

Figura 2.22: Ripartizione della produzione da impianti termoelettrici tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata nell'ambito della GD

Per quanto riguarda i fattori di utilizzo, nell'ambito della GD si nota che le ore equivalenti medie di produzione¹⁵ si attestano intorno a 3.580 ore per impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica e intorno a 3.760 ore per impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore: i valori mediamente maggiori dei fattori di utilizzo nel caso degli impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore testimoniano un uso efficiente di tali tipologie impiantistiche.

Le seguenti figure (figura 2.23 e figura 2.24) 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.

[Handwritten signature]

¹⁵ 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.

Numero totale sezioni: 1.778 Potenza efficiente lorda: 1.778 MW Produzione lorda: 6,37 TWh

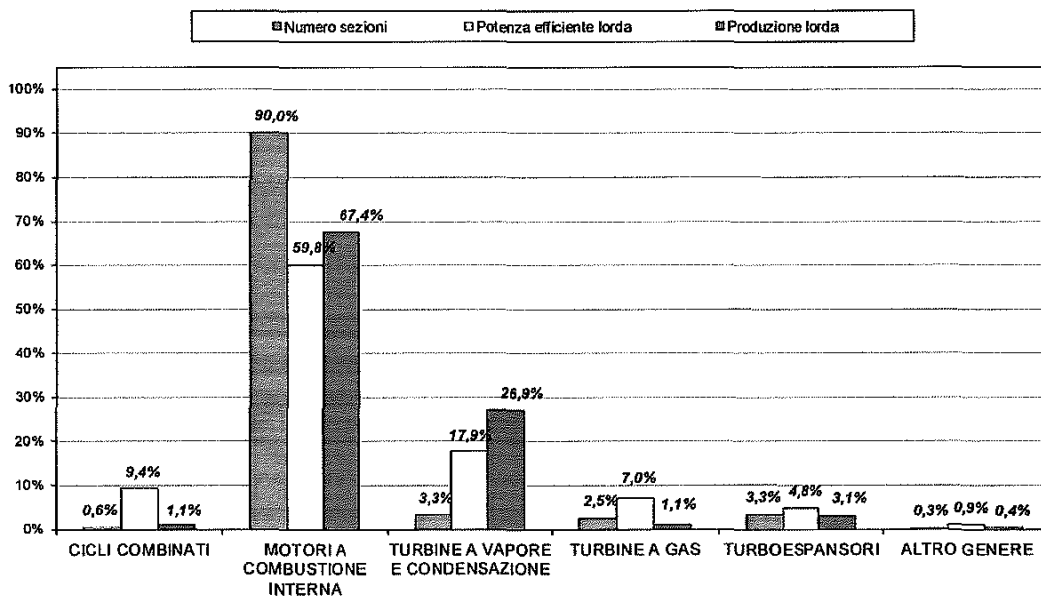


Figura 2.23: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la sola produzione di energia elettrica nell'ambito della GD

Numero totale sezioni: 3.575 Potenza efficiente lorda: 4.841 MW Produzione lorda: 18,20 TWh

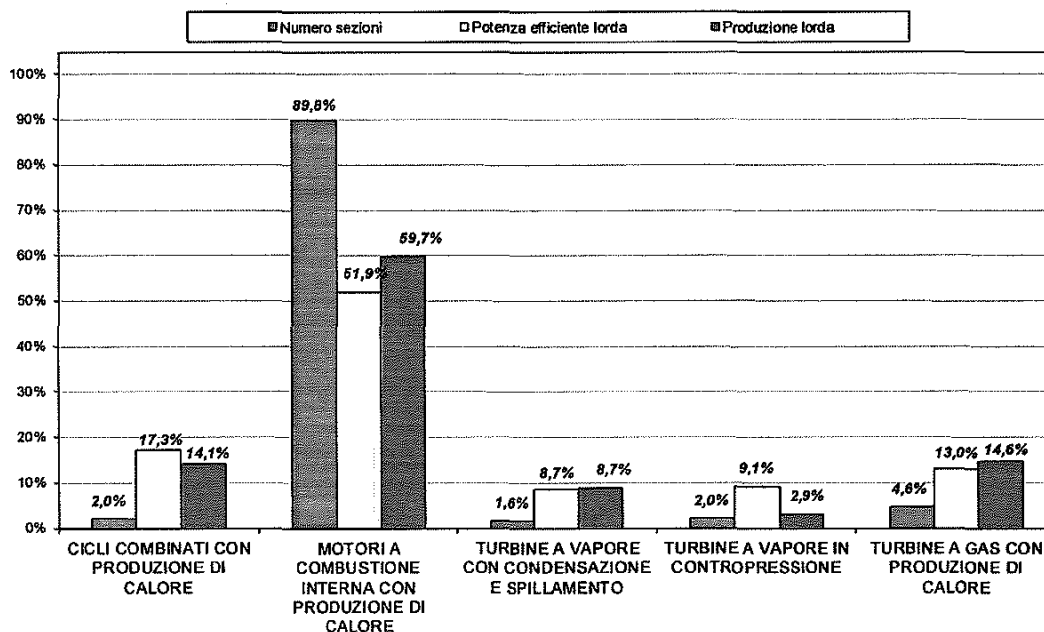


Figura 2.24: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD

Concentrandosi sui motori primi impiegati nella GD, si nota che il 90% delle sezioni degli impianti utilizzano motori a combustione interna. Ancor più interessante è notare che, di queste sezioni, la maggior parte è costituita da motori di taglia fino a 1 MW (l'86,1% nel caso di sola produzione di

energia elettrica e l'81,8% nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore – figura 2.25), e che il numero di sezioni installate per la produzione combinata di energia elettrica e termica è notevolmente maggiore (di circa 1.100 unità) rispetto a quelle per la sola produzione di energia elettrica.

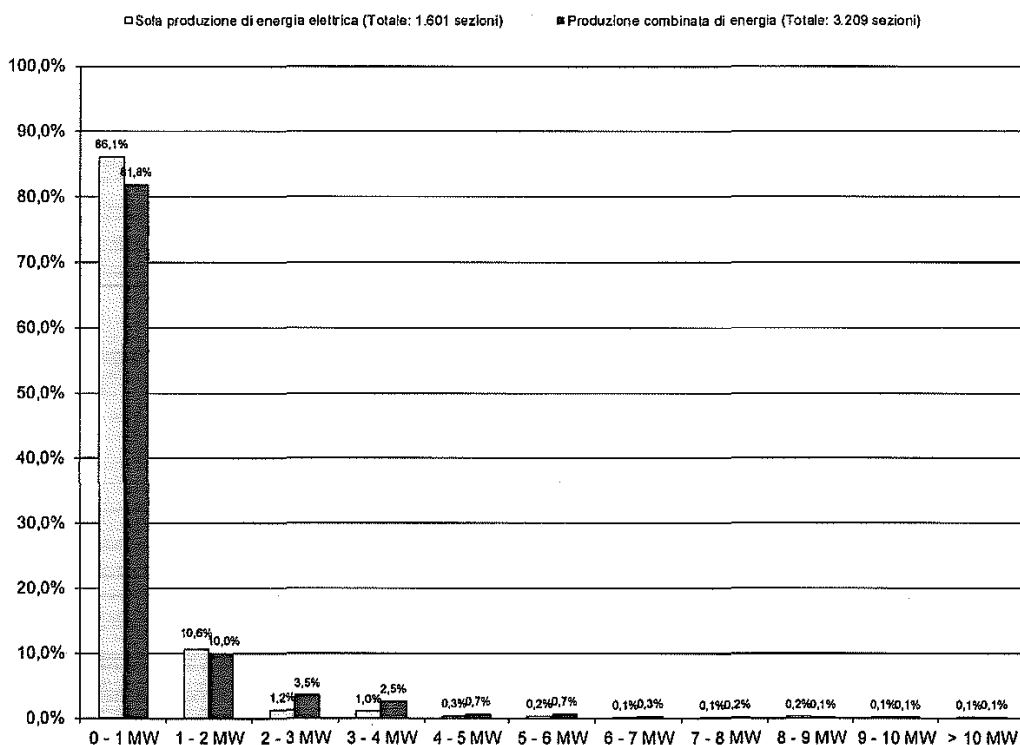


Figura 2.25: Distribuzione delle sezioni con motori a combustione interna per la sola produzione di energia elettrica e per la produzione combinata di energia elettrica e calore tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

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 2.26): si nota come, pur essendo molto elevato il numero di sezioni che utilizzano motori a combustione interna (90,3%), in termini di potenza e di energia prodotta, il ruolo maggiore sia sostenuto dai cicli combinati con recupero termico di elevata taglia, che rappresentano l'80,2% della potenza lorda e il 73,4% in termini di energia elettrica prodotta.

Handwritten signature and number '7'.

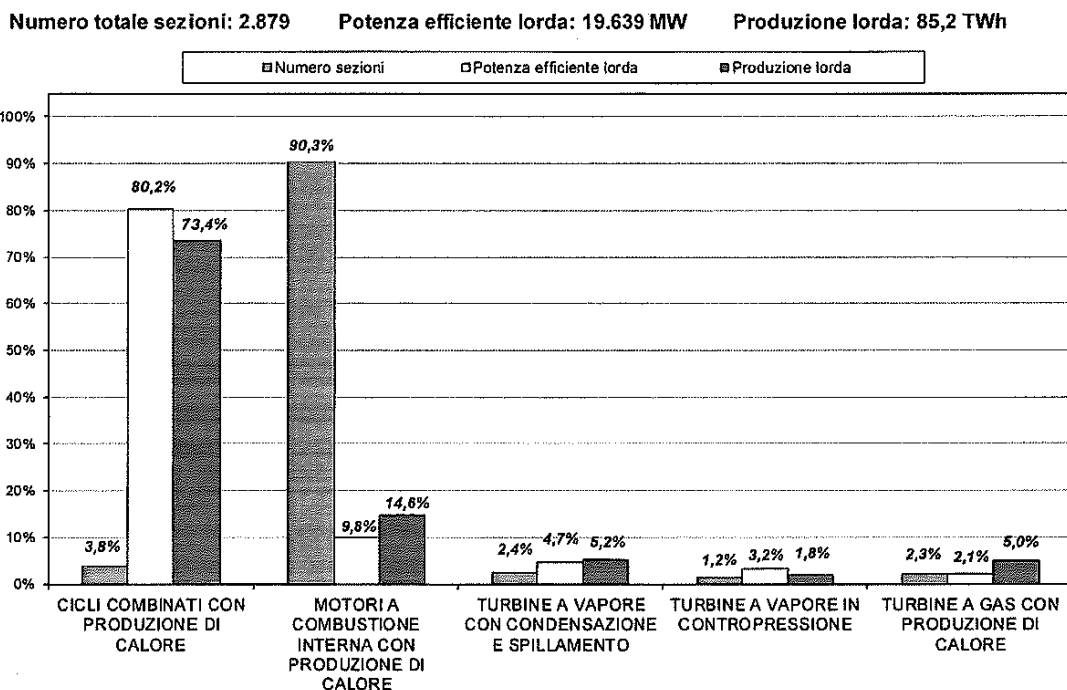
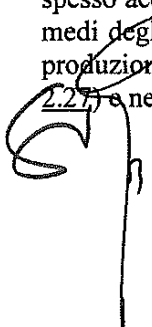


Figura 2.26: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito del complessivo parco termoelettrico italiano

Inoltre gli impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD nascono con la finalità di produrre calore in modo più efficiente rispetto al caso di utilizzo delle caldaie convenzionali e non con la principale finalità di produrre energia elettrica come invece spesso accade nel caso dei cicli combinati di elevata taglia. Ciò viene messo in evidenza dai valori medi degli indici elettrici (definiti come il rapporto tra la produzione netta di energia elettrica e la produzione di energia termica utile) per le diverse tipologie impiantistiche nel caso della GD (figura 2.27) e nel caso globale nazionale (figura 2.28).



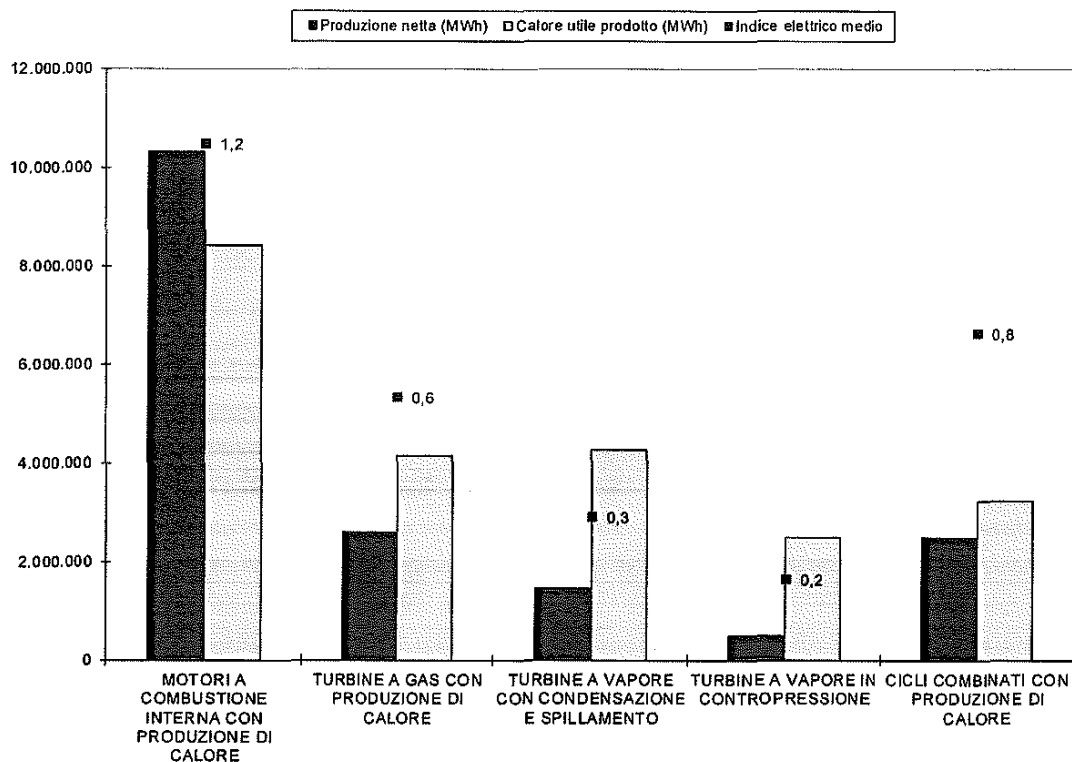


Figura 2.27: Indici elettrici medi per le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD

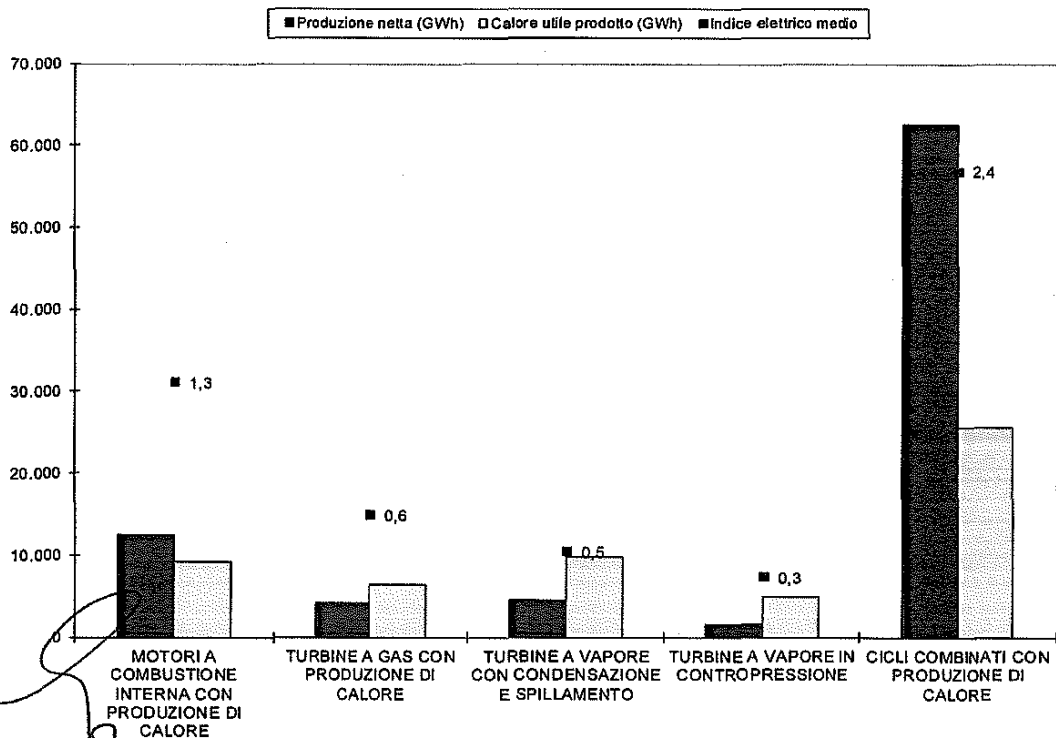


Figura 2.28: Indici elettrici medi per le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito del parco termoelettrico complessivo italiano

Handwritten signature and scribbles.

CAPITOLO 3**ANALISI DEI DATI RELATIVI ALLA PICCOLA GENERAZIONE NELL'ANNO 2014 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 2014, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti di PG è stata pari a 28.614 GWh (circa il 55,1% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD-10 MVA) con un incremento, rispetto all'anno 2013, di circa 2.369 GWh.

La produzione lorda di energia elettrica della parte degli impianti di PG che, al tempo stesso, rientrano nell'ambito della generazione distribuita definita come l'insieme degli impianti connessi alle reti di distribuzione nel 2014 è stata pari a 28.577 GWh (circa il 44,4% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD).

Gli incrementi della produzione da impianti di PG rispetto all'anno 2013 sono principalmente derivanti dai termoelettrici (in particolare alimentati da biomasse, biogas e bioliquidi) e secondariamente dagli idroelettrici e fotovoltaici. La produzione di energia elettrica da PG deriva da 654.389 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 16.944 MW, a fronte di 584.567 impianti da PG nel 2013 per una potenza efficiente lorda pari a circa 16.612 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 578.447 a 647.292), mentre gli impianti idroelettrici sono aumentati da 2.131 a 2.304, gli impianti termoelettrici da 2.965 a 3.315 e gli impianti eolici da 1.023 a 1.477; inoltre nell'anno 2014 risultava installato un impianto geotermoelettrico di potenza efficiente lorda pari a 1 MW.

Più nel dettaglio, nel 2014 risultavano installati 2.304 impianti idroelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 678 MW con una produzione di circa 3.148 GWh (11% della produzione da PG), 3.315 impianti termoelettrici per una potenza efficiente lorda pari a 1.551 MW con una produzione di circa 8.331 GWh (29,1% della produzione da PG), 1 impianto geotermoelettrico per una potenza efficiente lorda pari a 1 MW con una produzione di circa 6 GWh, 1.477 impianti eolici per una potenza efficiente lorda pari a 233 MW con una produzione di circa 333 GWh (1,2% della produzione da GD) e 647.292 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda pari a 14.480 MW con una produzione di circa 16.795 GWh (58,7% della produzione da PG).

Nella tabella 3.A (con riferimento alla PG) e nella tabella 3.B (con riferimento alla PG che, al tempo stesso, è parte della generazione distribuita definita come l'insieme degli impianti connessi alle reti di distribuzione), vengono riportati, per ogni tipologia di impianto, il numero di impianti, la potenza efficiente lorda installata, la produzione lorda di energia elettrica e la produzione netta di energia elettrica, distinta tra la quota consumata in loco e la quota immessa in rete.

	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (MW)	Produzione lorda (MWh)	Produzione netta (MWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Idroelettrici	2.304	678	3.148.293	65.587	3.030.917
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.161	1.307	7.743.795	125.428	7.041.334
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	8	4	7.355	1.877	4.493
<i>Fonti non rinnovabili</i>	1.119	222	511.578	328.706	164.665
<i>Ibridi</i>	27	18	68.644	12	63.600
Totale termoelettrici	3.315	1.551	8.331.373	456.023	7.274.092
Geotermoelettrici	1	1	6.391	0	4.590
Eolici	1.477	233	333.047	418	328.192
Fotovoltaici	647.292	14.480	16.795.126	3.279.553	13.211.987
TOTALE	654.389	16.944	28.614.230	3.801.581	23.849.778

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	2.295	674	3.135.580	57.774	3.026.124
<i>Biomasse, biogas e bioliquidi</i>	2.140	1.299	7.743.791	125.428	7.041.329
<i>Rifiuti solidi urbani</i>	8	4	7.355	1.877	4.493
<i>Fonti non rinnovabili</i>	1.118	221	510.458	327.619	164.665
<i>Ibridi</i>	27	18	68.644	12	63.600
Totale termoelettrici	3.293	1.542	8.330.248	454.936	7.274.088
Geotermoelettrici	1	1	6.391	0	4.590
Eolici	1.477	233	333.047	418	328.192
Fotovoltaici	647.256	14.457	16.771.908	3.274.718	13.194.237
TOTALE	654.322	16.908	28.577.174	3.787.846	23.827.231

Tabella 3.B: Impianti di PG derivanti dall'insieme degli impianti di generazione distribuita secondo la definizione della direttiva 2009/72/CE

In relazione alla fonte utilizzata, si nota che il 98,2% dell'energia elettrica prodotta dagli impianti di PG è di origine rinnovabile¹⁶ (figura 3.1) e, tra le fonti rinnovabili, la principale è la fonte solare, nonostante la sua incidenza sia diminuita dal 61,3% nell'anno 2013 al 58,7% nell'anno 2014; a seguire le biomasse, i biogas e i bioliquidi (dal 25,6% nell'anno 2013 al 27,3% nell'anno 2014), la fonte idrica (dal 10% nell'anno 2013 all'11% nell'anno 2014) e la fonte eolica che si mantiene su valori molto bassi (dall'1% nell'anno 2013 all'1,2% nell'anno 2014).

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.

¹⁶ Nel caso degli impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani, convenzionalmente il 50% dell'energia elettrica prodotta è stato imputato a fonti rinnovabili, mentre il restante 50% è stato imputato a fonti non rinnovabili; nel caso di impianti alimentati sia da rifiuti solidi urbani che da fonti rinnovabili o fonti non rinnovabili l'energia prodotta da rifiuti solidi urbani è stata imputata convenzionalmente come sopra, mentre la quota rinnovabile o non rinnovabile è stata imputata alla relativa tipologia di fonte; nel caso degli impianti termoelettrici ibridi sono invece disponibili i dati relativi alla parte imputabile a fonti rinnovabili, per cui tale quota è stata attribuita alle fonti rinnovabili, mentre la quota non imputabile a fonti rinnovabili è stata attribuita alle fonti non rinnovabili.

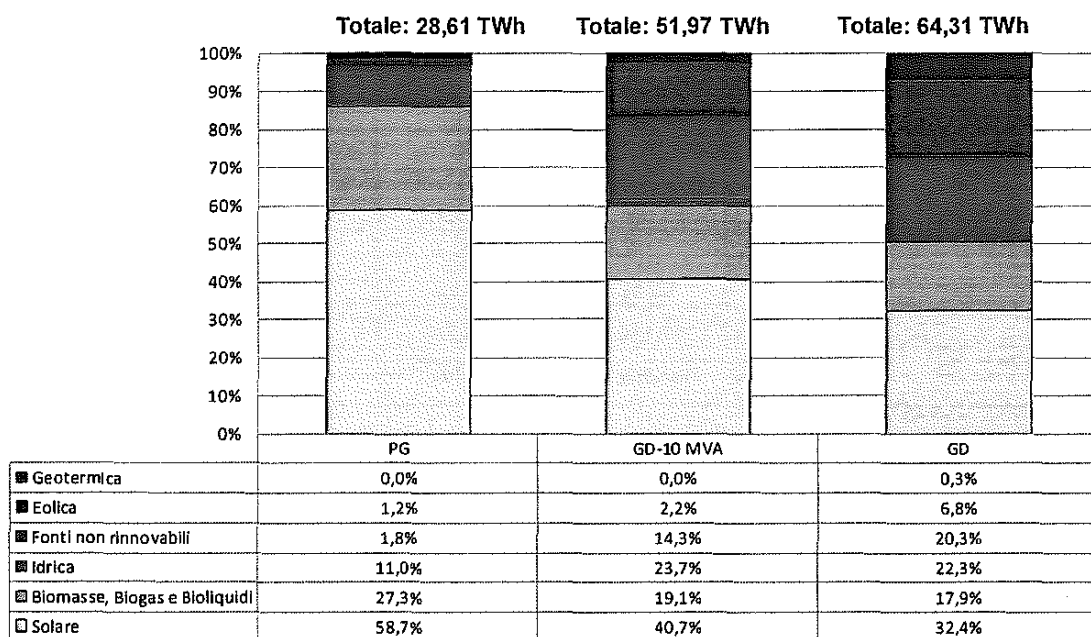


Figura 3.1: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della PG e confronto con GD-10 MVA e GD

Differenziando per tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate (figura 3.2), si nota che il 98% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili; quindi lo 0,2% della produzione totale (differenza tra il valore derivante dalla figura 3.1 e quello nella figura 3.2) è la quota imputabile alle fonti rinnovabili degli impianti ibridi e degli impianti alimentati da rifiuti solidi urbani.

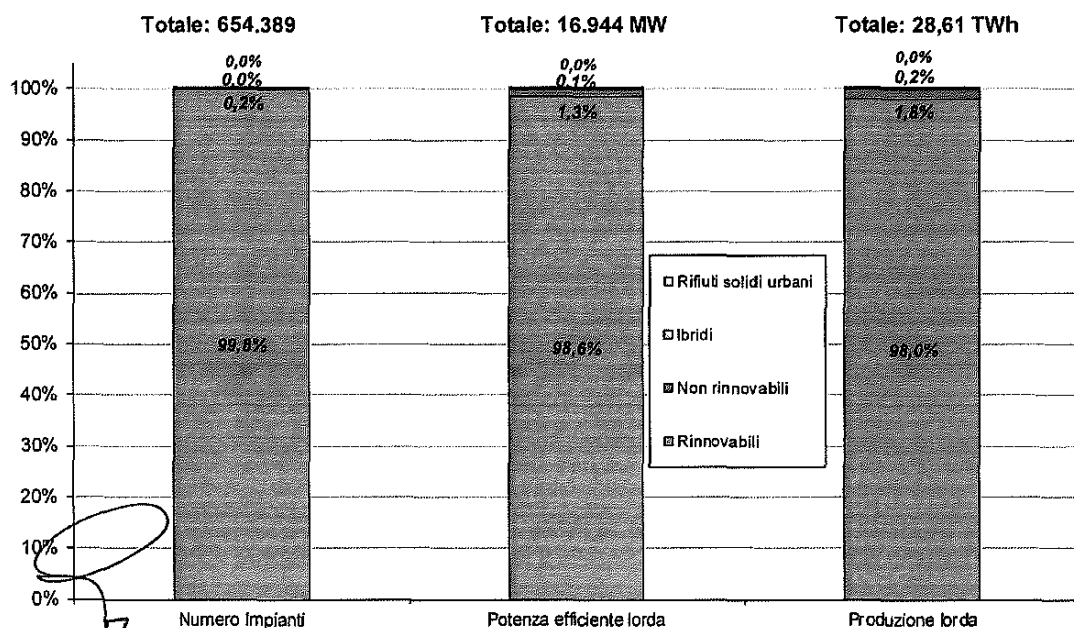


Figura 3.2: Impianti da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella PG

In relazione alla destinazione dell'energia elettrica prodotta, il 13,3% della produzione lorda da impianti di PG è stato consumato in loco, l'83,3% è stato immesso in rete e il restante 3,4% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione (servizi ausiliari di centrale e perdite nei trasformatori di centrale). I valori dell'anno 2014 sono risultati molto simili rispetto all'anno 2013, in cui la quota di energia elettrica autoconsumata era stata pari al 14,4% dell'energia elettrica prodotta, quella immessa in rete era stata l'82,5% 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 98% della produzione lorda da PG, il 12,4% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco; nel caso di impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili, tale valore è notevolmente maggiore (64,2%), così come nel caso di impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani (25,5%), mentre, nel caso degli impianti termoelettrici ibridi, l'energia elettrica prodotta consumata in loco è trascurabile.

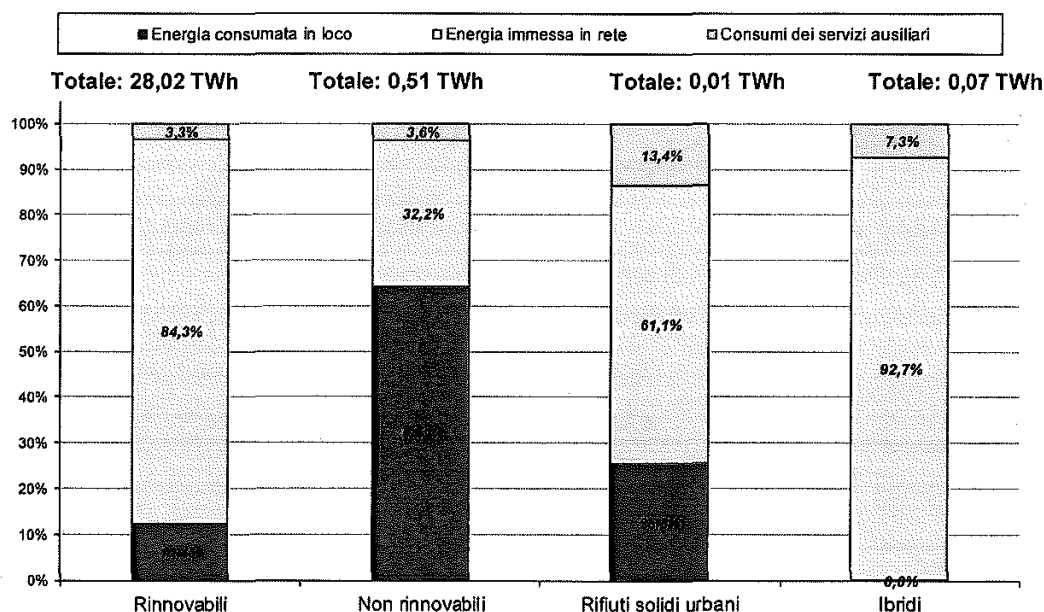


Figura 3.3: Ripartizione della produzione lorda da PG tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti urbani e per impianti ibridi)

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

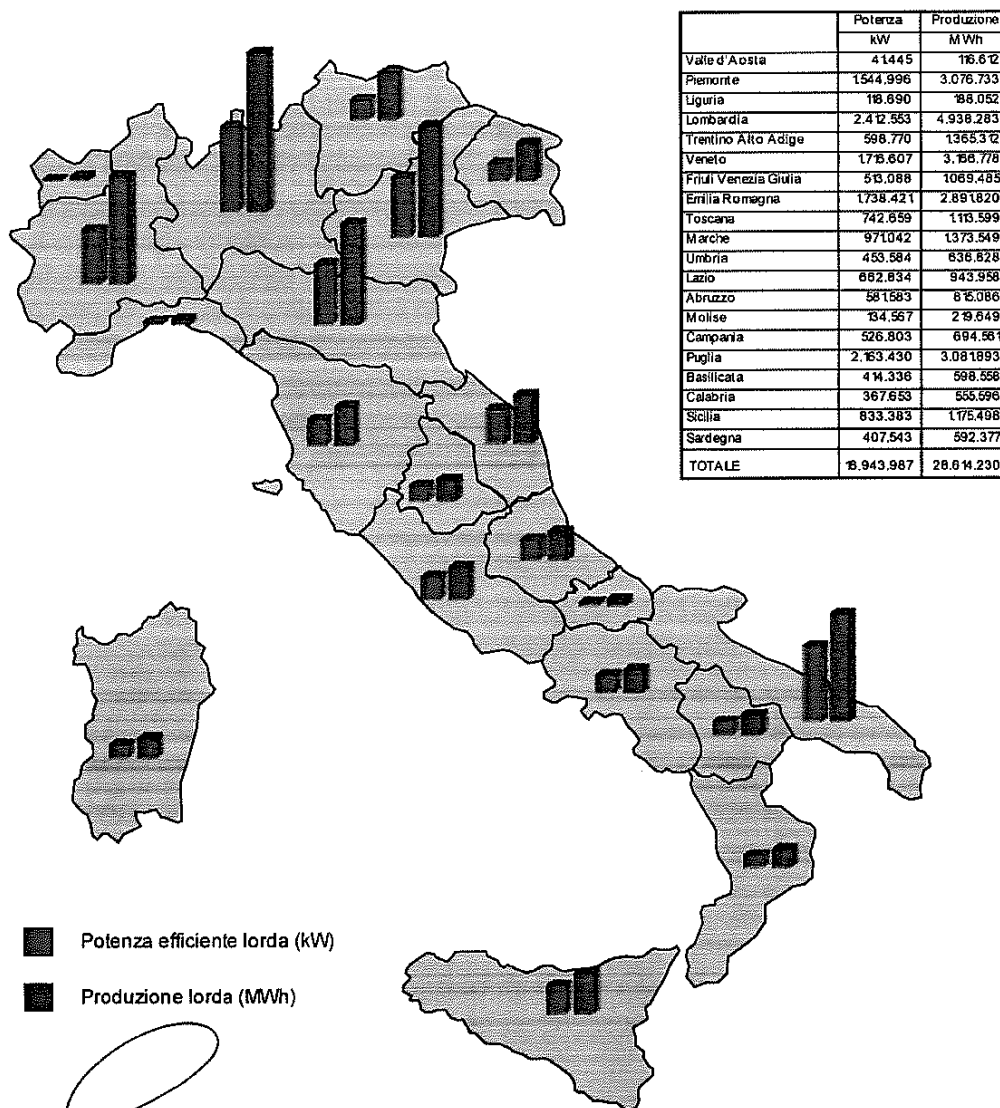


Figura 3.4: Distribuzione degli impianti di PG (Potenza efficiente lorda totale: 16.944 MW; Produzione lorda totale: 28.614 GWh)

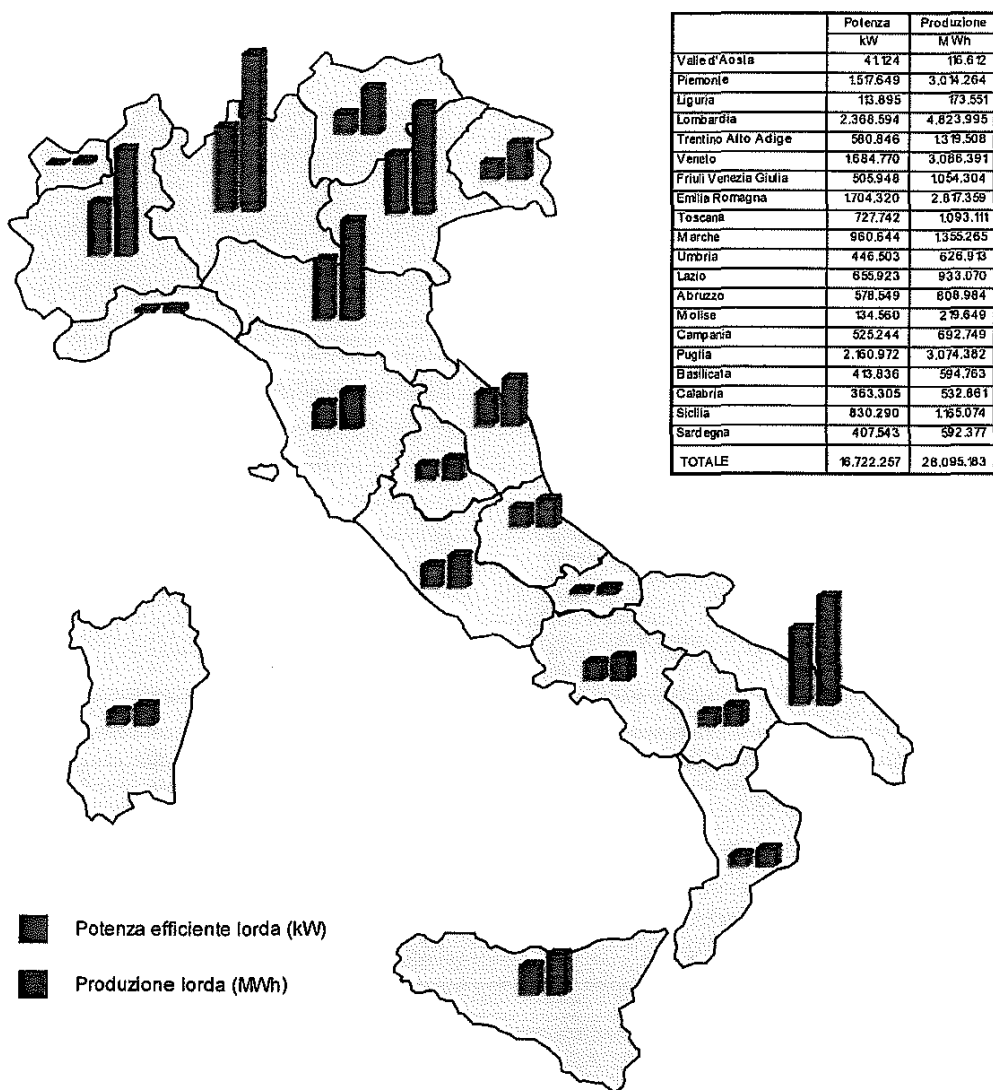


Figura 3.5¹⁷: Dislocazione degli impianti di PG alimentati da fonti rinnovabili (Potenza efficiente lorda totale: 16.722 MW; Produzione lorda totale: 28.095 GWh)

¹⁷ 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, colici 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, l'incidenza percentuale del contributo della PG rispetto al totale nazionale, confrontando i dati su base regionale.

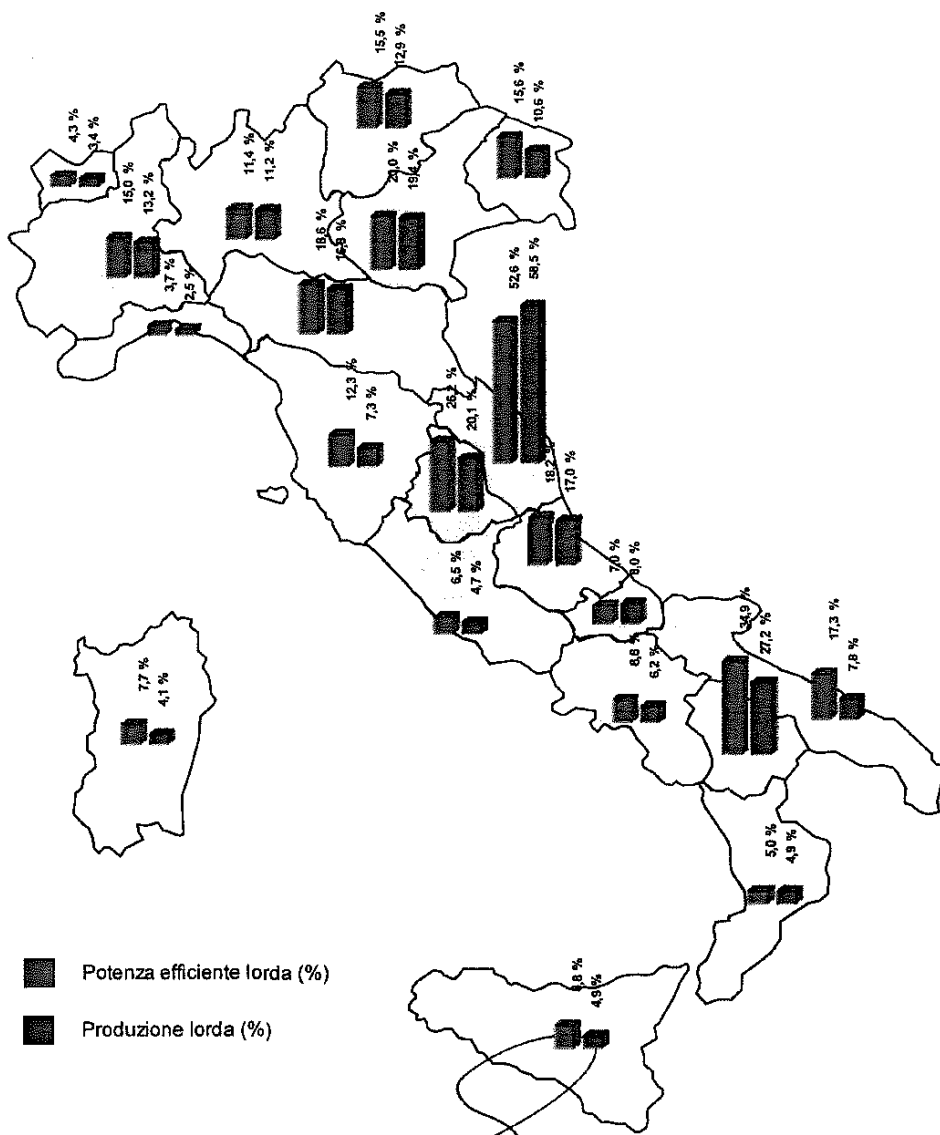


Figura 3.6: Contributo della PG in termini di potenza e di produzione rispetto al totale regionale

Handwritten mark resembling a stylized 'S' or 'G'.

3.2 Gli impianti idroelettrici nell'ambito della piccola generazione

Nell'anno 2014, la fonte idrica ha rappresentato la terza fonte di energia per la produzione di energia elettrica da PG con 3.148 GWh prodotti da 2.304 impianti per una potenza installata totale pari a circa 678 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 3.148 GWh prodotti da impianti idroelettrici di PG, il 98,1% deriva da impianti ad acqua fluente (2.237 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 659,7 MW), lo 0,9% da impianti a bacino (29 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 8,2 MW) e il restante 1% da impianti a serbatoio (38 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 10,5 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).

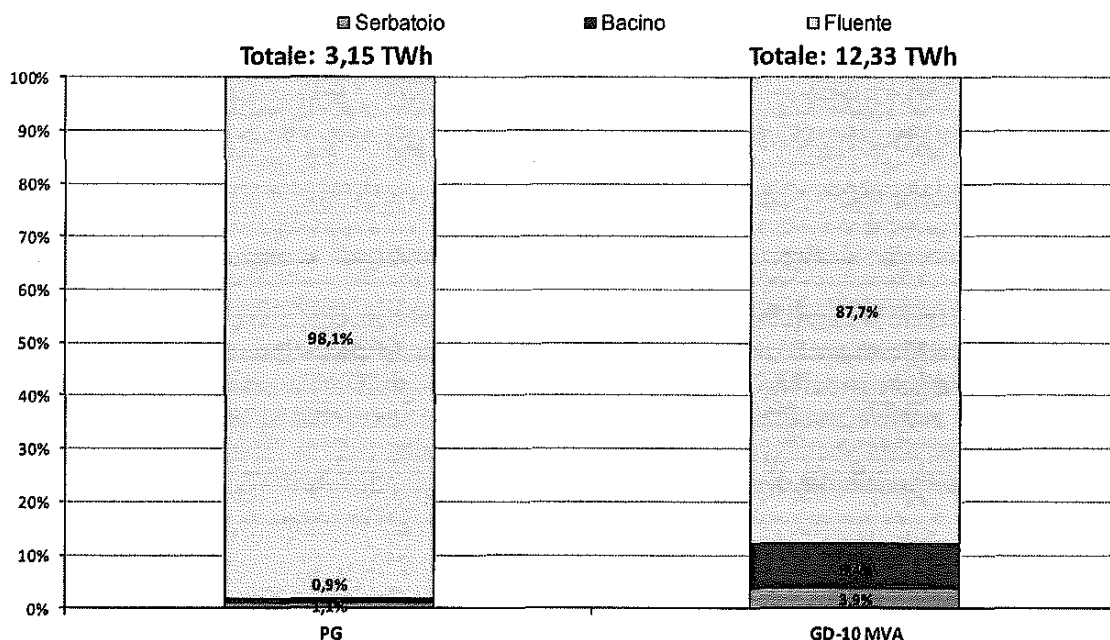


Figura 3.7: Energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici nella PG e nella GD-10 MVA

Con riferimento alle taglie impiantistiche maggiormente utilizzate nel caso degli impianti idroelettrici ad acqua fluente, la maggior parte di tali impianti, come verificato anche nell'anno 2013, è concentrata sotto i 100 kW (figura 3.8).

[Handwritten signature]

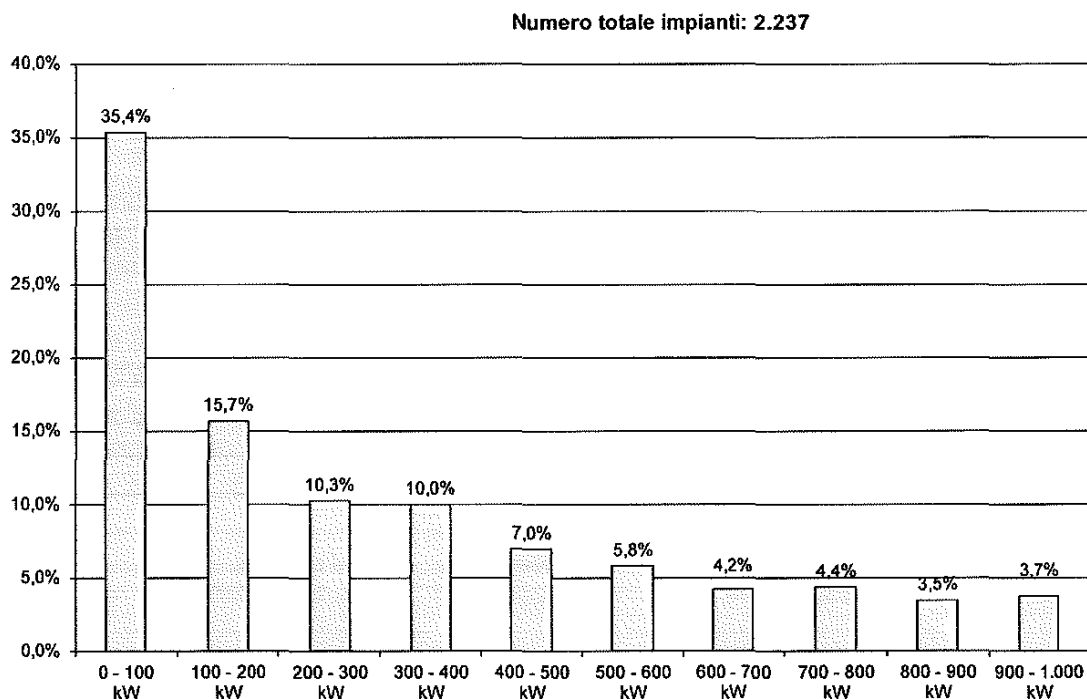


Figura 3.8: Distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente tra le varie classi di potenza nell'ambito della PG

Passando ad analizzare la distribuzione sul territorio nazionale si nota che, come già evidenziato nel caso della GD 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 ad una netta riduzione della potenza installata e della produzione idroelettrica, in coerenza con la netta diminuzione della disponibilità di corsi d'acqua (figura 3.9).

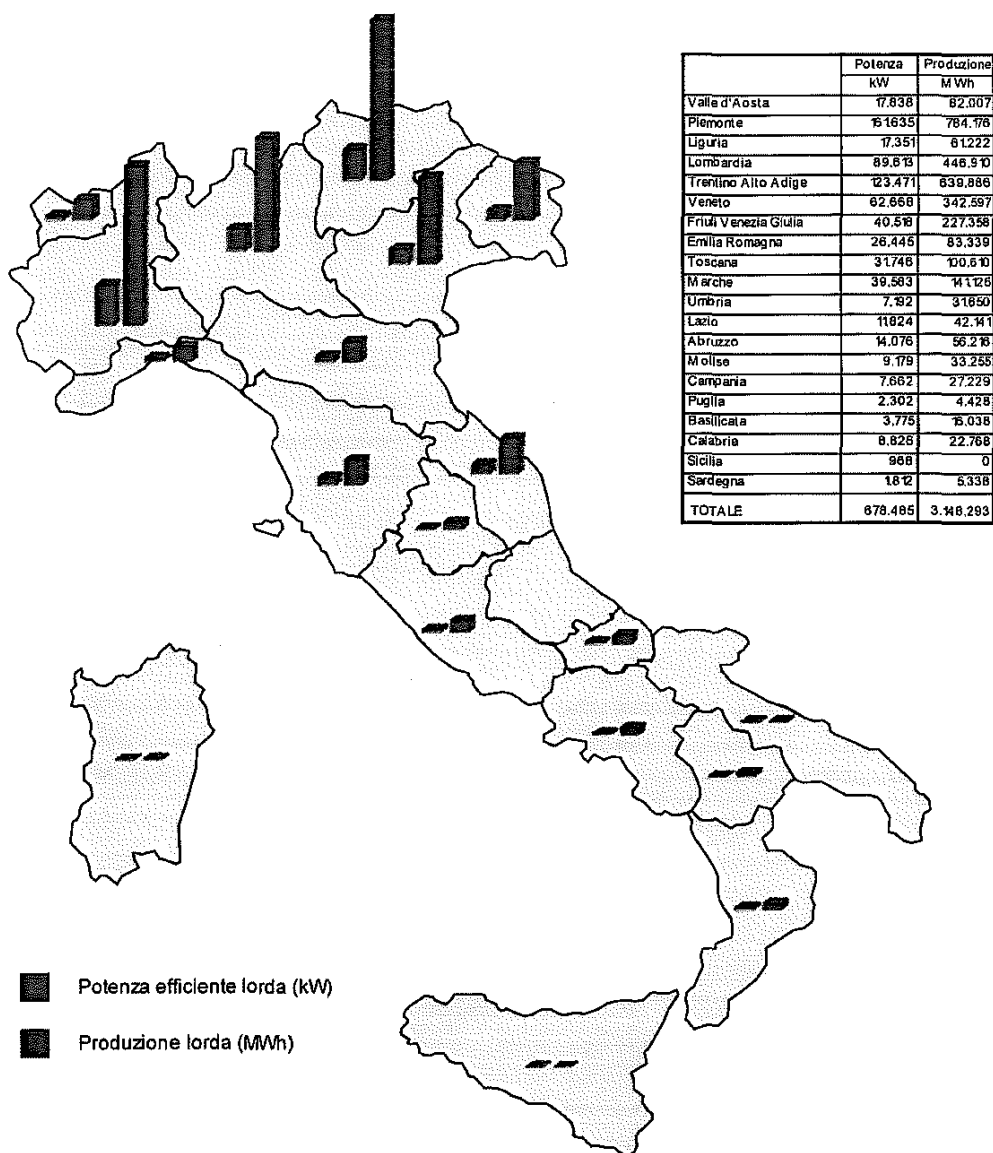


Figura 3.9: Dislocazione degli impianti idroelettrici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 678 MW; Produzione lorda totale: 3.148 GWh)

3.3 Gli impianti eolici nell'ambito della piccola generazione

Con riferimento agli impianti eolici, vale quanto già detto nel paragrafo 2.3 relativo alla GD. In particolare si nota che, anche se il numero degli impianti eolici fino a 1 MW rappresenta la maggior parte del totale eolico da GD (circa il 90,3%, con 1.477 impianti su 1.636), essi rappresentano un termine percentuale molto più ridotto in termini di potenza eolica installata (circa il 9,1%, con 233 MW su un totale di 2.550 MW) e di produzione di energia (circa il 7,6%, 333 GWh su un totale di 4.368 GWh). Tali dati dimostrano, così come verificato anche nei precedenti monitoraggi, che gli impianti eolici di PG, seppur molto numerosi rispetto al totale degli impianti eolici da GD, sono di taglie molto piccole e conseguentemente la loro produzione è molto limitata rispetto agli impianti eolici di GD.

[Handwritten signature]

La figura 3.10 mostra la distribuzione regionale degli impianti eolici di PG in termini di potenza installata e di produzione lorda di energia elettrica. Si nota che le regioni dove sono principalmente installati gli impianti eolici sono la Puglia e la Basilicata; in particolare, in Puglia i 467 impianti eolici installati, con una potenza pari a 113,3 MW (potenza media installata pari a circa 240 kW), hanno prodotto circa 184 GWh e in Basilicata i 243 impianti eolici installati, con una potenza pari a 65,5 MW (potenza media installata pari a circa 270 kW), hanno prodotto circa 99 GWh. Tali due regioni coprono circa l'85% dell'intera produzione di energia elettrica da impianti eolici di PG.

