

#### 2.4 Gli impianti fotovoltaici nell'ambito della GD

L'analisi dei dati relativi agli impianti fotovoltaici di GD evidenzia 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 71.258 impianti in esercizio nel 2009 ai 155.977 nel 2010; in maniera più proporzionale è aumentata sia la potenza installata (da 1.143 MW nel 2009 a 3.277 MW nel 2010) che l'energia elettrica prodotta (da 676 GWh nel 2009 a 1.853 GWh nel 2010). Lo sviluppo degli impianti fotovoltaici 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 e 5 maggio 2011.

Nella tabella 2.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 rete<sup>11</sup>.

Analizzando i dati relativi alla quota di energia elettrica consumata in loco rispetto alla quota di energia elettrica immessa in rete e considerando anche le caratteristiche medie di insolazione, si nota che nelle regioni del nord e del centro-nord l'installazione degli impianti fotovoltaici avviene frequentemente con l'obiettivo di consumare in loco una parte rilevante dell'energia elettrica prodotta, verosimilmente con l'installazione di impianti fotovoltaici di potenza prossima a quella necessaria ai consumi, mentre nelle regioni del centro sud, nel sud e nelle isole l'installazione degli impianti fotovoltaici avviene più spesso con l'obiettivo di immettere in rete una quota rilevante dell'energia elettrica prodotta, anche tramite impianti fotovoltaici di taglia medio-grande.

Si evidenzia inoltre che nel 2011 (dati di preconsuntivo) erano installati 325.081 impianti fotovoltaici per una potenza pari a 12.685 MW (la maggior parte dei quali presumibilmente rientrano nella GD), che hanno prodotto circa 10,9 TWh di energia elettrica; nel 2012 si prevede che il numero degli impianti fotovoltaici superi quota 400.000, per una potenza installata pari a circa 16.800 MW e una relativa produzione di energia elettrica pari a circa 18,5 TWh.

---

<sup>11</sup> 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](http://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 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	12.336	265.858	121.483.634	56.526.264	63.217.680
Liguria	1.707	14.898	10.790.425	6.784.303	3.897.310
Lombardia	23.274	371.997	189.625.608	115.551.526	72.055.654
Trentino Alto Adige	9.082	169.820	91.456.923	37.510.799	53.070.901
Veneto	20.334	246.570	124.470.991	73.339.400	49.759.744
Friuli Venezia Giulia	8.858	92.886	43.967.251	32.423.132	11.247.138
Emilia Romagna	14.486	363.958	153.089.931	67.546.715	83.373.746
Toscana	9.020	137.377	79.830.627	43.223.431	35.599.739
Marche	5.769	184.291	104.329.485	25.970.057	76.278.661
Umbria	3.749	73.299	53.838.116	16.975.041	35.957.395
Lazio	8.569	205.490	110.408.431	38.969.554	68.292.710
Abruzzo	3.270	68.462	40.851.307	16.417.264	23.822.131
Molise	524	15.901	12.831.096	3.472.628	9.086.264
Campania	4.008	67.918	46.161.882	19.368.357	25.999.058
Puglia	9.679	641.328	406.008.766	48.354.397	347.382.116
Basilicata	1.646	49.665	45.675.326	6.454.232	38.753.918
Calabria	3.614	58.716	45.765.051	16.528.037	28.609.717
Sicilia	8.012	142.608	96.000.334	39.122.022	55.294.525
Sardegna	7.630	101.589	74.362.886	38.463.960	34.891.819
<b>TOTALE</b>	<b>155.977</b>	<b>3.277.325</b>	<b>1.852.974.538</b>	<b>704.650.331</b>	<b>1.116.960.354</b>

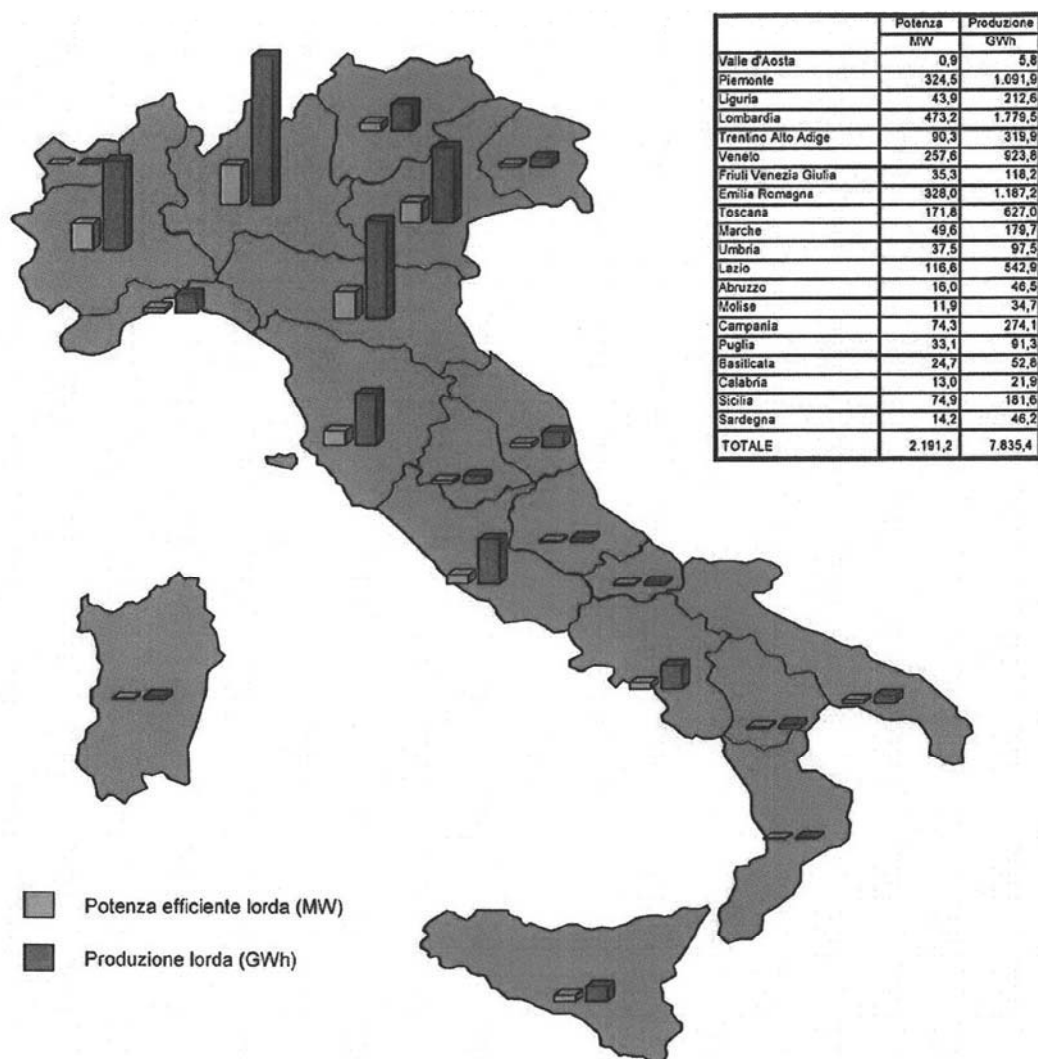
Tabella 2.B: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di GD

## 2.5 Gli impianti termoelettrici nell'ambito della GD

La produzione da GD termoelettrica nel 2010 è risultata essere pari a 7,8 TWh con 1.224 impianti in esercizio per 1.842 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 2.191 MW. I 1.224 impianti, differenziando per tipologia di combustibile, sono distribuiti nel seguente modo: 551 impianti (per una potenza pari a 620 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 38 impianti (per una potenza pari a 130 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani (tra questi 5, per una potenza pari a 19 MW, non sono alimentati esclusivamente con rifiuti solidi urbani), 616 impianti (per una potenza pari a 1.391 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 19 impianti (per una potenza pari a 49 MW) sono ibridi.

Come già descritto nel paragrafo 1.3 e come avvenuto nei precedenti monitoraggi, nel caso di impianti termoelettrici risulta più opportuno effettuare l'analisi considerando le singole sezioni dell'impianto, piuttosto che l'impianto medesimo nella sua interezza. Questo perché esistono impianti termoelettrici con più sezioni tra loro diverse sia per tecnologia impiantistica, sia per combustibile di alimentazione utilizzato; questo è ancor più vero nel caso degli impianti ibridi. Proprio in virtù di queste considerazioni nel caso dell'analisi di dettaglio effettuata per il termoelettrico si sono prese in esame le sezioni degli impianti e non i singoli impianti.

Analizzando la distribuzione degli impianti sul territorio nazionale si nota che, analogamente con quanto evidenziato 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 è localizzata la maggior parte della potenza installata e nelle medesime regioni si riscontra la maggiore produzione di energia elettrica con impianti termoelettrici (figura 2.19).



**Figura 2.19:** Dislocazione degli impianti termoelettrici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 2.191 MW; Produzione lorda totale: 7.835 GWh)

Sul versante della produzione di energia elettrica si può osservare che vi è una forte dipendenza dall'utilizzo di gas naturale (circa il 56%), mentre la produzione da fonti rinnovabili rappresenta il 32,7% del totale di energia termoelettrica da GD (figura 2.20). Un mix di fonti primarie, quindi, molto diverso da quello che caratterizza l'intera produzione termoelettrica italiana dove il 66% di energia elettrica è prodotta utilizzando gas naturale, il 17,2% utilizzando carbone, circa il 3,2% utilizzando fonti rinnovabili e la rimanente parte utilizzando altre fonti non rinnovabili, quali ad esempio prodotti petroliferi (figura 2.21).

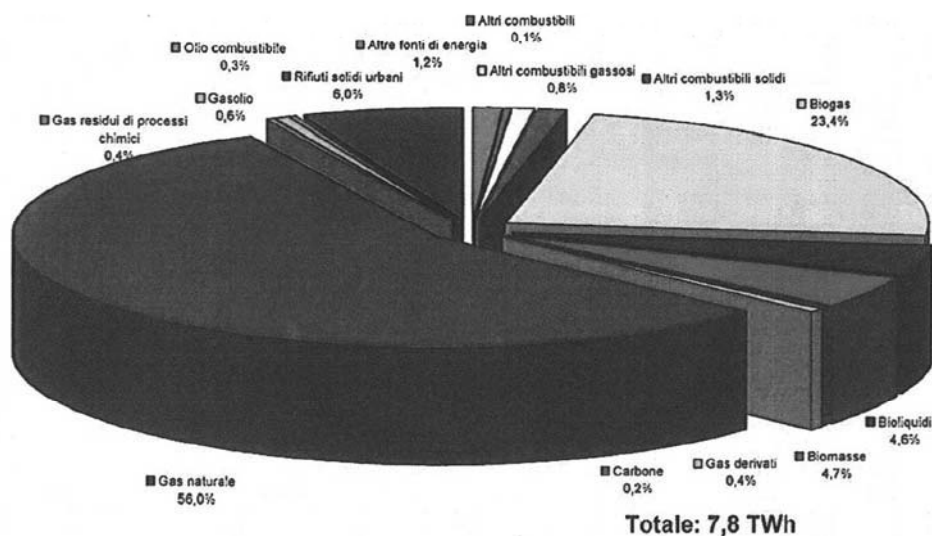


Figura 2.20<sup>12</sup>: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della generazione termoelettrica distribuita

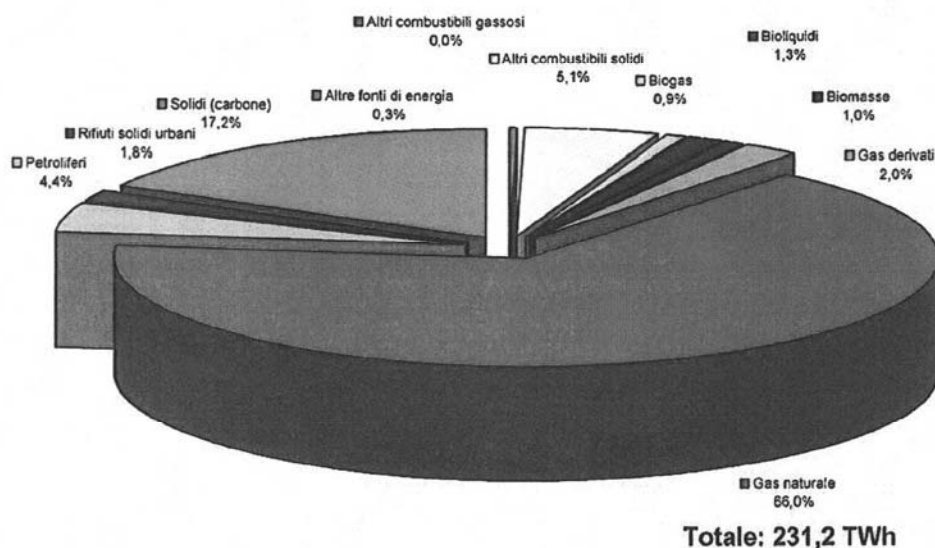


Figura 2.21: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della generazione termoelettrica nazionale totale

<sup>12</sup> Nelle figure riportate nel presente paragrafo con il termine "altri combustibili" si intendono il cherosene e la nafta, con il termine "altri combustibili gassosi" si intendono i combustibili fossili gassosi non meglio identificati, il gas di petrolio liquefatto e il gas di raffineria, con il termine "altri combustibili solidi" si intendono i combustibili fossili 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 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 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, con il termine "gas derivati" si intendono il gas d'altoforno, il gas di cokeria 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.

Passando all'analisi delle differenze riscontrabili fra gli impianti di produzione di sola energia elettrica e gli impianti di cogenerazione si confermano ancora le differenze riscontrate negli anni scorsi con i precedenti monitoraggi relativamente al diverso mix di fonti primarie utilizzato. Infatti, mentre nel caso di sola produzione di energia elettrica il 73,3% della produzione lorda da questi impianti termoelettrici è ottenuta tramite l'utilizzo di fonti rinnovabili, per lo più biogas (62,3% della totale produzione), nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore il mix è molto più spostato verso le fonti non rinnovabili (l'83,1%), per lo più gas naturale con la percentuale pari al 76,8% della totale produzione (figura 2.22 e figura 2.23).

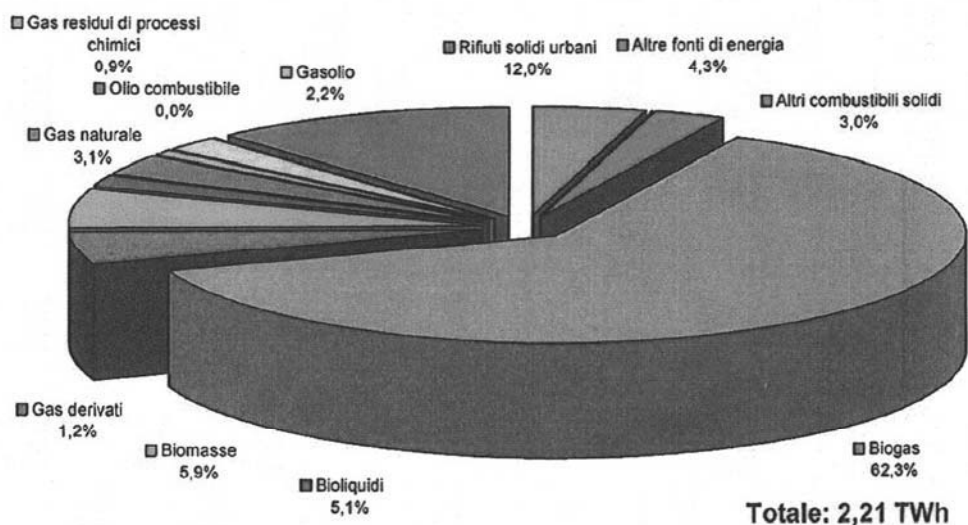


Figura 2.22<sup>12</sup>: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della generazione termoelettrica distribuita per la sola produzione di energia elettrica

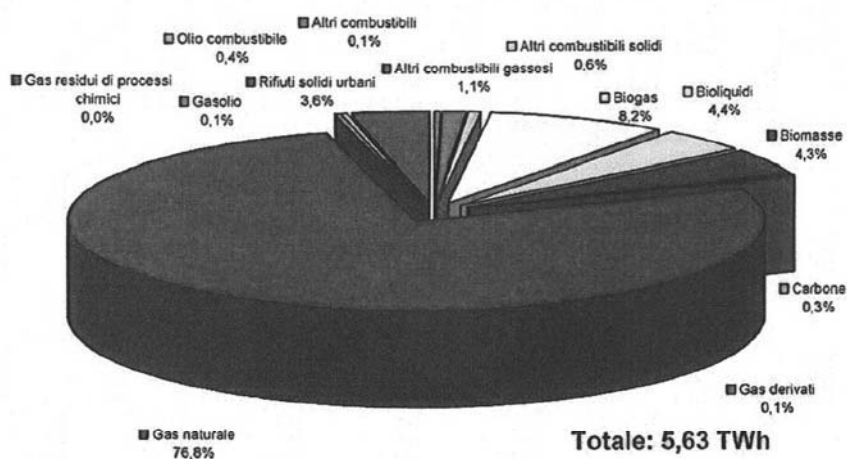


Figura 2.23<sup>12</sup>: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della generazione termoelettrica distribuita per la produzione combinata di energia elettrica e calore

Esaminando il rapporto fra la produzione consumata in loco e quella immessa in rete, sostanzialmente la situazione resta simile a quella registrata negli anni precedenti, con un consumo

in loco dell'energia prodotta complessivamente pari al 45,5% dell'intera produzione termoelettrica lorda di GD, e con una forte riduzione di questa quota nel caso di impianti alimentati da fonti rinnovabili.

Anche nel caso degli impianti termoelettrici si evidenzia quanto detto precedentemente a livello generale in relazione alle motivazioni e ai criteri con i quali si è sviluppata e continua a svilupparsi la GD: da un lato soddisfare le richieste locali di energia elettrica (ed eventualmente anche di calore) e dall'altro sfruttare le risorse energetiche diffuse (in particolare le fonti rinnovabili) non altrimenti sfruttabili con impianti di maggiori dimensioni.

Ancor più evidenti appaiono le differenziazioni se si analizzano separatamente gli impianti termoelettrici destinati alla sola produzione di energia elettrica e gli impianti termoelettrici destinati alla produzione combinata di energia elettrica e termica. Nel primo caso infatti l'energia consumata in loco è il 14,9% della produzione totale lorda, mentre nel secondo caso rappresenta il 57,6% del totale prodotto. Ciò è giustificato 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 vengono realizzati presso siti industriali (figura 2.24).

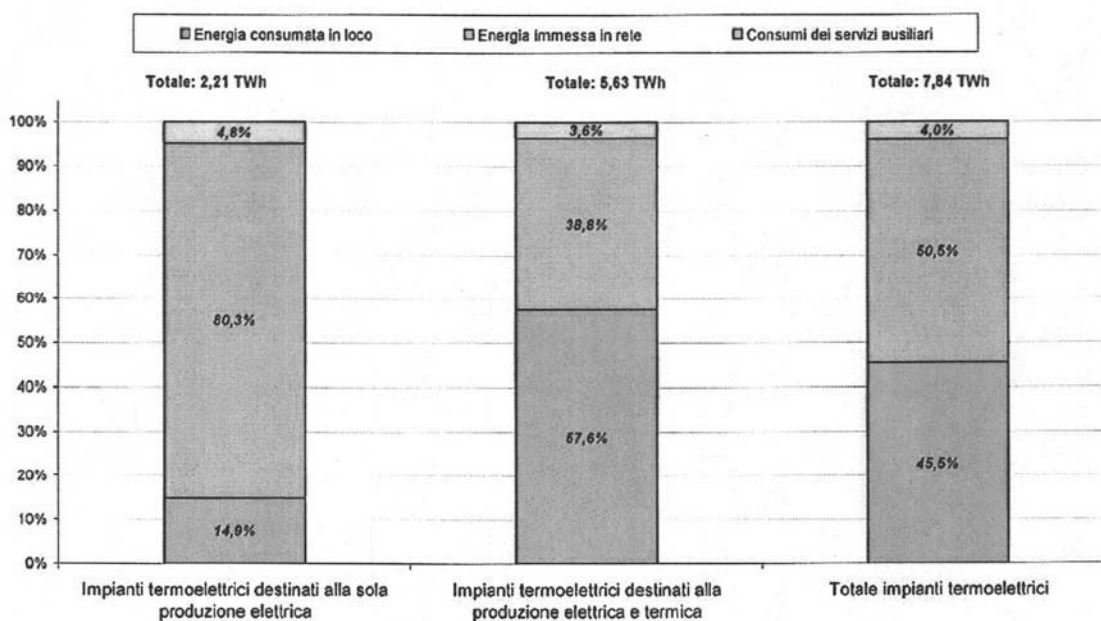


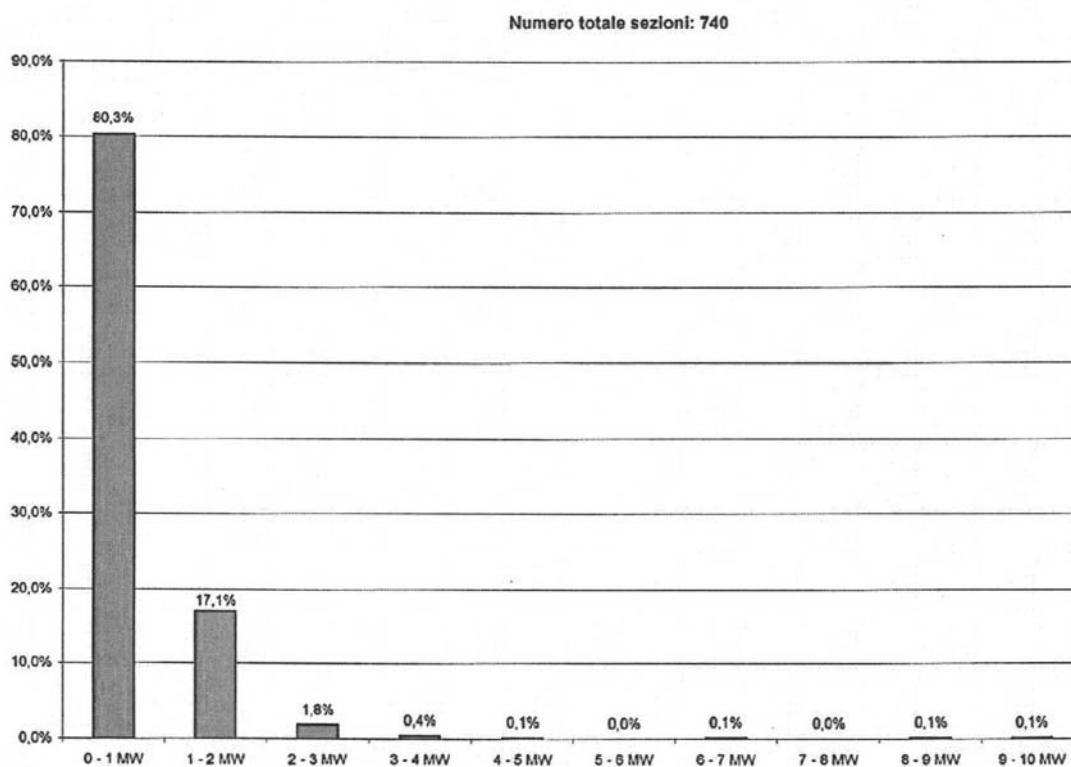
Figura 2.24: Ripartizione della produzione da impianti termoelettrici tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata nell'ambito della GD

Anche per quanto riguarda i fattori di utilizzo, le differenziazioni riscontrate negli anni precedenti continuano a presentarsi, così come la diversità di utilizzo dell'impianto in funzione della fonte primaria utilizzata. In particolare si nota che, mentre nel caso degli impianti termoelettrici alimentati da fonti rinnovabili i fattori di utilizzo si attestano tra le 4.000 e le 5.000 ore annue senza alcuna sensibile differenza tra le diverse fonti e tra l'utilizzo dell'impianto per la sola produzione di energia elettrica o per la produzione combinata di energia elettrica e calore, nel caso di impianti termoelettrici alimentati da fonti non rinnovabili esistono forti differenze a seconda del combustibile utilizzato e del tipo di produzione realizzata. In particolare si osserva che, nel caso di impianti con produzione combinata di energia elettrica e calore, i fattori di utilizzo risultano molto elevati (dalle 3.000 alle 6.000 ore annue) e si osserva anche l'indipendenza dal tipo di fonte

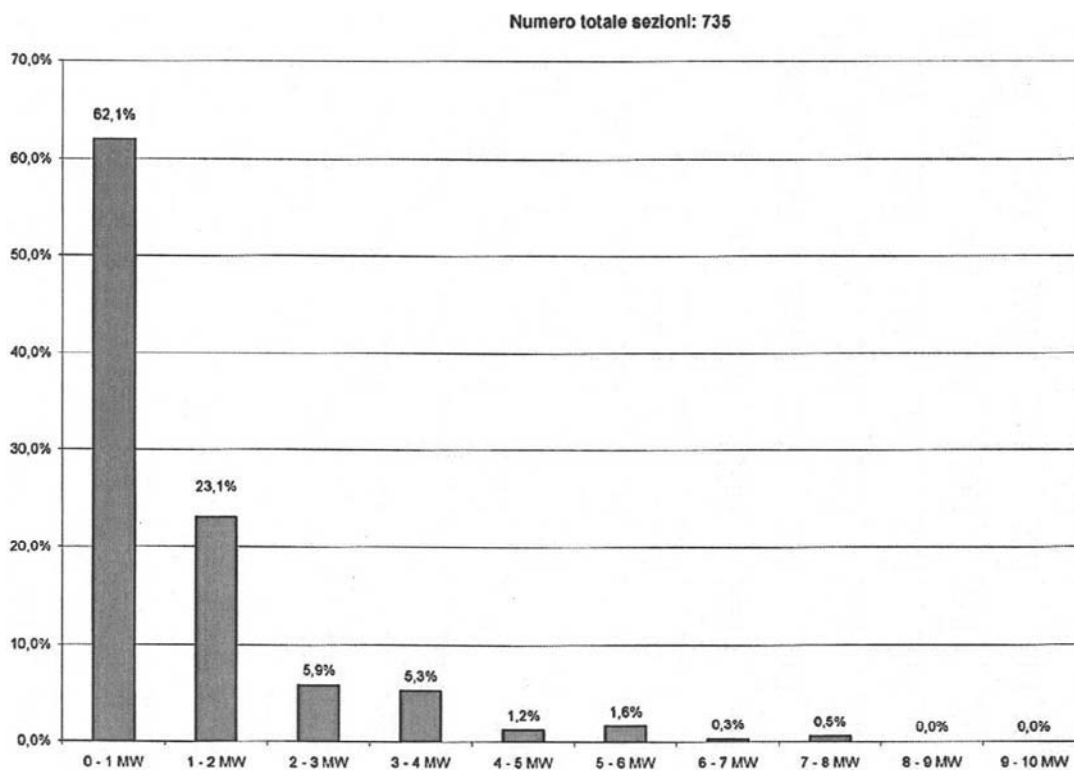
primaria utilizzata. Viceversa, nel caso di impianti con produzione di sola energia elettrica da fonte non rinnovabile, i fattori di utilizzo si riducono fortemente attestandosi intorno alle 1.000 – 2.500 ore.

Concentrandosi sui motori primi impiegati nella GD si nota che quasi l'80% 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 con taglia fino a 1 MW (l'80,3% nel caso di produzione di sola energia elettrica e il 62,1% nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore - [figura 2.25](#) e [figura 2.26](#)) e che il numero di sezioni installate è equamente ripartito fra l'impiego per la sola produzione di energia elettrica e l'impiego per la produzione combinata di energia elettrica e termica, mentre la potenza installata e la produzione dei motori a combustione interna sono maggiori nel caso degli impianti per la produzione combinata di energia elettrica e calore rispetto agli impianti per la sola produzione di energia elettrica.

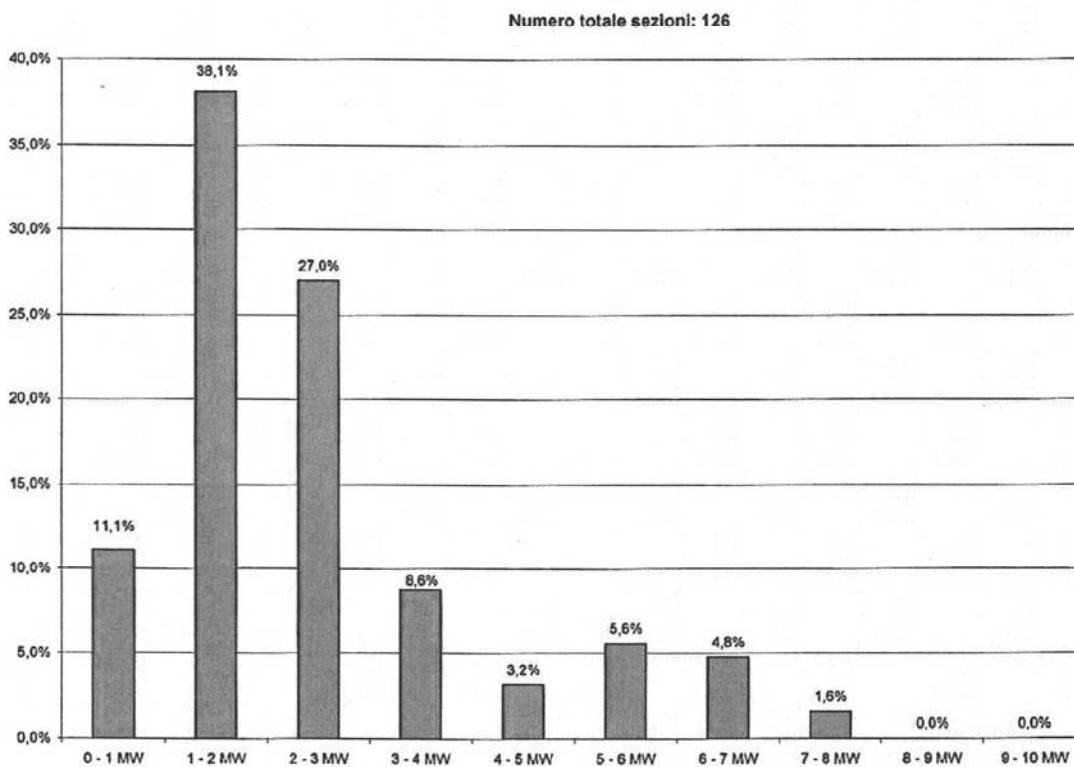
Nel caso di impianti per la produzione combinata di energia elettrica e termica l'impiego delle turbine risulta molto diffuso, soprattutto nelle configurazioni di impianti con turbine a vapore in contropressione (126 sezioni) con taglie dei motori primi per lo più sotto i 4 MW ([figura 2.27](#)) e di impianti turbogas (94 sezioni) con taglie dei motori primi per lo più fino a 6 MW ma con un picco, come evidenziato negli scorsi anni, nel "range" tra 4 e 5 MW ([figura 2.28](#)).



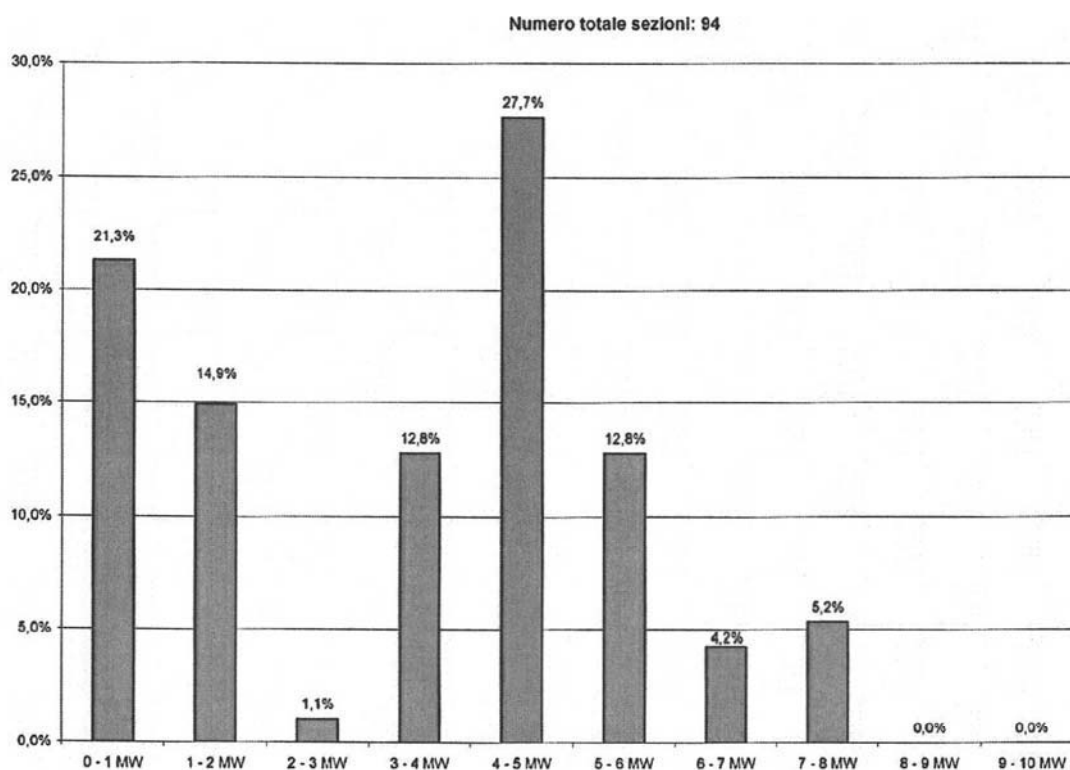
**Figura 2.25:** Distribuzione delle sezioni con motori a combustione interna per la sola produzione di energia elettrica tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD



**Figura 2.26:** Distribuzione delle sezioni con motori a combustione interna per la produzione combinata di energia elettrica e calore tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD



**Figura 2.27:** Distribuzione delle sezioni con turbine a vapore in contropressione per la produzione combinata di energia elettrica e calore tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD



**Figura 2.28:** Distribuzione delle sezioni con turbine a gas per la produzione combinata di energia elettrica e calore tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

Sono invece minori le installazioni di impianti a ciclo combinato o in impianti a condensazione e spillamento per la produzione combinata di energia elettrica e termica.

Le seguenti figure ([figura 2.29](#) e [figura 2.30](#)) riassumono, in percentuali, la ripartizione del numero di sezioni, della produzione e della potenza installata tra le varie tipologie impiantistiche, nel caso di produzione di sola energia elettrica e nel caso di produzione combinata di energia elettrica e calore.

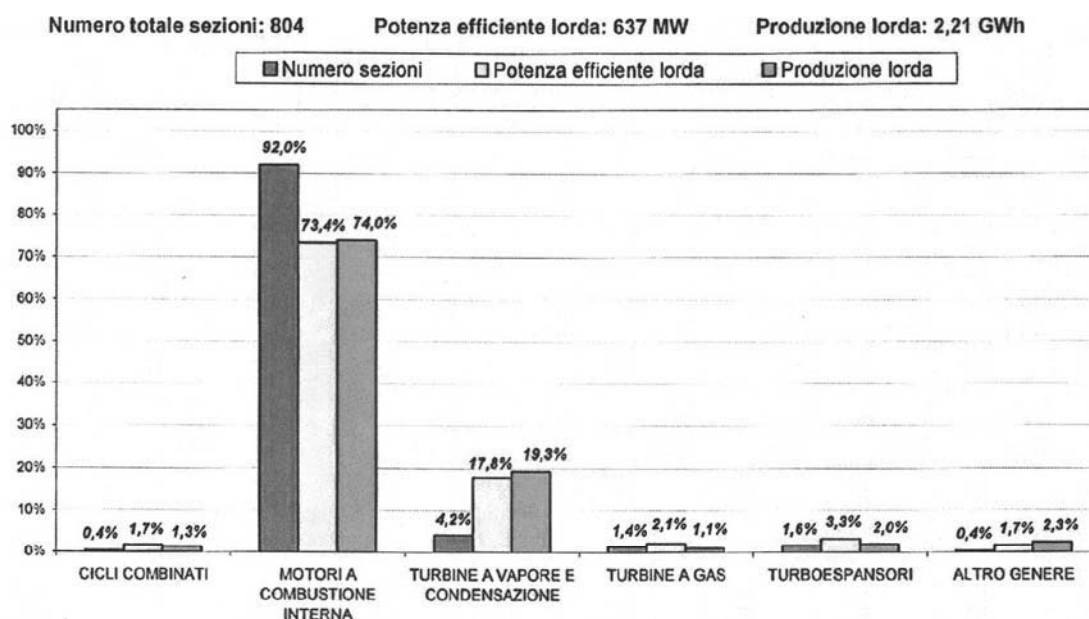


Figura 2.29: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la sola produzione di energia elettrica nell'ambito della GD

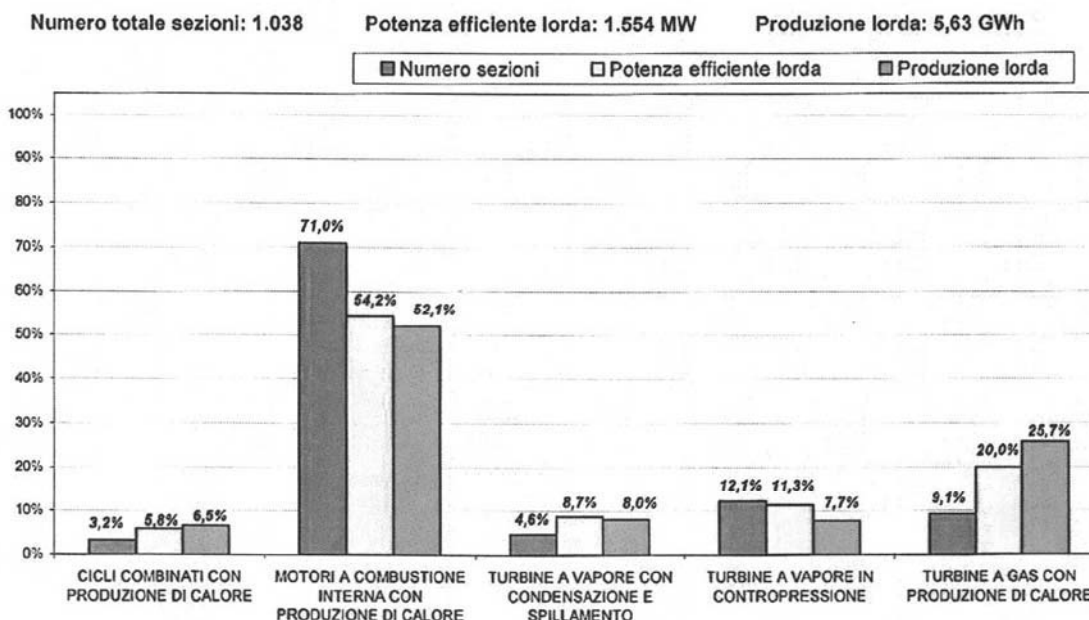
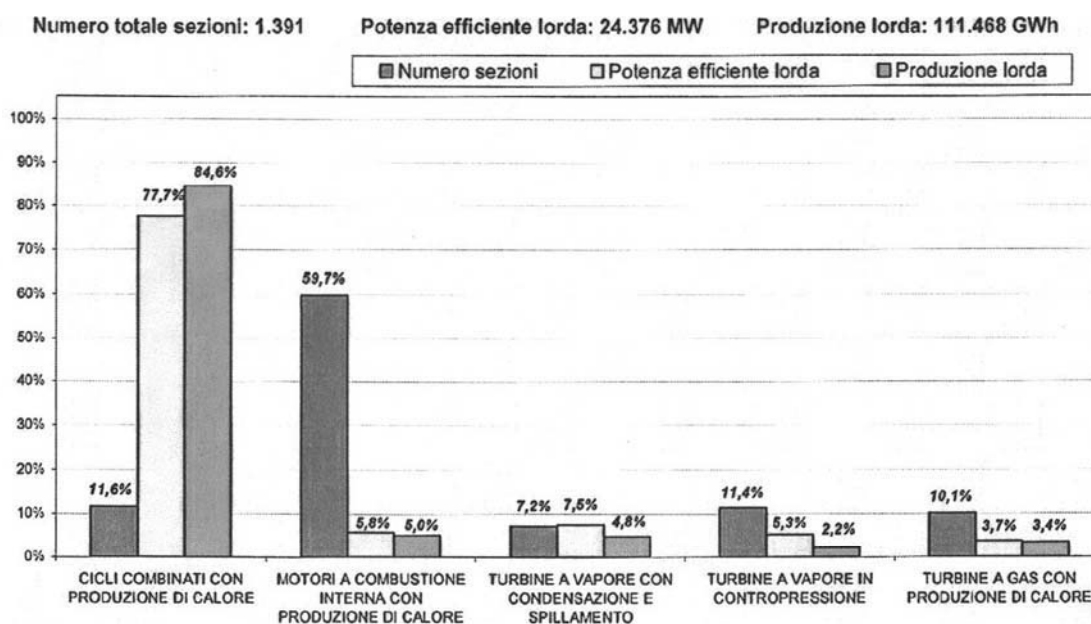


Figura 2.30: Ripartizione delle sezioni degli impianti termoelettrici tra le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD

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 2.31) dalla quale emerge la presenza di cicli combinati con recupero termico di elevata taglia.



**Figura 2.31:** 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 2.32) e nel caso globale nazionale (figura 2.33).

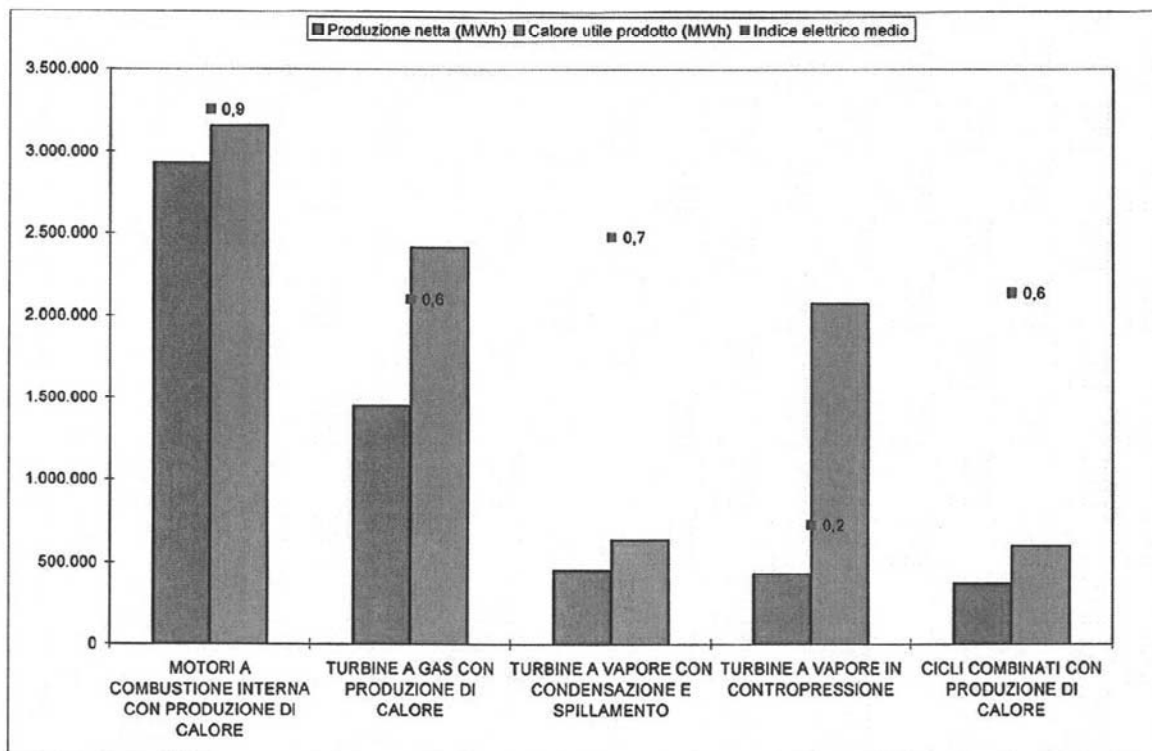


Figura 2.32: Indici elettrici medi per le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito della GD

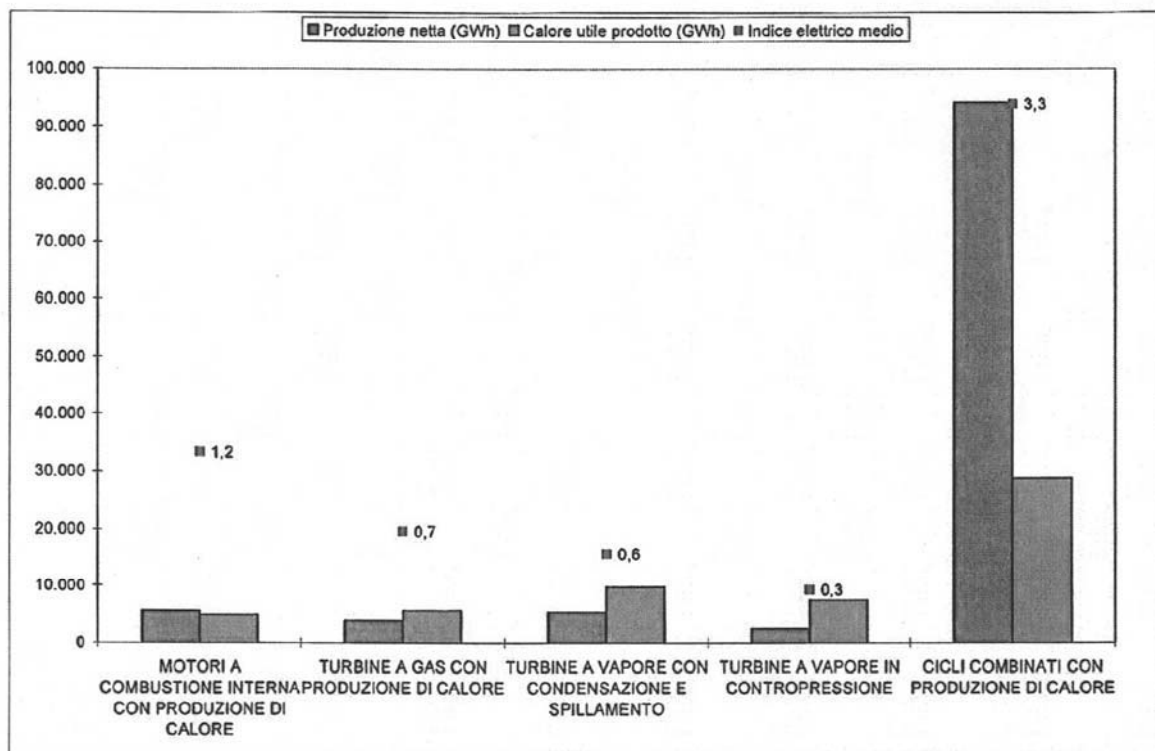


Figura 2.33: Indici elettrici medi per le diverse tecnologie utilizzate per la produzione combinata di energia elettrica e calore nell'ambito del parco termoelettrico complessivo italiano

Con riferimento agli impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore, sulla base dei dati disponibili, è possibile formulare alcune considerazioni in termini di efficienza e di risparmio energetico. Nel caso di impianti alimentati da gas naturale (le cui produzioni di energia elettrica sono circa pari al 76,8% del totale termoelettrico per la produzione combinata in GD), si evidenzia che:

- a) nell'ipotesi di considerare un rendimento elettrico di riferimento ( $\eta_{es}$ ) pari al 51% e un rendimento termico di riferimento ( $\eta_{ts}$ ) dell'85%<sup>13</sup>, si ottiene un IRE medio pari a 6,3%;
- b) nell'ipotesi di considerare un rendimento elettrico di riferimento ( $\eta_{es}$ ) pari al 41% e un rendimento termico di riferimento ( $\eta_{ts}$ ) dell'85%<sup>14</sup>, si ottiene un IRE medio pari a 16,6%.

Si noti tuttavia che tali considerazioni si basano su dati medi e potrebbero risentire di errori derivanti dalla quantificazione dell'energia termica utile. Infatti, tale quantificazione è oggetto di più accurate analisi e verifiche solo nel caso in cui venga richiesta la qualifica di cogenerazione ad alto rendimento al fine di ottenere i conseguenti benefici.

Sulla base dei dati disponibili, non si ritiene opportuno effettuare valutazioni simili nel caso degli impianti di produzione combinata di energia elettrica e calore alimentati da combustibili diversi da quelli fossili commerciali poiché i risultati ottenuti risentirebbero notevolmente delle approssimazioni relative alla quantificazione dell'energia termica utile e anche del contenuto energetico dei combustibili.

---

<sup>13</sup> I valori utilizzati per i parametri  $\eta_{es}$  e  $\eta_{ts}$  sono valori medi indicativi ricavabili, nel caso di utilizzo del gas naturale, dalla decisione della Commissione europea del 21 dicembre 2006, senza effettuare più accurate distinzioni sulla base dell'anno di entrata in esercizio dell'impianto e del fluido vettore di energia termica.

<sup>14</sup> I valori utilizzati per i parametri  $\eta_{es}$  e  $\eta_{ts}$  sono valori medi indicativi ricavabili, nel caso di utilizzo del gas naturale, dalla deliberazione n. 42/02, senza effettuare più accurate distinzioni sulla base della taglia dell'impianto e della destinazione dell'energia termica.

## CAPITOLO 3

## ANALISI DEI DATI RELATIVI ALLA PICCOLA GENERAZIONE NELL'ANNO 2010 IN ITALIA

## 3.1 Quadro generale

La produzione lorda di energia elettrica da impianti di PG nel 2010 è stata pari a 4.980 GWh (circa il 25,1% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica da GD), con un incremento, rispetto al 2009, di 1.666 GWh; nel 2010 risultavano installati 158.308 impianti di PG per una potenza efficiente lorda di 3.604 MW, con un evidente aumento del numero di impianti installati da imputare, come già evidenziato per la GD, principalmente agli impianti alimentati da fonte solare (nello specifico impianti fotovoltaici che sono passati da 71.228 nel 2009 a 155.759 nel 2010), mentre per i rimanenti impianti si è passati da 1.274 impianti idroelettrici nel 2009 a 1.736 nel 2010, da 381 impianti termoelettrici nel 2009 a 622 nel 2010 e da 24 impianti eolici nel 2009 a 191 nel 2010.

Differenziando per tipologia di impianti, nel 2010 risultavano installati 526 MW da impianti idroelettrici che hanno prodotto 2.245 GWh (45,1% della produzione da PG), 306 MW da impianti termoelettrici che hanno prodotto 1.035 GWh (20,8% della produzione da PG), 27 MW da impianti eolici che hanno prodotto 20 GWh (0,4% della produzione da PG) e 2.745 MW da impianti fotovoltaici che hanno prodotto 1.680 GWh (33,7% della produzione da PG).

Nella tabella 3.A vengono riportati, per ogni tipologia di impianti di produzione di energia elettrica (nel caso degli impianti termoelettrici vengono suddivisi in base alla tipologia di combustibile utilizzato: biomasse, biogas e bioliquidi, rifiuti solidi urbani, fonti non rinnovabili e impianti ibridi), 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
<b>Idroelettrici</b>	1.736	526	2.245.326	69.309	2.137.058
Biomasse, biogas e bioliquidi	383	185	742.249	61.469	655.210
Rifiuti solidi urbani	7	4	10.358	1.338	8.785
Fonti non rinnovabili	225	112	257.457	152.903	94.902
Ibridi	7	5	24.656	6.622	16.823
<b>Totale termoelettrici</b>	622	306	1.034.719	222.333	775.719
Geotermoelettrici	0	0	0	0	0
Eolici	191	27	20.300	129	20.084
Fotovoltaici	155.759	2.745	1.680.036	677.940	970.733
<b>TOTALE</b>	<b>158.308</b>	<b>3.604</b>	<b>4.980.382</b>	<b>969.710</b>	<b>3.903.593</b>

Tabella 3.A: Impianti di PG

In relazione alla fonte di energia utilizzata si nota che il 94,6% dell'energia elettrica prodotta dagli impianti di PG è di origine rinnovabile<sup>15</sup> (figura 3.1) e tra le fonti rinnovabili la prima si mantiene la

<sup>15</sup> 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.

fonte idrica, seppur passando dal 59,2% nel 2009 al 45,1% nel 2010, e la seconda è la fonte solare che passa dal 19,5% nel 2009 al 33,7% nel 2010; anche nel 2010 si rileva una percentuale consistente di energia elettrica prodotta da biomasse, biogas e bioliquidi, pari al 15,4%.

Si osserva un mix molto diverso da quello che caratterizza la GD (figura 2.1) e ancora più spostato rispettivamente verso la produzione da fonte solare e idrica con una notevole riduzione dell'incidenza delle fonti non rinnovabili, mentre il contributo delle biomasse, biogas e bioliquidi, in termini percentuali, si mantiene sostanzialmente costante rispetto alla GD; come nel 2009, la produzione da fonte eolica è minimale, a conferma del fatto che generalmente gli impianti eolici sono di taglie superiori a 1 MW.

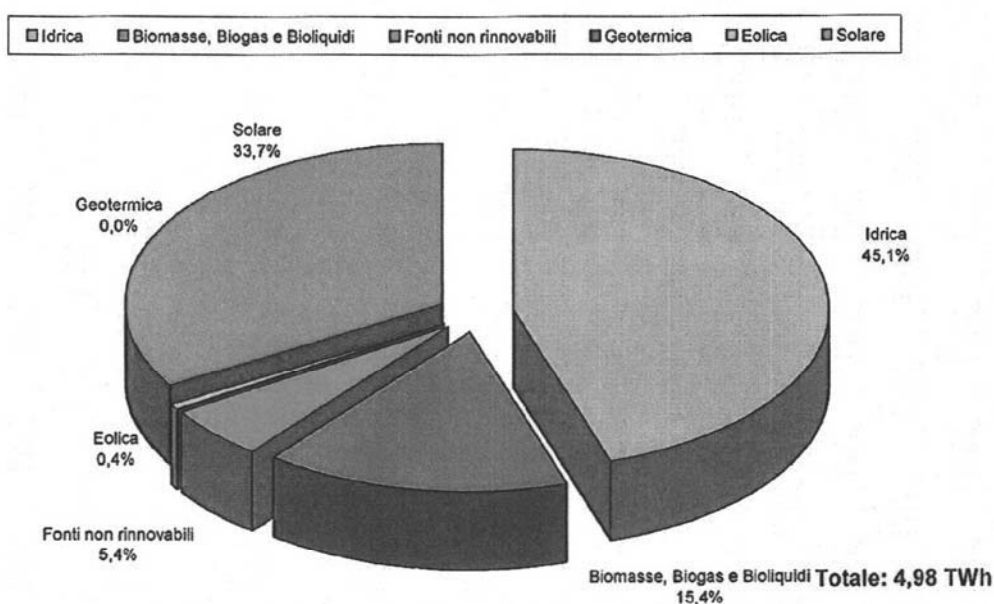


Figura 3.1: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della PG

Differenziando per tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate (figura 3.2), si nota che il 94,1% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili, quindi lo 0,5% 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.

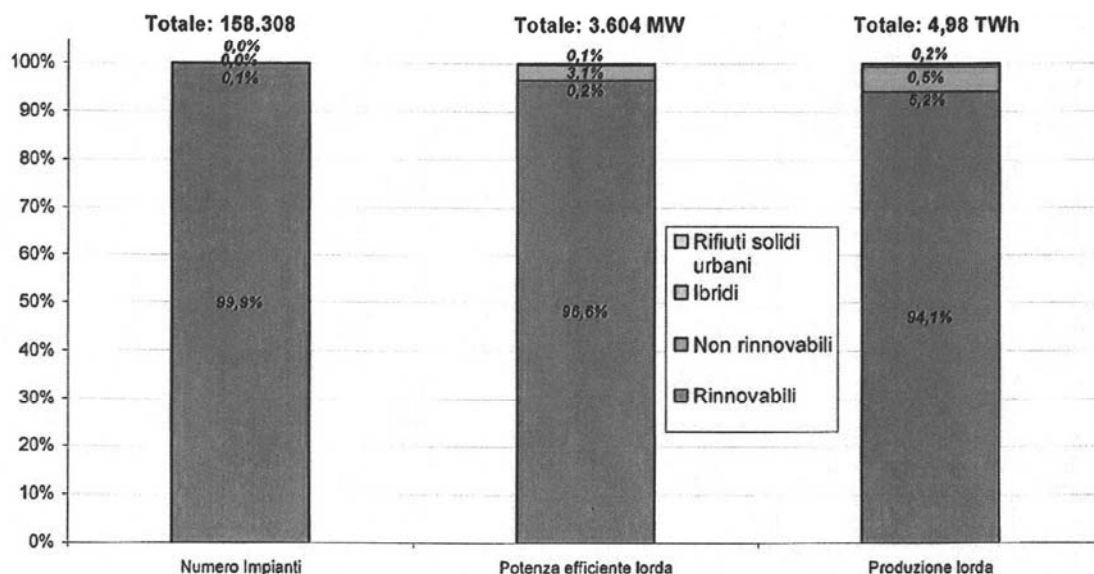


Figura 3.2: Impianti da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella PG

Considerando la destinazione dell'energia elettrica prodotta, il 20,2% della produzione lorda di energia elettrica da impianti di PG è stato consumato in loco, il 77,6% di energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 2,2% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione (servizi ausiliari di centrale e perdite nei trasformatori di centrale).

In particolare, con riferimento alle singole tipologie impiantistiche utilizzate, si nota che, come evidenziato negli anni precedenti, la percentuale di energia elettrica prodotta e consumata in loco risulta essere prevalente nel caso di impianti termoelettrici (soprattutto quelli alimentati da fonti non rinnovabili e impianti ibridi), mentre la produzione da fonti rinnovabili, sia essa termoelettrica o no, presenta percentuali di consumo in loco molto basse, se non addirittura nulle per numerosi impianti, ad eccezione degli impianti fotovoltaici (tabella 3.A e figura 3.3). Tale situazione è maggiormente evidente nel caso degli impianti di GD (tabella 2.A e figura 2.4).

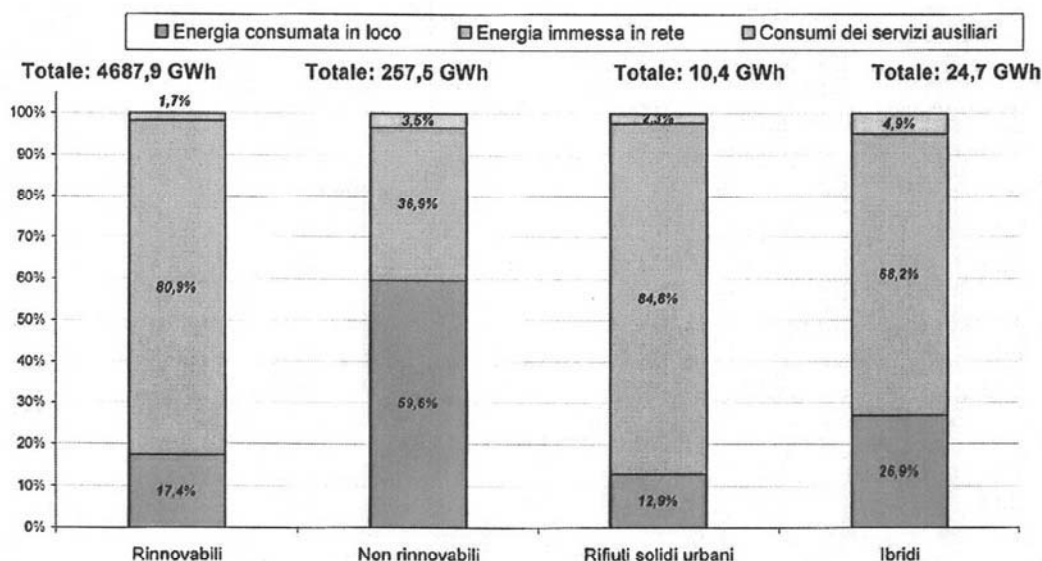


Figura 3.3: Ripartizione della produzione lorda da PG tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti urbani e per impianti ibridi)