

Infine, la Direzione Mercati dell'Autorità ha ritenuto opportuno fornire agli operatori del settore una raccolta dei provvedimenti di propria competenza o delle parti di essi che incidono direttamente sull'attività di produzione di energia elettrica. L'obiettivo è che tale raccolta, denominata Testo Unico ricognitivo della Produzione elettrica (TUP), possa costituire un valido strumento di lavoro per quanti si trovano ad operare nell'ambito della produzione di energia elettrica nel presente contesto di mercato. Si rimanda quindi al TUP e ai suoi successivi aggiornamenti periodici, per la descrizione dei provvedimenti sopra richiamati.

1.5 L'impatto della generazione distribuita sulle reti di distribuzione

Non può essere trascurata l'analisi dell'impatto della GD e della PG sulla struttura e sulla gestione delle reti di distribuzione dell'energia elettrica e, più in generale, l'analisi dell'interazione con il sistema elettrico. Per questo motivo, l'Autorità ha già promosso alcuni studi, pubblicati in allegato alla deliberazione ARG/elt 25/09 e alla deliberazione ARG/elt 223/10, già richiamati nel paragrafo 1.1.

Tali studi sono stati propedeutici alle analisi condotte dall'Autorità finalizzate all'adozione degli interventi necessari per favorire la diffusione della GD, con particolare riferimento a quella alimentata da fonti rinnovabili o in assetto cogenerativo ad alto rendimento. Gli interventi più rilevanti già completati e in corso sono riassunti nel paragrafo 1.4.

Oltre a quanto già effettuato, occorre valutare la possibilità di aumentare le risorse per il dispacciamento tramite gli impianti di GD e regolare l'erogazione del servizio di dispacciamento sulle reti di distribuzione. Al fine di perseguire pienamente tale risultato, occorre disporre delle cosiddette *smart grid* che, come evidenziato nel paragrafo 1.4, sono attualmente oggetto di promozione tramite l'utilizzo di strumenti tariffari.

Pertanto, l'Autorità sta procedendo contemporaneamente su due fronti:

- da un lato è necessario promuovere la diffusione delle *smart grid*, a partire dai progetti pilota. Ciò rende necessario installare apparecchiature innovative in cabina primaria e presso gli utenti attivi, che consentano agli utenti stessi di comunicare con le imprese distributrici e di rispondere in tempo reale ai segnali che queste inviano;
- dall'altro lato è necessario definire un nuovo quadro regolatorio che consenta la partecipazione attiva, da parte dei produttori, al mercato elettrico, anche abilitando le unità di GD alla fornitura di risorse per il dispacciamento che, ad oggi, solo i generatori di grande taglia, collegati alla rete di trasmissione nazionale, sono obbligati a fornire. Inoltre, è necessario modificare l'attuale quadro normativo e regolatorio anche al fine di implementare un meccanismo di gestione della GD da parte delle imprese distributrici simile a quello già utilizzato per i generatori di grande taglia collegati alla rete di trasmissione nazionale. Ciò presuppone anche un più stretto coordinamento tra imprese distributrici e Terna.

Nel frattempo, l'Autorità ha promosso uno studio, attualmente in corso presso il Politecnico di Milano, finalizzato a valutare il nuovo ruolo che potrebbe avere la GD in termini di prestazione dei servizi di rete e delle risorse per il dispacciamento, fino a delineare le prime ipotesi teoriche in merito all'erogazione del servizio di dispacciamento sulle reti di distribuzione.

Tale studio al momento è in corso: non sono ancora disponibili i risultati finali.

CAPITOLO 2**ANALISI DEI DATI RELATIVI ALLA GENERAZIONE DISTRIBUITA NELL'ANNO 2010 IN ITALIA****2.1 Quadro generale**

La produzione lorda di energia elettrica da impianti di GD nel 2010, in Italia, è stata pari a 19,8 TWh (circa il 6,6% dell'intera produzione nazionale di energia elettrica), con un incremento, rispetto al 2009, di 3,4 TWh; come si può notare, la produzione di energia elettrica da impianti di GD è aumentata negli ultimi anni ed è aumentata anche l'incidenza di tale produzione sul totale della produzione lorda nazionale di energia elettrica. A tale produzione di energia elettrica corrispondono 159.876 impianti di GD per una potenza efficiente lorda pari a 8.225 MW (circa il 7,5% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale), mentre nel 2009 gli impianti installati erano 74.188 con una potenza efficiente lorda corrispondente pari a 5.644 MW (circa il 5,4% della potenza efficiente lorda del parco di generazione nazionale); l'evidente aumento del numero di impianti installati è da imputare principalmente agli impianti alimentati da fonte solare (nello specifico impianti fotovoltaici che sono passati da 71.258 nel 2009 a 155.977 nel 2010), mentre per i rimanenti impianti si è passati da 1.904 impianti idroelettrici nel 2009 a 2.385 nel 2010, da 902 impianti termoelettrici nel 2009 a 1.224 nel 2010 e da 124 impianti eolici nel 2009 a 290 nel 2010.

Nel 2010 risultavano installati 2.299 MW da impianti idroelettrici che hanno prodotto 9,4 TWh (47,3% della produzione da GD), 2.191 MW da impianti termoelettrici che hanno prodotto 7,8 TWh (39,5% della produzione da GD), 458 MW da impianti eolici che hanno prodotto 0,8 TWh (3,9% della produzione da GD) e 3.277 MW da impianti fotovoltaici che hanno prodotto 1,9 TWh (9,3% della produzione da GD).

Nella tabella 2.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	Immessa in rete
Idroelettrici	2.385	2.299	9.373.781	451.680	8.778.973
Biomasse, biogas e bioliquidi	551	620	2.461.220	233.360	2.122.978
Rifiuti solidi urbani	38	130	492.906	84.296	366.685
Fonti non rinnovabili	616	1.391	4.750.082	3.185.521	1.415.321
Ibridi	19	49	131.144	68.577	54.167
Totale termoelettrici	1.224	2.191	7.835.352	3.571.753	3.959.151
Geotermoelettrici	0	0	0	0	0
Eolici	290	458	774.938	129	766.039
Fotovoltaici	155.977	3.277	1.852.975	704.650	1.116.960
TOTALE	159.876	8.225	19.837.046	4.728.212	14.621.124

Tabella 2.A: Impianti di GD

I dati riportati nella tabella 2.A hanno subito notevoli variazioni, in aumento, nell'anno 2011 essenzialmente per effetto del forte sviluppo degli impianti fotovoltaici (ulteriori informazioni sono riportate nel paragrafo 2.4).

In relazione alla fonte di energia utilizzata si nota che il 74,6% dell'energia elettrica prodotta dagli impianti di GD è di origine rinnovabile⁷ (figura 2.1) e tra le fonti rinnovabili la principale, come rilevato anche negli anni precedenti, è la fonte idrica per una produzione pari al 47,4% dell'intera produzione da GD.

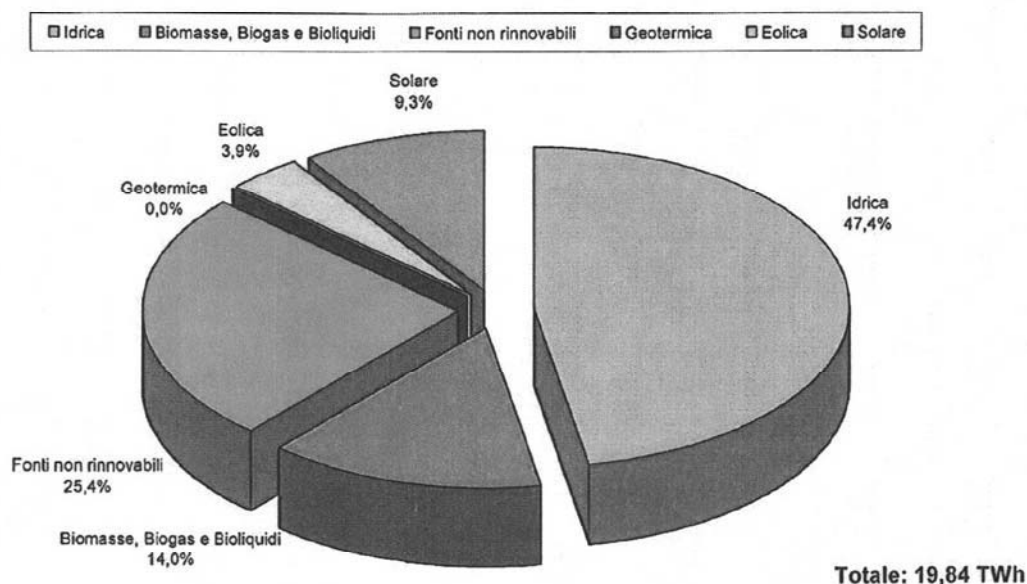


Figura 2.1: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della GD

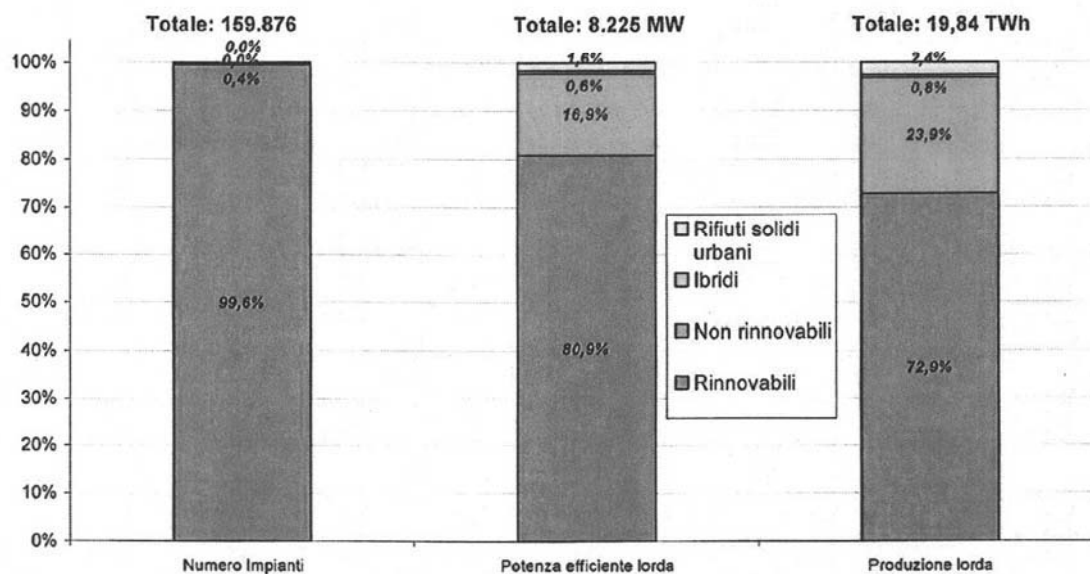


Figura 2.2: Impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e impianti ibridi nella GD

⁷ 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.

Differenziando per tipologia di impianti in funzione delle fonti utilizzate, si nota (figura 2.2) che il 72,9% dell'energia elettrica è stata prodotta da impianti alimentati esclusivamente da fonti rinnovabili, ne consegue che l'1,7% 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 GD; infatti, il 74,6% 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 idrica⁸ con incidenza pari al 16,9% (al netto degli apporti da pompaggio). Rispetto al 2009 la produzione totale è aumentata di 9,4 TWh mentre, in termini percentuali, l'apporto da fonti non rinnovabili è passato dal 76,3% al 74,6% con conseguente incremento della produzione da fonti rinnovabili, soprattutto le fonti che si stanno sviluppando maggiormente negli ultimi anni (fonte eolica passata dal 2,2% al 3% e fonte solare passata dallo 0,2% allo 0,6%).

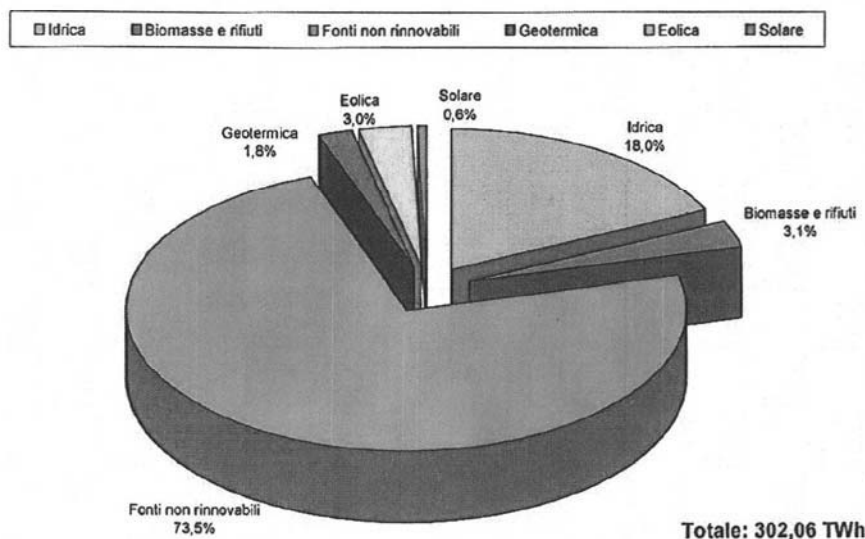


Figura 2.3: Produzione lorda di energia elettrica dalle diverse fonti nell'ambito della generazione nazionale totale

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 23,8% della produzione lorda di energia elettrica, il 73,7% di energia prodotta è stato immesso in rete e il restante 2,5% 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 2009, che nel 2010 si è verificato un aumento della percentuale di energia elettrica consumata in loco pari a circa 1,6 punti percentuali (nel 2009, il 22,2% dell'energia elettrica prodotta è stata utilizzata per autoconsumo), probabilmente imputabile all'installazione di piccoli impianti fotovoltaici per autoproduzione in corrispondenza di impianti di consumo, e una conseguente riduzione dell'energia elettrica immessa in rete pari a circa 1,7 punti percentuali (nel 2009 il 75,4% dell'energia elettrica prodotta è stata immessa in rete), rimanendo quasi invariati i

⁸ 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.

consumi relativi ai servizi ausiliari di generazione (nel 2009 il 2,4% dell'energia elettrica prodotta è stato utilizzato per l'alimentazione dei servizi ausiliari della produzione).

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 17,1% 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 (pari a circa l'88,4%), a conferma del fatto che tali impianti nascono per sfruttare le fonti di tipo rinnovabile diffuse sul territorio, eccetto il caso degli impianti fotovoltaici per i quali circa il 38% viene consumata in loco (tabella 2.A e figura 2.4).

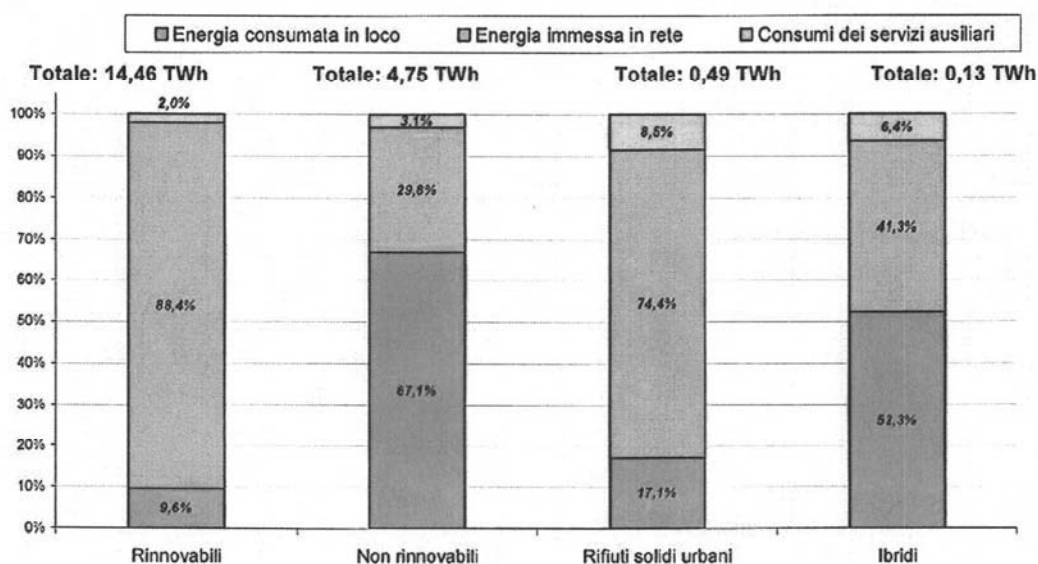


Figura 2.4: Ripartizione della produzione lorda da GD tra energia immessa in rete ed energia autoconsumata (per impianti alimentati da fonti rinnovabili, non rinnovabili, rifiuti solidi urbani e per impianti ibridi)

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 70,9% 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.

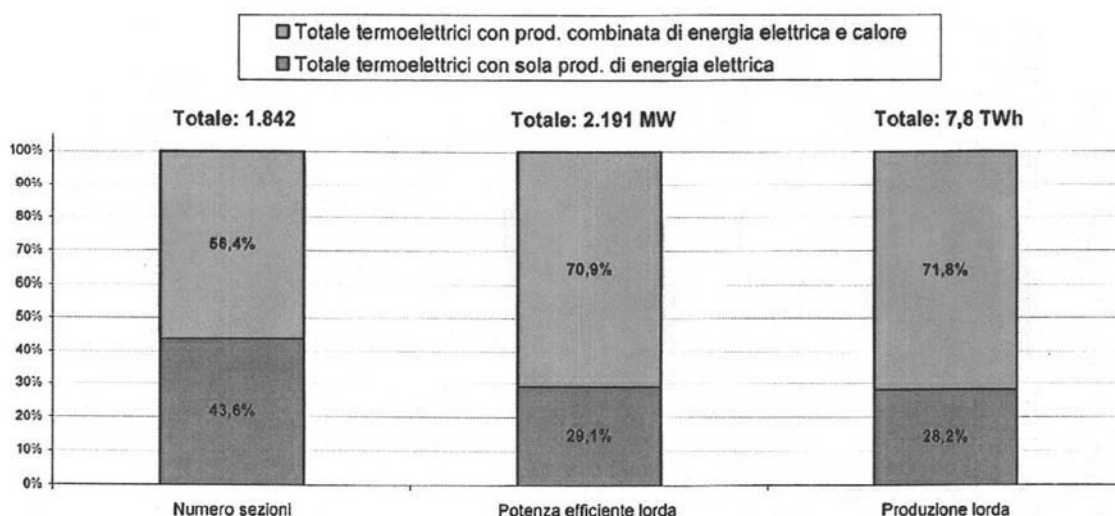


Figura 2.5: Impianti termoelettrici nell'ambito della GD

Con riferimento alla destinazione dell'energia elettrica prodotta (figura 2.6), si osserva che circa il 73,8% è stata immessa in rete; più in dettaglio, il 41,5% del totale dell'energia elettrica prodotta è stata ceduta direttamente sul mercato, mentre il 4,4% 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 provvedimento) e il 27,9% è stata ritirata dal GSE ai sensi dei regimi amministrati previsti dalla deliberazione n. 280/07 (ritiro dedicato) e dalla deliberazione ARG/elt 74/08 (scambio sul posto).

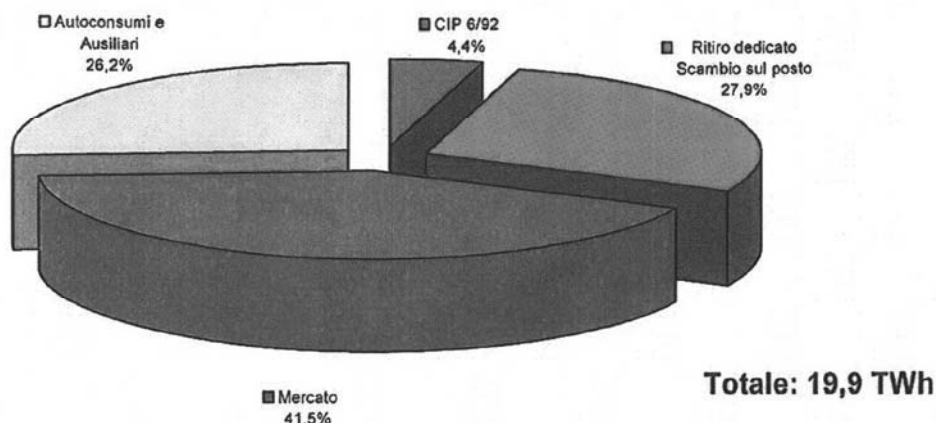


Figura 2.6: Ripartizione dell'energia elettrica lorda prodotta nell'ambito della GD fra mercato, autoconsumi e regimi di ritiro amministrato

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 ai regimi amministrati previsti dalla deliberazione n. 280/07 e dalla deliberazione ARG/elt 74/08.

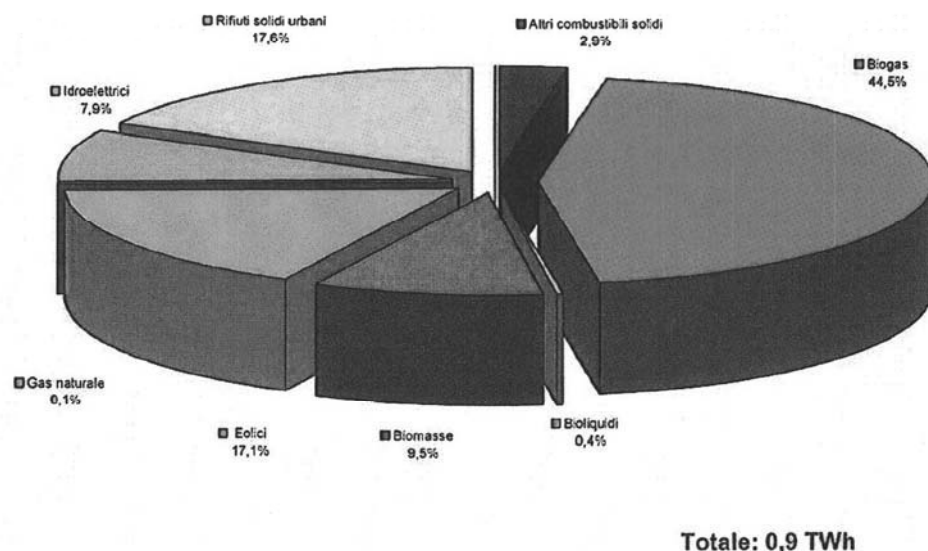


Figura 2.7: Ripartizione per fonte dell'energia elettrica ritirata da impianti che accedono al regime incentivante previsto dal provvedimento Cip n. 6/92 rientranti nella GD

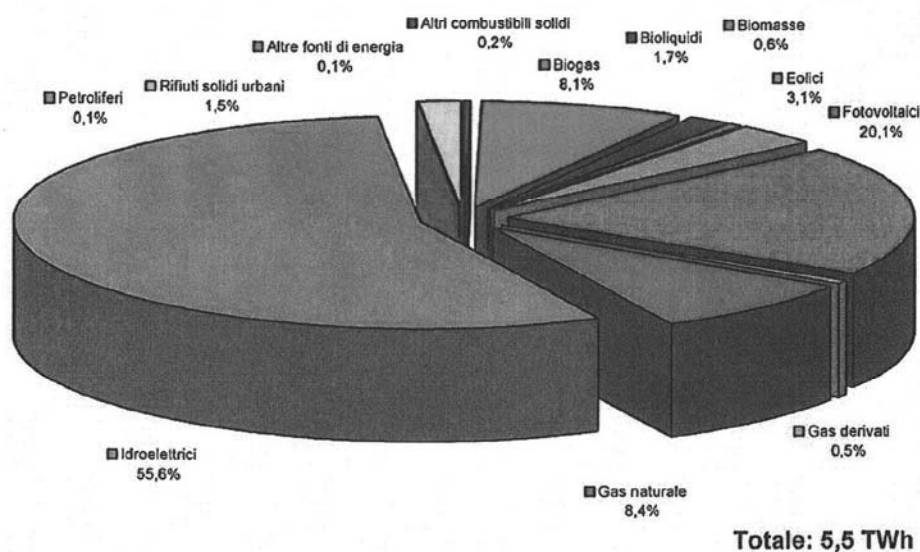


Figura 2.8: Ripartizione per fonte dell'energia elettrica ritirata da impianti che accedono ai regimi amministrati previsti dalla deliberazione n. 280/07 e dalla deliberazione ARG/elt 74/08 rientranti nella GD

Nei grafici seguenti si fa riferimento al livello di tensione a cui sono connessi gli impianti di produzione in GD, distinguendo tra numero di sezioni⁹ (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.

⁹ 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.

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, 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.

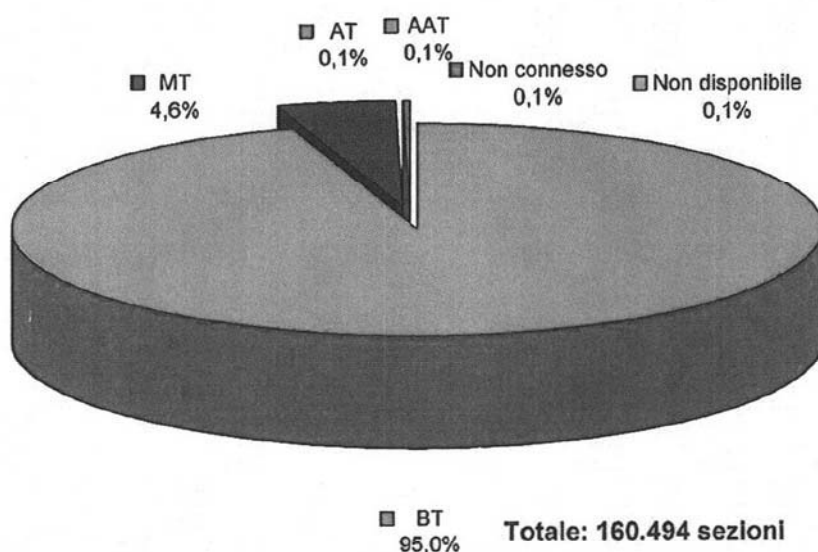


Figura 2.9: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, del numero di sezioni di impianti di produzione in GD

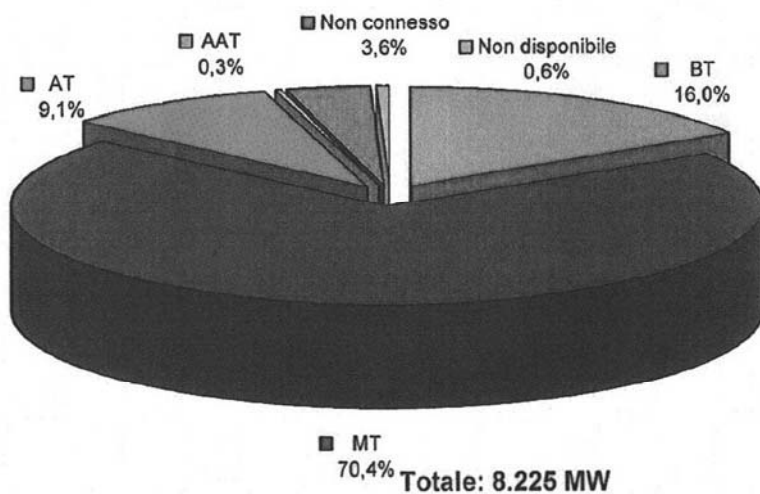


Figura 2.10: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, della potenza degli impianti di produzione in GD

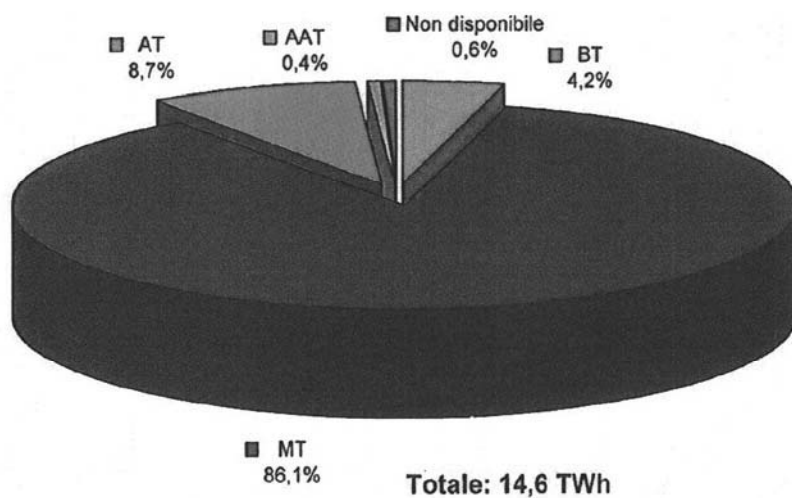


Figura 2.11: Ripartizione, per livello di tensione di connessione, dell'energia elettrica immessa dagli impianti di produzione in GD

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](#)).

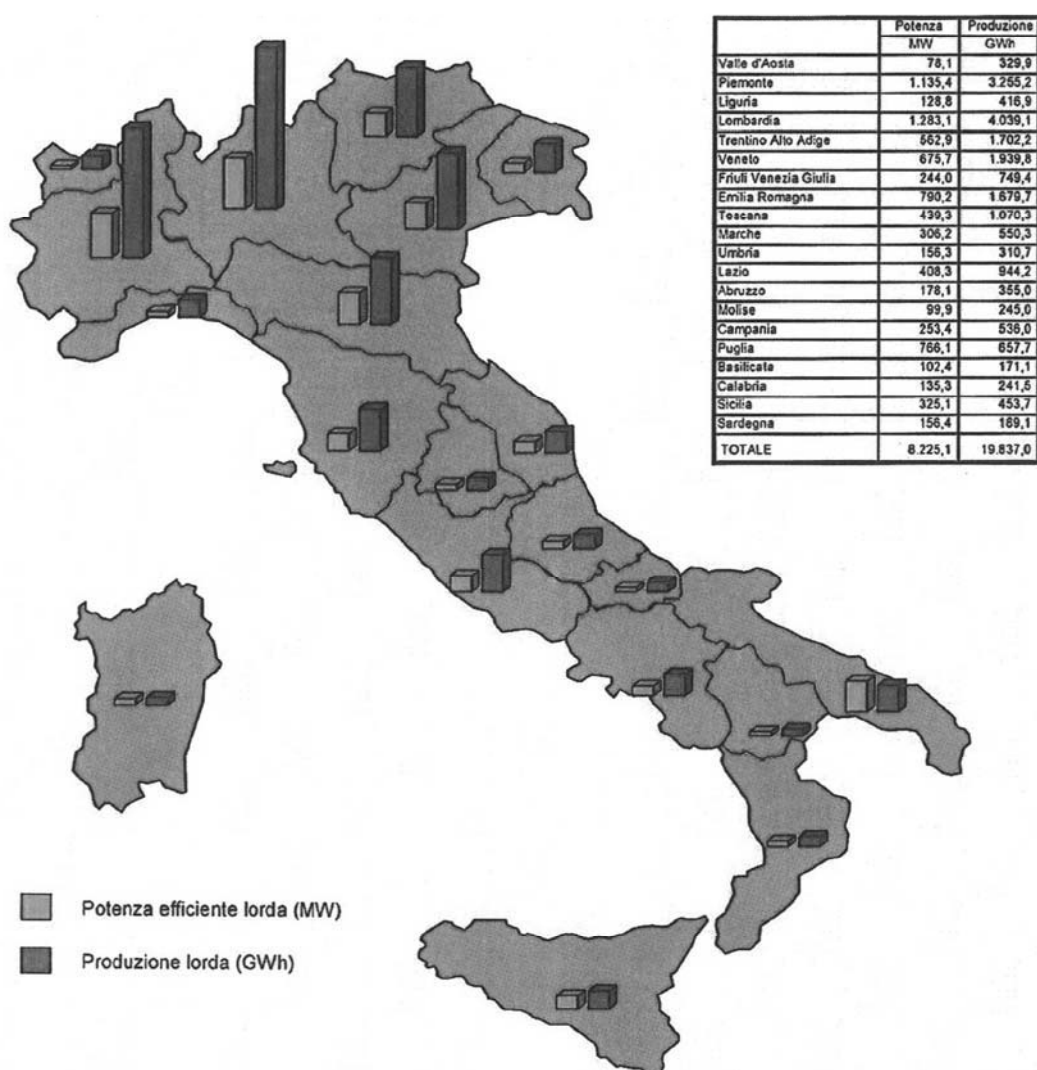


Figura 2.12: Dislocazione degli impianti di GD per regione (Potenza efficiente lorda totale: 8.225 MW; Produzione lorda totale: 19.837 GWh)

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 notevolmente correlata al differente livello di industrializzazione delle varie regioni, per lo più con riferimento allo sviluppo della generazione termoelettrica.

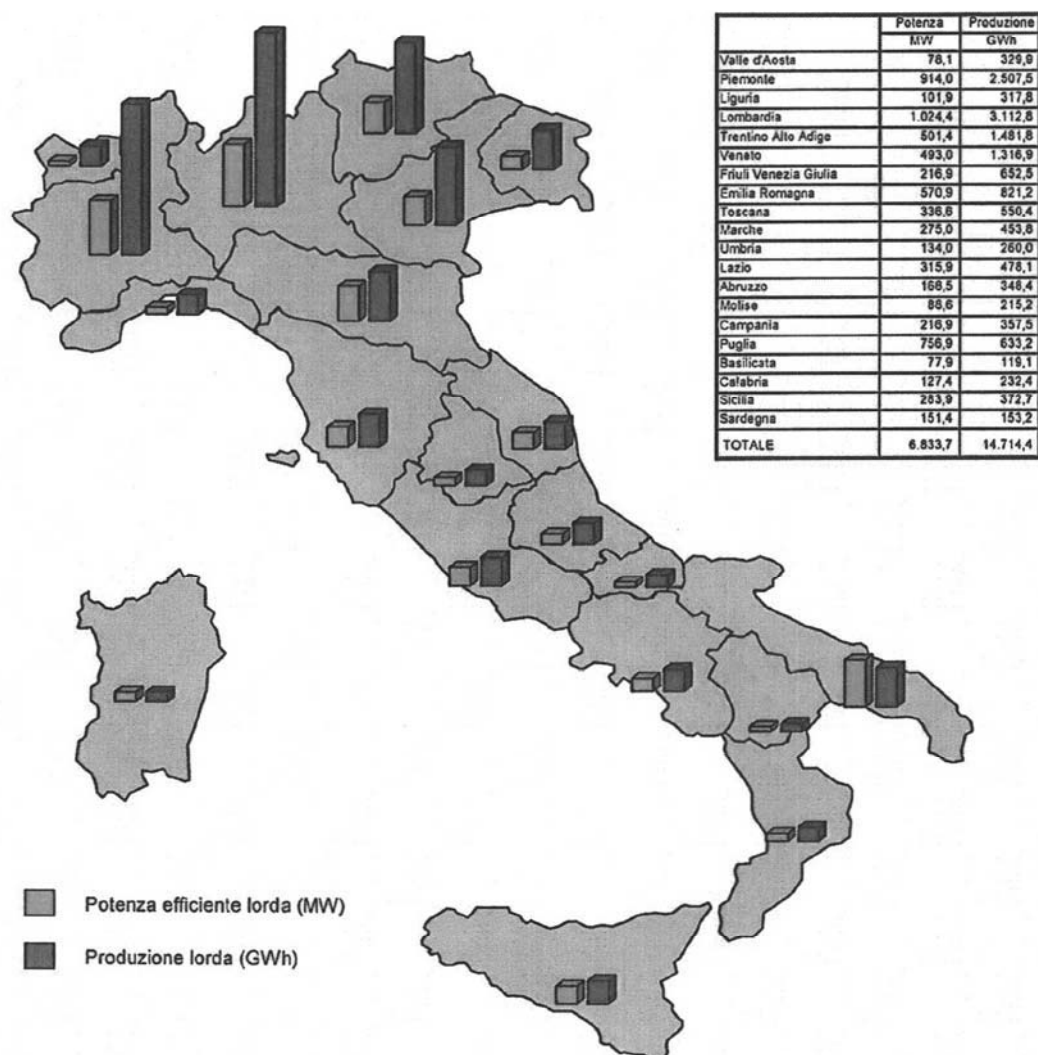


Figura 2.13¹⁰: Dislocazione degli impianti di GD alimentati da fonti rinnovabili (Potenza efficiente lorda totale: 6.834 MW; Produzione lorda totale: 14.714 GWh)

Infine, la figura 2.14 rappresenta, in termini di potenza efficiente lorda e di energia, la percentuale di penetrazione della GD rispetto al totale nazionale, confrontando i dati su base regionale.

¹⁰ 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.

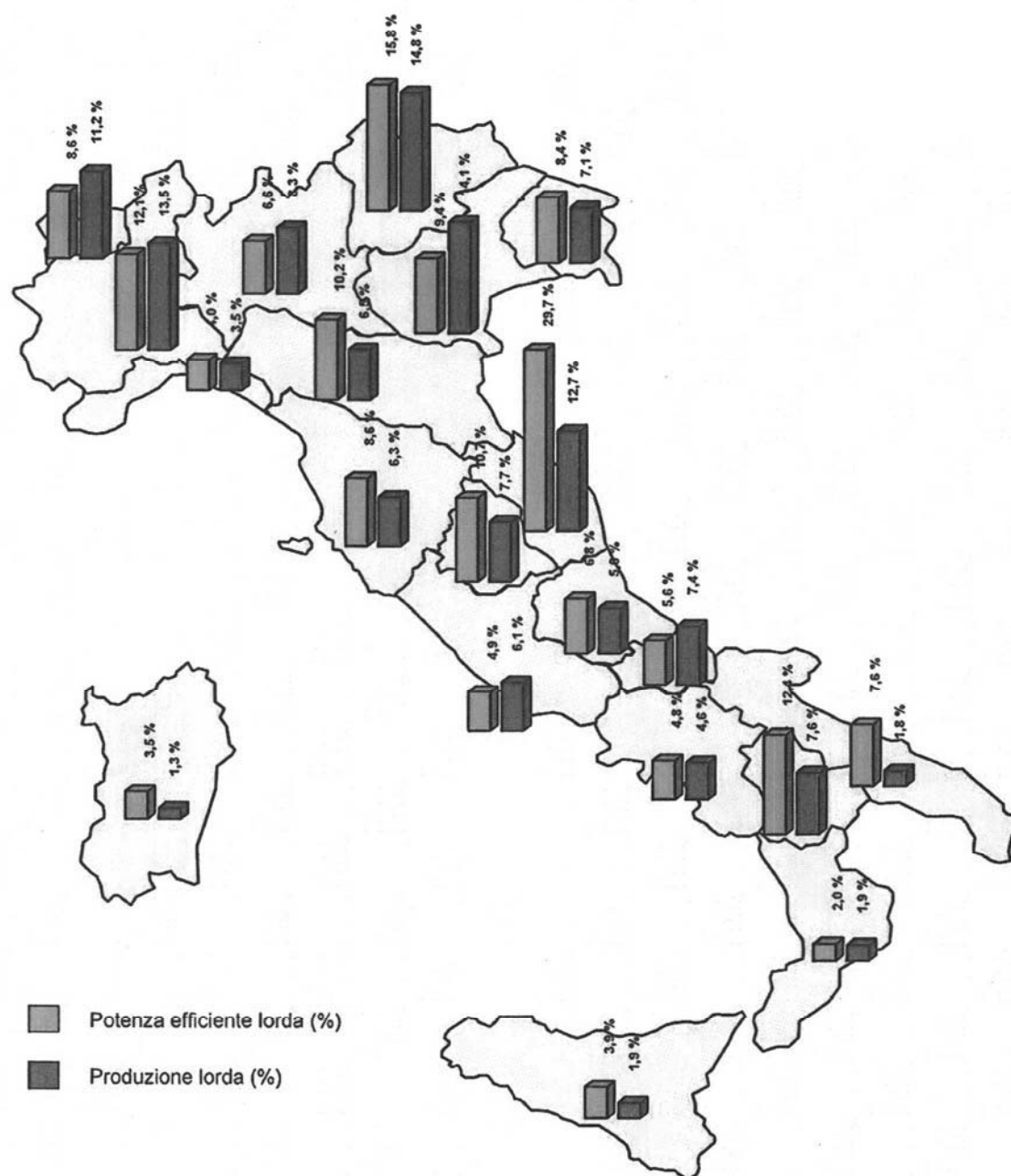


Figura 2.14: Penetrazione della GD in termini di potenza e di produzione sul totale regionale

2.2 Gli impianti idroelettrici nell'ambito della GD

Nel 2010 la fonte idrica ha rappresentato la prima fonte di energia per la produzione di energia elettrica nell'ambito della GD con 9,4 TWh di energia elettrica prodotta (circa il 47,3% dell'intera produzione da impianti di GD e il 17,2% dell'intera produzione idroelettrica italiana). Una produzione derivante per l'86,3% da impianti ad acqua fluente (2.264 impianti contro i 2.385 impianti idroelettrici di GD), mentre la rimanente produzione è dovuta per il 9,7% ad impianti a bacino e per il 4% 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.

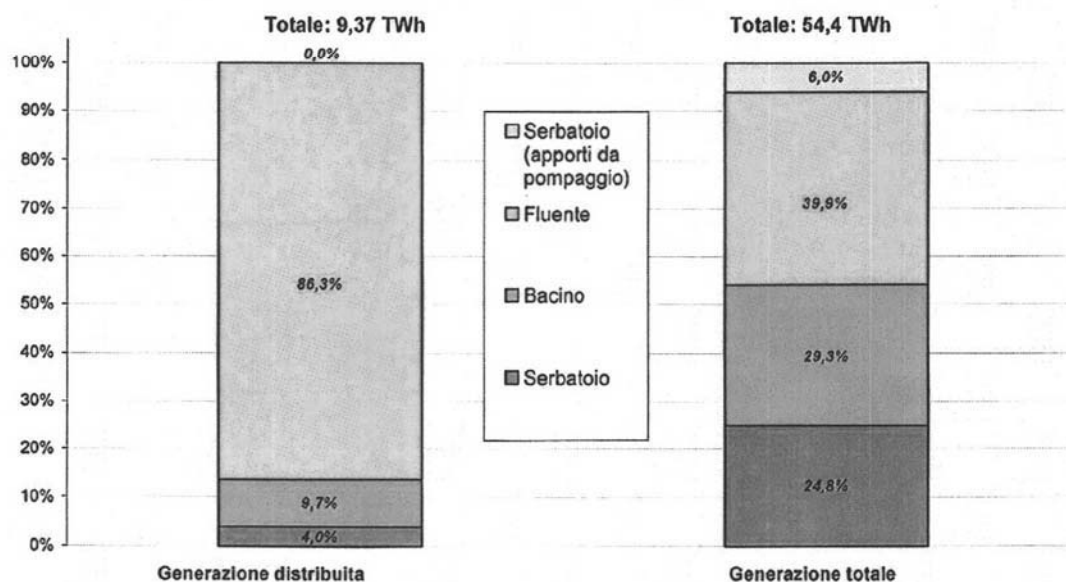


Figura 2.15: Energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici nella GD e nella generazione totale

Con riferimento alla distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente in funzione delle classi di potenza si nota dalla figura 2.16 che il 75,2% 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 2010, si confermano i fattori di utilizzo per gli impianti ad acqua fluente che si aggirano mediamente intorno alle 4.300 ore, contro le 3.500 ore degli impianti a bacino e le 2.800 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 con una maggiore remunerazione dell'energia elettrica prodotta e immessa in rete.

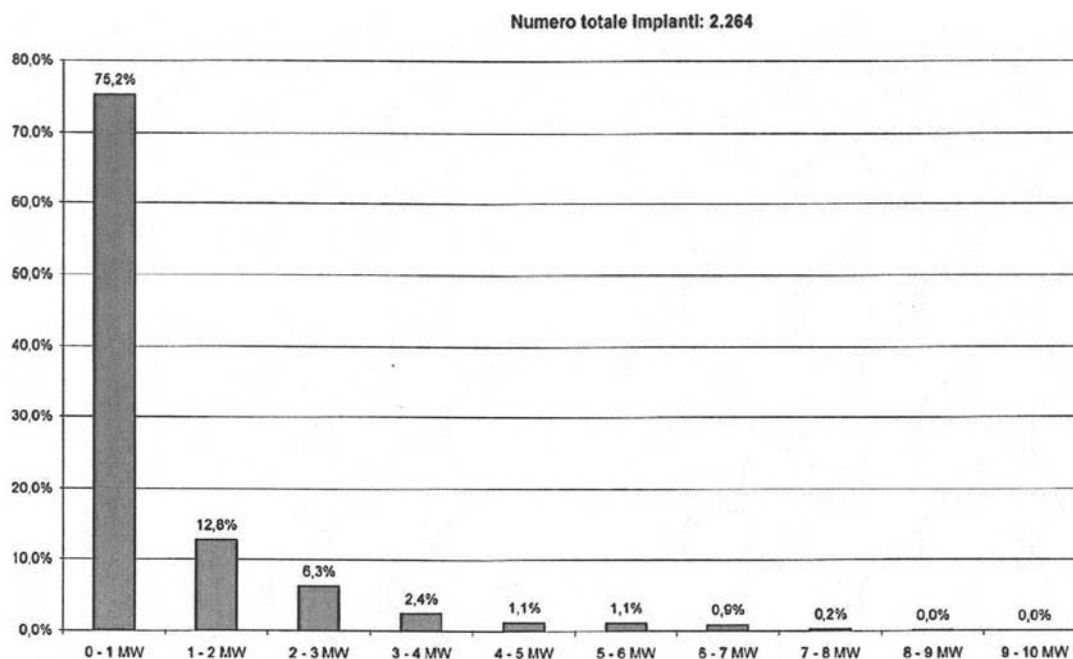


Figura 2.16: Distribuzione degli impianti idroelettrici ad acqua fluente tra le varie classi di potenza nell'ambito della GD

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](#)).

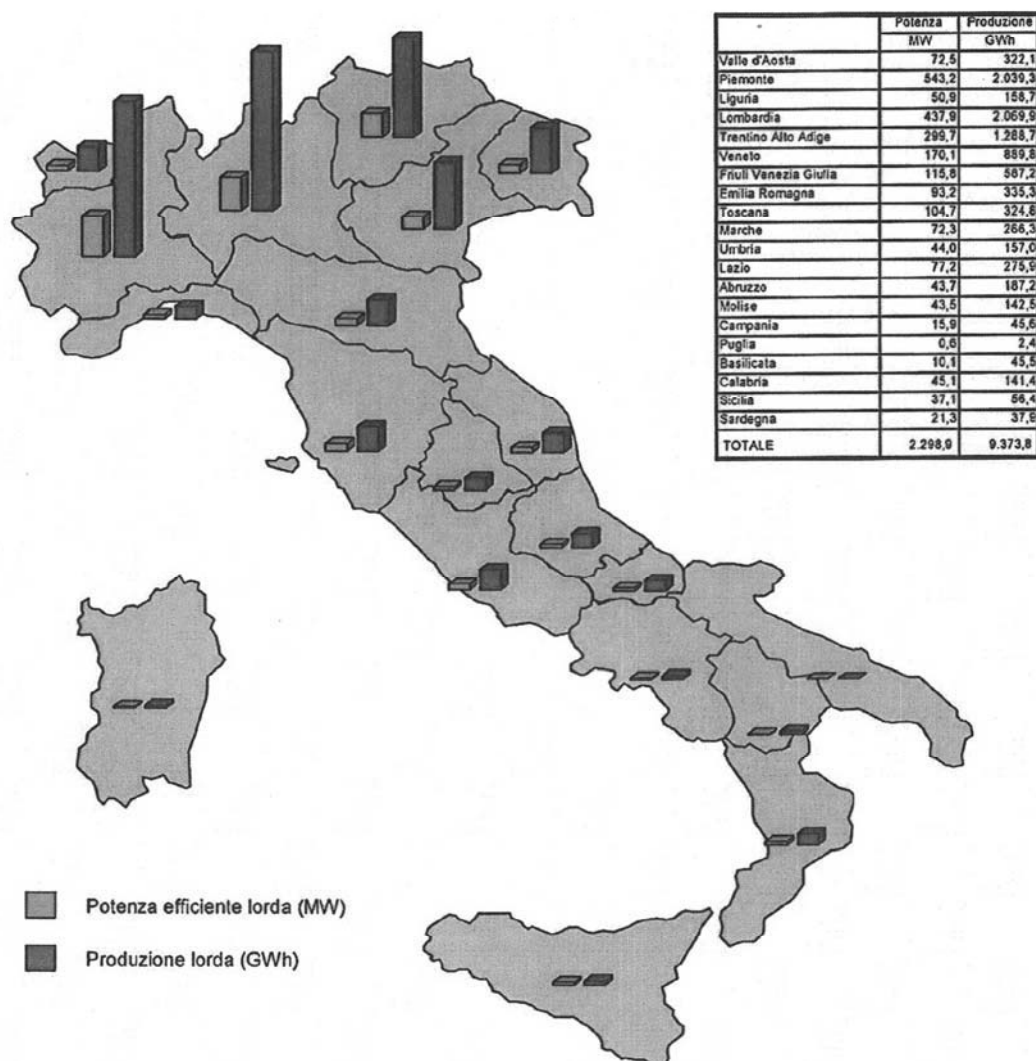


Figura 2.17: Dislocazione degli impianti idroelettrici di GD in termini di energia (Potenza efficiente lorda totale: 2.299 MW; Produzione lorda totale: 9.374 GWh)

2.3 Gli impianti eolici nell'ambito GD

Gli impianti eolici di GD, come verificato negli anni precedenti, risultano essere poco diffusi perché generalmente 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, in particolare in Abruzzo, Campania, Puglia e Sicilia.

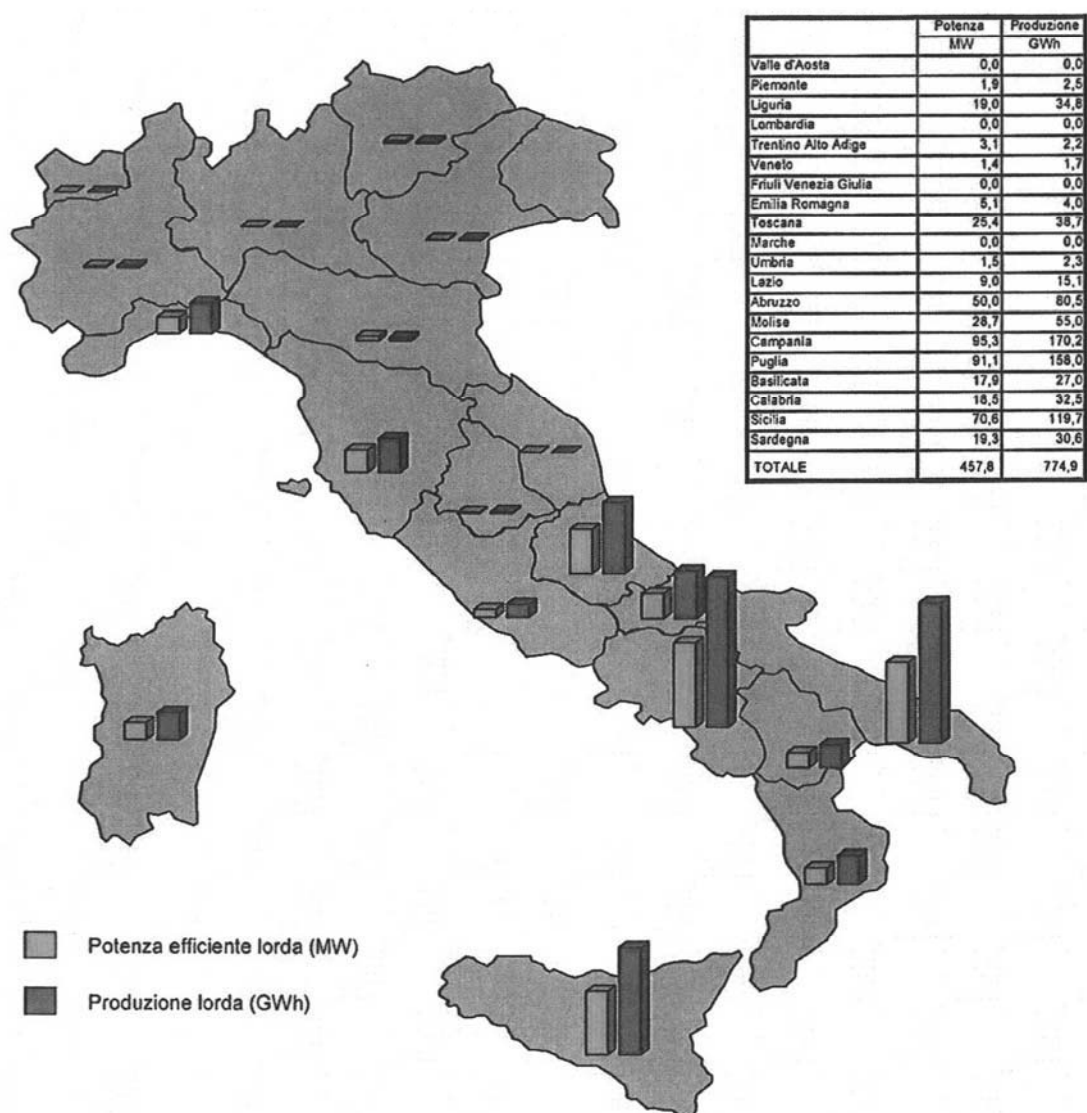


Figura 2.18: Dislocazione degli impianti eolici di GD (Potenza efficiente lorda totale: 458 MW; Produzione lorda totale: 775 GWh)