

Come già evidenziato nel capitolo 2, questo dato mette in luce in maniera chiara che le motivazioni e i criteri con i quali si sono sviluppate la GD e la PG in Italia fino al 2010 sono essenzialmente di soddisfare richieste locali di energia elettrica e/o calore (confrontando la [figura 3.4](#) con la [figura 2.5](#) si nota, nel caso della PG e come verificatosi negli anni precedenti, una distribuzione più equa degli impianti termoelettrici con sola produzione di energia elettrica e degli impianti termoelettrici in assetto cogenerativo), e sfruttare le risorse energetiche locali, generalmente di tipo rinnovabile.

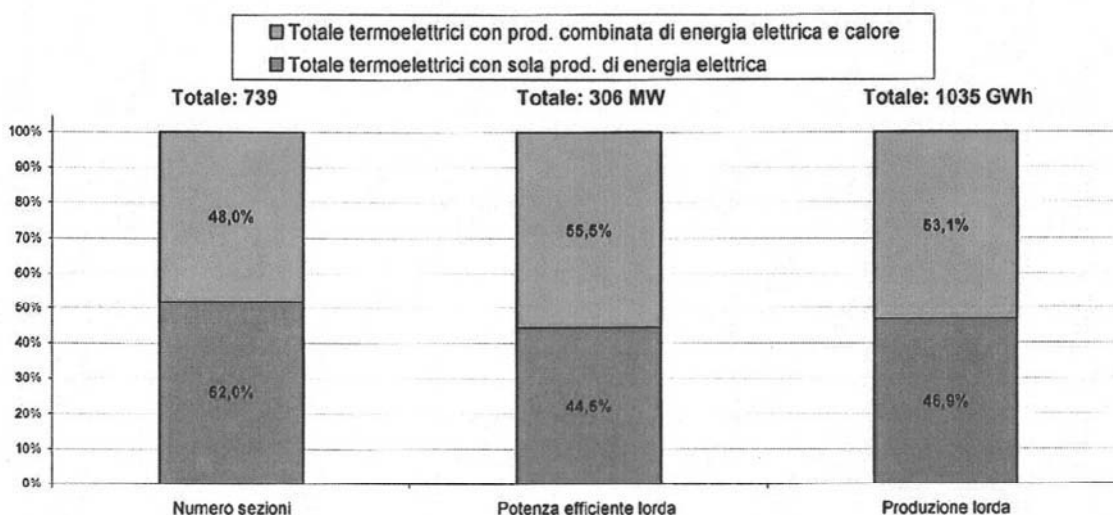


Figura 3.4: Impianti termoelettrici nell'ambito della PG

Di seguito si riportano i grafici che evidenziano la distribuzione degli impianti di PG in Italia in termini di potenza e di energia ([figura 3.5](#)) e degli impianti di PG alimentati da fonti rinnovabili in Italia in termini di potenza e di energia ([figura 3.6](#)).

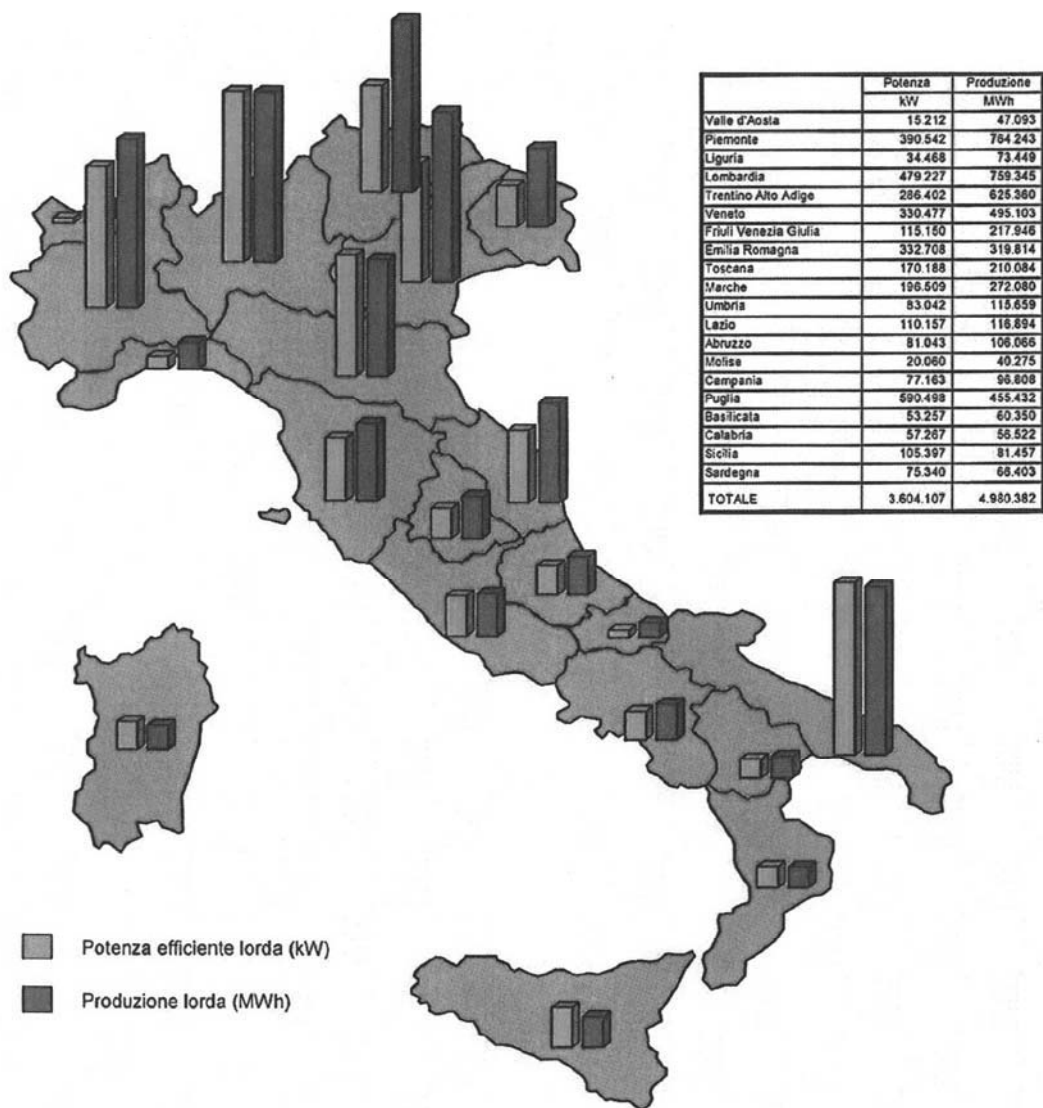


Figura 3.5: Dislocazione degli impianti di PG (Potenza efficiente lorda totale: 3.604 MW; Produzione lorda totale: 4.980 GWh)

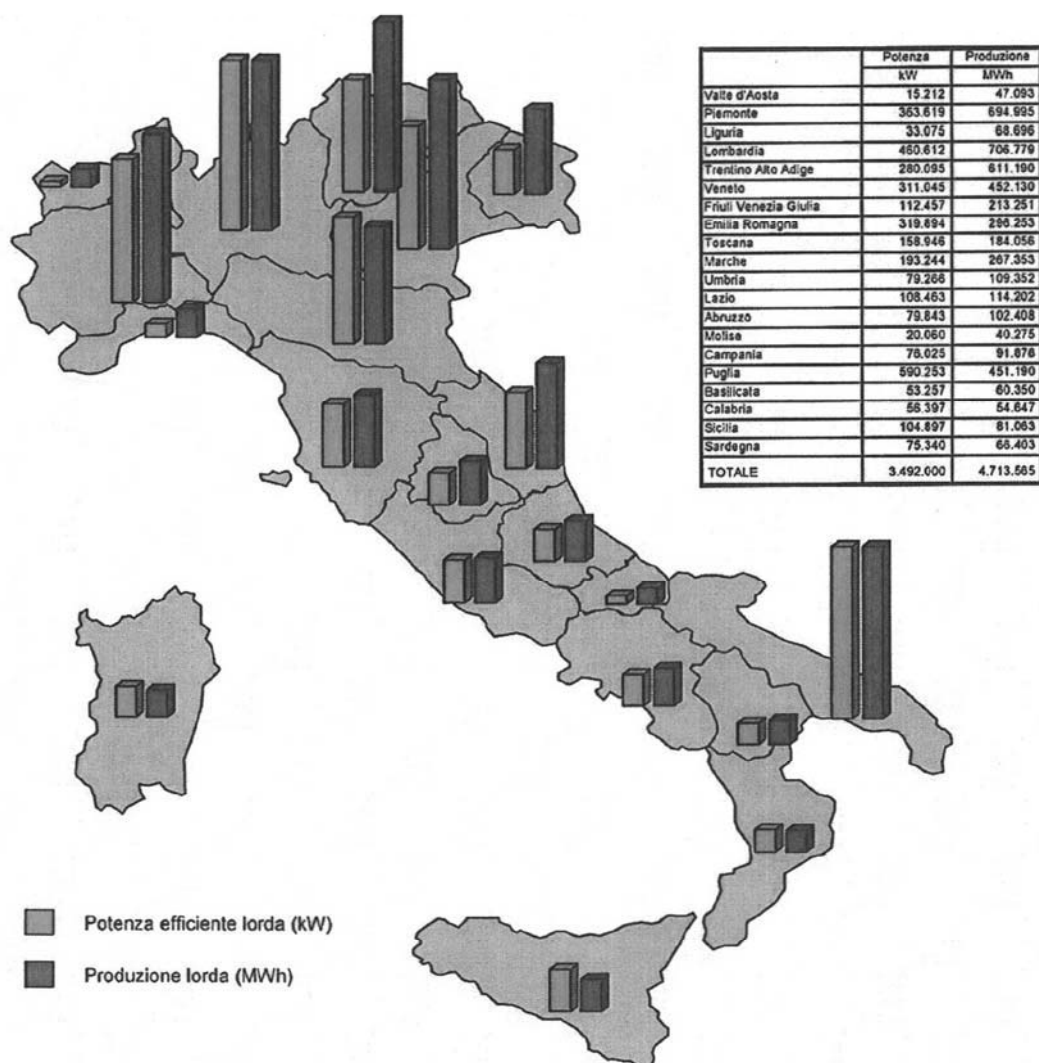


Figura 3.6¹⁶: Dislocazione degli impianti di PG alimentati da fonti rinnovabili (Potenza efficiente lorda totale: 3.492 MW; Produzione lorda totale: 4.714 GWh)

Infine la figura 3.7 descrive, in termini di potenza efficiente lorda e di energia, la percentuale di penetrazione della PG rispetto al totale nazionale, confrontando i dati su base regionale.

¹⁶ Con riferimento a questa figura si è considerato:

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

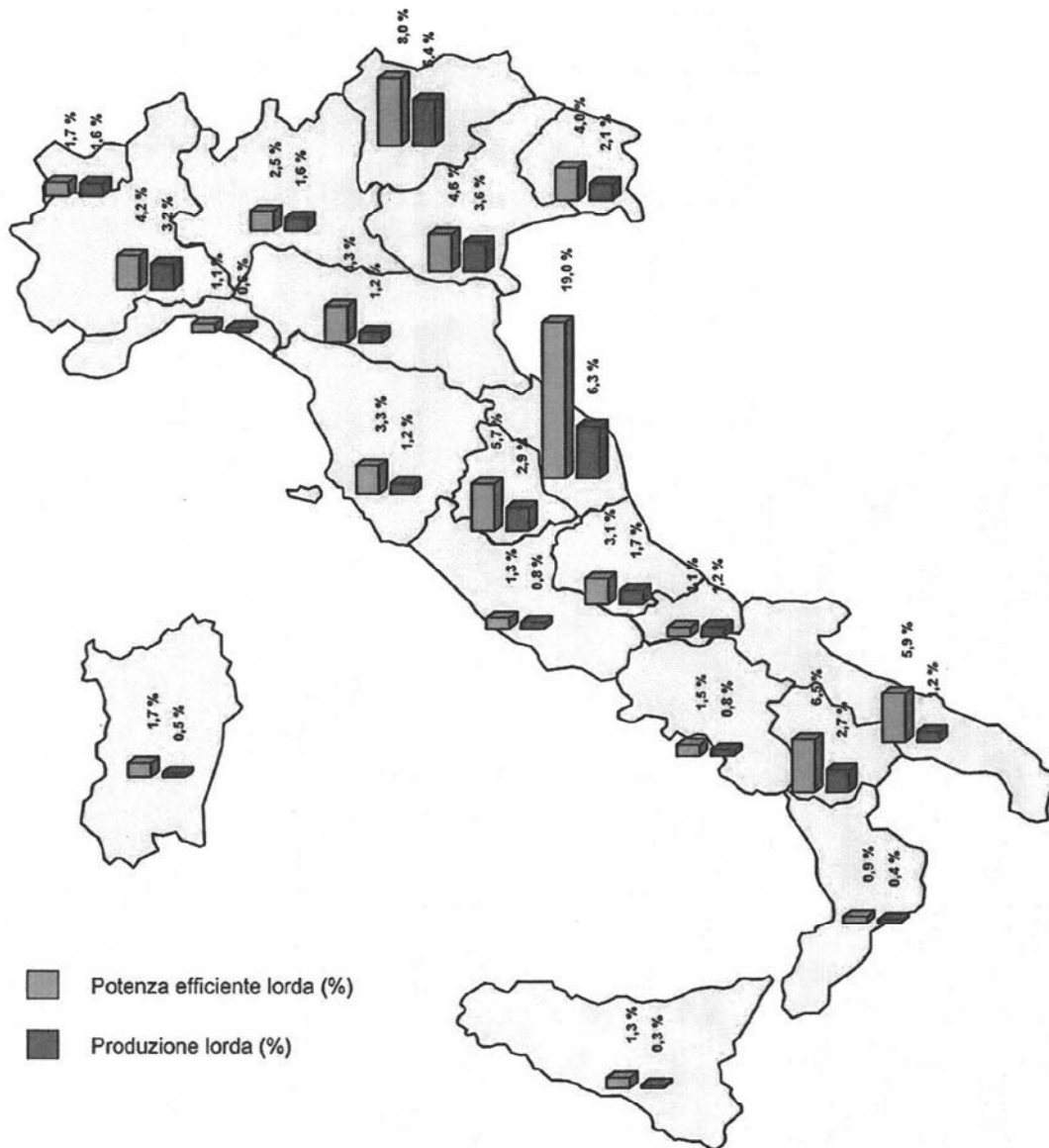


Figura 3.7: Penetrazione della PG in termini di potenza e di produzione rispetto al totale regionale

3.2 Gli impianti idroelettrici nell'ambito della PG

Così come avviene nella GD, anche nell'ambito della PG la fonte più sfruttata in Italia è quella idrica. Infatti, il 15,4% della potenza efficiente lorda utilizza questa fonte producendo circa 2.245 GWh di energia elettrica (45,6% dell'intera produzione lorda da impianti di PG).

Analizzando la figura 3.8 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. Infatti circa il 98,1% degli impianti sono ad acqua fluente (1.703 impianti), mentre poco meno del 2% rientrano nelle restanti tipologie impiantistiche (16 impianti a bacino e 17 impianti a serbatoio). Inoltre, con riferimento alle taglie impiantistiche maggiormente utilizzate, la maggior parte degli impianti ad acqua fluente è concentrata sotto i 400 kW.

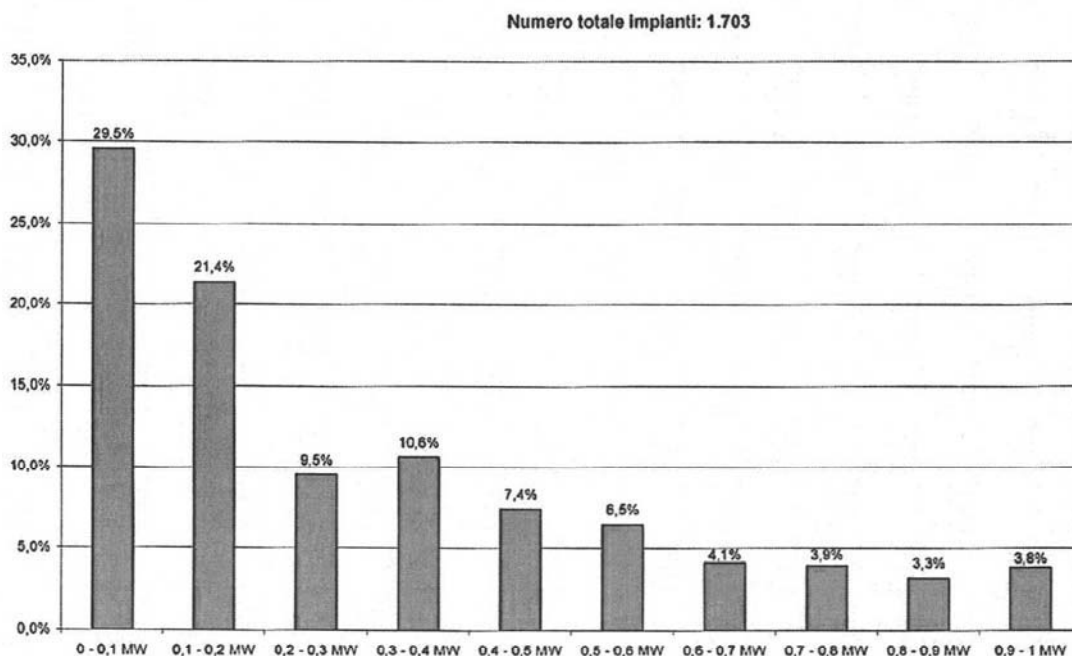


Figura 3.8: Distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente tra le varie classi di potenza nell'ambito della PG

Passando ad analizzare la distribuzione sul territorio nazionale si nota che, come già evidenziato nel caso della GD, nel nord Italia è localizzata la maggior parte degli impianti e la maggior parte della potenza efficiente lorda installata, con una conseguente percentuale elevata della produzione nazionale da idroelettrico fino a 1 MW. Questa produzione nel nord è essenzialmente dovuta, come evidenziato prima, ad impianti ad acqua fluente ed è fortemente concentrata lungo l'arco alpino. 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).

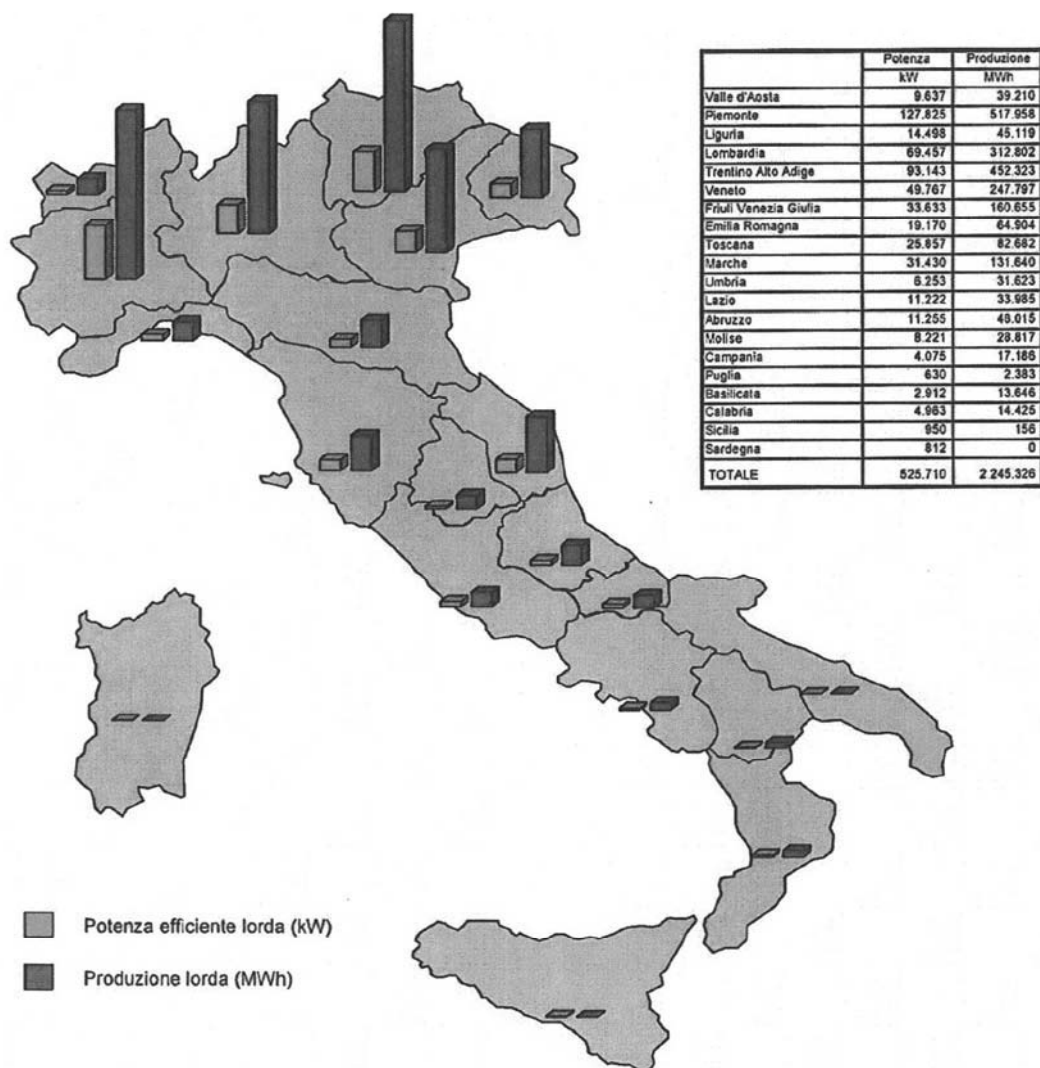


Figura 3.9: Dislocazione degli impianti idroelettrici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 526 MW; Produzione lorda totale: 2.245 GWh)

3.3 Gli impianti eolici nell'ambito PG

Con riferimento agli impianti eolici vale quanto già detto nel paragrafo 2.3 relativo alla GD; in particolare si nota che il numero degli impianti eolici fino a 1 MW è circa il 65,9% del totale eolico da GD, la potenza eolica installata in PG è il 5,9% di quella installata in GD e la produzione circa il 2,6% della produzione lorda da eolico sotto i 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.

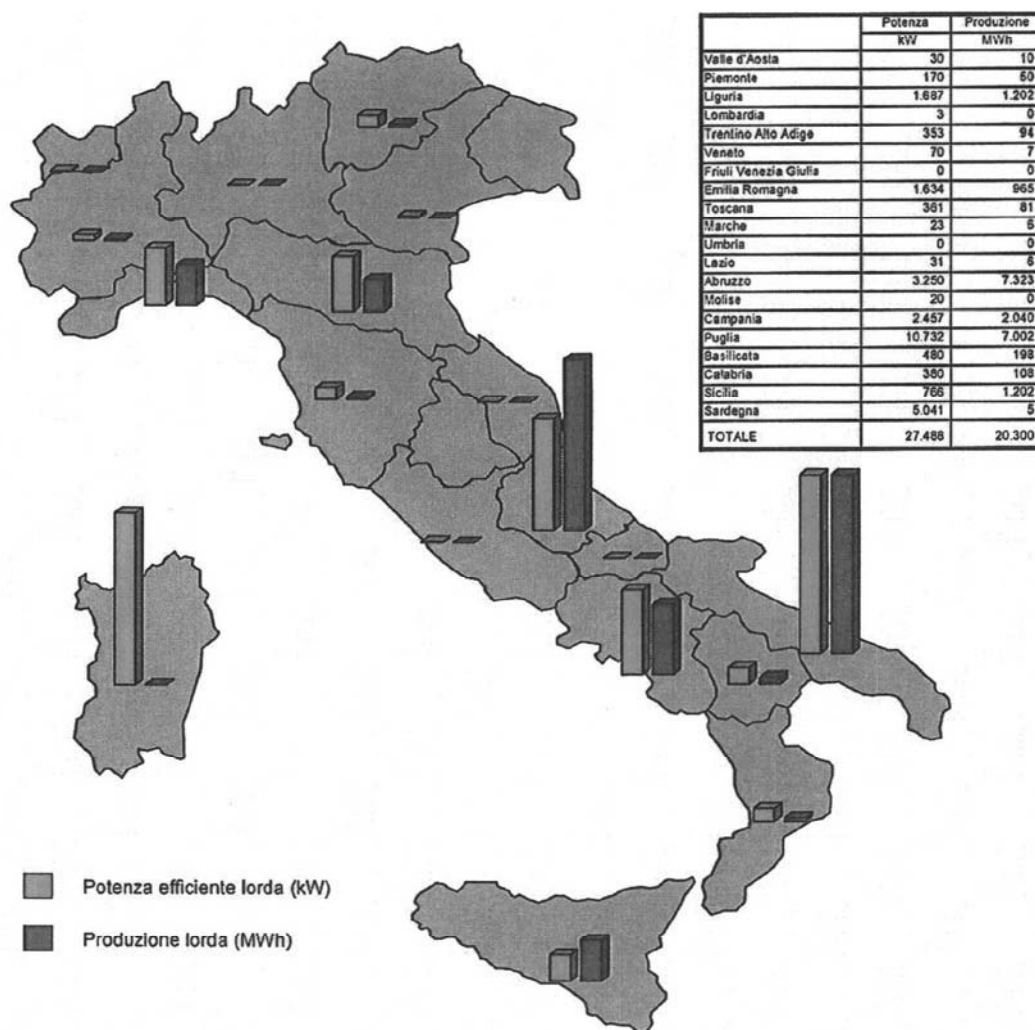


Figura 3.10: Dislocazione degli impianti eolici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 27 MW; Produzione lorda totale: 20 GWh)

3.4 Gli impianti fotovoltaici nell'ambito PG

L'analisi dei dati relativi agli impianti fotovoltaici di PG evidenzia, come rilevato anche per la GD, una crescita esponenziale del numero di impianti fotovoltaici installati nel 2010, pari a più del doppio del numero degli impianti installati nell'anno precedente, passando dai 71.228 impianti in esercizio nel 2009 ai 155.759 nel 2010; in maniera più proporzionale è aumentata sia la potenza installata (da 1.059 MW nel 2009 a 2.745 MW nel 2010) che l'energia elettrica prodotta (da 647 GWh nel 2009 a 1.680 GWh nel 2010).

Nella tabella 3.B sono riportati i dati, con dettaglio regionale, del numero di impianti, della potenza efficiente lorda installata, della produzione lorda di energia elettrica e della produzione netta di energia elettrica, distinta tra la quota consumata in loco e la quota immessa in rete¹⁷.

¹⁷ Per un maggiore dettaglio relativo agli impianti incentivati in "conto energia" si rimanda ai dati statistici pubblicati dal GSE sul proprio sito internet all'indirizzo www.gse.it/it/Conto%20Energia/Risultati%20incentivazione/Pages/default.aspx.

Con riferimento ai criteri generali ipotizzabili alla base dell'installazione degli impianti fotovoltaici si possono fare le medesime considerazioni descritte nel paragrafo 3.4 con riferimento alla GD, a differenza della quota di energia elettrica prodotta e consumata in loco che, nell'ambito della PG, è maggiore (è pari infatti al 38% per la GD al 40,4% per la PG).

Analizzando gli impianti fotovoltaici di MG si riscontra che circa il 95,4% degli impianti fotovoltaici di GD rientrano nella MG, per una potenza installata pari a circa il 30,9% dell'intera potenza di GD fotovoltaica e una percentuale di produzione pari al 40,2%; questi dati dimostrano anche per il 2010 che 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.

Regione	Numero impianti	Potenza efficiente lorda (kW)	Produzione lorda (kWh)	Produzione netta (kWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Valle d'Aosta	410	4.695	2.026.468	1.649.212	370.128
Piemonte	12.309	215.856	106.025.856	56.526.264	47.759.902
Liguria	1.706	13.821	10.533.858	6.784.303	3.640.743
Lombardia	23.255	343.031	173.922.732	115.551.526	56.352.778
Trentino Alto Adige	9.081	168.475	91.366.225	37.510.799	52.980.203
Veneto	20.328	239.671	119.754.682	73.339.400	45.043.435
Friuli Venezia Giulia	8.853	76.544	43.072.821	32.423.132	10.352.708
Emilia Romagna	14.429	272.778	138.708.482	67.546.715	68.992.297
Toscana	9.013	122.232	72.273.778	43.223.431	28.042.890
Marche	5.756	154.083	88.442.166	25.970.057	60.391.342
Umbria	3.746	66.283	47.809.115	16.975.041	29.928.394
Lazio	8.542	93.980	72.007.623	12.258.946	56.602.510
Abruzzo	3.267	62.739	37.339.620	16.417.264	20.310.444
Molise	522	11.194	6.621.023	3.472.628	2.876.191
Campania	4.006	62.076	45.322.010	19.368.357	25.159.186
Puglia	9.666	568.059	399.448.990	48.354.397	340.822.340
Basilicata	1.646	49.665	45.675.326	6.454.232	38.753.918
Calabria	3.609	49.188	39.315.190	16.528.037	22.159.856
Sicilia	7.999	101.675	76.264.543	39.122.022	35.558.734
Sardegna	7.616	68.707	64.105.713	38.463.960	24.634.646
TOTALE	155.759	2.744.752	1.680.036.220	677.939.723	970.732.644

Tabella 3.B: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di PG

3.5 Gli impianti termoelettrici nell'ambito della PG

La produzione termoelettrica italiana, nell'ambito della PG, è risultata essere pari a 1.035 GWh con 622 impianti in esercizio per 739 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 306 MW. I 622 impianti, differenziando per tipologia di combustibile, sono distribuiti nel seguente modo: 383 impianti (per una potenza pari a 185 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 7 impianti (per una potenza pari a 4 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 225 impianti (per una potenza pari a 112 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 7 impianti (per una potenza pari a 5 MW) sono ibridi.

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.

Analizzando la distribuzione degli impianti sul territorio nazionale si nota che, analogamente a quanto evidenziato nella GD, esiste una stretta corrispondenza fra la potenza installata e l'industrializzazione regionale: infatti nelle regioni del nord Italia e del centro-nord è localizzata la maggior parte della potenza installata e nelle medesime regioni si riscontra la maggiore produzione di energia elettrica con impianti termoelettrici (figura 3.11).

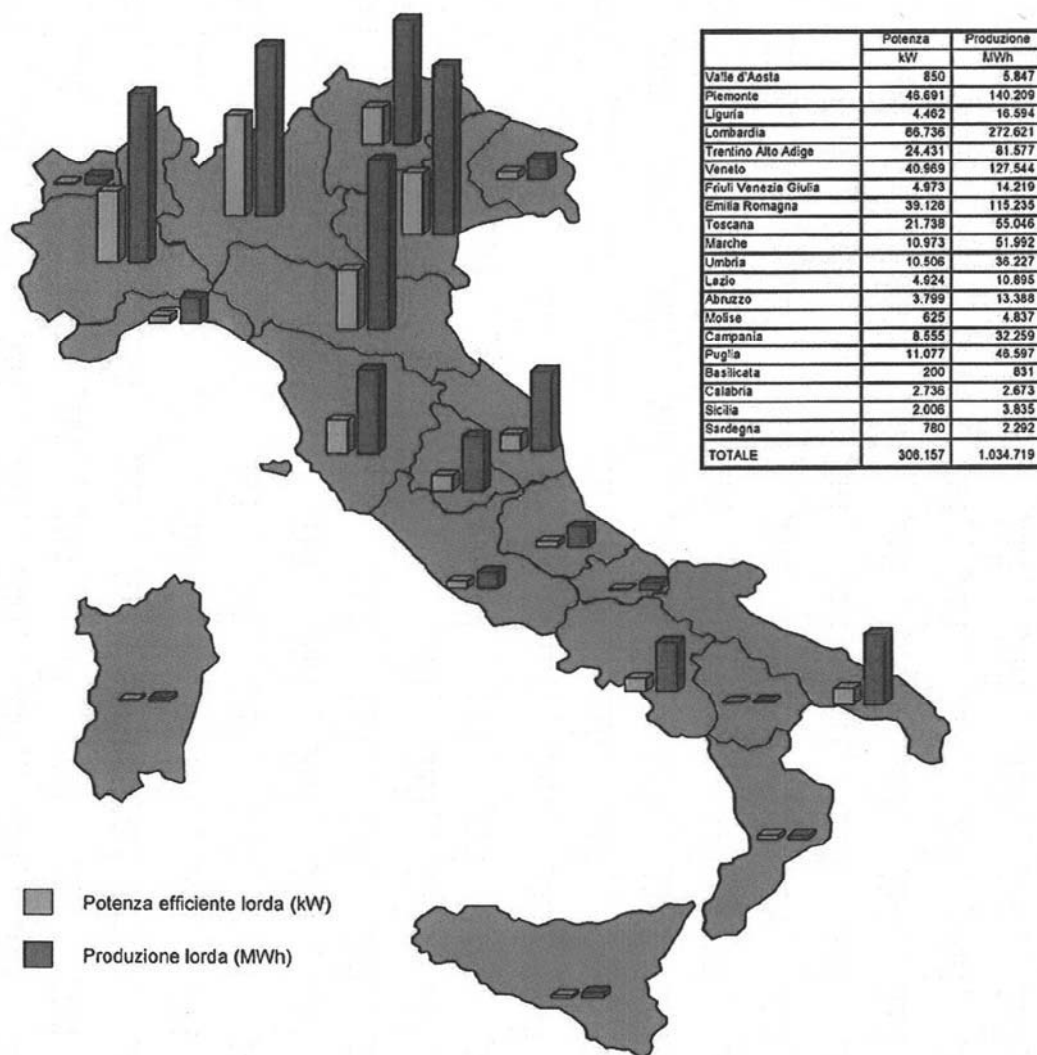


Figura 3.11: Dislocazione degli impianti termoelettrici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 306 MW; Produzione lorda totale: 1.035 GWh)

Considerando le fonti di energia primaria utilizzate per la produzione di energia elettrica (figura 3.12) si può osservare che, dei complessivi 1.035 GWh lordi prodotti dal termoelettrico da PG, il 23,6% è prodotto tramite l'uso di gas naturale, circa l'1,6% utilizzando altri combustibili non rinnovabili, l'1% utilizzando rifiuti solidi urbani, lo 0,1% utilizzando altre fonti di energia ed il restante 73,7% utilizzando biomasse, biogas e bioliquidi; un mix di fonti primarie, quindi, abbastanza diverso da quello che caratterizza la produzione termoelettrica da GD in Italia (figura 2.20).

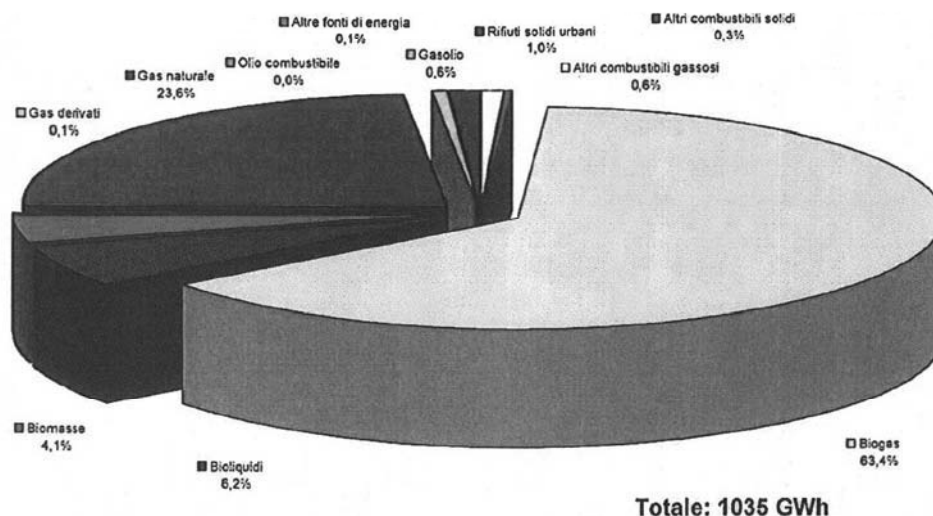


Figura 3.12¹⁸: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della PG termoelettrica

Si osservano differenze sostanziali 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 (figura 3.13) il 95,1% della produzione lorda è ottenuto tramite l'utilizzo di combustibili rinnovabili (quasi esclusivamente biogas) e la rimanente parte è prodotta principalmente da rifiuti solidi urbani, nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore (figura 3.14) il mix è più equilibrato tra il totale delle fonti rinnovabili (54,7%, di cui principalmente biogas) e il totale delle fonti non rinnovabili (45,3%, di cui principalmente gas naturale). Confrontando con gli anni precedenti si nota che negli ultimi anni, mentre la ripartizione dei combustibili utilizzati per la sola produzione di energia elettrica è rimasta pressoché costante, nel caso della produzione combinata di energia elettrica e calore è diminuita la percentuale di utilizzo del gas naturale a favore dell'utilizzo di biogas.

Si possono quindi fare considerazioni analoghe a quelle fatte in riferimento al diverso mix tra sola produzione di energia elettrica e produzione combinata nell'ambito della GD. Inoltre confrontando i dati relativi alla GD e alla PG con riferimento alle fonti utilizzate nella produzione termoelettrica per la sola produzione di energia elettrica e quelli relativi alla produzione combinata di energia elettrica e calore, si nota soprattutto che, nel caso di sola produzione di energia elettrica con impianti di PG, si ha un più consistente utilizzo di combustibili rinnovabili rispetto agli impianti di GD.

¹⁸ Nelle figure riportate nel presente paragrafo con il termine "altri combustibili gassosi" si intendono i combustibili fossili gassosi non meglio identificati e il gas di petrolio liquefatto, con il termine "altri combustibili solidi" si intendono i combustibili fossili solidi non meglio identificati, 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 forsu, i biogas da rifiuti diversi dai rifiuti solidi urbani, i biogas da rifiuti solidi urbani e i biogas da rifiuti solidi urbani smaltiti in discarica, con il termine "bioliquidi" si intendono 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, con il termine "gas derivati" si intendono il gas d'altoforno e il gas da estrazione, e con il termine "rifiuti solidi urbani" si intendono i rifiuti solidi urbani, i CDR e i rifiuti generici CER non altrove classificati. I singoli apporti di tali combustibili nell'ambito della GD sono esplicitati nelle tabelle in Appendice.

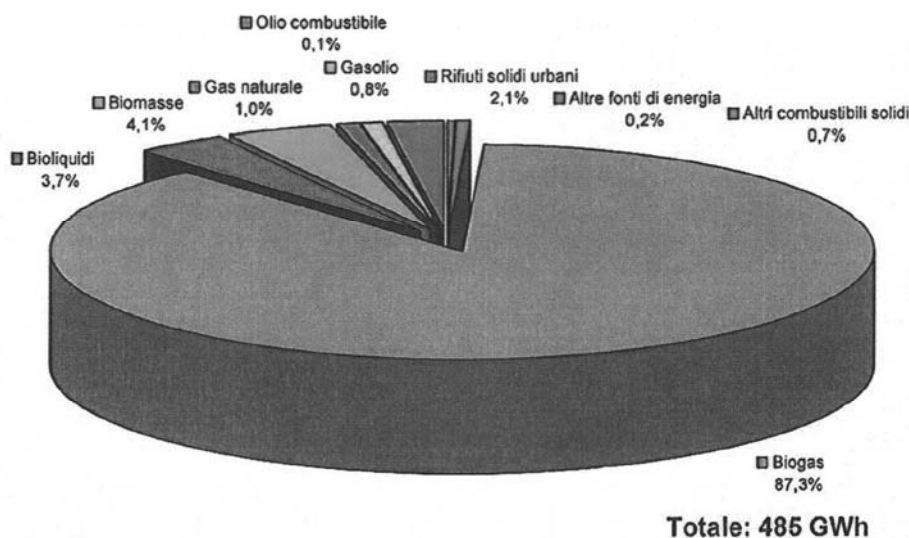


Figura 3.13¹⁸: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della PG termoelettrica per la sola produzione di energia elettrica

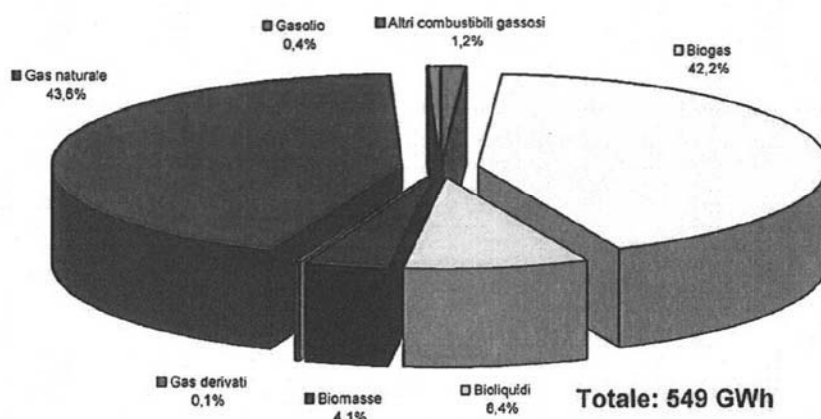


Figura 3.14¹⁸: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della PG termoelettrica per la produzione combinata di energia elettrica e calore

Altro aspetto interessante è il rapporto fra la produzione consumata in loco e quella immessa in rete. Infatti, se globalmente nel termoelettrico da PG si registra un consumo in loco dell'energia prodotta pari al 21,5% dell'intera produzione termoelettrica lorda, emergono differenze andando a considerare le diverse tipologie impiantistiche (figura 3.15): gli impianti termoelettrici destinati alla sola produzione di energia elettrica consumano in loco una quota minima dell'energia elettrica prodotta (8,8%), mentre gli impianti termoelettrici destinati alla produzione combinata di energia elettrica e termica consumano in loco una percentuale considerevole dell'energia elettrica prodotta (32,8%). Confrontando con gli anni precedenti la destinazione dell'energia elettrica prodotta da impianti termoelettrici di PG, si nota che è diminuita la percentuale di energia elettrica consumata in loco e tale diminuzione può essere imputata all'aumento dell'utilizzo di fonti rinnovabili, a conferma del fatto che uno dei motivi dello sviluppo degli impianti di piccola taglia distribuiti sul territorio è l'utilizzo delle fonti rinnovabili diffuse sul territorio non altrimenti sfruttabili.

Analogamente a quanto detto sopra, facendo un confronto sul complessivo parco termoelettrico, si nota che nel caso della PG la percentuale di energia elettrica consumata in loco diminuisce rispetto a quella registrata nell'ambito della GD, ma al tempo stesso la percentuale di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili è maggiore rispetto alla GD.

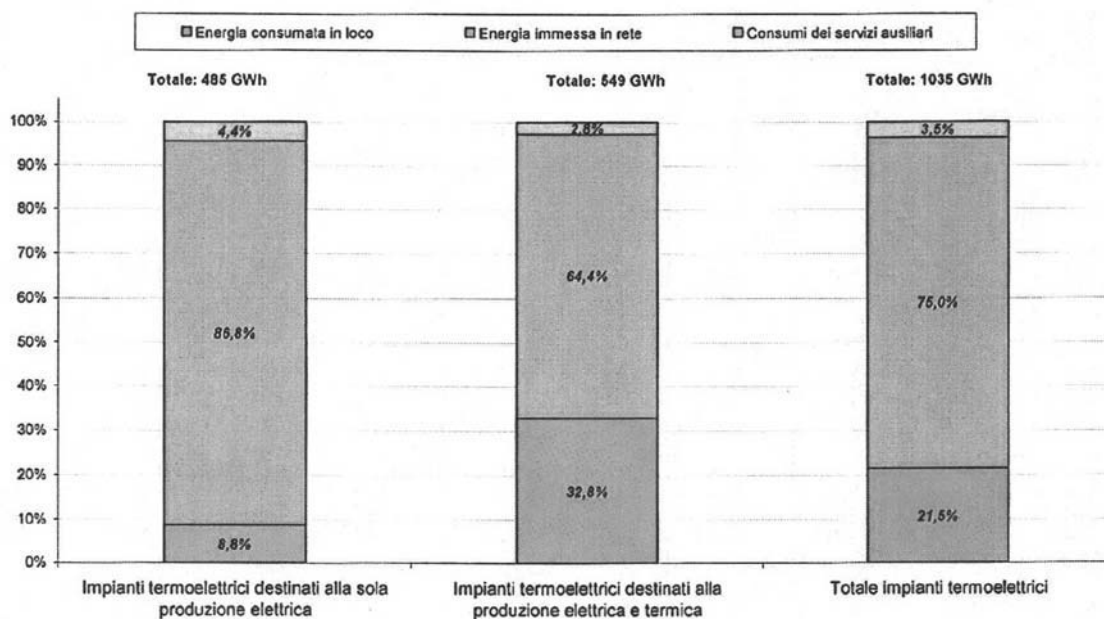


Figura 3.15: Ripartizione della produzione da impianti termoelettrici tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata nell'ambito della PG

Concentrandosi sull'analisi della tipologia di motori primi utilizzati risulta evidente, come verificato anche negli anni precedenti, che quasi la totalità degli impianti termoelettrici di potenza fino a 1 MW utilizzano motori a combustione interna, soprattutto nel caso di impianti di produzione per la sola energia elettrica; nel caso di impianti in assetto cogenerativo continuano a prevalere i motori a combustione interna ma è presente una ridotta percentuale di turbine a vapore in controcompressione e di turbine a gas con produzione di calore. Le figure seguenti ([figura 3.16](#) e [figura 3.17](#)) riassumono, in 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 nel 2010 esiste una considerevole differenza tra la diffusione delle tipologie impiantistiche nell'ambito della PG termoelettrica e quella riscontrabile nell'ambito più generale della GD ([figura 2.29](#) e [figura 2.30](#)).

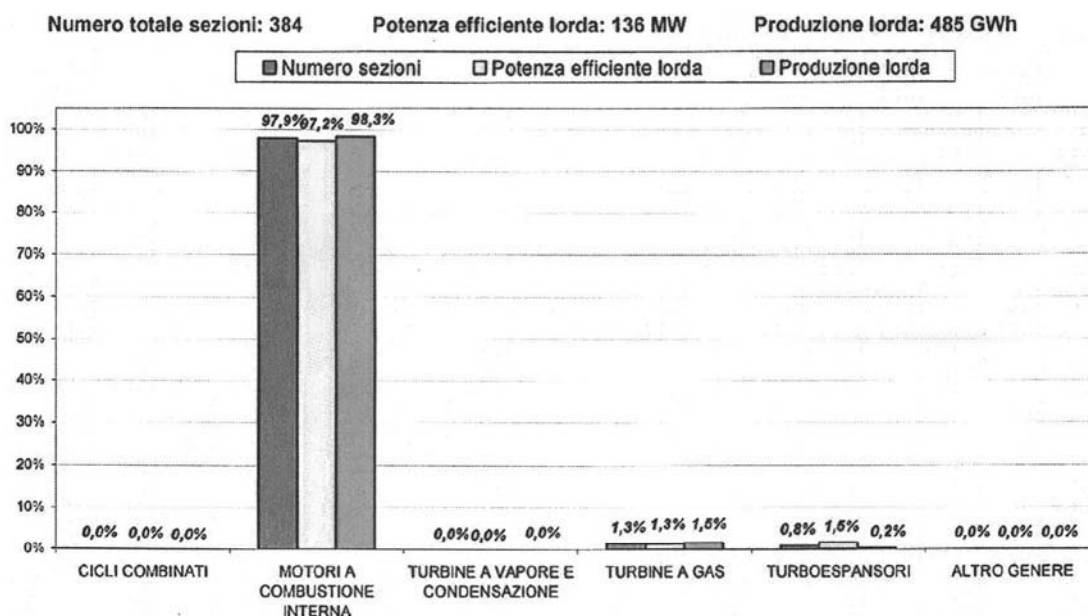


Figura 3.16: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la sola produzione di energia elettrica nell'ambito della PG

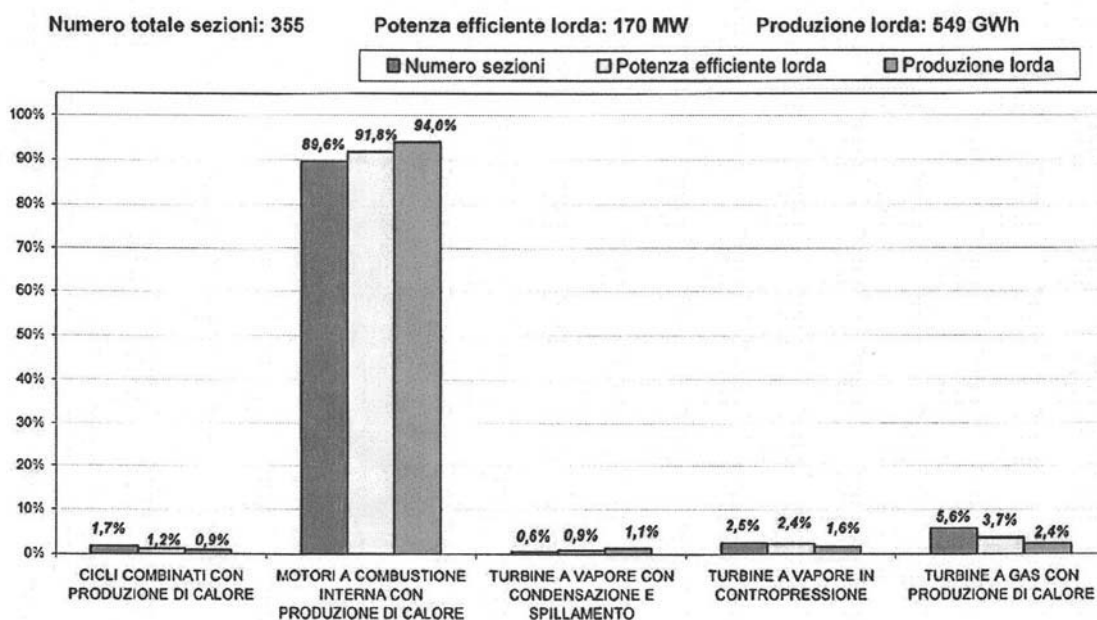


Figura 3.17: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della PG

CAPITOLO 4

CONFRONTO DELL'ANNO 2010 CON GLI ANNI PRECEDENTI

4.1 Confronto a livello nazionale della diffusione della generazione distribuita

Come evidenziato nel paragrafo 1.1, l'Autorità ha rielaborato i dati generali relativi agli anni 2007, 2008 e 2009 e già pubblicati nei precedenti monitoraggi relativi ai medesimi anni. Tale rettifica ha interessato esclusivamente gli impianti di GD; pertanto, i dati utilizzati ai fini dei confronti relativi alla GD risultano differenti rispetto a quelli pubblicati nei monitoraggi per gli anni 2007, 2008 e 2009.

Confrontando l'anno 2010 con gli anni precedenti (dal 2004, anno a cui si riferisce il primo monitoraggio dell'Autorità, al 2009) si nota un *trend* di crescita con riferimento sia al numero di impianti che alla potenza installata e alla produzione lorda.

Analizzando nello specifico lo sviluppo della GD, nell'ultimo anno l'incremento del numero di impianti è associato in maniera sostanziale allo sviluppo degli impianti fotovoltaici e a seguire, ma con ordini di grandezza molto inferiori, degli impianti idroelettrici e termoelettrici, e in maniera minore degli impianti eolici.

L'incremento della potenza installata è invece dovuto principalmente agli impianti fotovoltaici, termoelettrici (in prevalenza alimentati da biomasse, e biogas e bioliquidi) ed eolici, seguiti dagli impianti idroelettrici.

Infine, l'incremento della produzione di energia elettrica è da imputare principalmente agli impianti fotovoltaici (triplicata rispetto al 2009), termoelettrici e idroelettrici, e in maniera minimale agli impianti eolici.

Nella figura 4.1 viene riportato l'andamento, con riferimento al periodo compreso tra l'anno 2004 e l'anno 2010, del numero totale di impianti installati in GD e delle relative potenze e produzioni lorde, mentre nei successivi grafici (figura 4.2, figura 4.3, figura 4.4 e figura 4.5) viene rappresentato l'andamento dello sviluppo degli impianti di GD per le singole tipologie impiantistiche (impianti idroelettrici, termoelettrici, eolici e fotovoltaici).

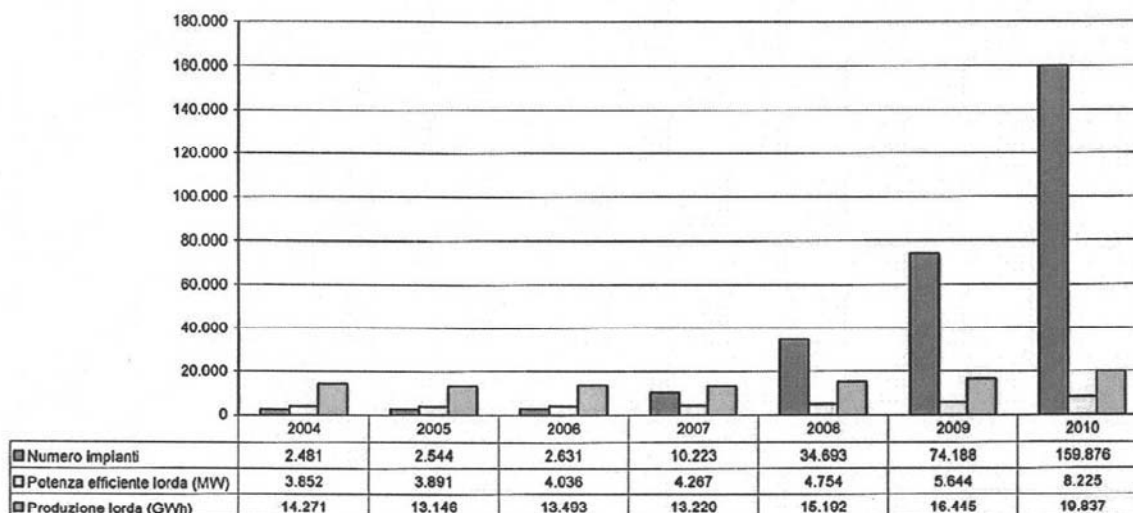


Figura 4.1: Numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda di GD dall'anno 2004 all'anno 2010

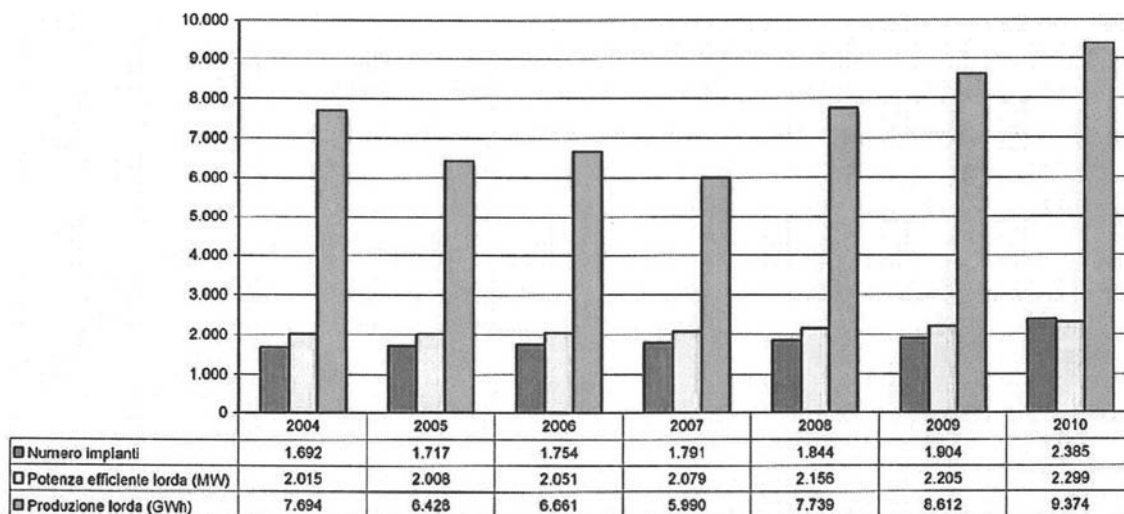


Figura 4.2: Impianti idroelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2004 all'anno 2010

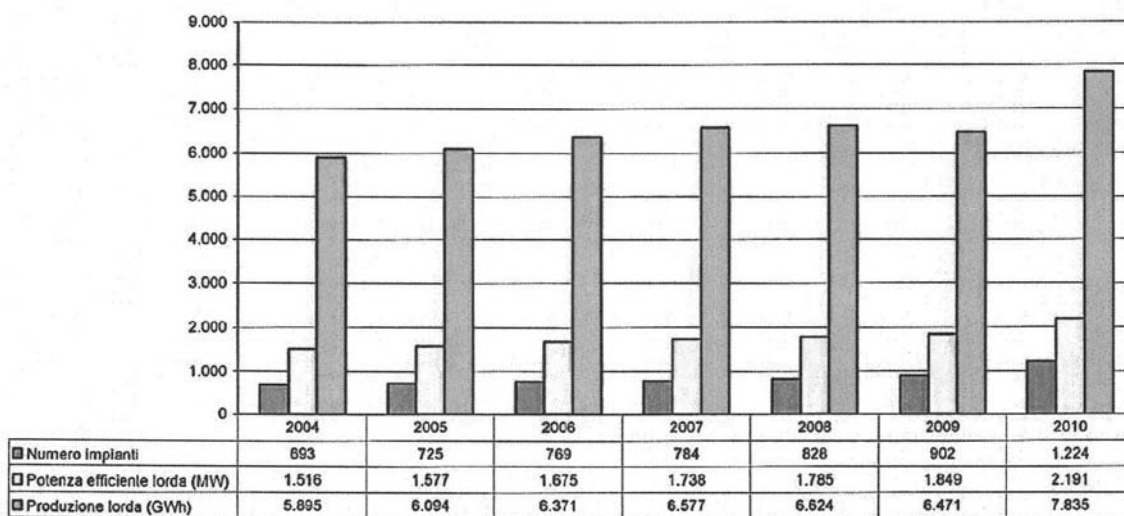


Figura 4.3: Impianti termoelettrici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2004 all'anno 2010

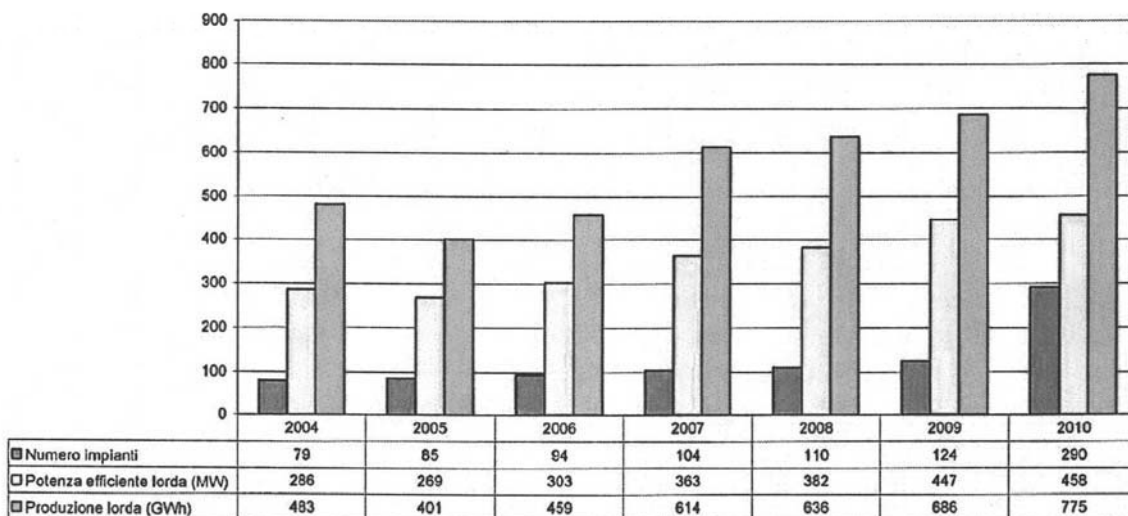


Figura 4.4: Impianti eolici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2004 all'anno 2010

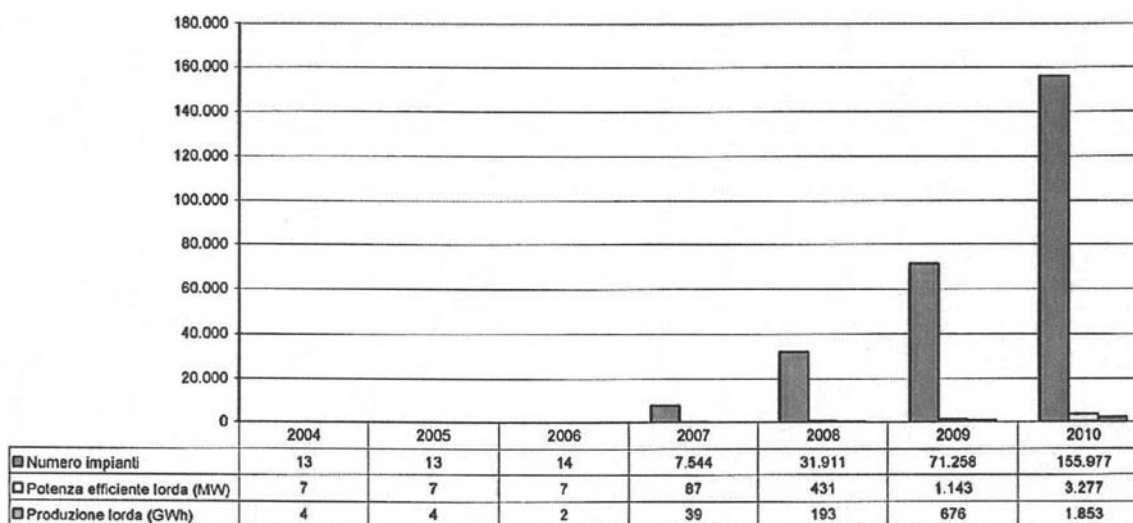


Figura 4.5: Impianti fotovoltaici (numero impianti, potenza efficiente lorda e produzione lorda) di GD dall'anno 2004 all'anno 2010

Dalle figure sopra riportate, appare evidente il notevole sviluppo negli ultimi anni degli impianti di piccola taglia (per lo più fotovoltaici); ciò ha fatto sì che il rapporto tra la potenza complessivamente installata in GD e il numero degli impianti (potenza media installata per impianto) si è ridotto da 1,53 MW/impianto nel 2006 a 0,14 MW/impianto nel 2008, fino a 0,05 MW/impianto nel 2010.

Il rapporto tra la produzione di energia elettrica lorda da impianti di GD e il numero degli impianti (produzione media per impianto) si è ridotto da 5,13 GWh/impianto nel 2006 a 0,44 GWh/impianto nel 2008, fino a 0,12 GWh/impianto nel 2010.