultata essere pari a 31,2 TWh con 6.428 impianti in esercizio per 7.647 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 7.211 MW. Dei 6.428 impianti termoelettrici, 2.873 (per una potenza pari a 1.979 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 45 (per una potenza pari a 358 MW) sono alimentati da rifiuti solidi

urbani, 3.470 impianti (per una potenza pari a 4.574 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 40 impianti (per una potenza pari a 300 MW) sono ibridi.

La produzione da GD-10 MVA termoelettrica nell'anno 2021 è risultata essere pari a 23,3 TWh con 6.384 impianti in esercizio per 7.503 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 4.882 MW. Dei 6.384 impianti, 2.861 (per una potenza pari a 1.807 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 25 (per una potenza pari a 88 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 3.459 impianti (per una potenza pari a 2.917 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 39 impianti (per una potenza pari a 70 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 2021 è risultata pari a 9.874 GWh con 5.281 impianti in esercizio per 5.891 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 1.861 MW. I 5.281 impianti termoelettrici, differenziando per tipologia di combustibile, sono distribuiti nel seguente modo: 2.691 impianti (per una potenza pari a 1.382 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 5 impianti (per una potenza pari a 2 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 2.562 impianti (per una potenza pari a 462 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 23 impianti (per una potenza pari a 14 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 (53,4%), seguito dal biogas, che rappresenta il 26,0% della produzione totale. Risultano non trascurabili i contributi di bioliquidi (7,0%), biomasse (5,9%) e rifiuti solidi urbani (5,4%).

Analizzando la GD-10 MVA termoelettrica, si nota come il gas naturale (55,4%) e il biogas (34,7%) siano le fonti più rilevanti. Risultano non trascurabili i contributi di biomasse (4,0%) e bioliquidi (3,3%).

Con riferimento alla PG termoelettrica, il 83,7% dell'energia elettrica è prodotta da fonti rinnovabili: tra queste, il biogas è la fonte che fornisce di gran lunga il contributo maggiore (73,4% del totale); la maggior parte della rimanente produzione è ottenuta mediante l'utilizzo di gas naturale (15,6%), bioliquidi (5,5%) e biomasse (4,8%).

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 75,9% dell'energia elettrica è prodotta utilizzando gas naturale, il 12,5% utilizzando altri combustibili fossili (tra cui quello prevalente è il carbone che rappresenta il 7,4% del totale termoelettrico), l'1,2% utilizzando la parte non biodegradabile dei rifiuti solidi urbani, lo 0,3% utilizzando altre fonti di energia e il 10,1% utilizzando fonti rinnovabili (compresa la parte biodegradabile dei rifiuti solidi urbani pari al 1,2%). Il contributo del biogas, che nella GD è pari al 26,0%, risulta solo pari al 4,3% della produzione nazionale.

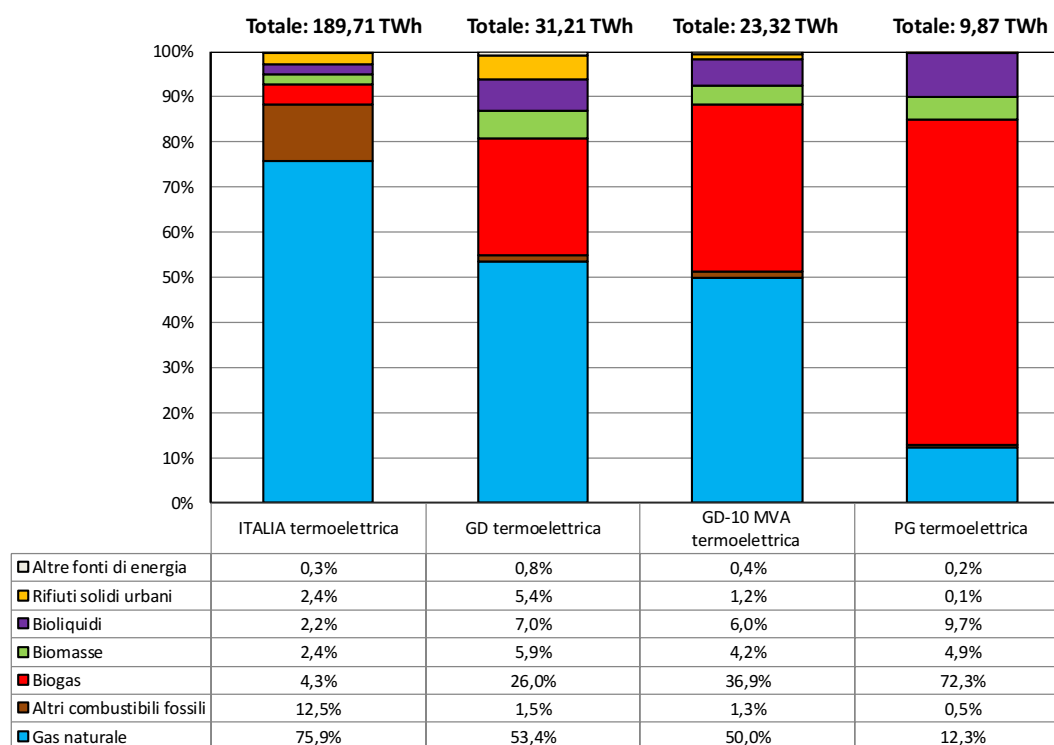


Figura 2: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della generazione nazionale, GD, GD-10 MVA, PG da termoelettrico²

Con riferimento alla GD termoelettrica, la produzione lorda totale è pari a 31,2 TWh, di cui 6,4 TWh sono prodotti da sezioni per la sola produzione di energia elettrica, mentre i rimanenti 24,8 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 (39,0%) ha in questo caso il ruolo preponderante, seguito da bioliquidi (22,6%), rifiuti solidi urbani (13,2%) e biomasse (12,8%), mentre il gas naturale copre solo il 4,5% del totale. Se invece si considera la GD termoelettrica per produzione combinata di energia elettrica e calore, il gas naturale (66,1%) rappresenta di gran lunga il combustibile di maggior impiego, seguito dal biogas (22,7%) e, in quantità più marginali, dalle biomasse (4,1%) e dai bioliquidi (2,9%).

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

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.

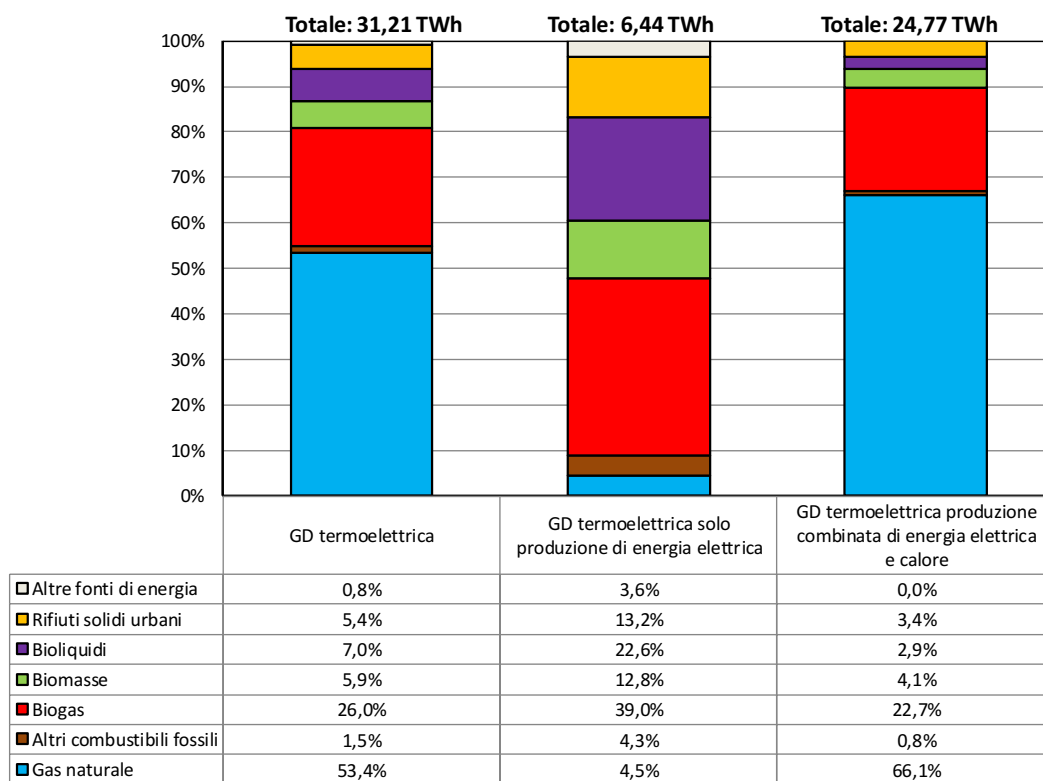


Figura 3³: Produzione di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della **GD da termoelettrico**

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 (92,7% del totale), soprattutto di taglia fino a 1 MW (il 86,4% dei motori a combustione interna per la sola produzione di energia elettrica e il 84,1% 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 (90,8%), 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 68,9% della potenza lorda installata e il 65,9% 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 26,2%, mentre il 70,6% dell'energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 3,2% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione (servizi ausiliari di centrale e perdite nei trasformatori di centrale). Nel caso della GD-10 MVA, la quota di utilizzo per autoconsumo dell'energia elettrica prodotta è pari al 28,3%, mentre il 68,6% 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 2021 si è verificato un aumento della quantità di energia elettrica autoconsumata in termini assoluti (+1,6 TWh), imputabile soprattutto agli impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili (+1,2 TWh) e agli impianti fotovoltaici (+0,4 TWh), stabile l'autoconsumo degli impianti idroelettrici ed eolici. In termini percentuali si evidenzia un aumento dell'incidenza totale, pari a 1,9 punti percentuali rispetto all'anno 2020 (nell'anno 2020 il 24,3% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco). È diminuita di 1,9 punti percentuali l'incidenza dell'energia elettrica immessa in rete (nell'anno 2020 il 72,5% dell'energia elettrica prodotta è stata immessa in rete), di conseguenza sono rimasti invariati i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione (nell'anno 2020 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 13,0% 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 2021, è stata pari al 22,4% nel caso della GD e pari al 22,0% nel caso della GD-10 MVA, mentre per gli impianti idroelettrici è stata pari al 1,3% 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 4,3% nel caso del GD e al 3,7% 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 (8,6% nel caso della GD e 19,3% 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 11,0% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco nel caso della GD; tale percentuale è stata pari al 38,7% 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 74,9% nel caso della GD e al 81,0% nel caso della GD-10 MVA.

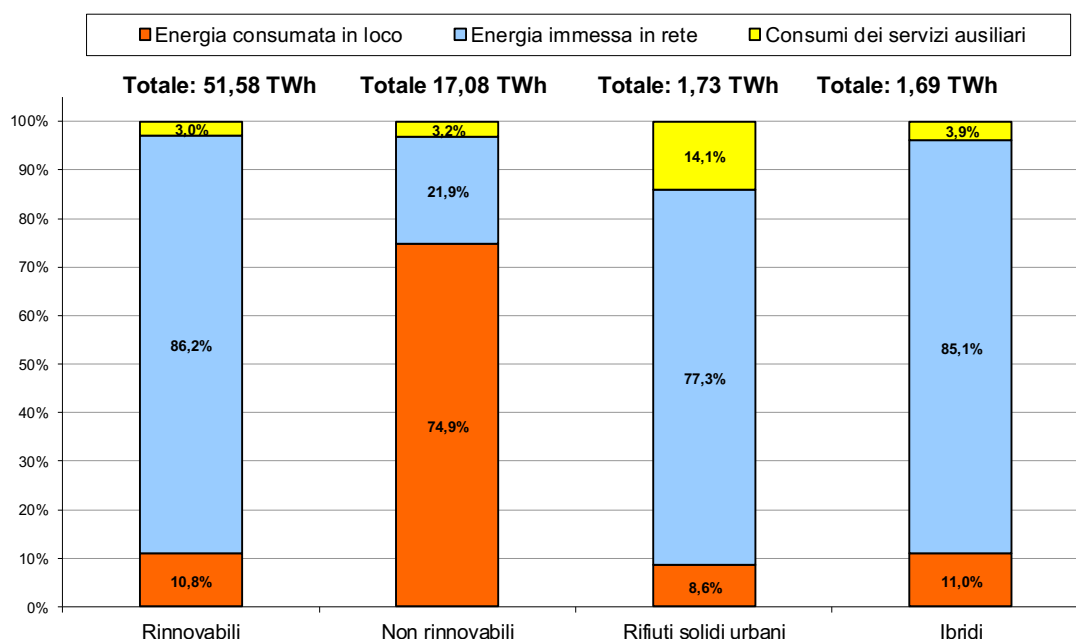


Figura 4: Ripartizione della produzione lorda da GD tra *energia immessa in rete ed energia consumata in loco* (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

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 53,0% 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 19,4% della produzione lorda è stato consumato in loco, il 77,4% è stato immesso in rete e il restante 3,2% 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 12,2% del totale; tale percentuale è pari a 2,5% nel caso di impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e pari al 18,2% 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 32,5% del totale dell'energia elettrica prodotta è stata ceduta direttamente nel mercato, mentre il restante 38,1% è stato ritirato dal GSE (di cui il 22,1% 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 21,1% del totale dell'energia elettrica prodotta è stato ceduto direttamente nel mercato, mentre il restante 48,5% è stato ritirato dal GSE (di cui il 27,9% nell'ambito dei regimi incentivanti con tariffa fissa omnicomprensiva e il 19,6% nell'ambito del ritiro dedicato e dello scambio sul posto).

Dalla figura 5 si nota che il 96,8% delle sezioni³ degli impianti di GD (il 96,8% anche nel caso della GD-10 MVA) risultano connesse in bassa tensione e che la relativa energia elettrica immessa incide per il 13,1% del totale dell'energia elettrica immessa (per il 16,6% 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.

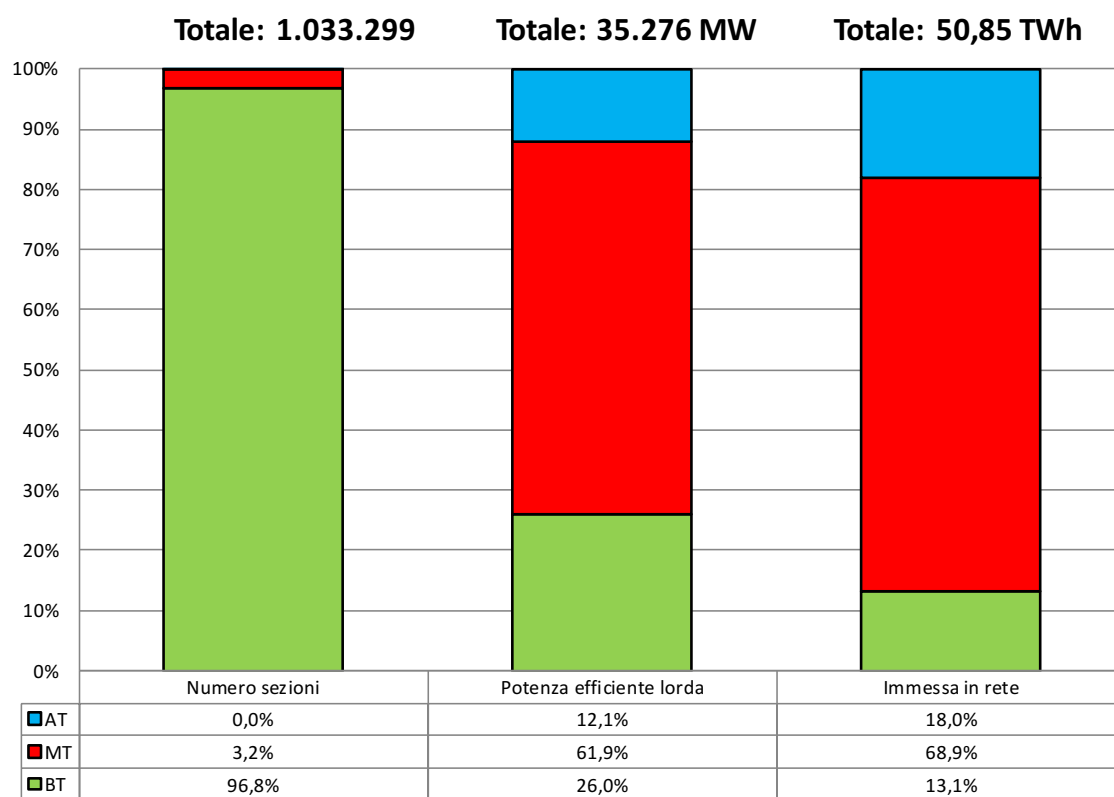


Figura 5: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, dell'energia elettrica immessa dalle sezioni degli impianti di produzione in GD

3. Evoluzione dello sviluppo della generazione distribuita

Confrontando l'anno 2021 con gli anni precedenti, si nota un *trend* marcato di aumento con riferimento al numero di impianti (soprattutto fotovoltaici di taglia ridotta), mentre la potenza installata e la produzione di energia elettrica sono entrambe in lieve aumento (in quanto i nuovi impianti sono quasi tutti di taglia ridotta).

Analizzando nello specifico lo sviluppo della GD in termini assoluti, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti rispetto all'anno 2020 è stato pari a 80.650, quasi del tutto imputabile allo sviluppo degli impianti fotovoltaici (+80.241 impianti rispetto agli impianti fotovoltaici installati nell'anno 2020), mentre sono stati molto più ridotti i contributi degli impianti termoelettrici (+202 impianti rispetto agli impianti termoelettrici installati nell'anno 2020), degli impianti idroelettrici (+146 impianti rispetto agli impianti idroelettrici installati nell'anno 2020) e degli impianti eolici (+61 impianti rispetto agli impianti eolici installati nell'anno 2020).

Con riferimento alla potenza installata della GD in termini assoluti rispetto all'anno 2020 si è verificato un incremento pari a 1.182 MW, dovuto all'aumento degli impianti fotovoltaici (+931 MW rispetto alla potenza installata nell'anno 2020) e, in misura minore, degli impianti termoelettrici (+162 MW rispetto alla potenza installata nell'anno 2020), degli impianti eolici (+54 MW rispetto alla potenza installata nell'anno 2020) e degli impianti idroelettrici (+34 MW rispetto alla potenza idroelettrica installata nell'anno 2020).

L'incremento della produzione di energia elettrica della GD in termini assoluti rispetto all'anno 2020 è stato pari a 1.128 GWh, imputabile soprattutto all'aumento della produzione da fonti non rinnovabili (+1.684 GWh), da fonte eolica (+519 GWh) e da fonte solare (+39 GWh), mentre si è

verificata una riduzione della produzione da fonte idrica (-664 GWh) e da biomasse, biogas e bioliquidi (-454 GWh).

Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della GD tra l'anno 2012 e l'anno 2021 (figura 6), si nota in particolare, tra l'anno 2012 e l'anno 2014, l'aumento della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e da fonte solare, mentre si nota una significativa diminuzione della produzione da fonti non rinnovabili; dall'anno 2015 all'anno 2017 si nota una diminuzione della produzione da fonte idrica per effetto della scarsa idraulicità, con conseguente diminuzione della produzione complessiva; infine, relativamente agli anni dal 2018 al 2021, si nota un aumento rispetto agli anni precedenti, legato soprattutto alle fonti solare ed eolica (ad eccezione del 2020) e all'utilizzo di combustibili fossili, inoltre successivamente al 2017 si assiste anche a una ripresa della produzione idrica (seppur nel 2021 si è ridotta rispetto al 2020).

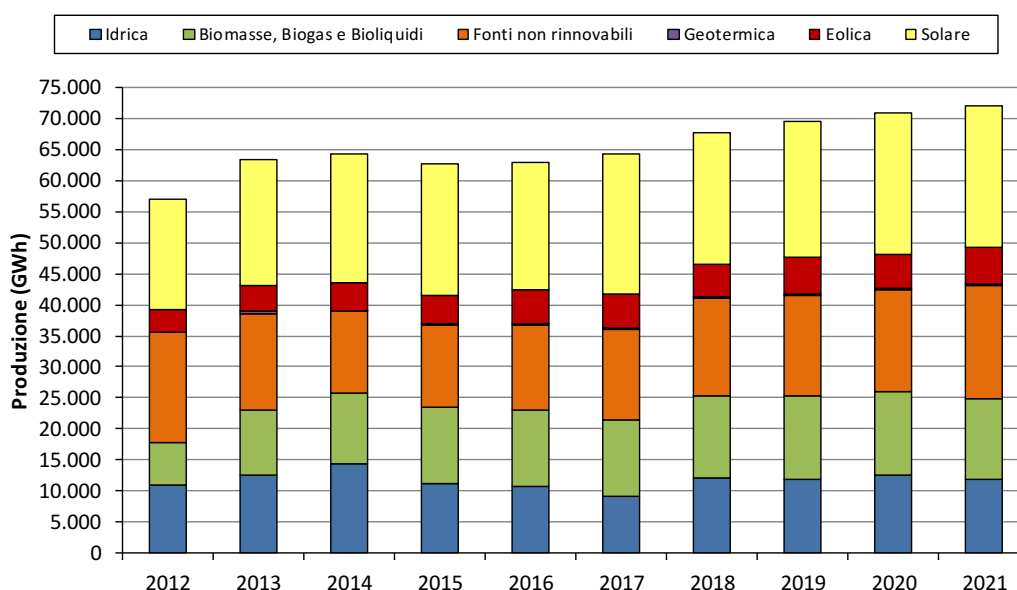


Figura 6: Produzione lorda per le diverse fonti GD dall'anno 2012 all'anno 2021

Con riferimento alla GD-10 MVA, si riporta il confronto solo in termini di andamento complessivo, per conformità con le Relazioni degli anni precedenti e per evidenziare le variazioni sul lungo periodo, non visibili nel caso della GD (poiché quest'ultima definizione è stata introdotta solo nell'anno 2012). Analizzando nel complesso la variazione del mix di produzione nell'ambito della GD-10 MVA nel periodo compreso tra l'anno 2009 e l'anno 2021 (figura 7), si nota nell'ultimo anno, un aumento complessivo nella produzione pari a 779 GWh, imputabile soprattutto all'aumento della produzione da fonti non rinnovabili (+1.667 GWh), da fonte eolica (+152 GWh) e da fonte solare (+41 GWh), mentre si è verificata una riduzione della produzione da fonte idrica (-538 GWh) e da biomasse, biogas e bioliquidi (-496 GWh).

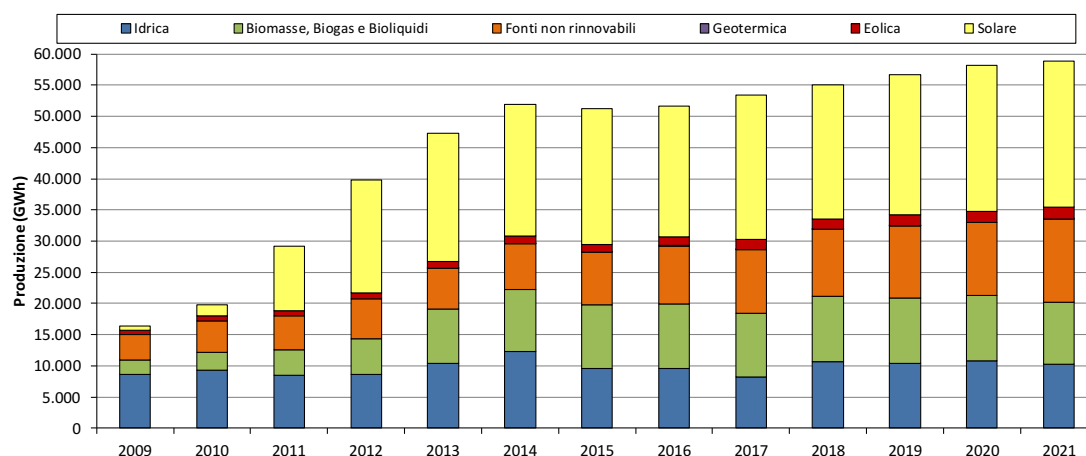


Figura 7: Produzione lorda per le diverse fonti GD-10 MVA dall'anno 2009 all'anno 2021

Con riferimento alla PG, confrontando l'anno 2021 con gli anni precedenti, si nota un aumento rispetto all'anno 2020. In particolare, nell'anno 2021 sono aumentati sia il numero di impianti (+80.230 impianti rispetto all'anno 2020) che la potenza installata (+899 MW rispetto all'anno 2020) mentre si è ridotta la produzione lorda (-160 GWh rispetto all'anno 2020), 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 2009 e l'anno 2021, si nota in particolare, sino all'anno 2014, l'aumento della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi e soprattutto l'aumento della produzione da fonte solare; negli anni 2015 e 2016 si nota una produzione totale sostanzialmente stabile per effetto della scarsa produzione idrica. Negli ultimi anni si osserva un costante aumento della produzione fotovoltaica al netto delle oscillazioni osservabili tra il 2017 e il 2019, una ripresa della produzione idrica e una sempre più debole crescita della produzione da biomassa (che nel 2020 e nel 2021 si riduce rispetto agli anni precedenti).

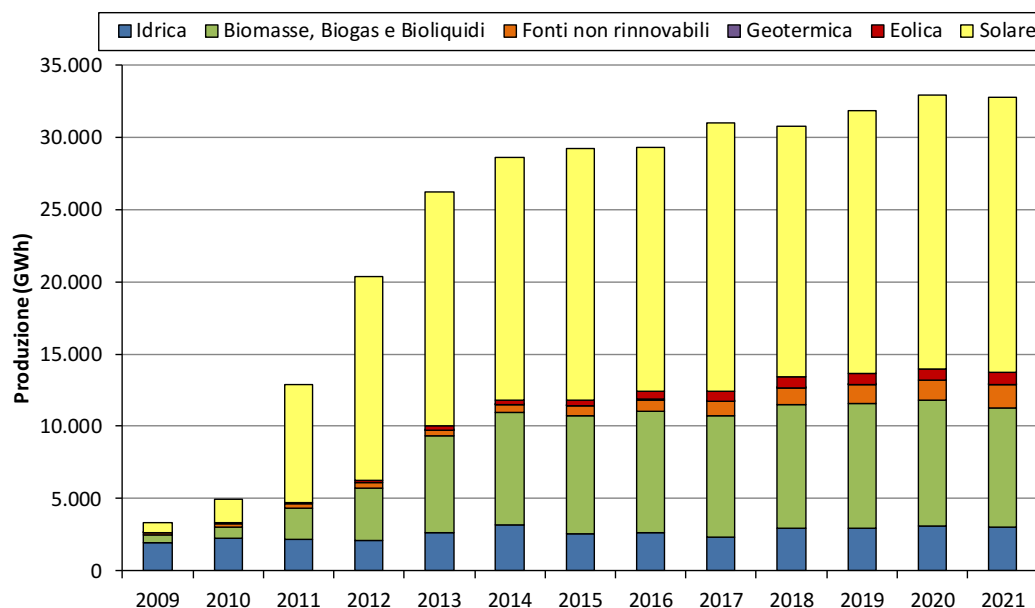


Figura 8: Produzione lorda per le diverse fonti PG dall'anno 2009 all'anno 2021

4. Conclusioni

Anche nell'anno 2021 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 2021 è, soprattutto, stato caratterizzato dall'incremento della produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici, termoelettrici (seppur con la riduzione della produzione da biomasse, biogas e bioliquidi) ed eolici e dalla riduzione della produzione lorda da impianti idroelettrici.

Analogamente alla GD, anche nel caso della PG si è evidenziato quanto descritto precedentemente in termini di numero di impianti installati, di potenza installata e di variazione della produzione lorda differenziandola tra le diverse tipologie di impianti di produzione, fermo restando che si è verificata una riduzione complessiva della produzione di energia elettrica per il totale degli impianti di PG.

Anche nell'anno 2021 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, pur evidenziandosi una sostanziale stabilità dell'incidenza sul totale, in termini percentuali rispetto all'anno 2020. 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 sono proprio questi impianti che trascinano il rilevante cambiamento in corso in seno al sistema elettrico nazionale, rendendo necessarie le innovazioni regolatorie già avviate dall'Autorità affinché tali nuovi impianti di produzione possano essere integrati nel sistema elettrico e possano essere installati e utilizzati in modo crescente e sostenibile nel tempo, garantendo la sicurezza del medesimo sistema elettrico.

PAGINA BIANCA

PAGINA BIANCA



190980096520