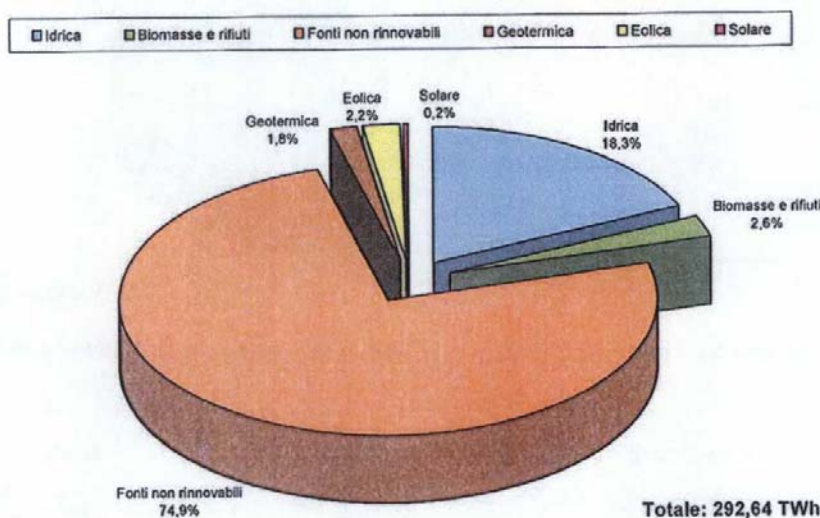


Differenziando per tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate, si nota (figura 2.2) che il 63,3% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili, ne consegue che il 2,4% della produzione totale (differenza tra il valore derivante dalla figura 2.1 e quello nella figura 2.2) è la quota imputabile alle fonti rinnovabili degli impianti ibridi.

Considerando la produzione totale di energia elettrica in Italia (figura 2.3) si nota una situazione molto differente rispetto alla produzione da impianti di generazione distribuita; infatti, il 76,3% della produzione (inclusa la produzione degli impianti idroelettrici da apporti da pompaggio) è da fonti non rinnovabili e tra le fonti rinnovabili la fonte più utilizzata è quella idrica<sup>6</sup> con incidenza pari al 16,8% (al netto degli apporti da pompaggio).



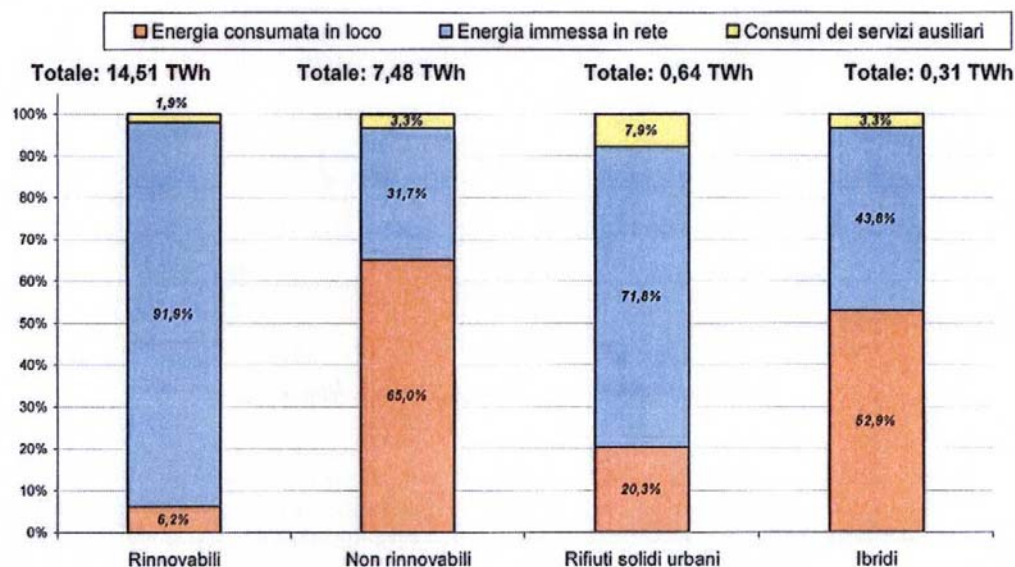
**Figura 2.3:** Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della generazione nazionale totale

Considerando la localizzazione dei consumi rispetto alla localizzazione degli impianti di produzione, la quota di utilizzo per autoconsumo dell'energia elettrica prodotta da impianti di GD è pari al 26,4% della produzione lorda di energia elettrica, il 71% di energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 2,6% è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione (servizi ausiliari di centrale e perdite nei trasformatori di centrale). Si nota, confrontando con il 2008, che nel 2009 si è verificata una diminuzione della percentuale di energia elettrica consumata in loco pari a circa 5 punti percentuali con un conseguente aumento di 5 punti percentuali dell'energia elettrica immessa in rete, rimanendo quasi invariati i consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione.

In particolare, con riferimento alle singole tipologie impiantistiche utilizzate, si nota che la percentuale di energia prodotta e consumata in loco risulta essere prevalente nel caso di impianti termoelettrici, soprattutto alimentati da fonti non rinnovabili e ibridi, mentre nel caso di impianti alimentati con rifiuti solidi urbani la percentuale di autoconsumo è circa il 20% della produzione, a conferma del fatto che tali impianti nascono soprattutto per utilizzare i rifiuti come combustibile piuttosto che autoconsumare l'energia elettrica prodotta; tra gli impianti non termoelettrici la maggior parte dell'energia elettrica prodotta viene immessa in rete, a conferma del fatto che tali

<sup>6</sup> Nella figura 2.3 l'energia elettrica prodotta da fonte idrica include anche la produzione da apporti da pompaggio che non è considerata energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, coerentemente con quanto previsto dal decreto legislativo n. 387/03.

impianti nascono per sfruttare le fonti di tipo rinnovabile diffuse sul territorio, eccetto il caso degli impianti fotovoltaici per i quali circa il 36,5% viene consumata in loco (tabella 2.A e figura 2.4).



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

Come già evidenziato nei rapporti degli scorsi anni, le considerazioni sopra esposte evidenziano in modo chiaro le motivazioni e i criteri con i quali si è sviluppata la GD in Italia. Da un lato gli impianti termoelettrici classici nascono per soddisfare richieste locali di energia elettrica e/o calore (circa il 73% della potenza efficiente lorda termoelettrica da GD è costituita da impianti con produzione combinata di energia elettrica e calore – figura 2.5), dall'altro, gli impianti alimentati da fonti rinnovabili nascono prevalentemente al fine di sfruttare le risorse energetiche diffuse sul territorio. Pertanto mentre i primi trovano nella vicinanza ai consumi la loro ragion d'essere e la loro giustificazione economica, gli altri perseguono l'obiettivo dello sfruttamento di risorse energetiche rinnovabili strettamente correlate e vincolate alle caratteristiche geografiche locali. Gli impianti fotovoltaici meritano un'osservazione diversa poiché sono spesso realizzati sulle coperture di edifici o comunque in prossimità dei centri di consumo: tali impianti sono spesso finalizzati sia allo sfruttamento delle risorse energetiche rinnovabili che all'autoconsumo.

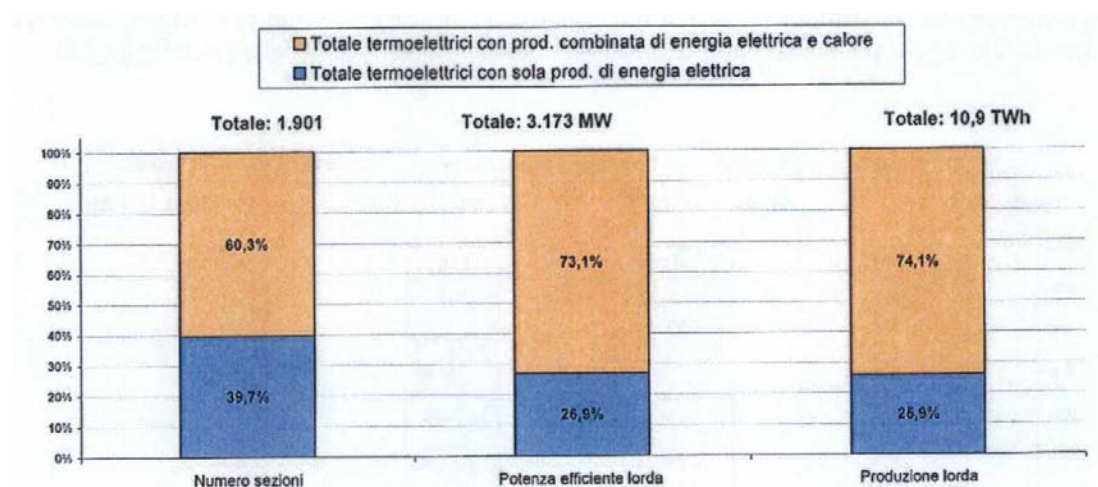


Figura 2.5: Impianti termoelettrici nell'ambito della GD

Con riferimento all'energia elettrica immessa in rete e alle modalità di cessione di tale energia (figura 2.6), circa il 71% dell'energia elettrica prodotta è stata immessa in rete, di cui circa due terzi (46,2% del totale dell'energia elettrica prodotta) è stata ceduta direttamente sul mercato, mentre il 6,7% della produzione è stata ritirata ai sensi del provvedimento Cip n. 6/92 (confermando il trend di riduzione verificatosi negli ultimi anni probabilmente imputabile al termine del periodo di diritto di ritiro dell'energia elettrica per alcuni impianti di GD che accedevano al regime incentivante previsto da tale decreto) e il 18,2% è stata ritirata con il regime amministrato previsto dalla deliberazione n. 280/07 (ritiro dedicato).

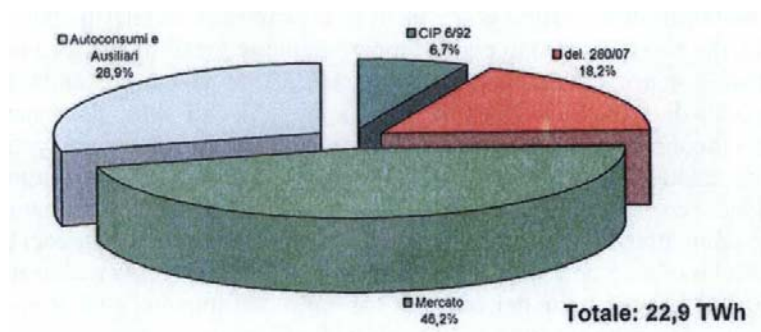


Figura 2.6: Ripartizione dell'energia elettrica lorda prodotta nell'ambito della GD fra mercato, autoconsumi e regimi di ritiro amministrato

Nelle figure seguenti (figura 2.7 e figura 2.8) si riporta la ripartizione per fonte utilizzata per la produzione di energia elettrica nel caso di impianti che accedono al regime incentivante previsto dal provvedimento Cip n. 6/92 e impianti che accedono al ritiro amministrato previsto dalla deliberazione n. 280/07.

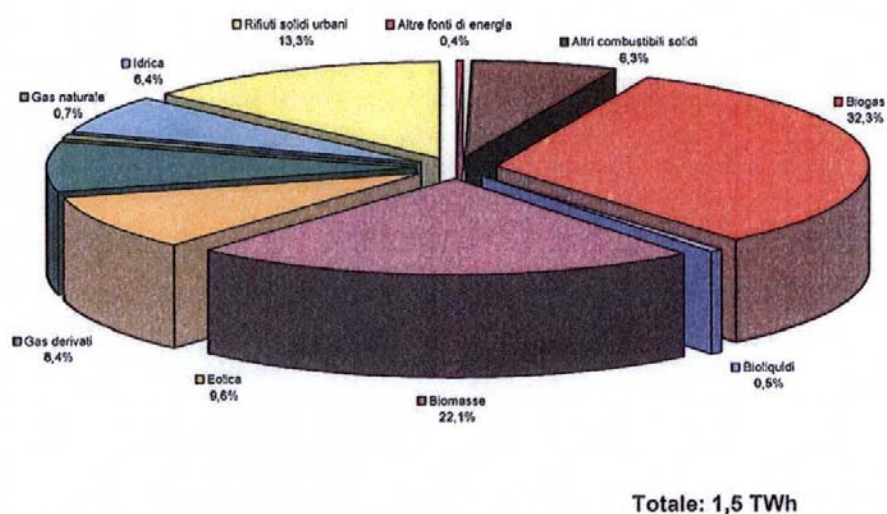


Figura 2.7: Ripartizione per fonte dell'energia elettrica lorda prodotta da impianti Cip 6 rientranti nella GD

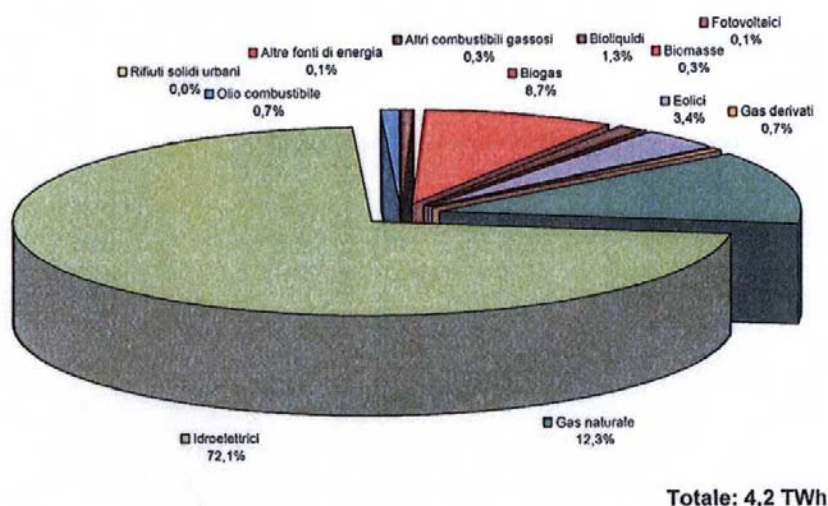


Figura 2.8: Ripartizione per fonte dell'energia elettrica lorda prodotta da impianti che cedono ai sensi della deliberazione n. 280/07 rientranti nella GD

Nei grafici seguenti si fa riferimento al livello di tensione a cui sono connessi gli impianti di produzione in GD, distinguendo tra numero di sezioni<sup>7</sup> (figura 2.9) e potenza connessa (figura 2.10), mentre nel grafico di figura 2.11 si riporta la quantità di energia elettrica immessa in funzione del livello di tensione a cui viene immessa.

Dall'analisi delle figure seguenti si può evidenziare il continuo *trend* di crescita del numero di impianti fotovoltaici di piccola taglia installati che si è verificato negli ultimi anni in Italia: infatti,

<sup>7</sup> Solo in questa circostanza, con il termine sezione ci si riferisce alle singole sezioni degli impianti termoelettrici e agli impianti in tutti gli altri casi; tale convenzione è necessaria in quanto sono presenti impianti termoelettrici che presentano sezioni connesse a differenti livelli di tensione pur appartenendo allo stesso impianto.

confrontando i dati relativi al numero di sezioni connesse per livello di tensione con i dati relativi alla potenza installata per livello di tensione e all'energia elettrica immessa ai medesimi livelli di tensione, si nota che seppur cresce in maniera esponenziale il numero di impianti fotovoltaici connessi alla rete elettrica il contributo in termini di potenza installata ma soprattutto in termini di energia elettrica prodotta è molto limitato, in ragione del fatto che il numero di ore equivalenti di produzione di un impianto fotovoltaico è molto inferiore alle altre tipologie di impianti di produzione.

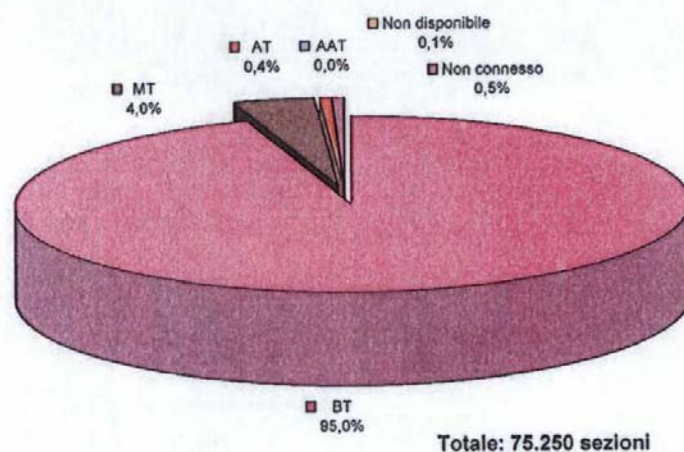


Figura 2.9: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, del numero di sezioni di impianti di produzione in GD

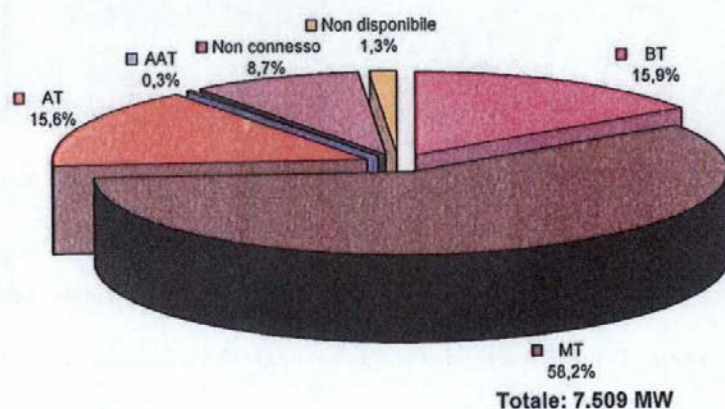
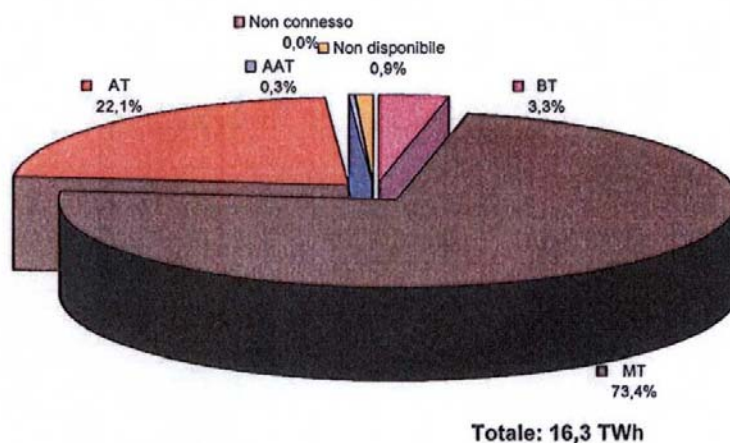


Figura 2.10: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, della potenza degli impianti di produzione in GD



**Figura 2.11:** Ripartizione, per livello di tensione di connessione, dell'energia elettrica immessa dagli impianti di produzione in GD

Dai seguenti grafici si osserva la distribuzione del totale degli impianti di GD in Italia in termini di potenza e di energia ([figura 2.12](#)) e degli impianti di GD alimentati da fonti rinnovabili in Italia in termini di potenza e di energia ([figura 2.13](#)).

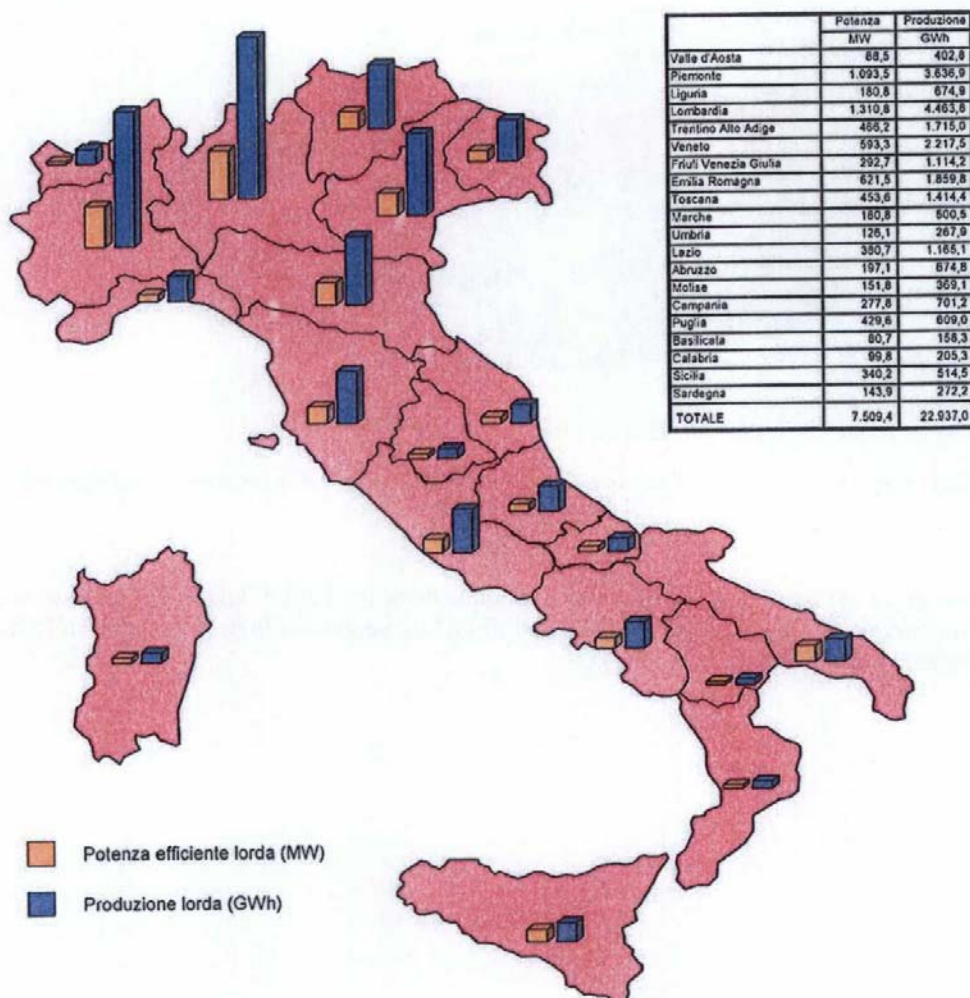


Figura 2.12: Dislocazione degli impianti di GD per regione (Potenza efficiente lorda totale: 7.509 MW; Produzione lorda totale: 22.937 GWh)

In particolare si nota un'elevata differenziazione sia in termini di potenza efficiente lorda che in termini di produzione fra le regioni del Nord Italia e le regioni del Centro-Sud. Questa differenza, già evidenziata nei precedenti rapporti, sembra essere molto correlata al differente livello di industrializzazione delle varie regioni, per lo più con riferimento allo sviluppo della generazione termoelettrica.

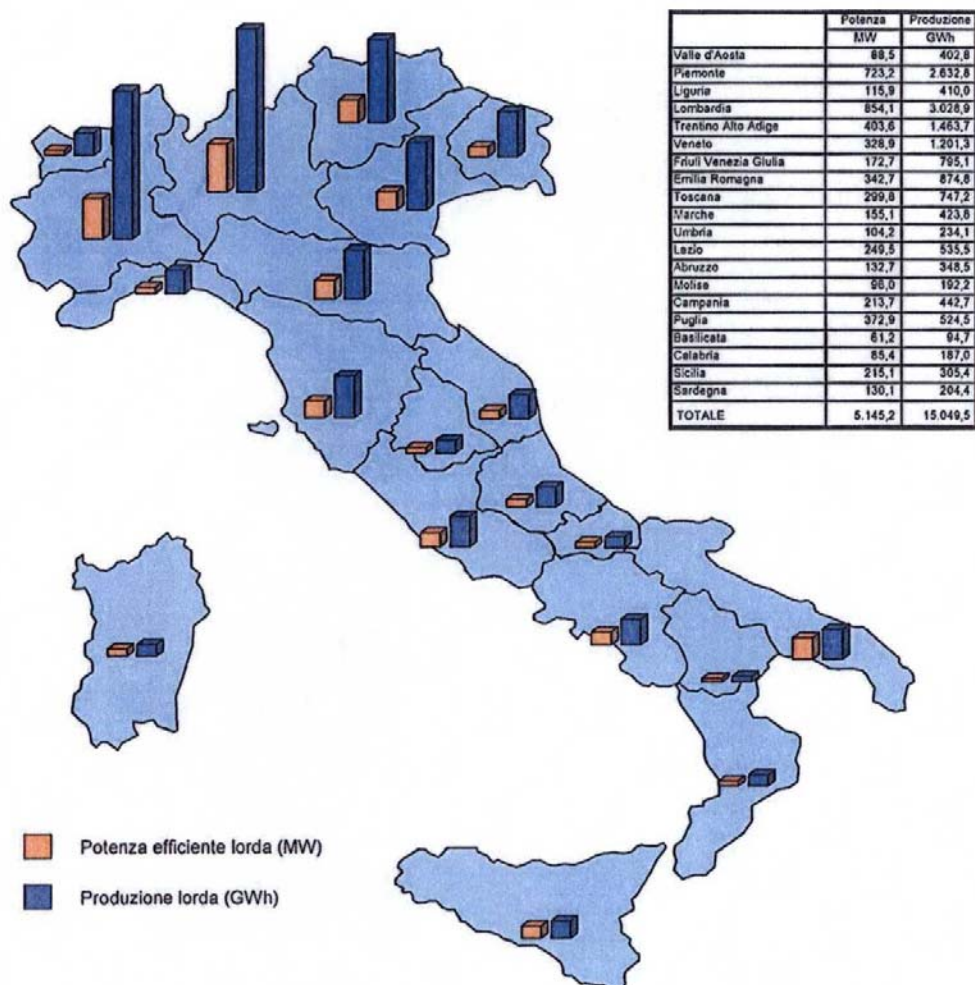
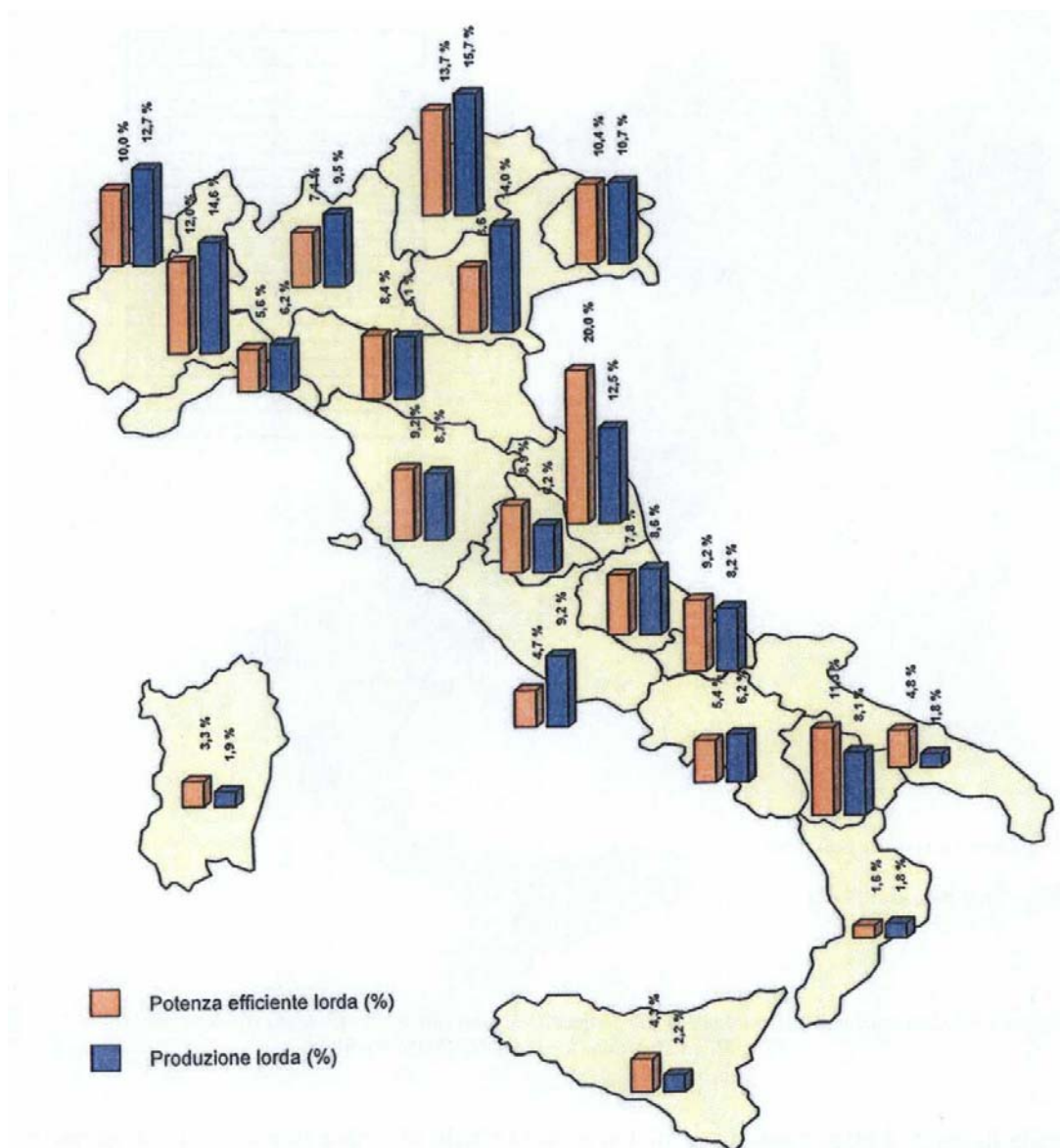


Figura 2.13<sup>8</sup>: Dislocazione degli impianti di GD alimentati da fonti rinnovabili (Potenza efficiente lorda totale: 5.145 MW; Produzione lorda totale: 15.050 GWh)

Infine, la [figura 2.14](#) rappresenta, in termini di potenza efficiente lorda e di energia, la penetrazione della GD sul totale regionale.

<sup>8</sup> 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 2.14:** Penetrazione della GD in termini di potenza e di produzione sul totale regionale

## 2.2 Gli impianti idroelettrici nell'ambito della GD

Nel 2009 la fonte idrica ha rappresentato la seconda fonte di energia per la produzione di energia elettrica nell'ambito della GD con i suoi 10,4 TWh di energia elettrica prodotta (circa il 45,4% dell'intera produzione da impianti di GD e il 19,5% dell'intera produzione idroelettrica italiana). Una produzione derivante per l'82% da impianti ad acqua fluente (1.828 impianti contro i 1.958 impianti idroelettrici di GD), mentre la rimanente produzione è dovuta per l'11,7% ad impianti a bacino e per il 6,3% ad impianti a serbatoio (figura 2.15).

Seguendo la tendenza riscontrata anche negli anni precedenti, il mix di produzione idroelettrica in GD è stato molto diverso da quello nazionale dove si riscontra una più equa ripartizione della produzione elettrica fra gli impianti a serbatoio, a bacino e ad acqua fluente, inoltre vi è anche la presenza di produzione da pompaggi.

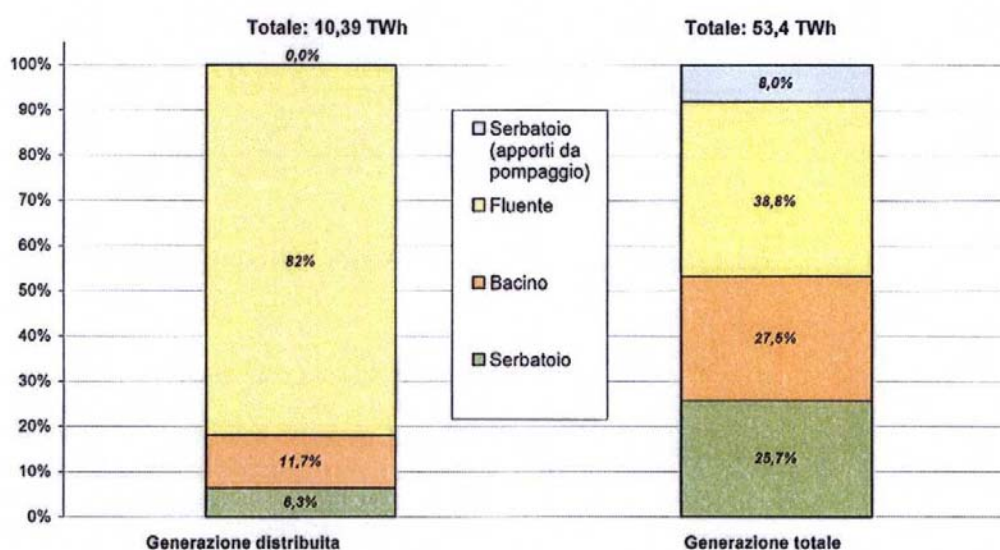


Figura 2.15: Energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici nella GD e nella generazione totale

Con riferimento alla distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente in funzione delle classi di potenza si nota dalla figura 2.16 che poco meno del 69% del numero degli impianti è di potenza fino a 1 MW e la quasi totalità è di potenza fino a 3 MW; tale distribuzione è stata evidenziata anche nei precedenti monitoraggi, e, anche per il 2009, si confermano i fattori di utilizzo per gli impianti ad acqua fluente che si aggirano mediamente intorno alle 3.700 ore, contro le 2.400 ore degli impianti a bacino e le 1.800 ore degli impianti a serbatoio. Naturalmente a fronte di un minore utilizzo, la capacità di regolazione degli impianti a bacino e serbatoio garantisce loro la possibilità di un utilizzo programmato e concentrato nelle ore di punta con una maggiore remunerazione della produzione.

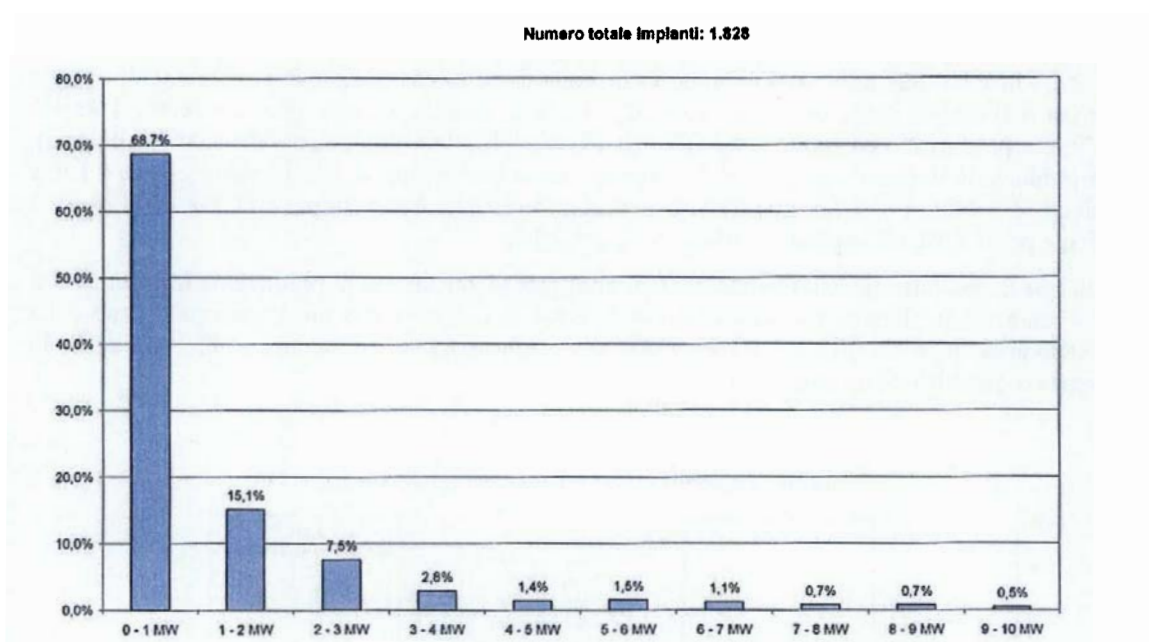
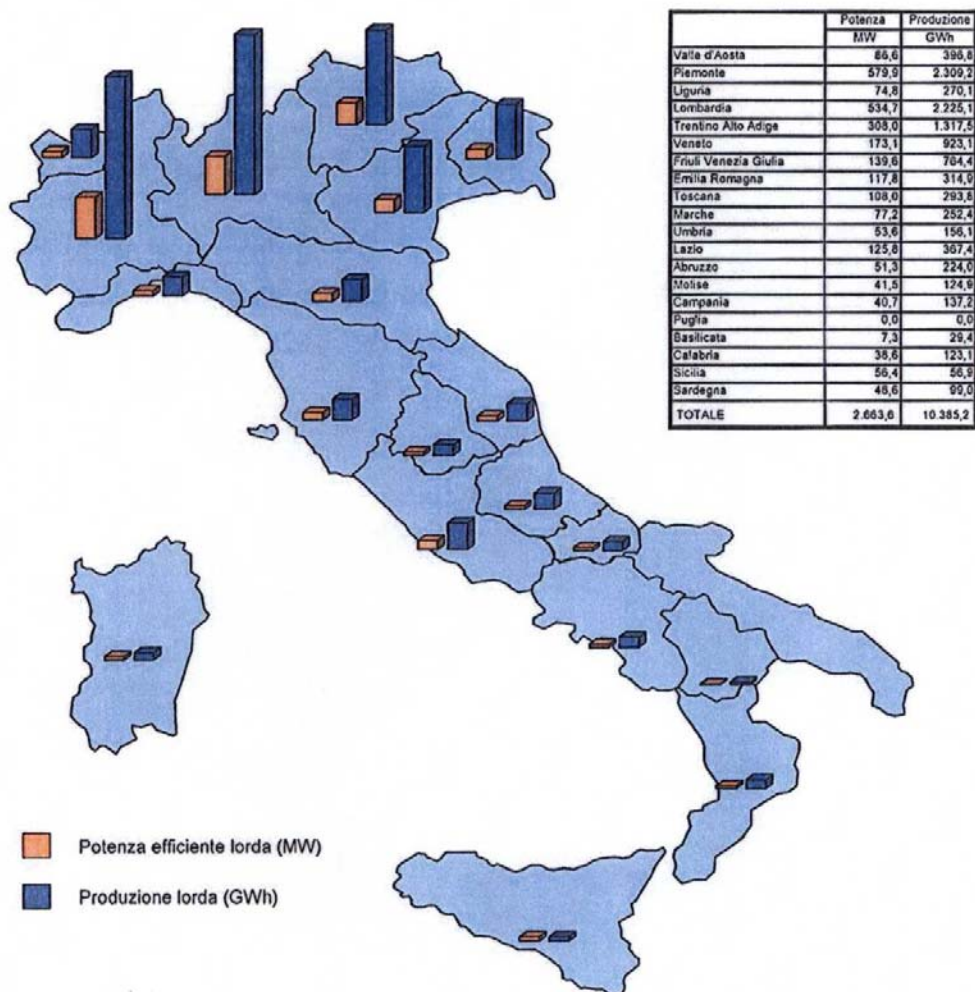


Figura 2.16: Distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

Passando ad analizzare la distribuzione sul territorio nazionale si conferma quanto registrato negli anni precedenti, la maggior parte degli impianti e la maggior parte della potenza efficiente lorda installata sono localizzati nel nord Italia, e conseguentemente la percentuale di produzione di energia elettrica da tale fonte è elevata nelle medesime zone geografiche. La produzione, in allineamento con il dato nazionale della GD, è dovuta principalmente ad impianti ad acqua fluente che sfruttano i numerosi corsi d'acqua presenti nell'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 2.17).



**Figura 2.17:** Dislocazione degli impianti idroelettrici di GD in termini di energia Potenza efficiente lorda totale: 2.664 MW; Produzione lorda totale: 10.385 GWh)

### 2.3 Gli impianti eolici nell'ambito GD

Gli impianti eolici di GD, come verificato negli anni precedenti, risultano essere poco diffusi perché solitamente gli impianti eolici tendono ad avere dimensioni (in termini di potenza installata) superiori a quelle caratteristiche della GD. Analizzando la [figura 2.18](#), relativa alla localizzazione regionale degli impianti eolici di GD e alle corrispondenti potenze installate e produzioni, si nota che la dislocazione degli impianti eolici sul territorio nazionale interessa soprattutto la fascia appenninica e le isole, cioè le zone con maggiore ventosità.

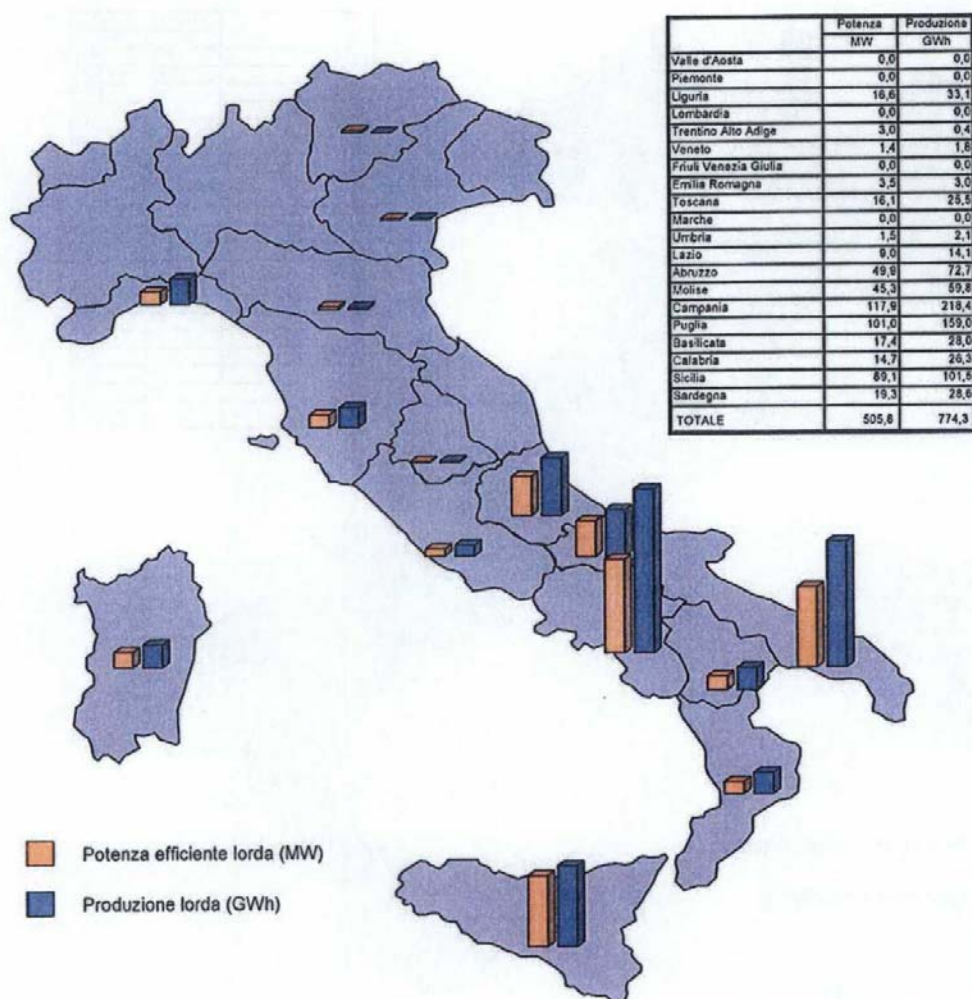


Figura 2.18: Dislocazione degli impianti eolici di GD in Italia: (Potenza efficiente lorda totale: 506 MW; Produzione lorda totale: 774 GWh)

## 2.4 Gli impianti fotovoltaici nell'ambito della GD

L'analisi dei dati relativi agli impianti fotovoltaici di GD evidenzia una grande crescita del numero di impianti fotovoltaici installati nel 2009, pari a più del doppio del numero degli impianti installati nell'anno precedente, passando dai 31.911 impianti installati nel 2008 ai 71.258 del 2009; in maniera proporzionale è aumentata sia la potenza installata (da 431 MW nel 2008 a 1142,8 MW nel 2009) e in maniera più che proporzionale l'energia elettrica prodotta (da 192,9 GWh a 676,4 GWh). Lo sviluppo degli impianti fotovoltaici è dovuto principalmente al meccanismo di incentivazione in "conto energia", previsto dal Decreto del Ministro delle attività produttive del 28 luglio 2005 e dal Decreto del Ministro delle attività produttive del 6 febbraio 2006, e dal successivo meccanismo di incentivazione, anch'esso in conto energia, previsto dal Decreto del Ministro dello sviluppo economico del 19 febbraio 2007.

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>9</sup>. Da una prima analisi si nota che le due regioni con la maggiore potenza installata, e la conseguente maggiore produzione, sono la Lombardia e la Puglia, ma andando a confrontare il numero di impianti installati, e conseguentemente la taglia media degli impianti installati nelle medesime regioni, si può evidenziare che in Lombardia gli impianti sono generalmente di piccola taglia (qualche kW di potenza) e quindi nascono in linea di massima per autoconsumo in sito mentre in Puglia gli impianti sono solitamente di taglia maggiore (da qualche decina a qualche centinaio di kW) e spesso nascono per produrre energia elettrica da immettere in rete; le considerazioni di cui sopra sono confermate dai valori dell'energia elettrica consumata in loco rispetto a quella immessa in rete.

Regione	Numero Impianti	Potenza efficiente lorda (kW)	Produzione lorda (kWh)	Produzione netta (kWh)	
				Consumata in loco	Immessa in rete
Valle d'Aosta	96	1.020	394.638	290.867	103.772
Piemonte	5.777	81.347	50.227.116	16.778.098	33.449.019
Liguria	934	7.794	5.122.821	1.589.599	3.533.223
Lombardia	10.814	126.277	72.886.095	35.688.318	37.197.778
Trentino Alto Adige	3.723	63.694	42.328.697	13.874.718	28.453.977
Veneto	6.867	78.252	45.429.862	16.900.456	28.529.407
Friuli Venezia Giulia	3.491	29.085	18.141.673	6.795.863	11.345.810
Emilia Romagna	6.656	94.917	55.343.134	21.325.025	34.018.108
Toscana	4.973	54.791	40.384.808	18.532.701	21.852.106
Marche	2.820	61.972	35.787.269	11.850.232	23.937.037
Umbria	1.645	33.908	25.837.913	6.151.413	19.686.500
Lazio	4.302	85.063	38.082.275	12.849.239	25.233.034
Abruzzo	1.371	25.283	13.450.034	5.000.885	8.449.150
Molise	228	8.497	2.517.312	528.969	1.988.344
Campania	1.711	32.222	21.603.312	7.709.403	13.830.154
Puglia	5.278	214.795	95.645.170	33.776.253	61.868.917
Basilicata	966	29.225	21.687.554	3.205.932	18.481.622
Calabria	1.656	28.960	27.120.665	10.560.351	16.560.312
Sicilia	3.748	44.154	33.315.613	13.141.931	20.170.623
Sardegna	4.202	41.545	31.174.581	10.286.000	20.888.580
<b>TOTALE</b>	<b>71.258</b>	<b>1.142.801</b>	<b>676.480.542</b>	<b>246.836.253</b>	<b>429.577.473</b>

Tabella 2.B: Dislocazione degli impianti fotovoltaici di GD in Italia

<sup>9</sup> Per un maggiore dettaglio relativo agli impianti incentivati in "conto energia" si rimanda ai dati statistici pubblicati dal Gestore dei Servizi Energetici S.p.A. - GSE sul proprio sito internet all'indirizzo [www.gse.it/attivita/statistiche/Pagine/default.aspx](http://www.gse.it/attivita/statistiche/Pagine/default.aspx).

Si evidenzia che potrebbero presentarsi delle differenze tra i dati riportati nel presente Monitoraggio e quelli pubblicati dal GSE per possibili aggiornamenti dei dati successivamente al 15 ottobre 2010, data in cui Terna ha fornito i dati all'Autorità per il presente monitoraggio.

## 2.5 Gli impianti termoelettrici nell'ambito della GD

La produzione da GD termoelettrica nel 2009 è risultata essere pari a 10,9 TWh con 999 impianti in esercizio per 1.901 sezioni e una potenza efficiente lorda totale pari a 3.173,3 MW. I 999 impianti, differenziando per tipologia di combustibile, sono distribuiti nel seguente modo: 321 impianti (per una potenza pari a 553 MW) sono alimentati da biomasse, biogas o bioliquidi, 41 impianti (per una potenza pari a 172 MW) sono alimentati da rifiuti solidi urbani, e di questi 5 (per una potenza pari a 24,8 MW) non sono alimentati esclusivamente con rifiuti solidi urbani, 618 impianti (per una potenza pari a 2.364 MW) sono alimentati da fonti non rinnovabili e 19 impianti (per una potenza pari a 83 MW) sono ibridi.

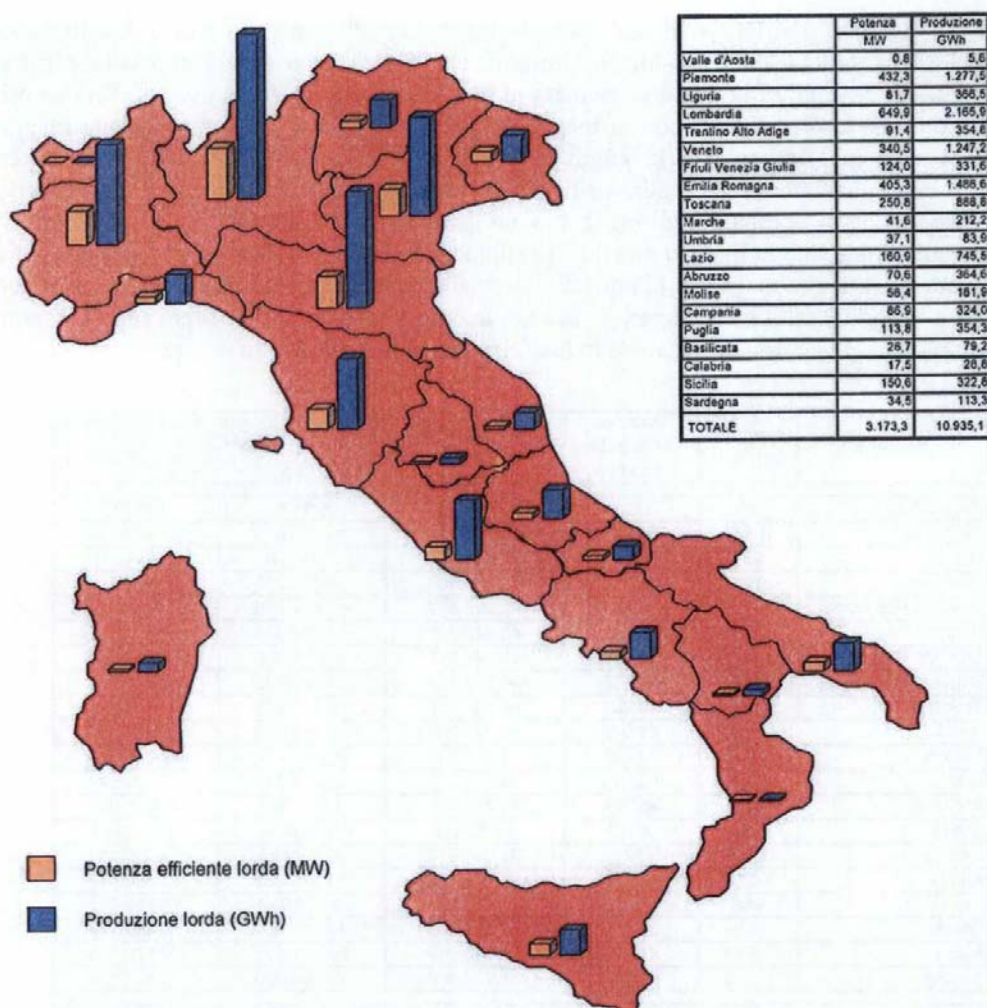


Figura 2.19: Dislocazione degli impianti termoelettrici di GD in Italia: Potenza efficiente lorda totale: (3.173 MW; Produzione lorda totale: 10.935 GWh)

Come già sottolineato 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).

Sul versante della produzione di energia elettrica si può osservare che vi è una forte dipendenza dall'utilizzo di gas naturale (circa il 58%), mentre la produzione da fonti rinnovabili rappresenta poco più del 25% 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 65% di energia elettrica è prodotta utilizzando gas naturale, il 17,5% utilizzando carbone, circa il 2,6% utilizzando fonti rinnovabili e la rimanente parte utilizzando altre fonti non rinnovabili, quali ad esempio prodotti petroliferi (figura 2.21).

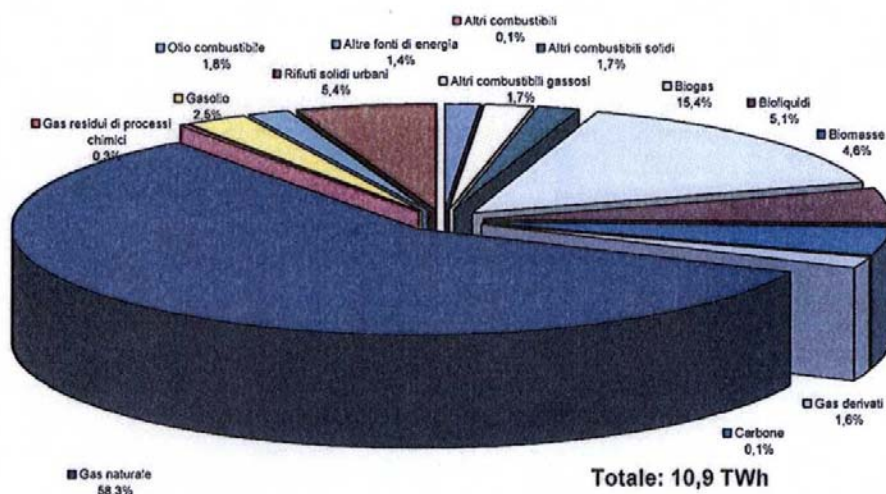


Figura 2.20<sup>10</sup>: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti utilizzate nell'ambito della generazione termoelettrica distribuita

<sup>10</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 "bioliqidi" si intendono i bioliqidi non meglio identificati, il biodiesel, gli oli vegetali grezzi e i rifiuti liquidi biodegradabili, e con il termine "gas derivati" si intendono il gas d'altoforno, il gas di cokeria e il gas da estrazione. I singoli apporti di tali combustibili nell'ambito della GD sono esplicitati nelle tabelle in Appendice.