

Considerando la destinazione dell'energia elettrica prodotta, il 14,4% della produzione lorda da impianti di PG è stato consumato in loco, l'82,5% è stato immesso in rete e il restante 3,1% 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 2013 sono risultati molto simili rispetto all'anno 2012, in cui la quota di energia elettrica autoconsumata era stata pari al 13,3% dell'energia elettrica prodotta, quella immessa in rete era stata l'84,5% e i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione erano stati il 2,2% del totale.

In particolare, con riferimento alla destinazione dell'energia elettrica prodotta (consumata in loco o immessa in rete) rispetto alle singole tipologie impiantistiche utilizzate (*figura 3.3*), si nota che, nel caso degli impianti alimentati da sole fonti rinnovabili, a cui è imputabile il 98,3% della produzione lorda da PG, il 13,7% dell'energia elettrica prodotta è stata consumata in loco; nel caso di impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili, tale valore è notevolmente maggiore (59,5%), così come nel caso di impianti termoelettrici alimentati da rifiuti solidi urbani (25,2%), mentre, nel caso degli impianti termoelettrici ibridi, solo il 6,5% dell'energia elettrica prodotta è consumata in loco.

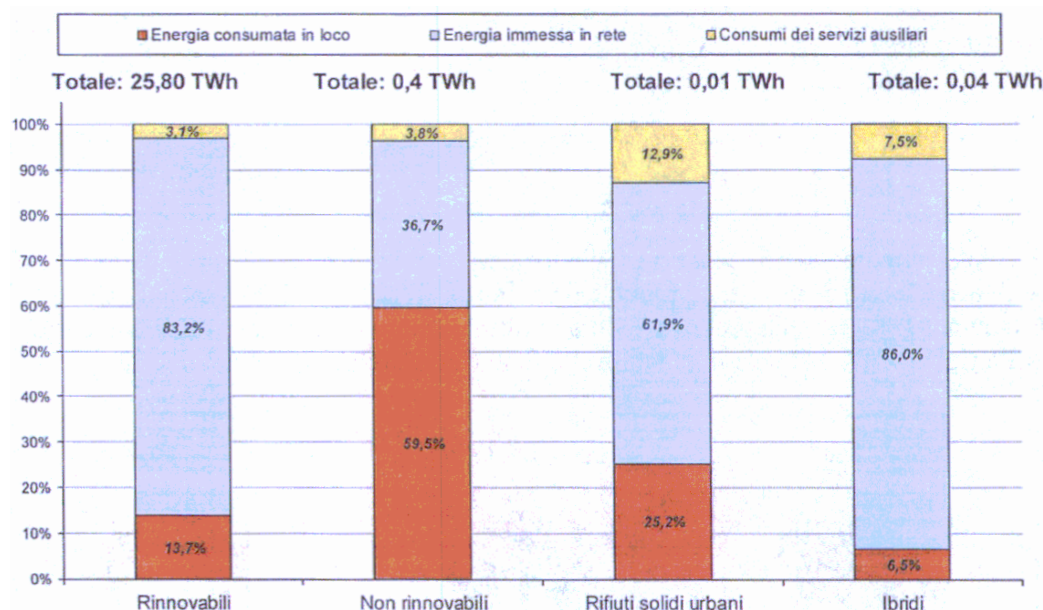


Figura 3.3: Ripartizione della produzione lorda da PG tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti urbani e per impianti ibridi)

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 nell'anno 2012, 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).

827

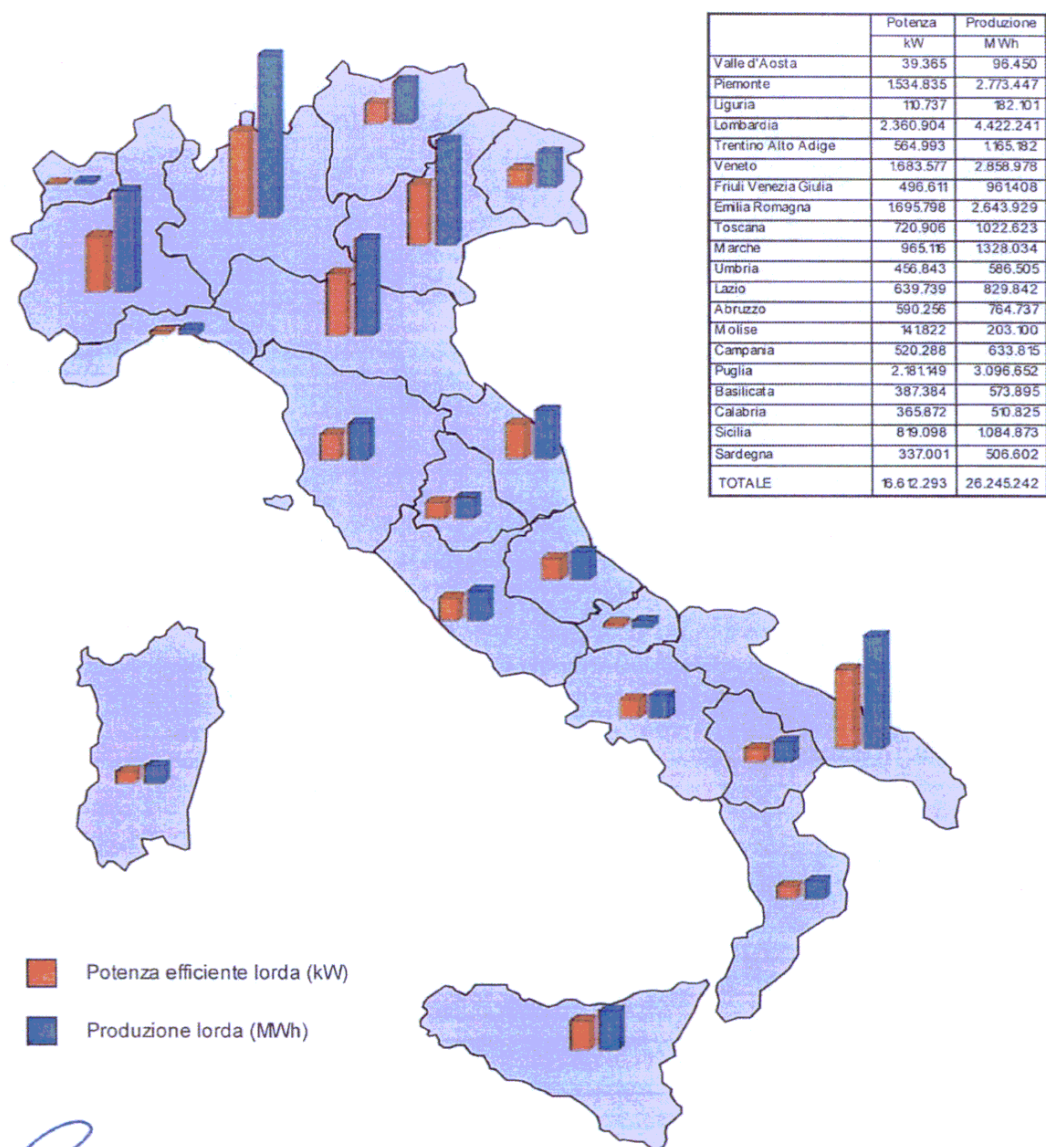


Figura 3.4: Dislocazione degli impianti di PG (Potenza efficiente lorda totale: 16.612 MW; Produzione lorda totale: 26.245 GWh)

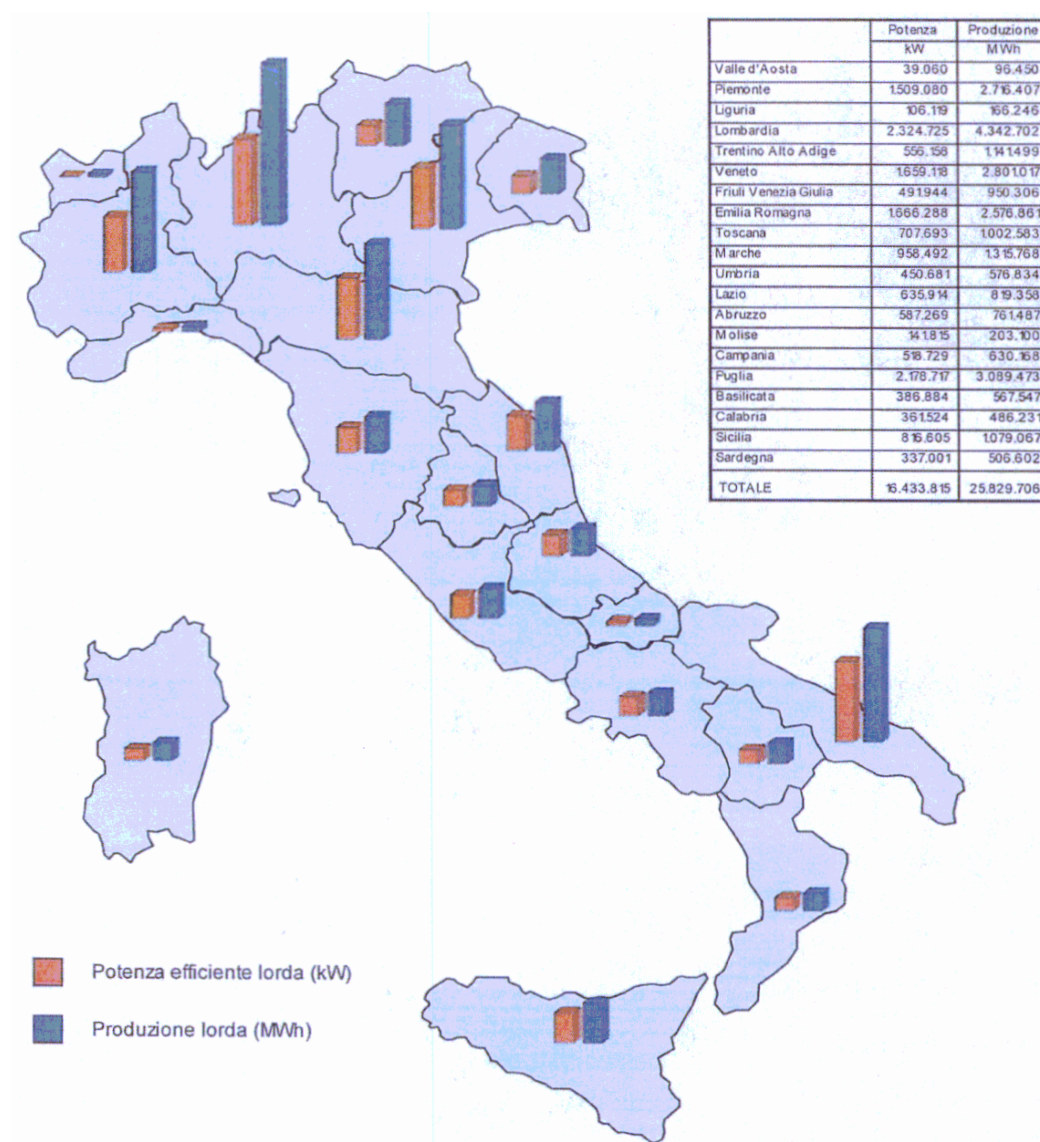


Figura 3.5¹⁷: Dislocazione degli impianti di PG alimentati da fonti rinnovabili (Potenza efficiente lorda totale: 16.434 MW; Produzione lorda totale: 25.830 GWh)

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

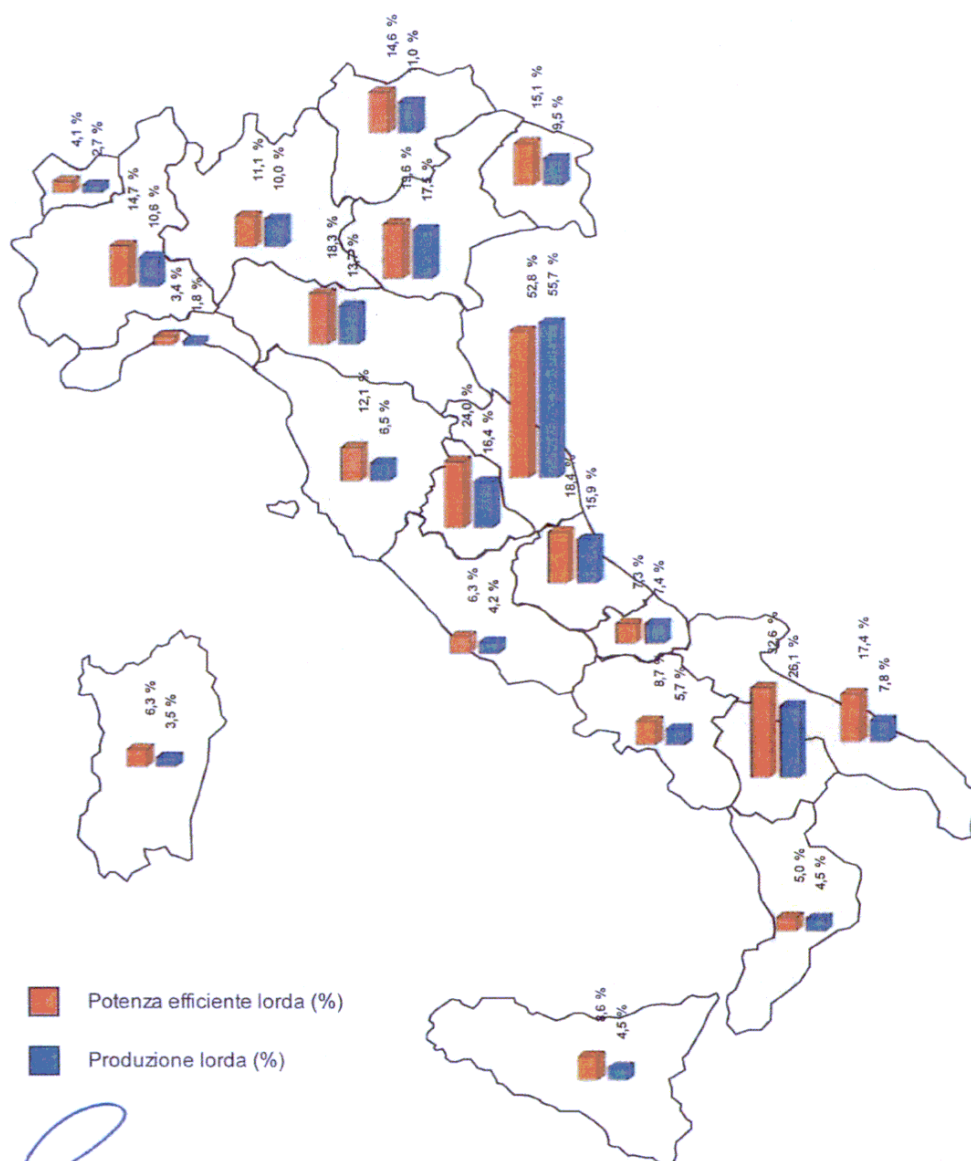


Figura 3.6: Contributo della PG in termini di potenza e di produzione rispetto al totale regionale

3.2 Gli impianti idroelettrici nell'ambito della piccola generazione

Nell'anno 2013, la fonte idrica ha rappresentato, così come verificato sia nell'ambito della GD che nell'ambito della GD-10 MVA, la terza fonte di energia per la produzione di energia elettrica da PG con 2.636 GWh prodotti da 2.131 impianti per una potenza installata totale pari a circa 645 MW.

Si evidenzia che, nell'ambito della PG, l'incidenza degli impianti ad acqua fluente risulta ancora maggiore rispetto a quanto riscontrato nell'analisi dell'idroelettrico nella GD-10 MVA. Infatti, su un totale di 2.636 GWh prodotti da impianti idroelettrici di PG, il 98,2% è rappresentato da impianti ad acqua fluente (2.074 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 628,2 MW), lo 0,8% da impianti a bacino (27 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 8,4 MW) e il restante 1% da impianti a serbatoio (30 impianti per una potenza efficiente lorda pari a circa 8,8 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).

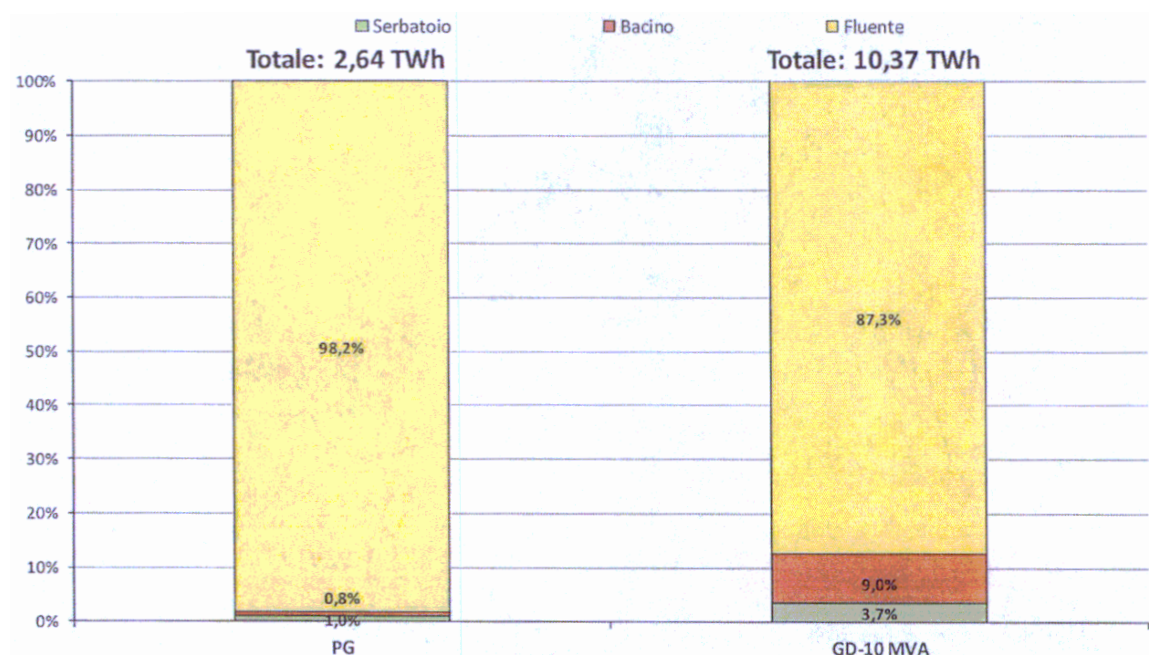


Figura 3.7: Energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici nella PG e nella GD-10 MVA

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 2012, è concentrata sotto i 100 kW (figura 3.8).

827

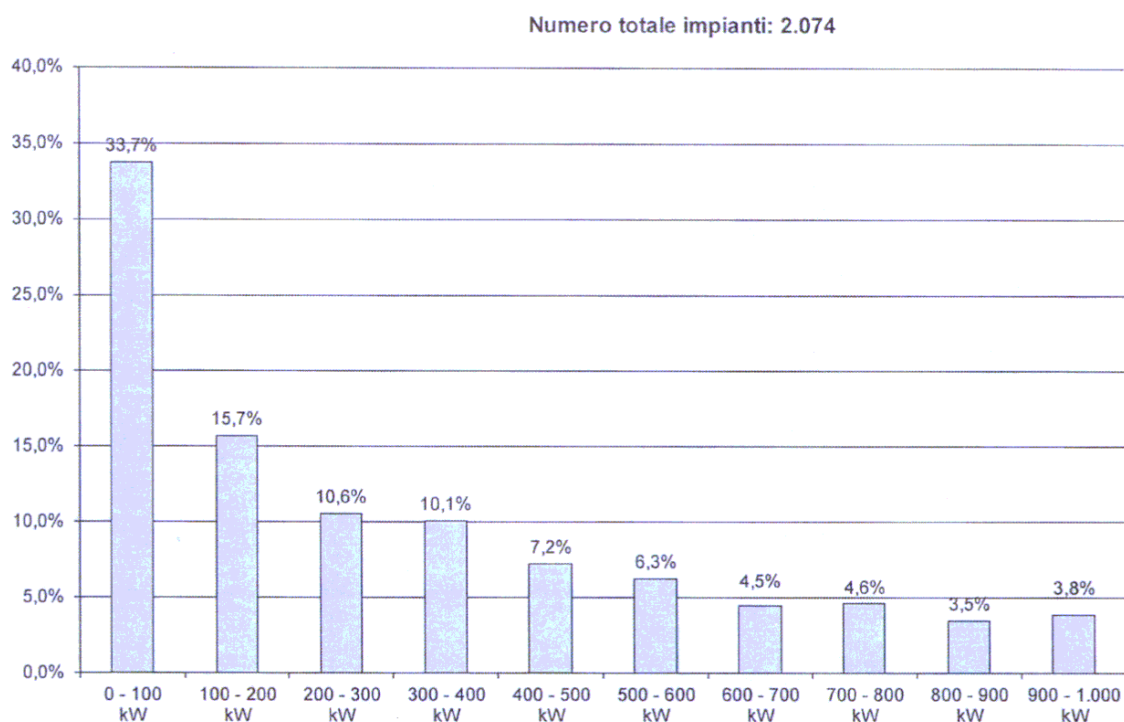


Figura 3.8: Distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente tra le varie classi di potenza nell'ambito della PG

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).

SP

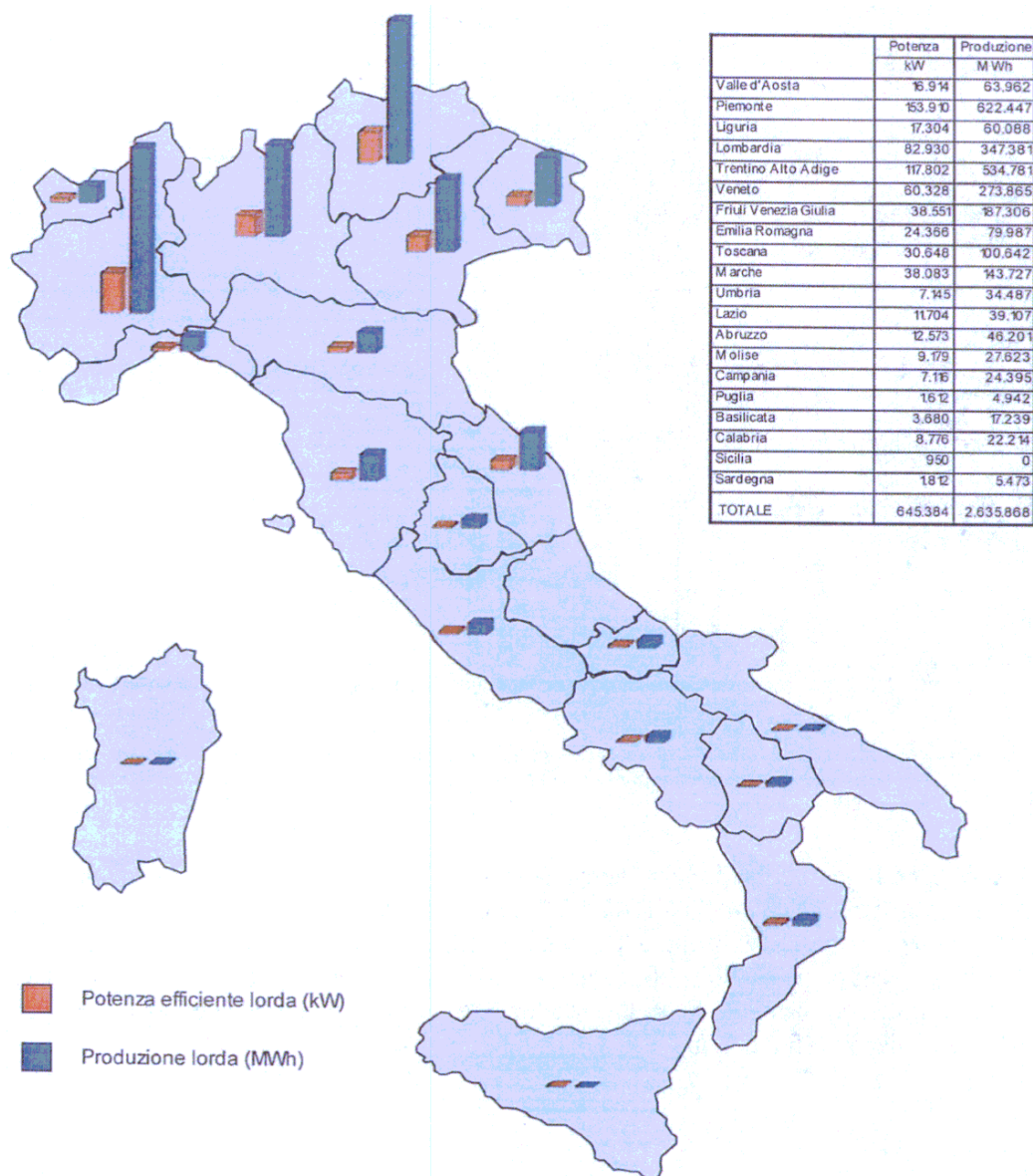


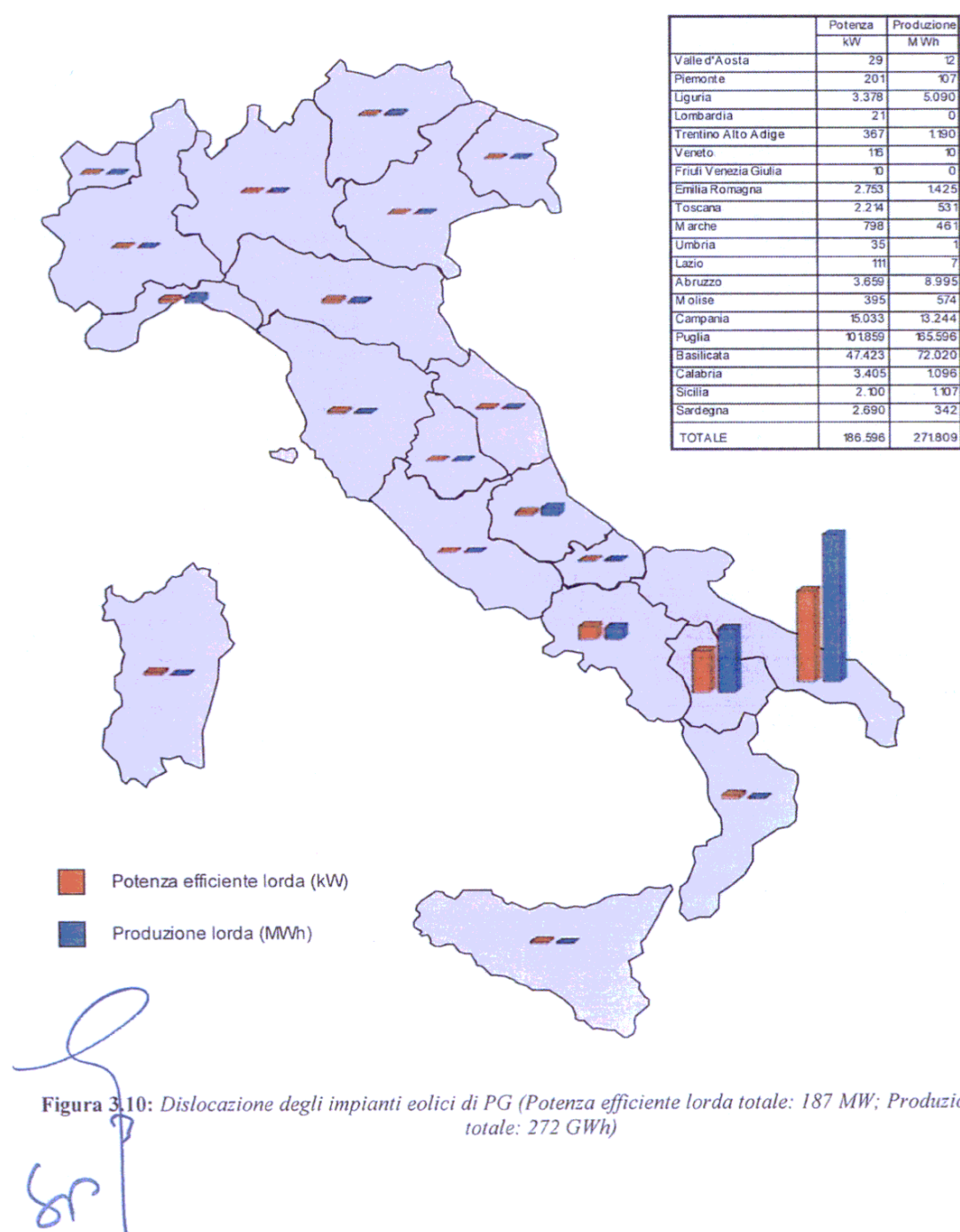
Figura 3.9: Dislocazione degli impianti idroelettrici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 645 MW; Produzione lorda totale: 2.636 GWh)

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 86,8%, con 1.023 impianti su 1.179), essi rappresentano un termine percentuale molto più ridotto in termini di potenza eolica installata (circa il 7,6%, con 187 MW su un totale di 2.460 MW) e di produzione di energia (circa il 6,5%, 272 GWh su un totale di 4.157 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 taglia molto piccole e conseguentemente la loro produzione è molto limitata rispetto agli impianti eolici di GD.

SR

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 365 impianti eolici installati, con una potenza pari a 101,9 MW (potenza media installata pari a circa 280 kW), hanno prodotto circa 166 GWh e in Basilicata i 151 impianti eolici installati, con una potenza pari a 47,4 MW (potenza media installata pari a circa 310 kW), hanno prodotto circa 72 GWh. Tali due regioni coprono l'87,4% dell'intera produzione di energia elettrica da impianti eolici di PG.



3.4 Gli impianti fotovoltaici nell'ambito della piccola generazione

Nell'anno 2013, in Italia, la produzione lorda di energia elettrica da impianti fotovoltaici di PG è stata pari a 16.212 GWh, relativa a 578.447 impianti fotovoltaici per una potenza efficiente lorda totale pari a 14.293 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 una crescita notevole del numero di impianti fotovoltaici installati pari a 101.164 rispetto all'anno 2012, con un incremento della potenza efficiente lorda totale pari a 1.336 MW e della produzione pari a 2.118 GWh.

Lo sviluppo degli impianti fotovoltaici in questi ultimi anni, come verificato nel caso della GD, è dovuto principalmente al meccanismo di incentivazione in "conto energia", previsto dai decreti interministeriali 28 luglio 2005, 6 febbraio 2006, 19 febbraio 2007, 6 agosto 2010, 5 maggio 2011 e 5 luglio 2012.

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 rete¹⁸, 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 2013, la quota di energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici di PG e consumata in loco è risultata pari al 20,7%, con una percentuale maggiore rispetto al caso della GD (17,5%) e della GD-10 MVA (17,4%); inoltre, come evidenziato nella figura 3.1, è stato confermato che nell'anno 2013 la fonte solare è quella preponderante nell'ambito della produzione da PG, con una produzione pari al 61,8% del totale PG.

Analizzando le singole regioni, si evince, in maniera analoga a quanto verificato nella GD e nella GD-10 MVA, che quasi tutte le regioni presentano un rapporto tra la quantità di energia elettrica consumata in loco e la quantità di energia elettrica prodotta inferiore al 30%, tranne la Toscana (con un rapporto pari al 30,4%). Si nota inoltre il ruolo preponderante della Puglia, come già evidenziato nell'ambito della GD, con una produzione lorda pari a 2.814 GWh (17,4% del totale PG da fotovoltaico).

Analizzando gli impianti fotovoltaici di MG, si riscontra che circa il 93% degli impianti fotovoltaici di GD rientrano nella MG (538.986 impianti), per una potenza installata pari a circa il 23,3% (4.060 MW) dell'intera potenza di GD fotovoltaica e una produzione pari al 20,4% (4.162 GWh) del totale della produzione GD fotovoltaica; questi dati dimostrano che, anche per l'anno 2013, 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. Non è così in termini di potenza e di produzione, per cui valgono le considerazioni sopra esposte.

¹⁸ 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.

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	Produzione lorda (kWh)	Produzione netta (kWh)	
				Consumata in loco	Imnessa in rete
Valle d'Aosta	1.783	19.769	21.585.795	5.660.376	15.772.892
Piemonte	40.419	1.209.177	1.242.762.326	228.155.049	997.154.448
Liguria	5.513	77.815	79.936.329	20.891.798	58.162.638
Lombardia	82.420	1.881.692	1.776.513.296	460.144.782	1.294.406.443
Trentino Alto Adige	20.650	378.712	392.960.041	110.900.348	277.761.199
Veneto	78.998	1.411.054	1.431.751.014	385.319.568	1.028.202.185
Friuli Venezia Giulia	25.464	386.166	398.213.833	104.663.922	289.515.816
Emilia Romagna	54.778	1.466.990	1.559.713.676	318.988.885	1.218.589.084
Toscana	30.340	608.494	672.478.459	204.138.949	459.614.152
Marche	20.213	885.023	1.019.032.292	201.332.404	803.156.052
Umbria	13.688	415.070	466.508.067	119.287.067	340.002.591
Lazio	33.276	576.946	657.756.928	177.409.726	468.531.290
Abruzzo	14.842	550.973	638.925.027	123.012.233	506.411.827
Molise	3.222	127.278	150.648.022	20.385.394	127.714.196
Campania	22.188	471.403	516.844.950	126.774.365	382.462.725
Puglia	38.853	2.046.135	2.814.476.283	285.001.438	2.475.162.148
Basilicata	6.656	329.988	464.608.820	54.013.588	401.881.026
Calabria	18.529	337.257	411.100.799	100.154.252	304.968.409
Sicilia	38.986	796.854	1.057.609.452	196.014.916	845.351.495
Sardegna	27.629	316.669	439.000.746	119.275.160	312.739.580
TOTALE	578.447	14.293.465	16.212.426.154	3.361.524.219	12.607.560.195

Tabella 3.C: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di PG



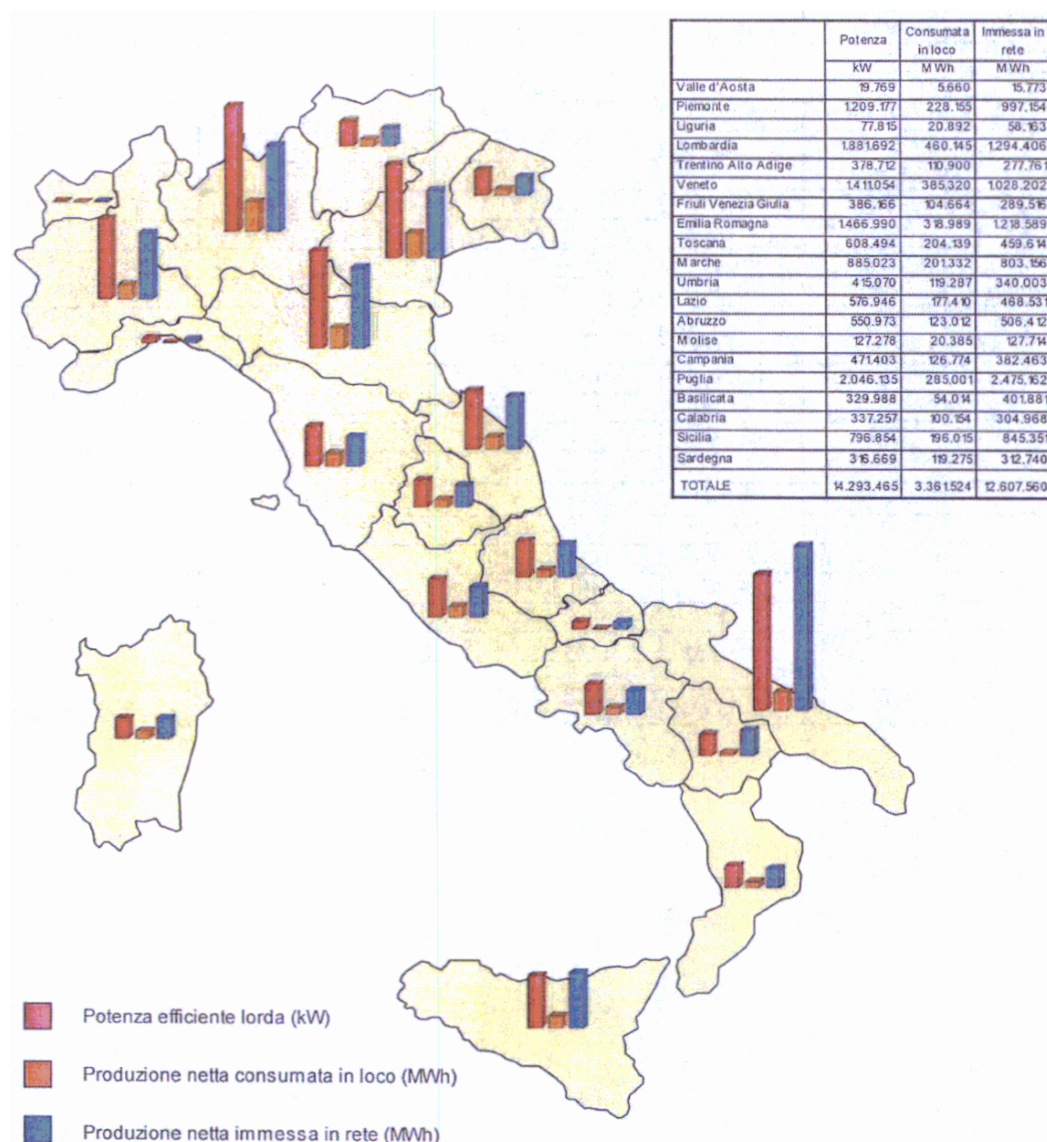


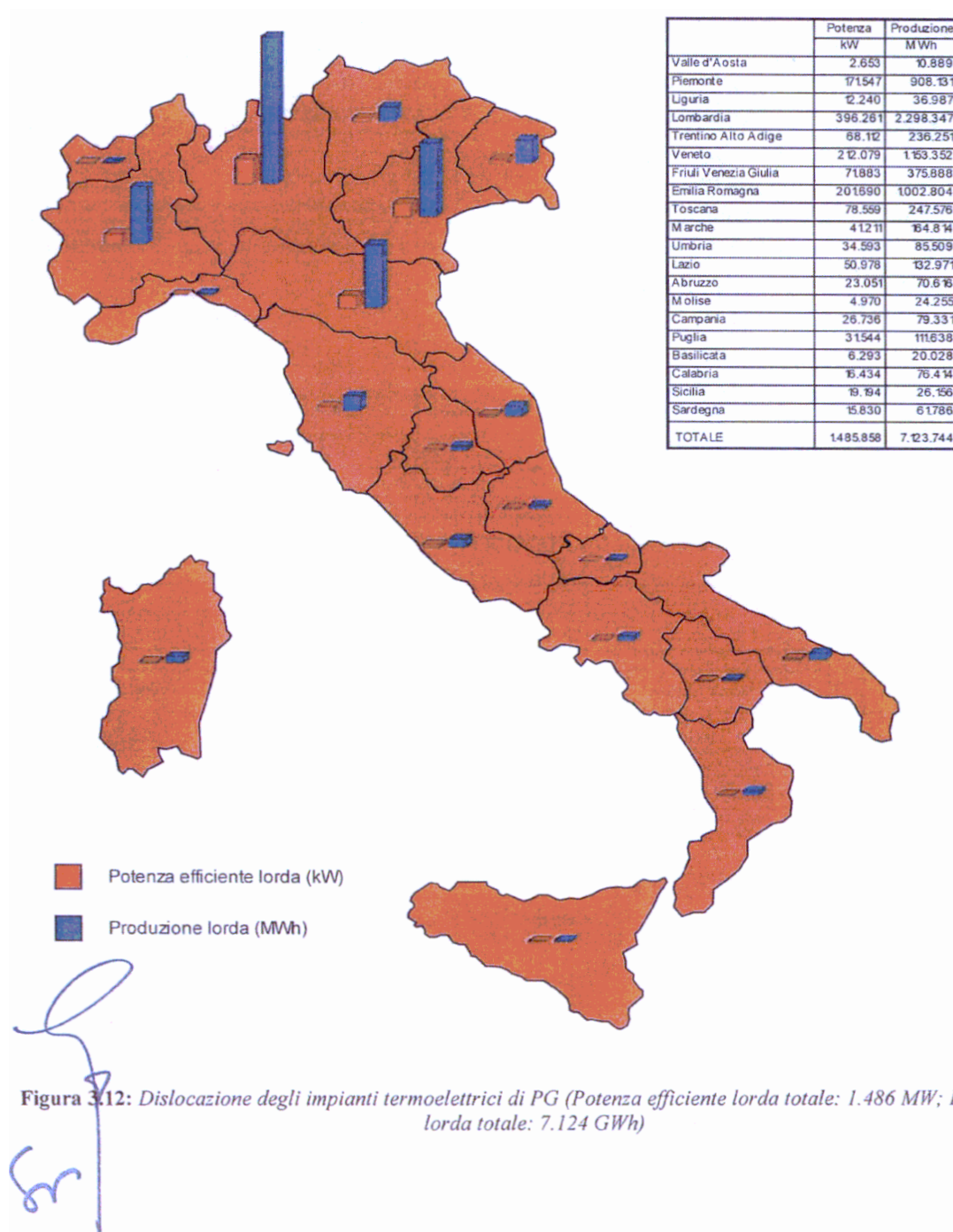
Figura 3.11: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di PG (Potenza efficiente lorda totale: 14.293 MW; Produzione netta totale consumata in loco: 3.362 GWh; Produzione netta totale immessa in rete: 12.608 GWh)

3.5 Gli impianti termoelettrici nell'ambito della piccola generazione

La produzione termoelettrica italiana, nell'ambito della PG, nell'anno 2013 è risultata pari a 7.124 GWh (nell'anno 2012 la produzione termoelettrica da PG è stata pari a 3.987 GWh) con 2.965 impianti in esercizio per 3.425 sezioni (nell'anno 2012 erano installati 2.498 impianti per 2.884 sezioni) e una potenza efficiente lorda totale pari a 1.486 MW (la potenza termoelettrica da PG installata nell'anno 2012 era pari a 1.402 MW). Si è anche verificato, rispetto all'anno 2012, un incremento marcato in termini di ore operative, il cui valore medio per il 2013 si è attestato vicino alle 4.800 ore (nel 2012 erano state circa 2.850): conseguentemente, anche l'energia prodotta da impianti termoelettrici in PG è aumentata, mentre la potenza installata si è mantenuta circa costante rispetto ai valori del 2012.

I 2.965 impianti termoelettrici, differenziando per tipologia di combustibile, sono distribuiti nel seguente modo: 2.066 impianti (per una potenza pari a 1.285 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 9 impianti (per una potenza pari a 4 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, 864 impianti (per una potenza pari a 178 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 26 impianti (per una potenza pari a 17 MW) sono ibridi.

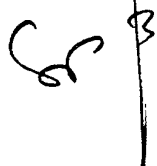
Analizzando la distribuzione degli impianti sul territorio nazionale si nota che, analogamente a quanto evidenziato nella GD e come verificato anche nei precedenti monitoraggi, esiste una stretta corrispondenza fra la potenza installata e l'industrializzazione regionale: infatti nelle regioni del nord 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).



Considerando le fonti di energia primaria utilizzate per la produzione di energia elettrica (figura 3.13) si può osservare che, dei complessivi 7.124 GWh di energia elettrica prodotti da impianti termoelettrici di PG, il 94,2% dell'energia elettrica è prodotta da fonti rinnovabili: tra queste, il biogas è la fonte che fornisce di gran lunga il contributo maggiore (85% del totale); la maggior parte della rimanente produzione è ottenuta mediante l'utilizzo di gas naturale (5,2%).

Si osservano differenze anche analizzando il mix di fonti primarie utilizzato nell'ambito della PG nel caso di impianti per la sola produzione di energia elettrica e di impianti per la produzione combinata di energia elettrica e calore. Infatti, mentre nel caso di sola produzione di energia elettrica il 98,4% della produzione lorda è ottenuto tramite l'utilizzo di combustibili rinnovabili (per la maggior parte biogas pari al 91,1%), nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore l'apporto delle fonti rinnovabili è più limitato, pur attestandosi comunque su valori considerevoli (91,6%, di cui principalmente biogas pari a 81,3%); il gas naturale viene utilizzato per produrre l'8% dell'energia elettrica totale da impianti termoelettrici di PG per la produzione combinata di energia elettrica e calore. Confrontando con gli anni precedenti 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 verificatosi anche nei precedenti monitoraggi, sono caratterizzati da un più consistente utilizzo di combustibili rinnovabili rispetto agli impianti di GD-10 MVA, in particolare per quanto riguarda il biogas, mentre si riduce fortemente l'impiego di gas naturale (Figura 3.13).



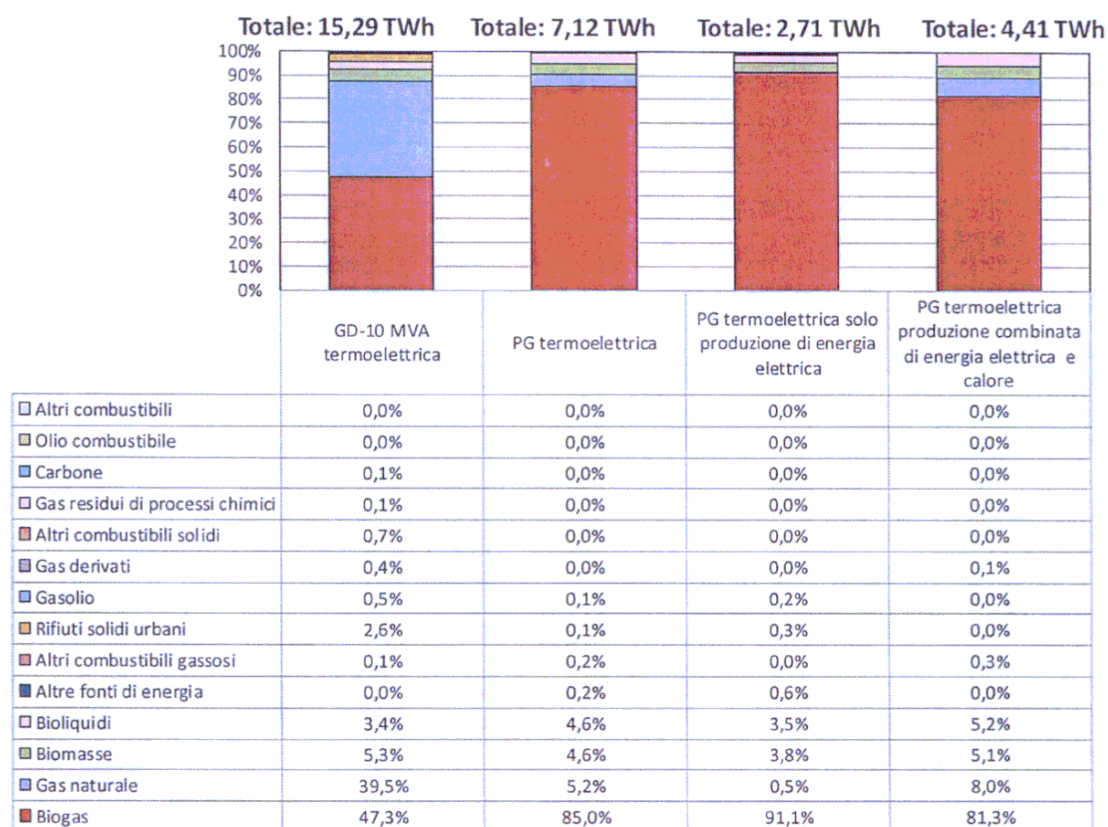


Figura 3.13¹⁹: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della PG termoelettrica

Nel termoelettrico da PG si registra un consumo in loco dell'energia prodotta nell'anno 2013 pari al 5,2% del totale (figura 3.14), mentre nell'anno 2012 tale rapporto era pari al 7,7%. Considerando gli impianti termoelettrici destinati alla sola produzione di energia elettrica, il consumo in loco dell'energia elettrica prodotta è pari a circa il 2,1% (3,4% nell'anno 2012), mentre gli impianti termoelettrici destinati alla produzione combinata di energia elettrica e termica consumano in loco una percentuale maggiore dell'energia elettrica prodotta (7,1% nell'anno 2013 e 9,8% nell'anno 2012). Confrontando con gli anni precedenti la destinazione dell'energia elettrica prodotta da impianti termoelettrici di PG, si nota che in ognuno degli ultimi anni è diminuita la percentuale di energia elettrica consumata in loco; 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.

¹⁹ Nelle figure riportate nel presente paragrafo con il termine "altri combustibili" si intende la nafta, con il termine "altri combustibili gassosi" si intendono gli altri combustibili gassosi non meglio identificati, il gas di petrolio liquefatto, il gas di raffineria e il gas di sintesi da processi di gassificazione, con il termine "altri combustibili solidi" si intendono gli altri combustibili solidi non meglio identificati 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 FORSU, i biogas da pirolisi o gassificazione di biomasse e/o rifiuti, i biogas da rifiuti diversi dai rifiuti solidi urbani e i biogas da rifiuti solidi urbani, 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, e con il termine "gas derivati" si intendono il gas di cokeria e il gas da estrazione. I singoli apporti di tali combustibili nell'ambito della PG sono esplicitati nelle tabelle in Appendice.

Analogamente a quanto detto sopra e negli anni precedenti, 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 e della GD-10 MVA e, al tempo stesso, la percentuale di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili è maggiore rispetto alla GD e alla GD-10 MVA.

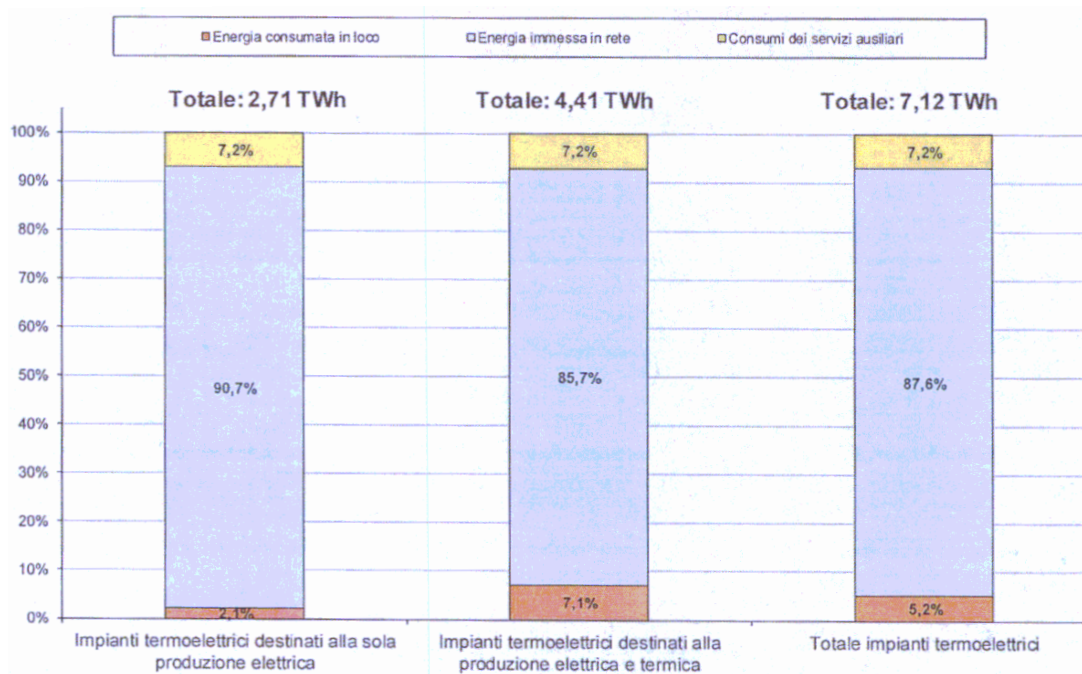


Figura 3.14: Ripartizione della produzione da impianti termoelettrici tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata nell'ambito della PG

Per quanto riguarda i fattori di utilizzo, nell'ambito della PG si nota che le ore equivalenti medie di produzione²⁰ si attestano intorno a circa 4.800 ore sia per impianti destinati alla sola produzione di energia elettrica che per impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore, con valori leggermente maggiori nel caso degli impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore.

Concentrandosi sull'analisi della tipologia di motori primi utilizzati risulta evidente, come verificato anche negli anni precedenti, che, nell'anno 2013, la quasi totalità degli impianti termoelettrici di potenza fino a 1 MW utilizzano motori a combustione interna; inoltre, sia nel caso 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 2013, esiste una differenza tra la diffusione delle tipologie impiantistiche nell'ambito più

²⁰ 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.

generale della GD e della GD-10 MVA (figura 2.23 e figura 2.24) e quella riscontrabile nell'ambito della PG termoelettrica, dove sono presenti quasi esclusivamente motori a combustione interna.

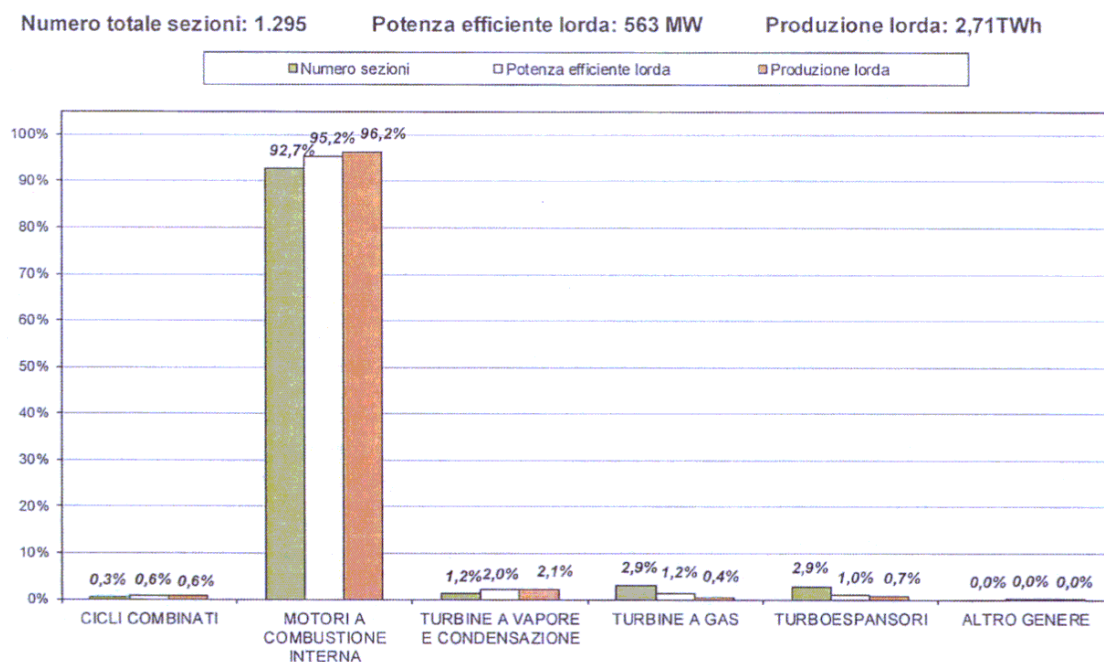


Figura 3.15: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la sola produzione di energia elettrica nell'ambito della PG

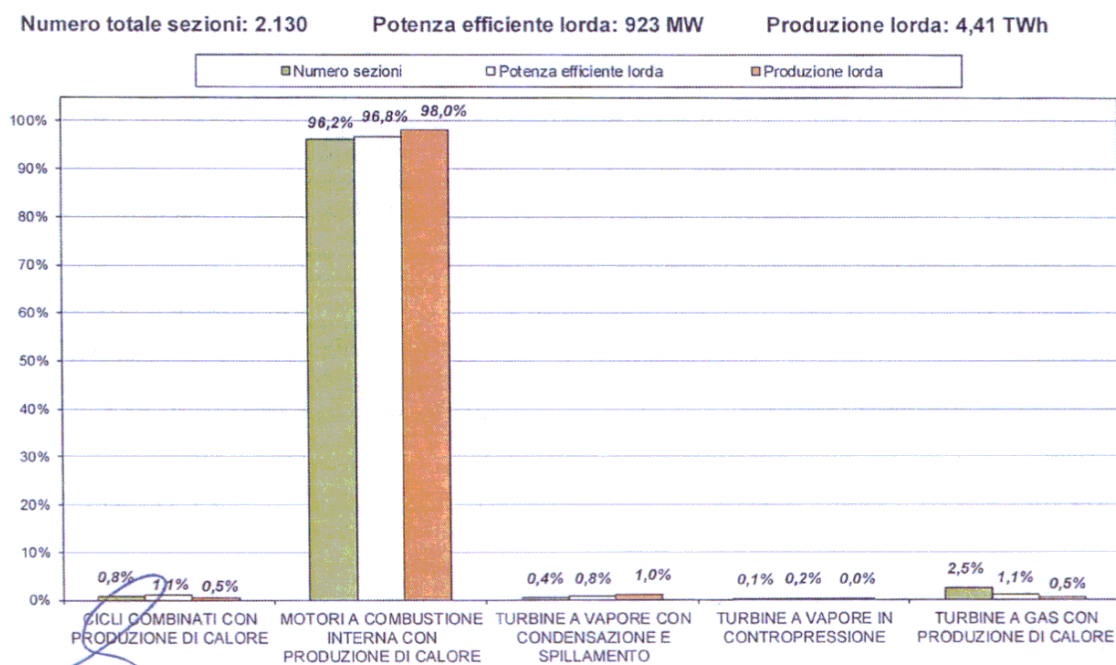


Figura 3.16: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della PG