



L'idrico

Dati Statistici al 31 dicembre 2008



a cura dell'Ufficio Statistiche

INDICE

Introduzione	2
Glossario	3
Impianti idroelettrici	4
Potenza efficiente lorda e numerosità degli impianti idroelettrici da FER in Italia	6
Dimensione media degli impianti idroelettrici da FER in Italia nel 2008	10
Potenza efficiente lorda e numerosità degli impianti idroelettrici da FER per Regione.....	11
Produzione degli impianti idroelettrici da FER in Italia dal 2004 al 2008	13
Produzione idroelettrica da FER in Italia dal 1997 al 2008.....	14
Distribuzione della produzione idroelettrica da FER in Italia nel 2008.....	16
Produzione lorda da impianti idroelettrici in Italia dal 1997 al 2008	17
Produzione da impianti idroelettrici da FER per Regione nel 2007 e nel 2008	19
Quota % della produzione regionale idroelettrica da FER nel 2008	20
Distribuzione regionale % impianti idrici da FER a fine 2008	22
Distribuzione provinciale % impianti idrici da FER a fine 2008	27
Distribuzione % delle ore di utilizzazione nel 2007 e nel 2008	32
Produzione idroelettrica nell'UE dei 15 nel 2008	35
Analisi delle precipitazioni per regione in Italia nel 2007 e nel 2008	38
Immagini fotografiche	40

Introduzione

Il documento, a cura dell'Ufficio Statistiche, intende fornire un quadro di riferimento delle principali caratteristiche degli impianti alimentati da fonte idrica in esercizio in Italia a fine 2008 e della loro diffusione sul territorio nazionale.

A una sintetica descrizione della tecnologia degli impianti idroelettrici, supportata da un'illustrazione semplice ed esemplificativa dello schema di funzionamento di un impianto tipo, segue uno studio che descrive l'evoluzione della potenza installata e della numerosità degli impianti nel corso degli ultimi 12 anni, dal quale affiora che la potenza idroelettrica non è variata in modo considerevole ed essa costituisce circa il 74% della capacità installata relativa alle fonti rinnovabili utilizzate in Italia. Nella classificazione degli impianti sono stati inclusi quelli di pompaggio misto, considerando però la quota di produzione ascrivibile alla parte rinnovabile, ma non quelli di pompaggio puro.

L'indagine ha considerato anche l'evoluzione della capacità installata secondo la classe di potenza, da cui è risultato che gli impianti di maggiore dimensione, quelli con potenza superiore a 10 MW, costituiscono la più alta quota percentuale della potenza idroelettrica totale. Inoltre, anche l'analisi, nel corso degli anni, della potenza installata, secondo tipologia d'impianto (bacino, serbatoio, acqua fluente), ha mostrato variazioni non significative, ad eccezione degli impianti funzionanti ad acqua fluente, che sono cresciuti mediamente ogni anno di circa il 3%. Riguardo alla produzione idroelettrica, nel 2008, anno in cui vi sono state abbondanti precipitazioni atmosferiche, si è registrata una forte crescita, che l'ha riportata ai livelli del 2004. In aggiunta, si riportano, dal 2004 al 2008, i valori della produzione normalizzata, calcolati in base alla formula indicata dalla Direttiva Comunitaria n°28 del 2009.

Con alcuni indicatori statistici e l'ausilio grafico di mappe tematiche si è determinata la ripartizione percentuale del numero, della potenza installata e della produzione degli impianti, della potenza per kmq e pro capite per Regione e Provincia italiana.

Si è effettuato un confronto tra le ore di utilizzazione degli impianti idroelettrici nel biennio 2007-2008, sia per tipologia d'impianto che per classe di potenza.

Per l'anno 2008, si è proceduto al confronto della produzione idroelettrica italiana con quella dei Paesi dell'UE15, rilevando che l'Italia occupa il terzo posto in questa graduatoria, preceduta da Svezia e Francia.

Dal raffronto con i Paesi dell'UE15, si evince che nel 2008, rispetto agli indicatori che riguardano l'incidenza della produzione da fonte idrica sul totale della produzione rinnovabile e sulla produzione lorda totale, l'Italia ha raggiunto, rispettivamente il 4° ed il 5° posto. I dati di produzione, potenza e numero degli Impianti su cui sono state effettuate le elaborazioni statistiche, provengono da fonte Terna.

Glossario

Potenza Efficiente: Massima potenza elettrica che può essere prodotta con continuità durante un intervallo di tempo sufficientemente lungo, supponendo tutte le parti dell'impianto di produzione in funzione e in condizioni ottimali di portata e di salto nel caso degli impianti idroelettrici, di disponibilità di combustibile e di acqua di raffreddamento nel caso degli impianti termoelettrici. E' lorda se misurata ai morsetti dei generatori elettrici dell'impianto, netta se depurata della potenza assorbita dai macchinari ausiliari necessari per il funzionamento dell'impianto stesso e di quella perduta nei trasformatori necessari per elevare la tensione.

Produzione: 1. Fase iniziale delle attività di un sistema elettrico. Consiste nella trasformazione delle fonti energetiche primarie in energia elettrica all'interno delle centrali elettriche. Secondo la fonte energetica primaria utilizzata, la produzione assume la denominazione di termoelettrica (combustibili fossili, biomasse), geotermoelettrica (vapore geotermico), idroelettrica (salti d'acqua ottenuti mediante derivazione di corsi d'acqua), eolica (l'energia del vento), fotovoltaica (l'energia del sole convertita in energia elettrica grazie all'effetto fotovoltaico), solare termodinamico CSP (Concentrating solar power: energia termica sprigionata dalla concentrazione dei raggi utilizzata per riscaldare un liquido termovettore e generare quindi energia elettrica).

2. Energia elettrica prodotta. E' lorda se misurata ai morsetti dei generatori elettrici dell'impianto di produzione, netta se depurata dell'energia assorbita dai macchinari ausiliari necessari per il funzionamento dell'impianto stesso e di quella perduta nei trasformatori necessari per elevare la tensione.

Produzione FER: produzione lorda totale di energia elettrica da fonte rinnovabile.

Impianti da pompaggio: impianti di generazione idroelettrici a serbatoio esercibili in maniera reversibile, vale a dire che prelevando energia elettrica dalla rete possono pompare acqua nel serbatoio in quota con conseguente stoccaggio di energia potenziale che in un periodo successivo può essere riconvertita in energia elettrica e rimessa in rete (Del. 175/05 AEEG).

Deflusso Minimo Vitale: la quota minima di acqua che occorre garantire nel corso d'acqua a valle di una presa perché il fiume rimanga vivo e mantenga una continuità tale da sostenere flora e fauna.

Ore di utilizzazione: sono pari al rapporto tra la produzione e la potenza efficiente (kWh/kW).

Unità di misura:

Potenza	1 MW=1.000 kW	1 GW=1.000.000 kW	1 TW=1.000.000.000 kW
Produzione	1 MWh=1.000 kWh	1 GWh=1.000.000 kWh	1 TWh=1.000.000.000 kWh

Impianti idroelettrici

Un impianto idroelettrico è costituito da opere civili ed idrauliche (diga o traversa di sbarramento, sistema di presa, vasca di carico, opere di convogliamento e di restituzione, condotte forzate, edificio della centrale) e da macchinari elettromeccanici (turbine idrauliche, generatori, quadri elettrici, sistemi di comando).

Lo schema impiantistico generale di un impianto idroelettrico comprende:

- un'opera di sbarramento dell'alveo del corso d'acqua a monte dell'impianto, costituita da una traversa o una diga, che può determinare un volume d'invaso in alveo tale da consentire o meno l'accumulo delle portate naturali; solitamente l'opera di presa è dotata di una o più paratoie di scarico per la pulizia del bacino contro il suo interrimento;
- una o più paratoie di presa, che possono essere seguite da una vasca di calma per la sedimentazione della sabbia trasportata dalla corrente;
- un canale di derivazione, che può essere in tutto o in parte in galleria;
- una vasca di carico, solitamente dotata di organi di scarico;
- una o più condotte forzate che convogliano l'acqua alle turbine idrauliche;
- un impianto di produzione dell'energia elettrica, in cui sono installate uno o più gruppi turbina-generatore;
- un canale di restituzione dell'acqua turbinata nell'alveo del corso d'acqua a valle dell'impianto.

Non in tutti gli impianti sono presenti tutte le opere sopra indicate. Gli impianti a basso salto non hanno solitamente la condotta forzata, mentre molti impianti ad alto salto, in particolare se recenti, non hanno il canale di derivazione, ma solo la condotta forzata.

L'acqua viene opportunamente derivata tramite le opere di presa e convogliata nella vasca di carico dalla quale si dipartono i canali e/o le condotte forzate che vanno ad alimentare le turbine idrauliche. L'albero della girante della turbina è collegato ad un generatore di elettricità (alternatore). L'acqua utilizzata nella turbina viene rilasciata a valle dell'impianto senza alcun consumo dell'acqua prelevata a monte.

In definitiva un impianto idroelettrico, sfruttando il dislivello topografico esistente tra la vasca di carico e l'impianto di produzione, trasforma l'energia potenziale dell'acqua in energia meccanica di rotazione della turbina che viene convertita direttamente in energia elettrica tramite il generatore.

Gli impianti idroelettrici si suddividono in impianti a serbatoio, a bacino oppure ad acqua fluente. Tale classificazione dipende dalla durata di invaso dell'impianto ossia il tempo necessario per fornire al serbatoio un volume d'acqua pari alla sua capacità utile con la portata media annua del corso d'acqua che in esso si riversa.

Gli impianti a serbatoio prendono il nome dal “serbatoio di regolazione” stagionale che li caratterizza. Questi impianti hanno durata di invaso maggiore o uguale a 400 ore.

Gli impianti a bacino sono quelli che hanno un serbatoio classificato come “bacino di modulazione” settimanale o giornaliera, hanno durata di invaso minore di 400 ore e maggiore di 2.

Gli impianti ad acqua fluente sono quelli che non hanno serbatoio o hanno un serbatoio con durata di invaso uguale o minore di 2 ore. Sono generalmente posizionati sui corsi d’acqua, la loro produzione dipende dalla portata del fiume senza capacità di regolare il flusso.

Nella pratica mentre per gli impianti a serbatoio e a bacino è possibile regolare l’utilizzazione dell’acqua nell’impianto tramite la capacità di accumulo creata da queste opere, gli impianti a deflusso utilizzano direttamente la portata utile disponibile nell’alveo del corso d’acqua senza possibilità di regolazione della portata all’impianto.

La potenza ottenibile da un gruppo di produzione elettrica turbina-generatore è espressa dalla seguente relazione:

$$P = \eta \times 9,81 Q \times H$$

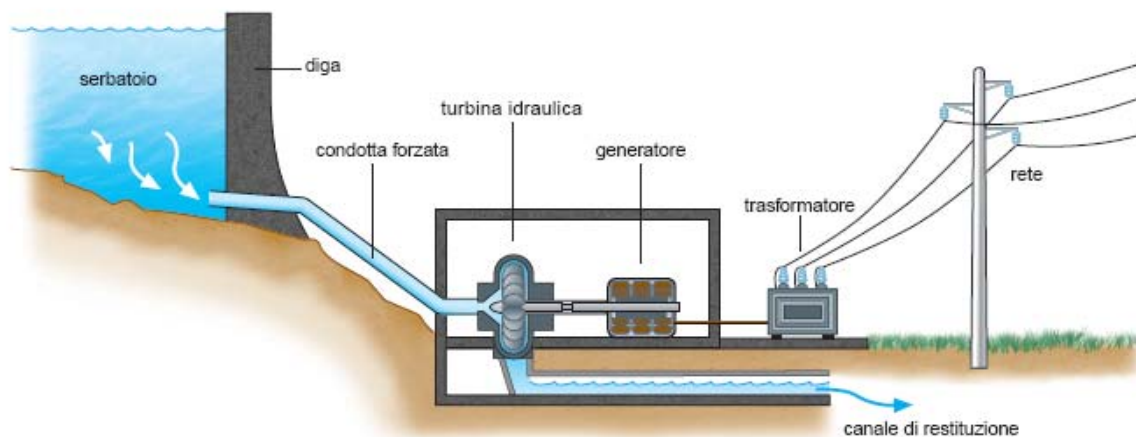
Dove : **P** = potenza espressa in kW

η = rendimento del gruppo di produzione turbina-generatore

Q = portata d’acqua espressa in m³/s

H = salto motore netto espresso in m

Schema impianto idroelettrico



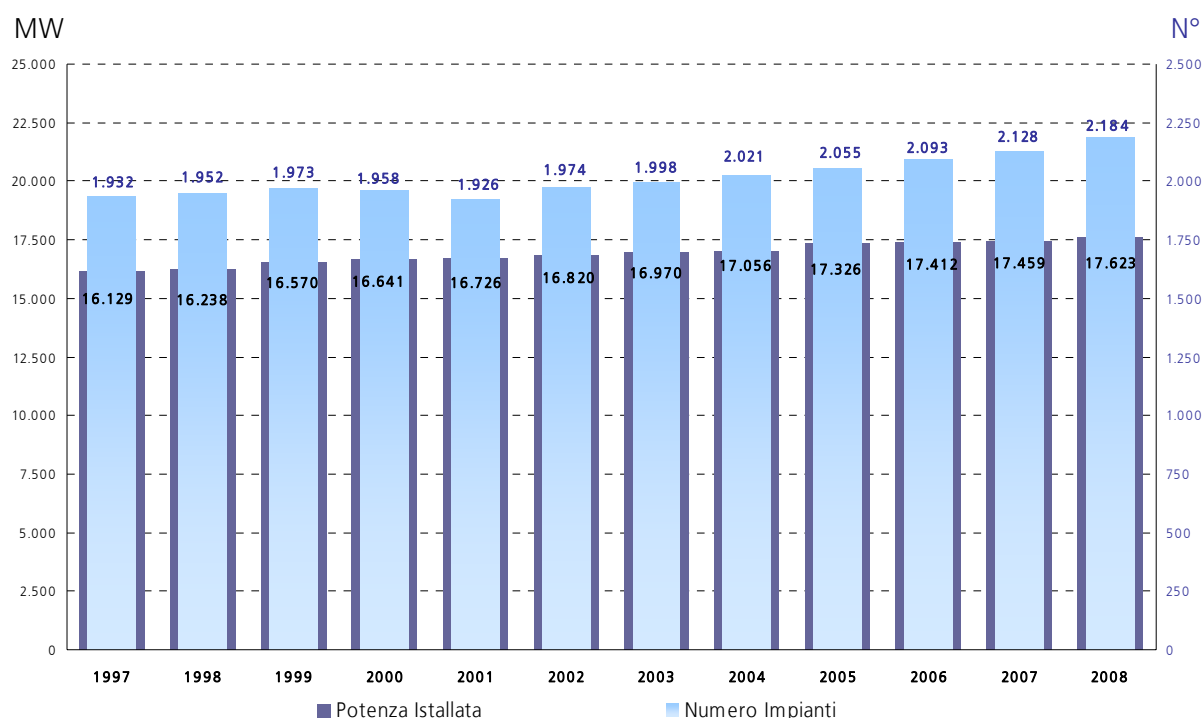
Potenza efficiente lorda e numerosità degli impianti idroelettrici da FER in Italia al 31 dicembre 2007 e 2008

	2007		2008		'08/'07 %	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
Classi di potenza:						
0 _ 1	1.194	437	1.223	450	2,4	3,1
1 _ 10 (MW)	641	2.086	665	2.156	3,7	3,4
> 10	293	14.936	296	15.018	1,0	0,5
Totale	2.128	17.459	2.184	17.623	2,6	0,9

Nella tabella sono annoverate numerosità e potenza efficiente lorda degli impianti idroelettrici che producono energia rinnovabile. I valori sono al lordo degli impianti di pompaggio misto i quali, producendo sia energia rinnovabile che non, vengono considerati nei 2.184 impianti, anche se non partecipano con tutta la loro produzione all'ammontare di energia elettrica rinnovabile prodotta da centrali idroelettriche. Non sono invece considerati nella tabella gli impianti di pompaggio puro

Tra il 2007 e il 2008 la numerosità degli impianti aumenta del 2,6%, principalmente medi e piccoli impianti. La potenza aumenta dello 0,9%. I 56 nuovi impianti entrati in esercizio nel 2008 hanno capacità installata mediamente al di sotto dei 3 MW.

Evoluzione della potenza installata e della numerosità degli impianti idroelettrici da FER in Italia dal 1997 al 2008



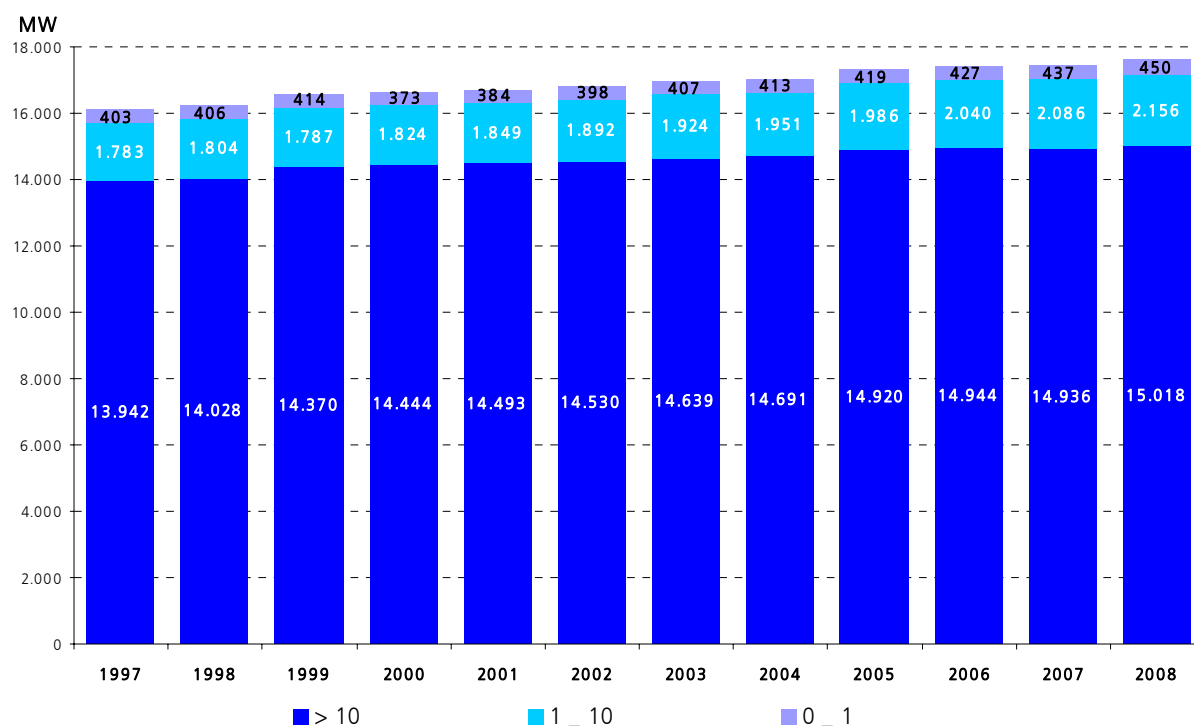
La potenza idroelettrica costituisce il 73,9% della potenza installata riconducibile alle fonti rinnovabili, nell'arco temporale compreso tra il 1997 e 2008 la numerosità degli impianti aumenta secondo un tasso medio annuo pari all'1,1%, la potenza pari allo 0,8%.

Difficilmente i tassi di crescita in futuro potranno essere rilevanti. Questo perché la conformazione geomorfologica e la conseguente disponibilità idrica rendono limitata la possibilità di installare nuovi impianti; in più la legislazione, secondo il deflusso minimo vitale, vincola il prelievo idrico a limiti inderogabili capaci di garantire funzionalità e qualità degli ecosistemi.

Il fenomeno da evidenziare è il contributo, già rilevabile, che arriva dal mini idroelettrico. La tabella mostra come la dimensione media in termini di potenza sia diminuita dello 1,1% a fronte di una potenza installata che aumenta, nello stesso periodo, dello 0,8%. I valori non possono essere rilevanti ma questa tecnologia rappresenta la possibile chiave di sviluppo.

MW	2004	2005	2006	2007	2008
Potenza Media	8,4	8,4	8,3	8,2	8,1

Evoluzione della potenza installata degli impianti idroelettrici da FER in Italia dal 1997 al 2008 - secondo classe di potenza



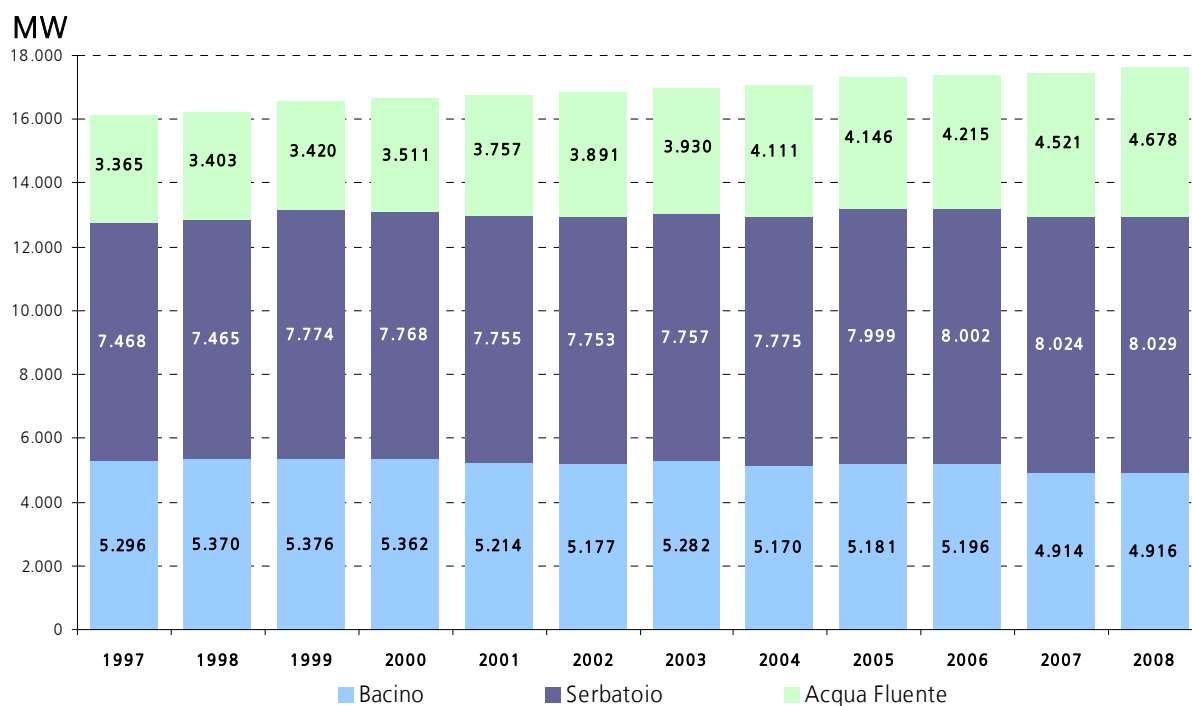
Dimensione media in termini di potenza installata per tipo di impianto

Potenza media		2004	2005	2006	2007	2008
0-1	MW	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
1-10		3,3	3,3	3,3	3,3	3,2
> 10		50,0	50,9	50,8	51,0	50,7
Totale		8,4	8,4	8,3	8,2	8,1

Il parco impianti idroelettrici non ha subito, in termini di potenza, variazioni rilevanti. Negli anni gli impianti appartenenti alla classe maggiore di 10 MW hanno rappresentato sempre circa l'86% della potenza installata totale, gli impianti nella classe 1-10 MW circa l'11% ed infine gli impianti più piccoli circa il 3%.

L'analisi della dimensione media per classe di potenza evidenzia una discontinuità molto forte nella composizione del parco: il 14% degli impianti nel 2008 sono mediamente di oltre 50 MW, il 30% superano di poco 3 MW e il 56% è inferiore a 0,4 MW.

Evoluzione della potenza installata degli impianti idroelettrici da FER in Italia dal 1997 al 2008 - secondo tipologia di impianto



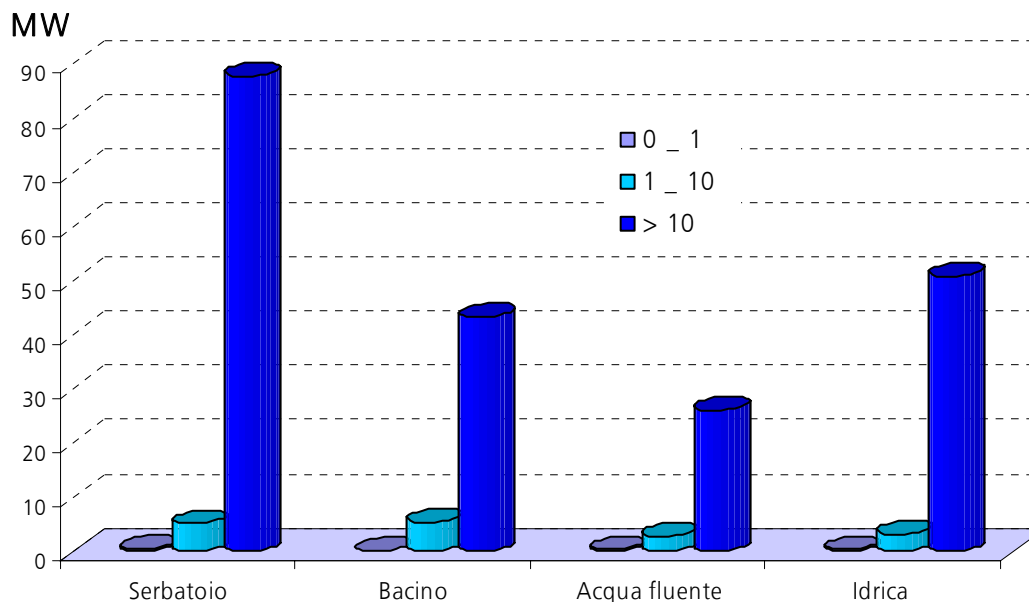
Anche secondo la tipologia di impianto il parco impianti idroelettrici non ha subito variazioni rilevanti anche se si presenta molto più variegato. L'unico tasso di crescita che merita di essere rilevato è quello degli impianti ad acqua fluente che sono cresciuti mediamente in ogni anno del 3%. In effetti, mentre gli impianti a serbatoio corrispondono sempre a circa il 46% della potenza installata totale, gli impianti ad acqua fluente che nel 1997 rappresentavano il 21% del totale, arrivano nel 2008 al 26% riuscendo a guadagnare spazio fino quasi a raggiungere gli impianti a bacino. La quota di questi ultimi si è infatti ridotta dal 33% del 1997 al 28% del 2008.

L'analisi della dimensione media per tipologia di impianto mostra il forte peso che ha la dimensione media degli impianti ad acqua fluente sulla quella totale.

Potenza media		2004	2005	2006	2007	2008
Bacino	MW	27,5	27,9	28,1	27,9	27,9
Serbatoio		56,7	58,0	56,4	56,1	55,4
Acqua Fluente		2,4	2,4	2,4	2,5	2,5
Totale		8,4	8,4	8,3	8,2	8,1

Dimensione media degli impianti idroelettrici da FER in Italia nel 2008

Classe di potenza e tipologia di impianto



Nel grafico viene descritta la dimensione media degli impianti secondo la loro tipologia e la classe di potenza.

I grandi impianti a serbatoio sono quelli che hanno dimensione media maggiore. In effetti questi 89 impianti rappresentano il 44% della potenza installata totale in Italia.

Gli impianti ad acqua fluente hanno dimensione media ridotta. In particolare quelli appartenenti alla classe 0-1, che rappresentano il 55% dei 2.184 impianti presenti in Italia, hanno dimensione media intorno a 370 kW.

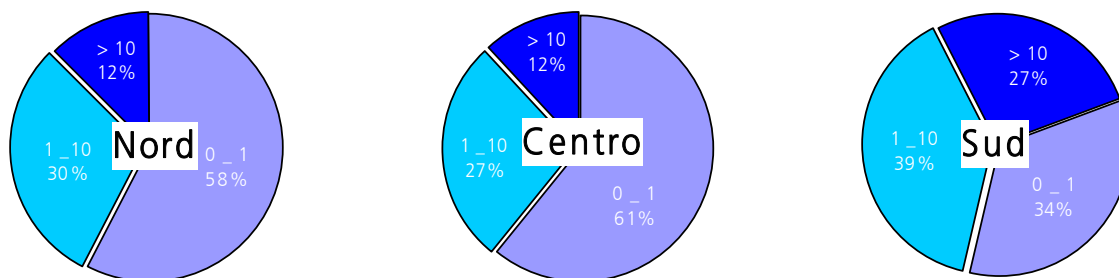
Potenza efficiente lorda e numerosità degli impianti idroelettrici da FER per Regione al 31 dicembre 2007 e 2008

	n°	2007 MW	n°	2008 MW
Piemonte	474	2.399	486	2.435
Valle d'Aosta	63	861	64	882
Lombardia	333	4.903	341	4.919
Trentino Alto Adige	369	3.050	380	3.105
Veneto	188	1.088	193	1.099
Friuli Venezia Giulia	137	454	142	457
Liguria	40	73	41	73
Emilia Romagna	62	290	69	295
Nord	1.666	13.117	1.716	13.265
Toscana	91	321	92	328
Umbria	28	508	29	511
Marche	104	230	104	230
Lazio	68	399	68	403
Centro	291	1.459	293	1.472
Abruzzo	50	1.002	51	1.002
Molise	25	85	25	85
Campania	27	334	27	334
Puglia	-	-	-	-
Basilicata	7	128	7	128
Calabria	28	717	31	720
Sicilia	17	152	17	152
Sardegna	17	466	17	466
Sud	171	2.883	175	2.887
ITALIA	2.128	17.459	2.184	17.623

L'80% degli impianti sono installati al Nord. Il primato in termini di numerosità è detenuto dal Piemonte, in termini di potenza dalla Lombardia.

Dei 56 nuovi impianti installati, l'89% sono al Nord, in particolare in Piemonte e Trentino Alto Adige.

Di seguito la ripartizione territoriale per classe di potenza degli impianti nel 2008.



Girante Francis



La turbina Francis, frequentemente utilizzata sugli impianti idroelettrici è una turbina a reazione sviluppata nel 1848 da James B. Francis, un ingegnere inglese trasferitosi negli Stati Uniti.

È una turbina a flusso centripeto, l'acqua raggiunge la girante tramite un condotto a chiocciola che la lambisce interamente, poi un distributore, ovvero dei palettamenti sulla parte fissa, statorica, indirizzano il flusso per investire le pale della girante.

Questa girante viene impiegata in corsi d'acqua con dislivelli da 10 m fino a 300÷400 m e portate da 2÷3 m³/s fino a 40÷50 m³/s.

La turbina Pelton, è utilizzata per grandi salti, di solito tra i 300 e i 1400 m e piccole portate, inferiori a 50 m³/s, si utilizza quindi solitamente per i bacini idroelettrici alpini.

La turbina Kaplan, è una turbina idraulica a reazione che sfrutta piccoli dislivelli, da 5 a 30 m, ma con grandi portate, da qualche decina di m³ in su.

Produzione degli impianti idroelettrici da FER in Italia dal 2004 al 2008

GWh	2004	2005	2006	2007	2008	% '08/'07
Classi di potenza						
0 _ 1	1.731,3	1.525,7	1.520,9	1.415,7	1.769,7	25,0
1 _ 10 (MW)	7.127,8	6.090,5	6.354,1	5.684,4	7.389,7	30,0
> 10	33.478,7	28.450,5	29.119,4	25.715,1	32.463,6	26,2
Totale	42.337,8	36.066,7	36.994,4	32.815,2	41.623,0	26,8
Valore Normalizzato	41.528,0	42.183,0	42.394,8	42.509,3	42.908,6	0,9

La tabella riporta la produzione annua da apporti naturali degli impianti idroelettrici.

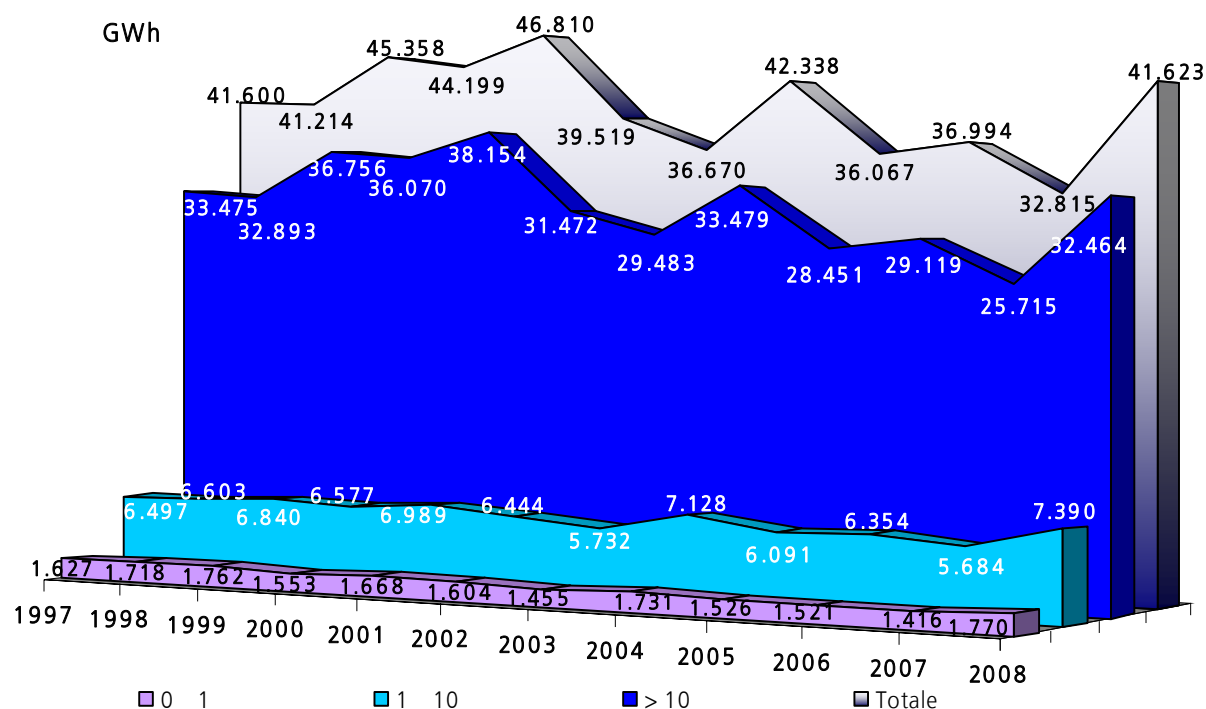
Nell'ultimo anno si è registrata una forte ripresa che ha riportato la produzione ai livelli del 2004.

Nella tabella è stato riportato anche il valore della produzione normalizzato secondo la regola prevista dalla direttiva EU n° 28 del 2009. Tale formula, che consente di attenuare gli effetti delle variazioni climatiche sul singolo anno, è una media aritmetica della produzione annua ponderata per il peso della potenza dell'anno di riferimento rispetto agli altri e calcolata sugli ultimi 15 anni.

Il valore elevato della produzione normalizzata è frutto dei valori elevati che caratterizzavano la produzione idroelettrica nel passato come è possibile vedere nella serie storica presentata nel grafico seguente.

Produzione idroelettrica da FER in Italia dal 1997 al 2008

secondo classe di potenza



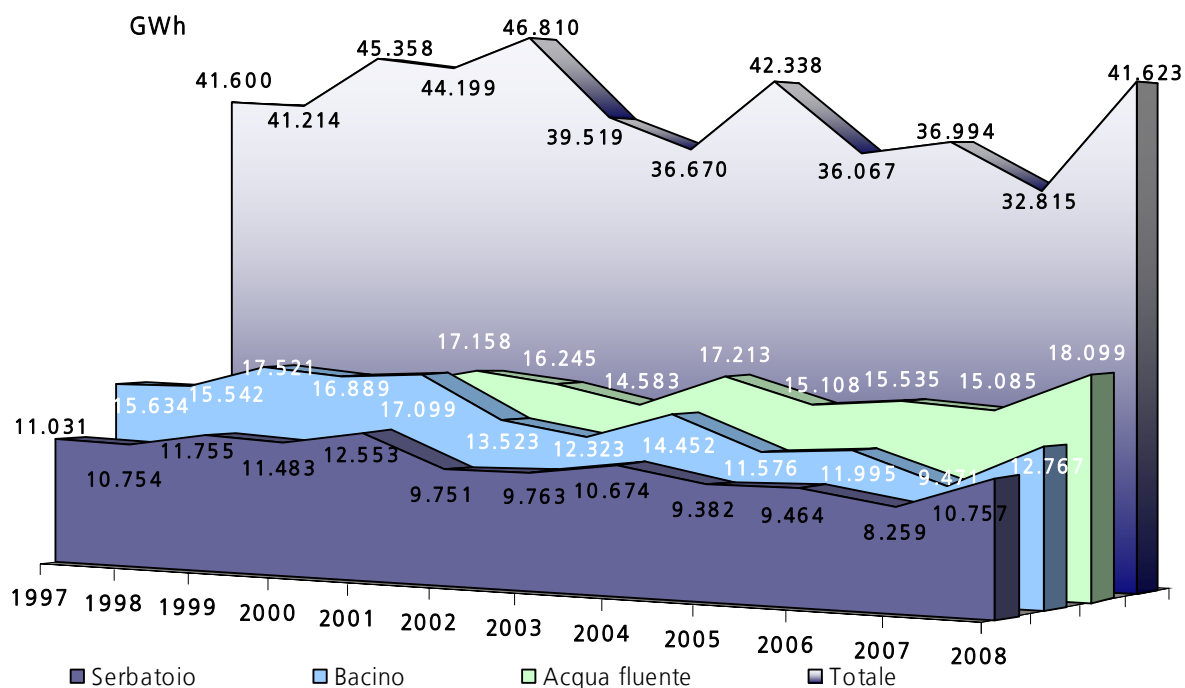
Nell'arco temporale compreso tra il 1997 e il 2008, la potenza cresce secondo un tasso medio annuo dello 0,8% mentre è evidente come la produzione abbia un andamento piuttosto altalenante.

Di seguito una tabella con le variazioni annue di potenza e produzione verso l'anno precedente:

Variazione %	2004	2005	2006	2007	2008
Potenza	0,5	1,6	0,5	0,3	0,9
Produzione	15,5	-14,8	2,6	-11,3	26,8

La capacità produttiva della fonte idroelettrica è influenzata non solo dalla necessaria potenza installata ma anche da altri fattori come gli agenti climatici, per esempio il numero di giorni di pioggia e l'entità delle precipitazioni, o la forza del vincolo del deflusso vitale minimo, che è entrato in vigore in sempre più regioni italiane.

Produzione idroelettrica da FER in Italia dal 1997 al 2008 secondo tipologia di impianto

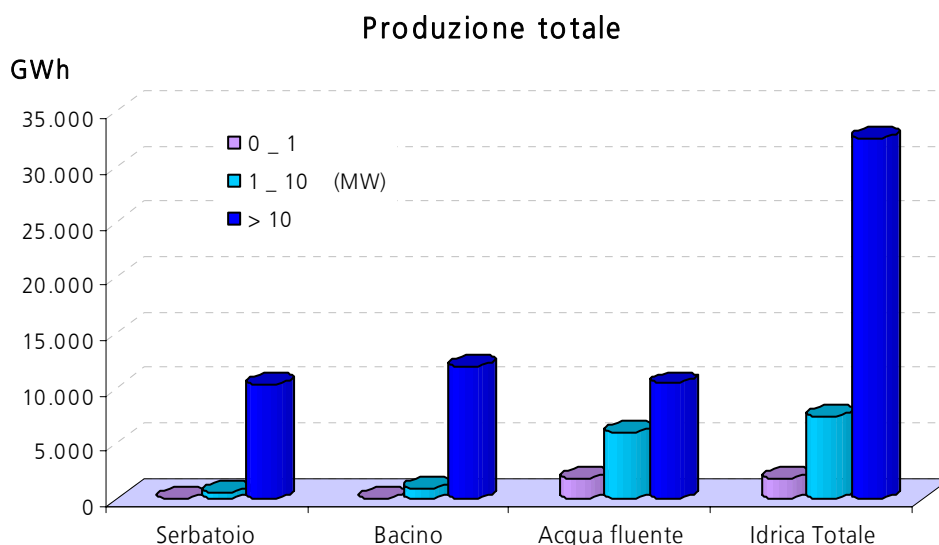


Gli impianti ad acqua fluente sono quelli che maggiormente contribuiscono alla produzione totale idroelettrica da apporti naturali. Il trend negativo della produzione da bacino è accompagnato da una flessione assoluta del 7% della potenza installata di questo tipo di impianti.

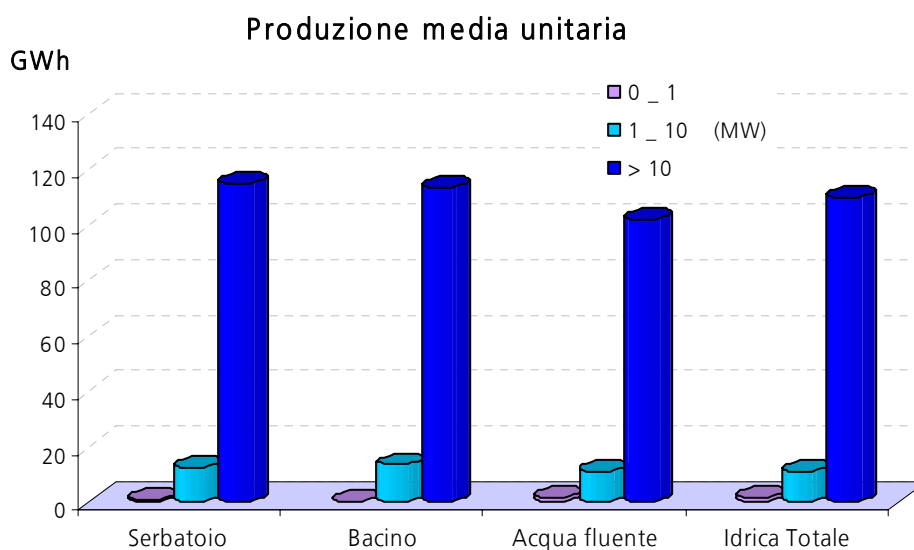
Distribuzione della produzione idroelettrica da FER in Italia nel 2008

Secondo tipologia di impianto e classe di potenza

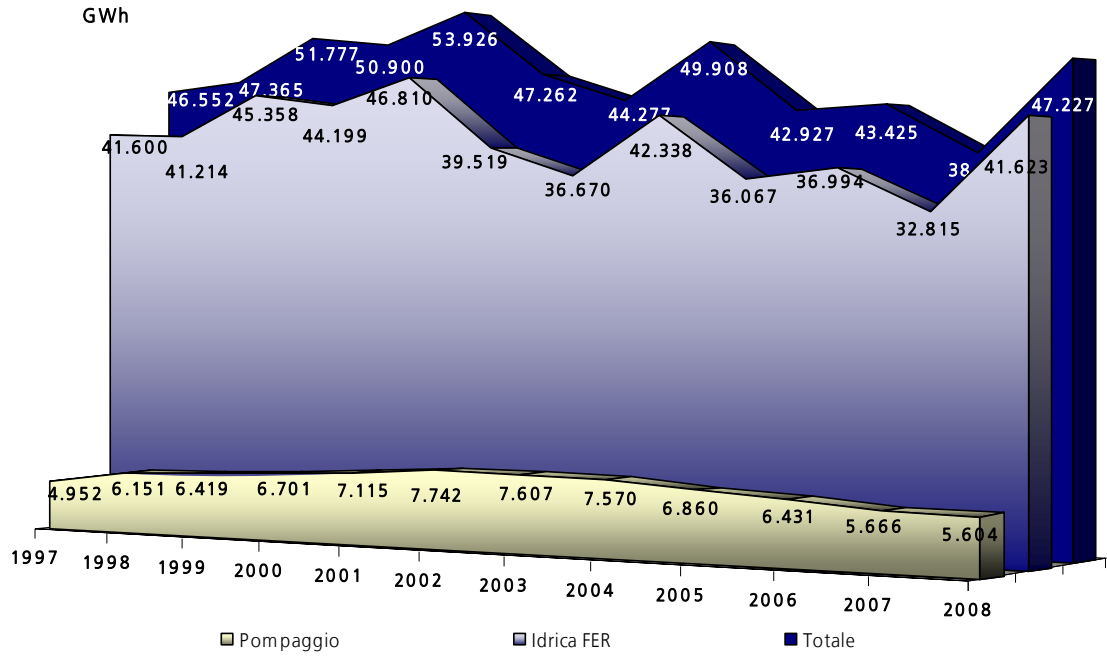
I grafici illustrano sia secondo la potenza installata dell'impianto che secondo la tipologia dello stesso, la distribuzione della produzione, prima in valore assoluto poi in termini di produzione media unitaria di un impianto.



Mentre la produzione maggiore proviene dai grandi impianti a bacino e dai medi ad acqua fluente, gli impianti che hanno maggiore produzione media unitaria sono quelli con potenza maggiore di 10 MW a bacino e a serbatoio.



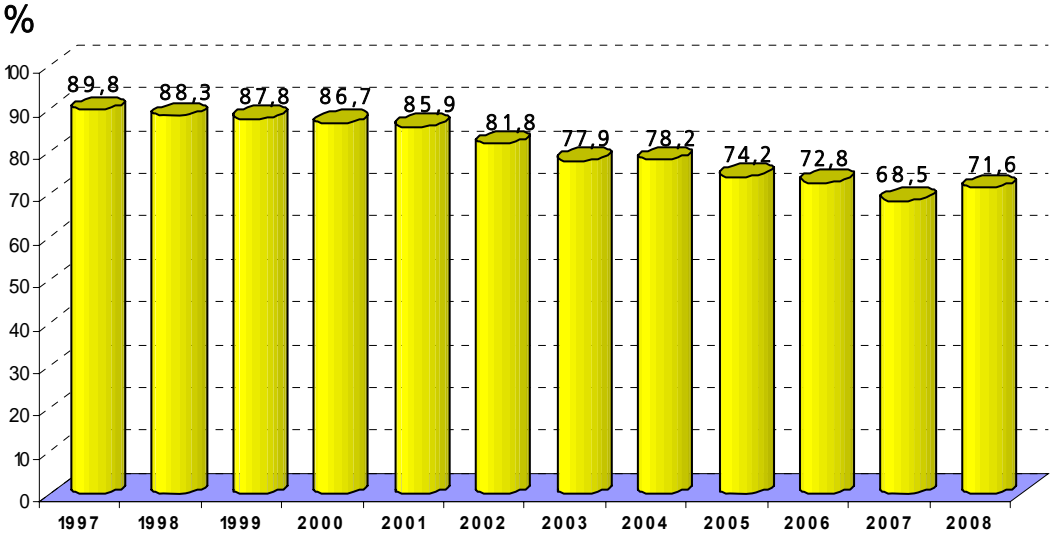
Produzione lorda da impianti idroelettrici in Italia dal 1997 al 2008



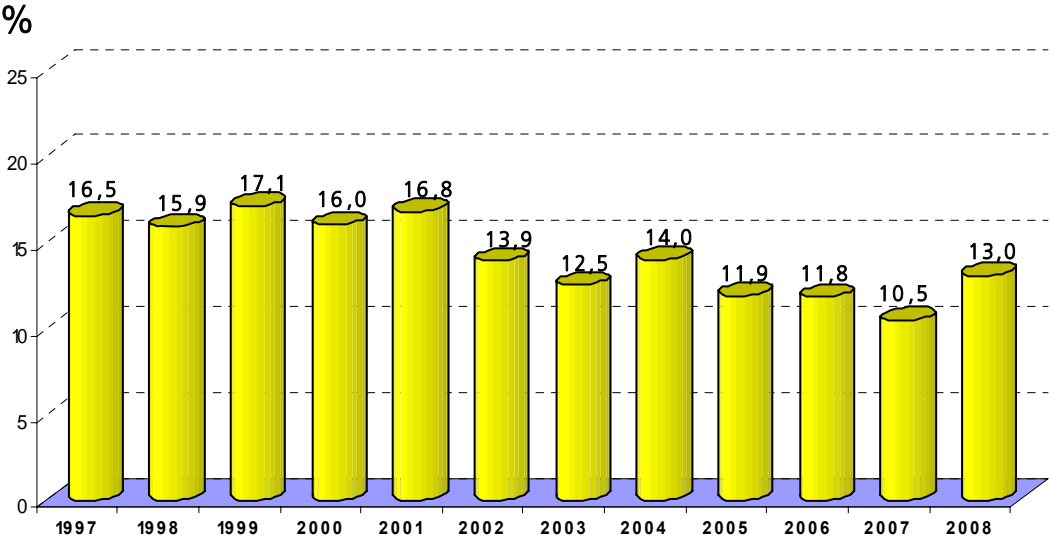
La produzione da impianti idroelettrici è composta da due componenti: la produzione da apporti naturali, che rappresenta la produzione idroelettrica da FER, e la produzione da pompaggio.

Incidenza della produzione idroelettrica da FER in Italia dal 1997 al 2008

Rapporto tra la produzione idroelettrica e la produzione FER



Rapporto tra la produzione idroelettrica e la produzione totale di energia elettrica



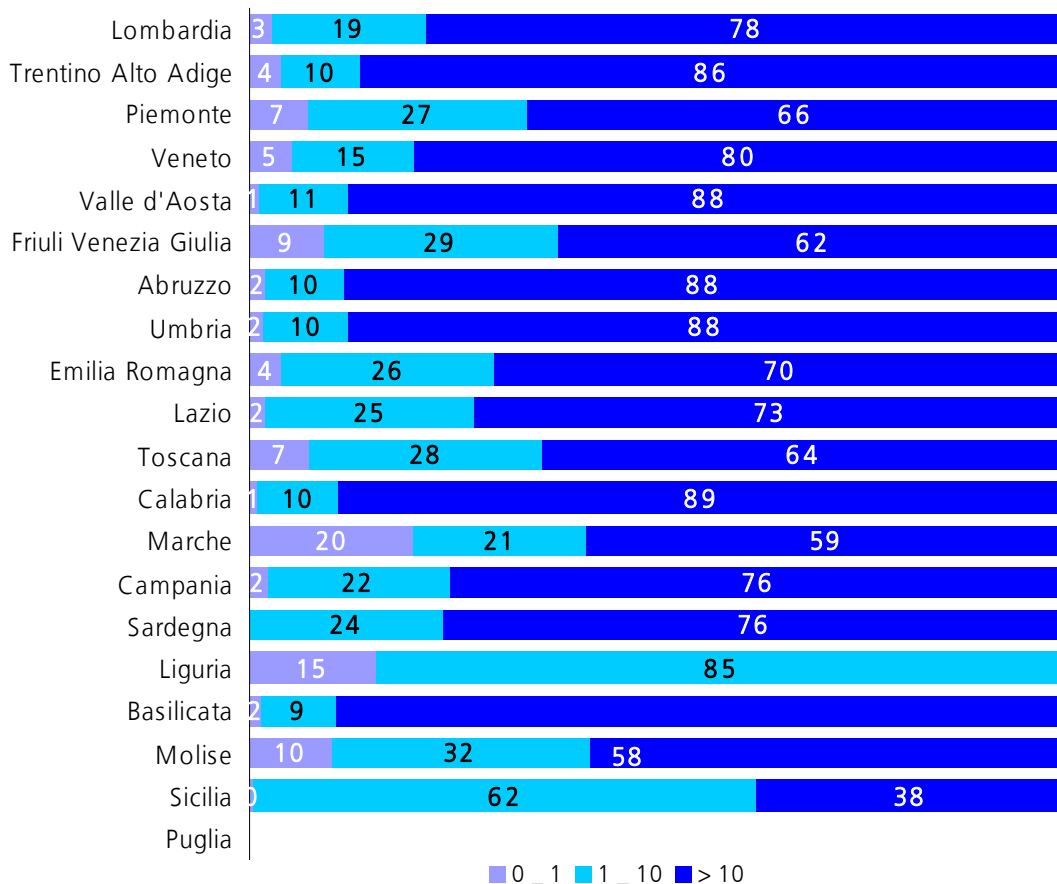
Produzione da impianti idroelettrici da FER per Regione nel 2007 e nel 2008

GWh	2007	2008	Quote %	
			2007	2008
Piemonte	5.185,0	5.654,3	15,8	13,6
Valle d'Aosta	2.768,8	2.845,6	8,4	6,8
Lombardia	7.520,9	10.504,6	22,9	25,2
Trentino Alto Adige	6.958,4	9.273,9	21,2	22,3
Veneto	3.229,6	4.162,1	9,8	10,0
Friuli Venezia Giulia	1.304,6	1.761,1	4,0	4,2
Liguria	146,7	227,8	0,4	0,5
Emilia Romagna	750,9	934,3	2,3	2,2
Nord	27.865,1	35.363,6	84,9	85,0
Toscana	494,5	715,1	1,5	1,7
Umbria	920,2	1.072,8	2,8	2,6
Marche	211,2	500,7	0,6	1,2
Lazio	624,1	898,0	1,9	2,2
Centro	2.249,9	3.186,6	6,9	7,7
Abruzzo	890,5	1.299,0	2,7	3,1
Molise	120,4	172,7	0,4	0,4
Campania	354,4	405,2	1,1	1,0
Puglia	-	-	-	-
Basilicata	230,8	207,6	0,7	0,5
Calabria	705,7	651,6	2,2	1,6
Sicilia	97,5	70,3	0,3	0,2
Sardegna	300,9	266,5	0,9	0,6
Sud	2.700,3	3.072,7	8,2	7,4
ITALIA	32.815,2	41.623,0	100,0	100,0

Sia nel 2007 che nel 2008, la produzione da apporti naturali viene per circa l'85% dalle regioni del Nord. Il primato spetta alla Lombardia, seguita dal Trentino Alto Adige. Cresce la quota prodotta al Centro, dal 6,9% del 2007 al 7,7% del 2008, a scapito di quella prodotta nelle regioni del Sud dell'Italia.

Quota % della produzione regionale idroelettrica da FER nel 2008

Secondo classe di potenza

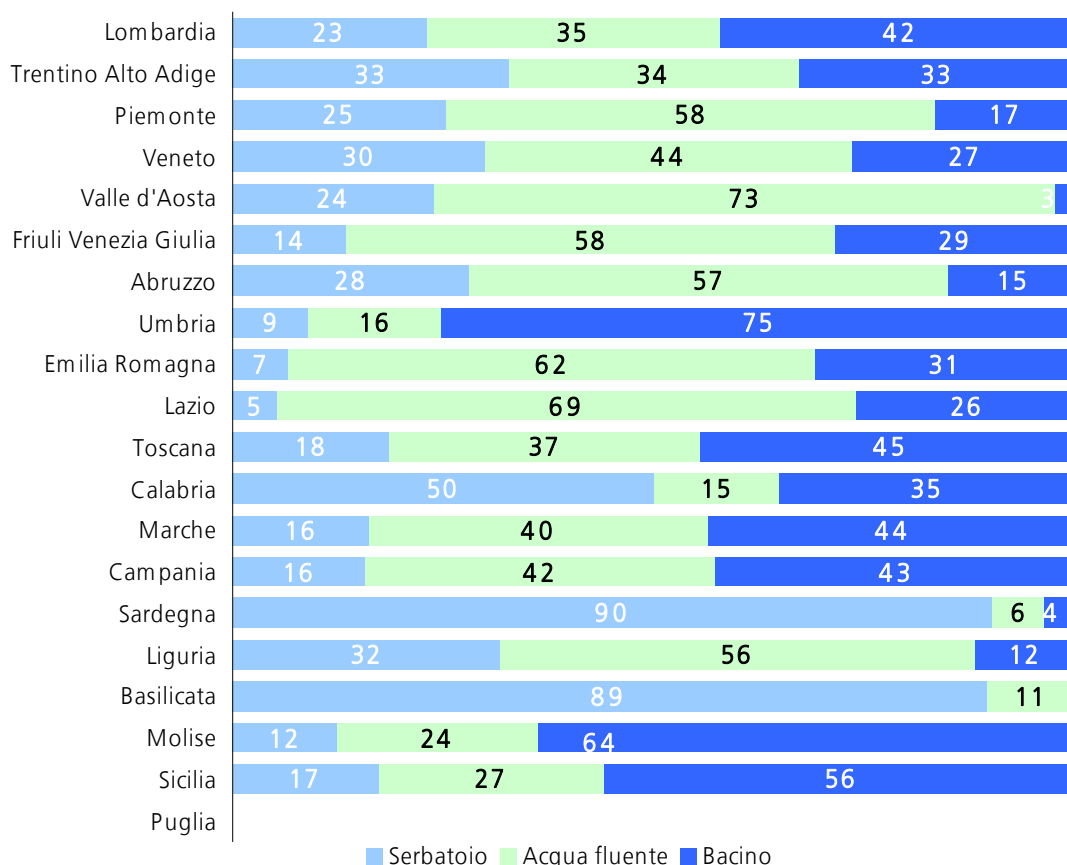


Il grafico rappresenta la composizione percentuale della produzione secondo la classe di potenza dell'impianto che l'ha generata. Le regioni sono state ordinate secondo l'entità della produzione (dalla Lombardia nella quale nel 2008 si sono prodotti oltre 10 TWh, alla Puglia nella quale non vi sono insediamenti produttivi).

La maggior parte della produzione di quasi tutte le regioni deriva dai grandi impianti idroelettrici con potenza maggiore di 10 MW. Pochi i casi limite come ad esempio la Liguria, che non possiede installazioni di questo tipo, e la Sicilia, nella quale la percentuale più elevata di produzione deriva da impianti con potenza compresa tra 1 e 10 MW.

Quota % della produzione regionale idroelettrica da FER nel 2008

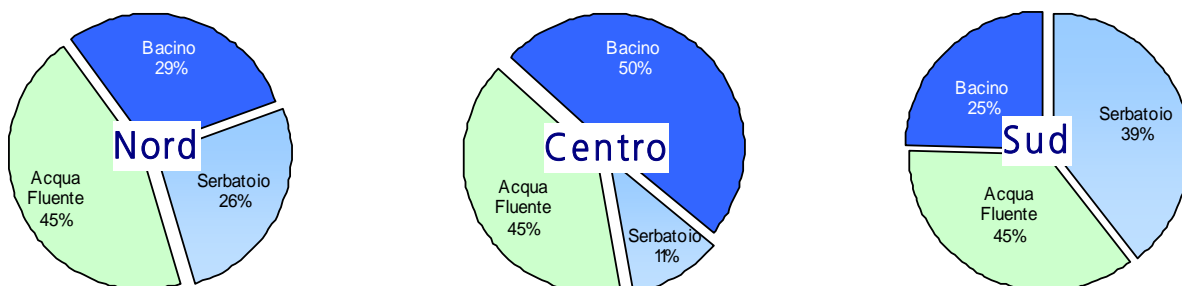
Secondo tipo di impianto



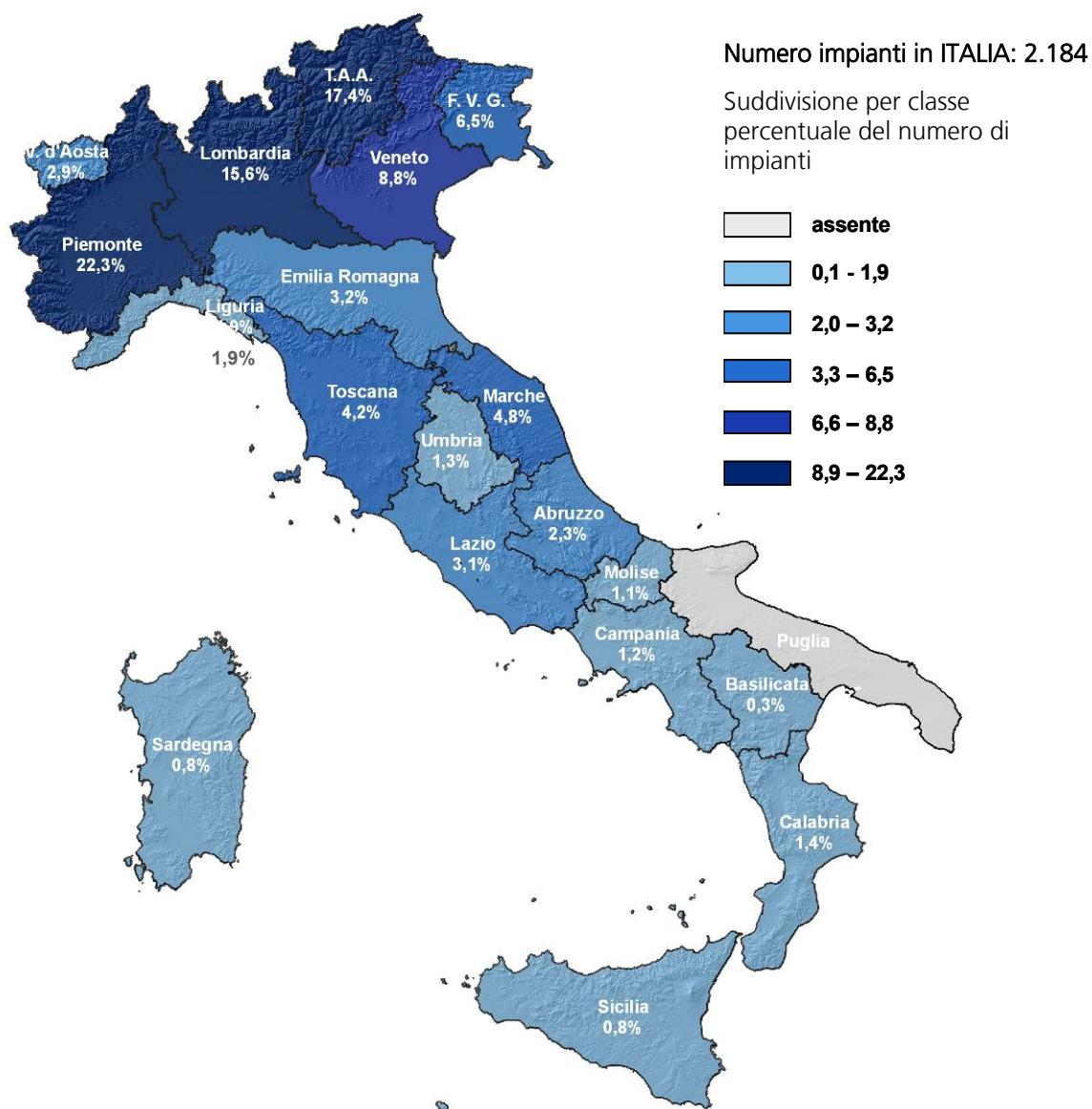
Tutte le regioni, a meno della Basilicata che non possiede alcun impianto a bacino, hanno prodotto parte dell'ammontare totale da ognuna delle 3 tecnologie.

La produzione della Sardegna e della Basilicata deriva quasi totalmente, rispettivamente il 90 e l'89%, da impianti a serbatoio. In Umbria il 75% deriva da impianti a bacino, in Valle d'Aosta il 73% da impianti ad Acqua Fluente.

Negli altri casi la composizione è differenziata, di seguito è riportato un riepilogo della composizione per zona territoriale:

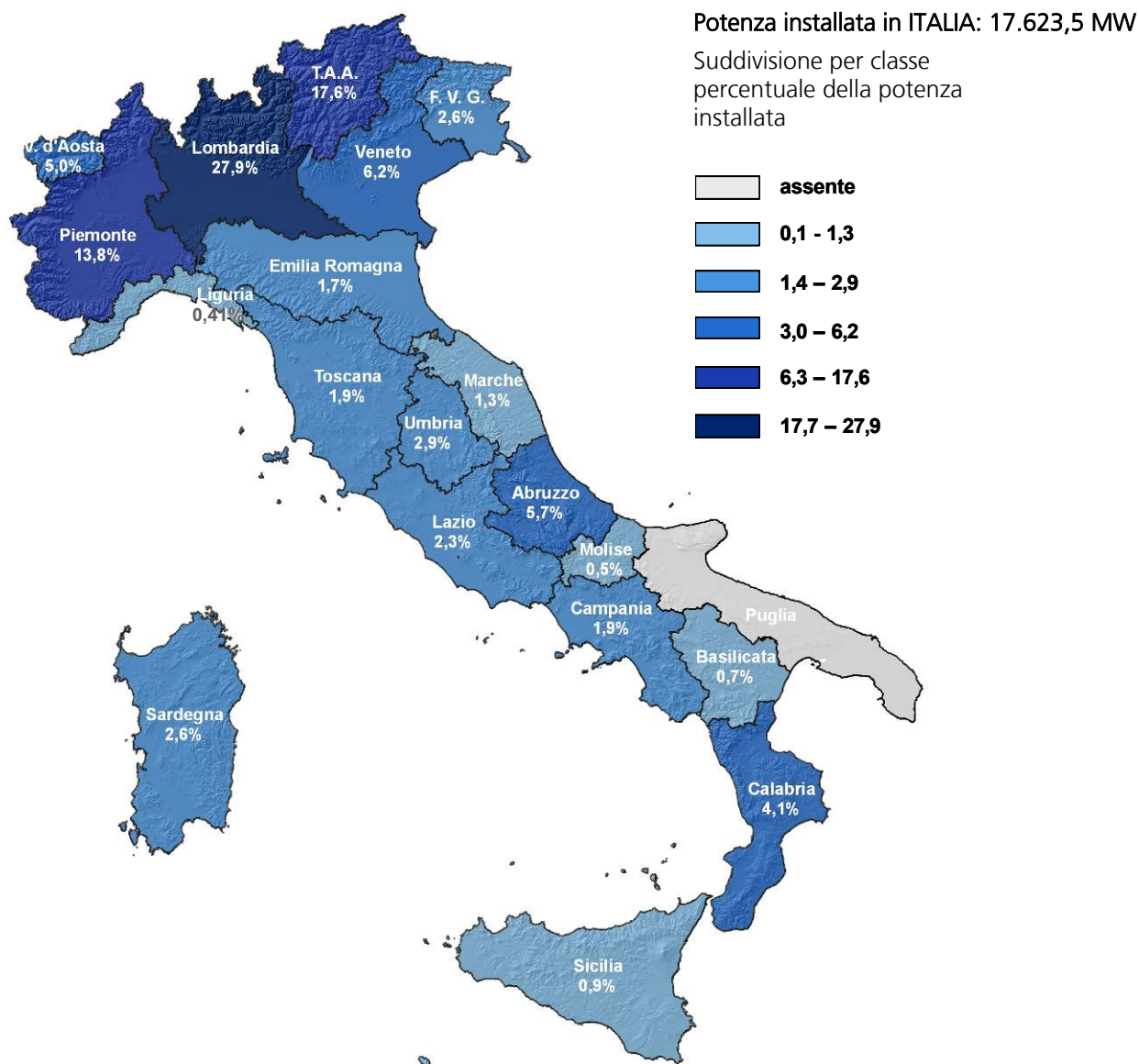


Distribuzione regionale % del numero impianti idrici da FER a fine 2008



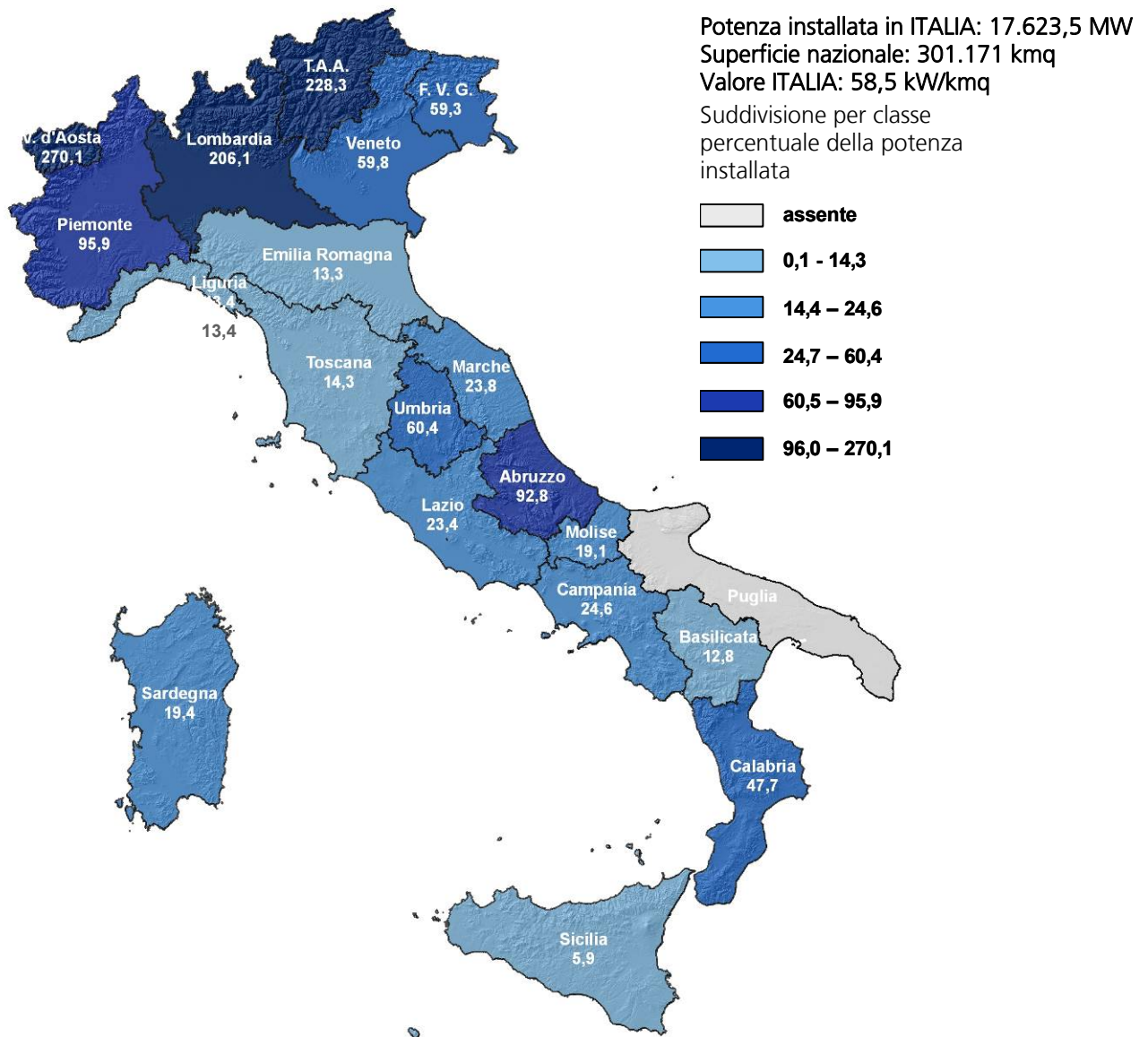
La rappresentazione cartografica della distribuzione regionale della numerosità degli impianti mostra che in Italia il numero maggiore di installazioni d'impianti idroelettrici è presente nelle regioni settentrionali. Infatti nell'Italia settentrionale vi è il più alto numero di impianti realizzati: in particolare in Piemonte, in Trentino Alto Adige ed in Lombardia, che insieme esprimono oltre il 55,3% del totale nazionale. Nell'Italia centrale si distinguono le Marche, con il 4,8% d'impianti installati. Le regioni meridionali denunciano le percentuali più basse; in Puglia gli impianti idroelettrici sono del tutto assenti. Sicilia e Sardegna esprimono valori esigui, uguali tra loro, e pari allo 0,8%.

Distribuzione regionale % della potenza idrica da FER a fine 2008



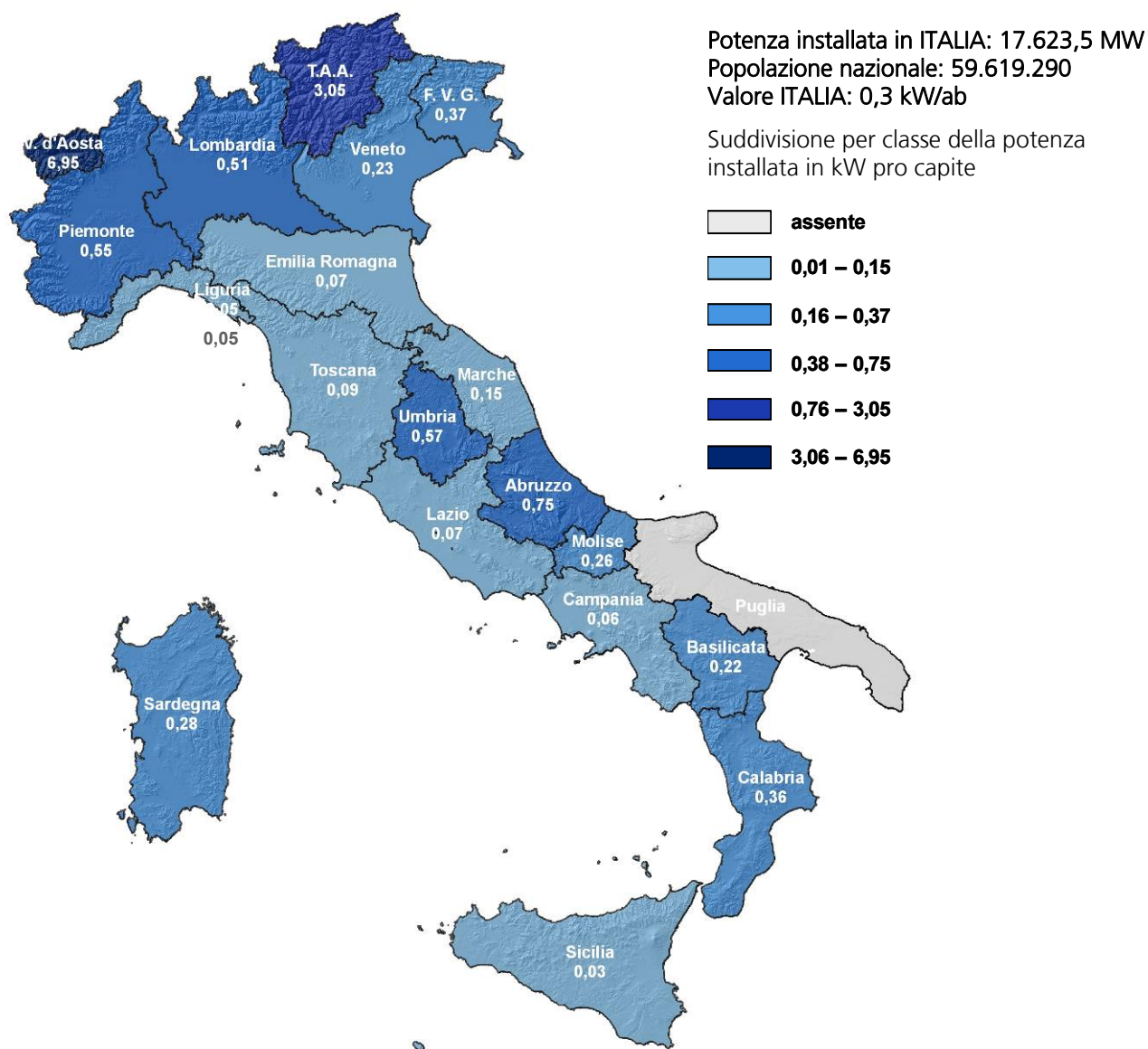
La rappresentazione cartografica della distribuzione regionale della potenza idroelettrica installata mostra che nell'Italia settentrionale oltre all'abbondanza d'impianti, vi è anche la più alta concentrazione di capacità. Infatti la Lombardia con il 27,9 % detiene il primato nazionale. Tra le regioni centrali l'Abruzzo e l'Umbria hanno la più elevata concentrazione di capacità, rispettivamente del 5,7% e del 2,9%. Nell'Italia meridionale la Calabria detiene il primato di capacità installata (4,1%). La Sicilia e la Sardegna, rispetto a questo indicatore, mostrano valori difforni: infatti quest'ultima ha una quota di potenza installata tripla rispetto alla quota della prima, pur presentando valori uguali in termini di numerosità, come prima menzionato.

Distribuzione regionale kW / kmq idrica da FER nel 2008



La rappresentazione cartografica della distribuzione del rapporto fra la potenza idroelettrica installata e la superficie regionale mostra che nell'Italia settentrionale la regione con la più alta concentrazione di capacità per kmq è la Valle d'Aosta con 270,1 kW/kmq, data la ridotta estensione territoriale accoppiata all'elevata potenza installata. La quota della Valle d'Aosta è anche la più alta a livello nazionale. Nell'Italia centrale l'Abruzzo e l'Umbria mostrano i valori più elevati con rispettivamente 92,8 kW/kmq e 60,4 kW/kmq. Nell'Italia meridionale è la Calabria a detenere il primato con 47,7 kW/kmq. Per quanto riguarda le isole: la Sicilia si attesta a 5,9 kW/kmq e la Sardegna a 19,4 kW/kmq.

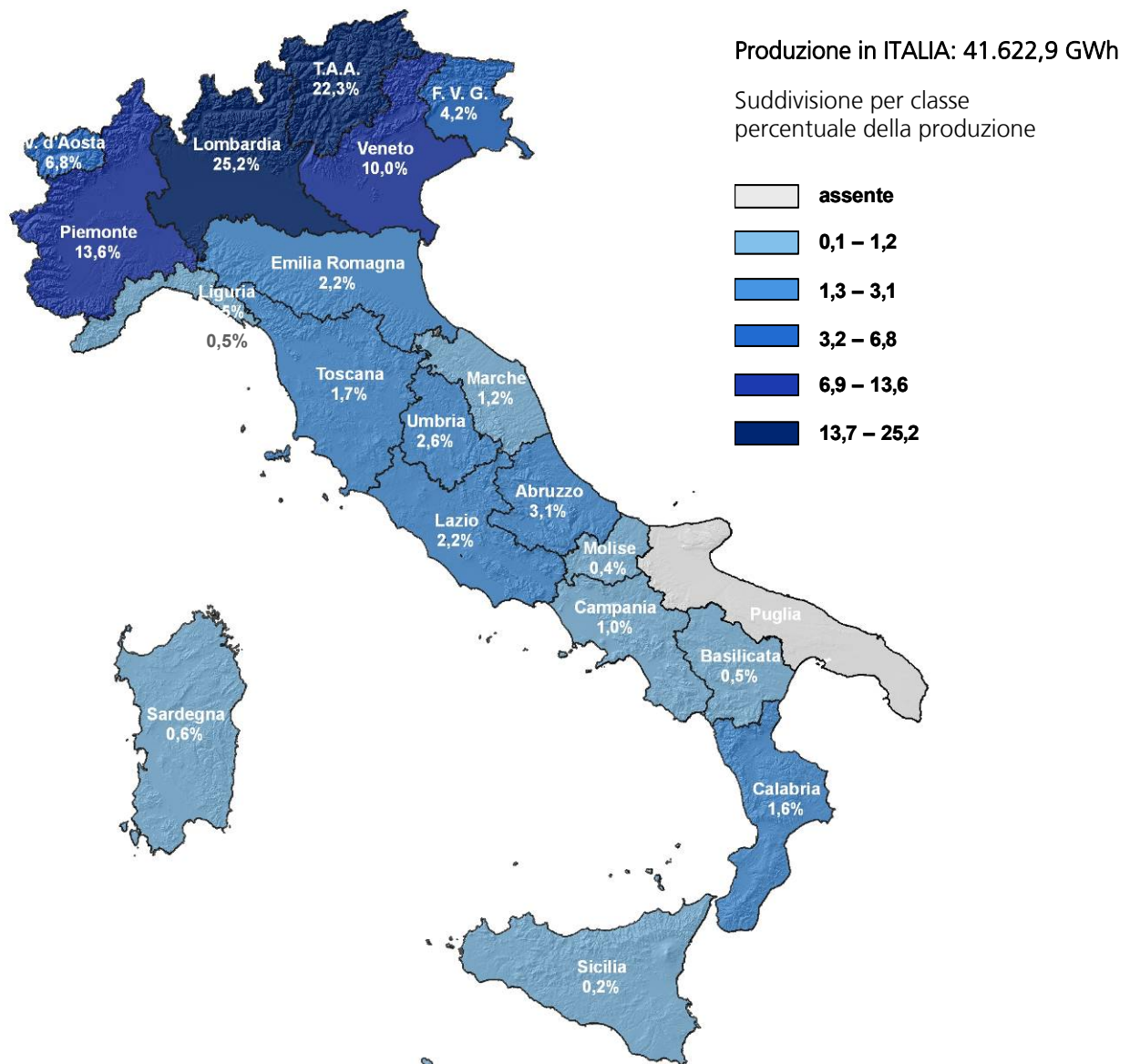
Distribuzione regionale kW pro capite idrica da FER nel 2008



La rappresentazione cartografica della distribuzione del rapporto fra la potenza idroelettrica installata e il numero di abitanti mostra valori più elevati nell'Italia settentrionale.

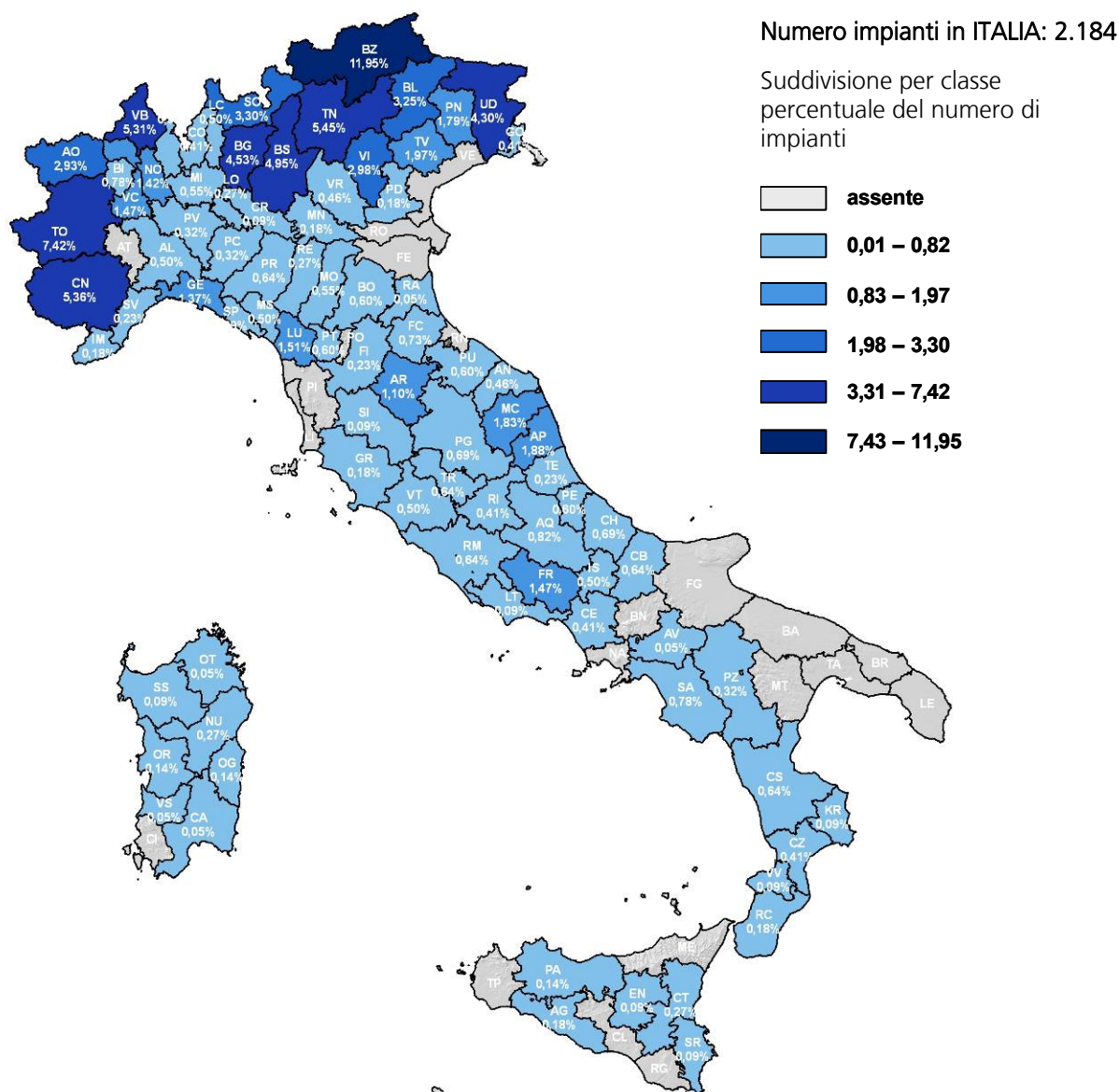
Questo indicatore evidenzia che, malgrado in queste regioni vi sia un'alta densità abitativa, vi è una così elevata capacità installata, da far risultare cospicue tali quote. Discorso opposto vale per il Lazio e la Campania che hanno valori pro capite molto bassi, rispettivamente 0,07 kW e 0,06 kW pro capite, dovuti alla limitata potenza installata ed all'alta densità abitativa. Tra le regioni meridionali è la Calabria a detenere il primato di capacità installata (0,36 kW pro capite). Analogo discorso vale per la Sardegna e la Sicilia che presentano una differenza di capacità installata a favore della prima ed una differenza di densità abitativa maggiore per la seconda.

Distribuzione regionale % della produzione idrica da FER nel 2008



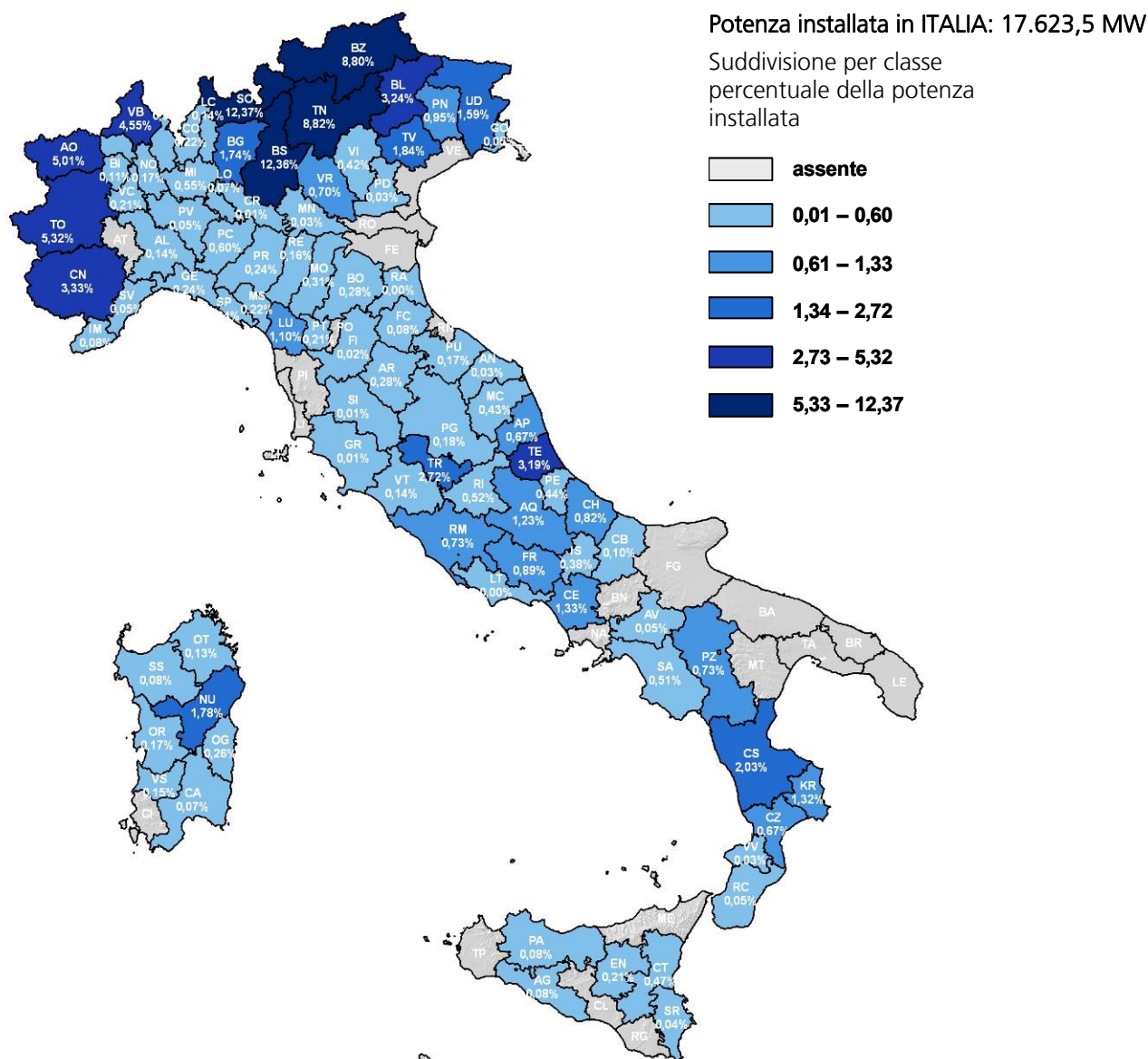
La rappresentazione cartografica della distribuzione regionale della produzione idroelettrica presenta valori molto elevati nelle regioni settentrionali, mentre nelle regioni meridionali e nelle isole i valori sono molto bassi. Il motivo, come già descritto in precedenza, è da ricondursi all'assenza di capacità installata in molte regioni del Sud e, ove presente, alla limitata dimensione degli impianti dislocati sul territorio. Tra le regioni del Nord si segnalano la Lombardia, il Trentino Alto Adige ed il Piemonte, che assieme totalizzano il 61,1% della quota di produzione idroelettrica nazionale. Tra le regioni meridionali, la Calabria detiene il primato di produzione con quota 1,6%. La Sicilia e la Sardegna presentano valori molto ridotti.

Distribuzione provinciale % del numero impianti idrici da FER a fine 2008



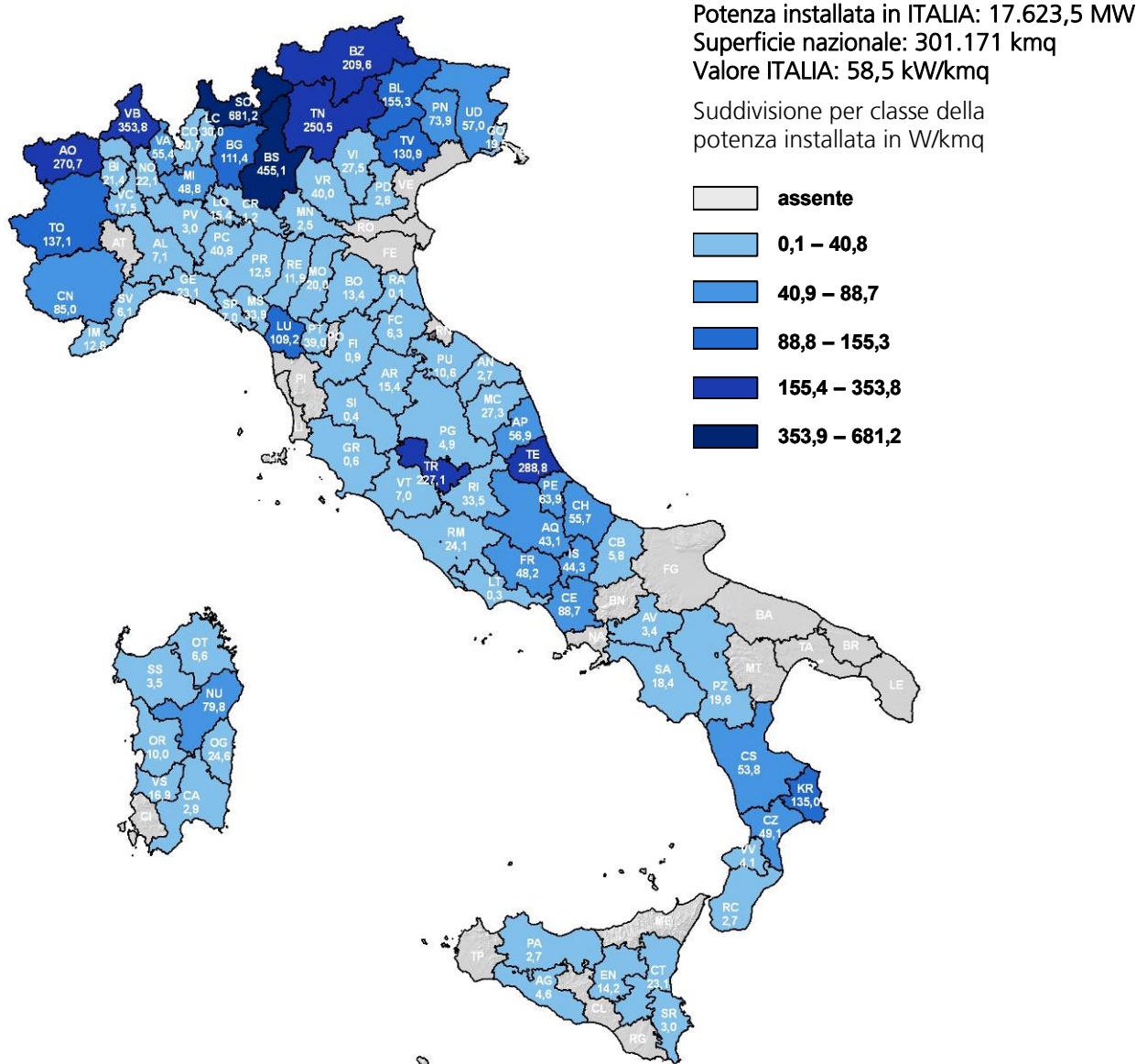
La rappresentazione cartografica della distribuzione provinciale della numerosità degli impianti mostra che nella quasi totalità delle province dell'Italia settentrionale sono presenti impianti idroelettrici. Le province di Bolzano, Trento, Torino presentano i valori più significativi. La ripartizione provinciale riproduce pressoché la situazione già vista a livello regionale, sebbene le province mostrino un elevato grado di disomogeneità tra loro. Al Sud si sottolinea l'assenza di impianti nella provincia di Napoli. La Sardegna ha valori bassi ed omogenei tra le sue province ad esclusione di Carbonia-Iglesias che ha valore nullo. In Sicilia 4 province su 9 non hanno impianti.

Distribuzione provinciale % della potenza idrica da FER a fine 2008



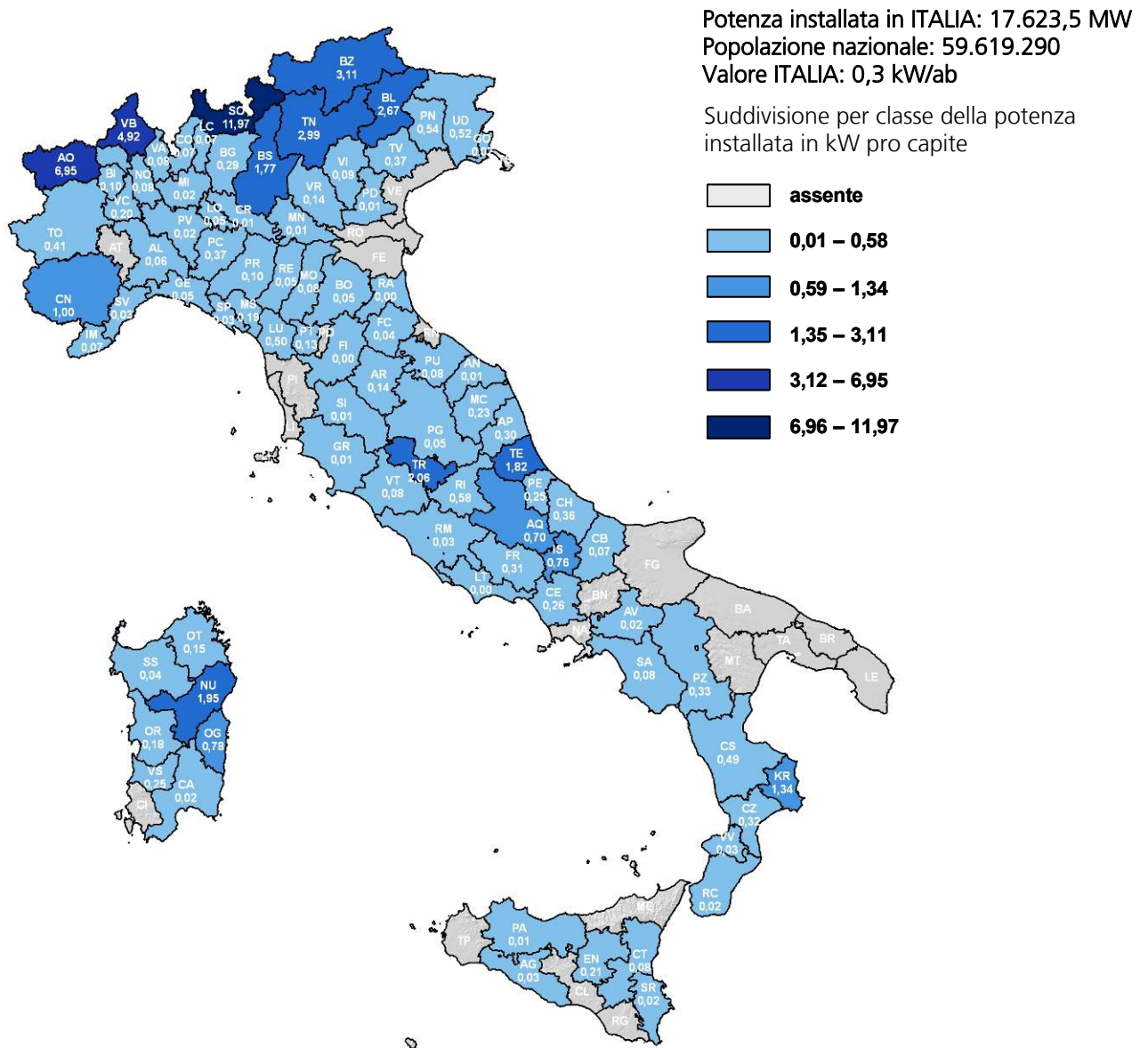
La rappresentazione cartografica della distribuzione provinciale della potenza idroelettrica installata rispecchia in termini percentuali la distribuzione del numero degli impianti. Nell'Italia settentrionale le province di Brescia, Trento, Bolzano, presentano i valori più significativi. Si segnalano in Italia centrale le province di Termoli con una quota del 3,19% e di Terni con una quota del 2,72%. Tra le province meridionali si menziona Cosenza con una quota del 2,03%. Maggiore omogeneità vi è tra le province sarde, anche se la provincia di Nuoro, con 1,78%, presenta un valore notevolmente superiore alle quote delle province corregionali.

Distribuzione provinciale kW / kmq idrica da FER nel 2008



La rappresentazione cartografica della distribuzione del rapporto fra la potenza idroelettrica installata e la superficie provinciale mostra che nell'Italia settentrionale le province con la più alta concentrazione di capacità per kmq sono Brescia, Sondrio e Aosta. Nell'Italia Centrale sono degne di nota le province di Termoli (289 kW/kmq) e Terni (227 kW/kmq). Nell'Italia meridionale la provincia di Crotone detiene il primato regionale con 135 kW/kmq. Le province della Sardegna risultano avere valori abbastanza omogenei tra loro, ad esclusione di Nuoro, che presenta una quota notevolmente al di sopra delle altre. La provincia di Caltanissetta in Sicilia, con una quota di 23 kW/kmq, supera le quote delle province corregionali.

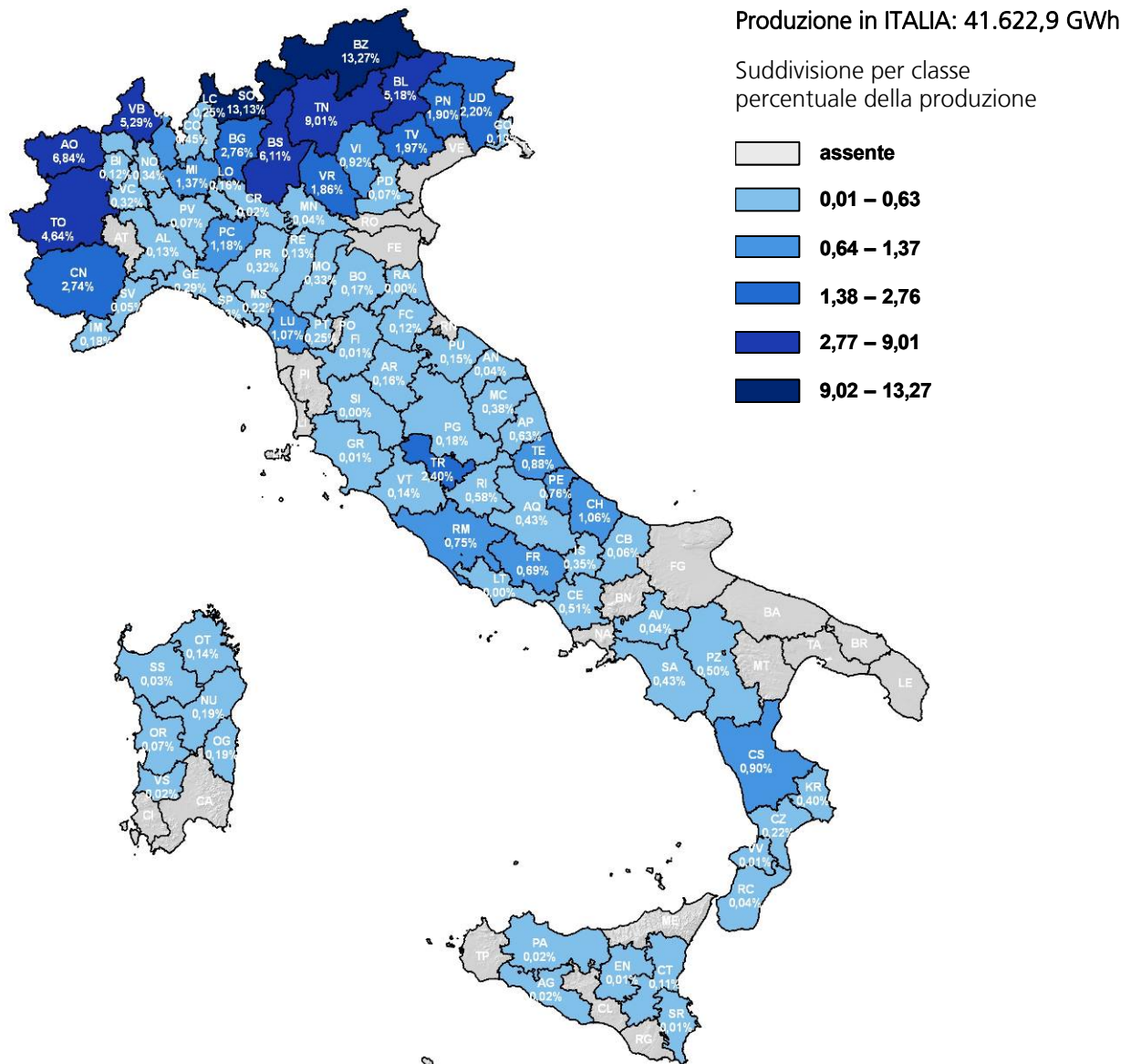
Distribuzione provinciale kW pro capite idrica da FER nel 2008



La rappresentazione cartografica della distribuzione del rapporto fra la potenza idroelettrica installata e il numero di abitanti mostra valori assenti o molto bassi nell'Italia meridionale.

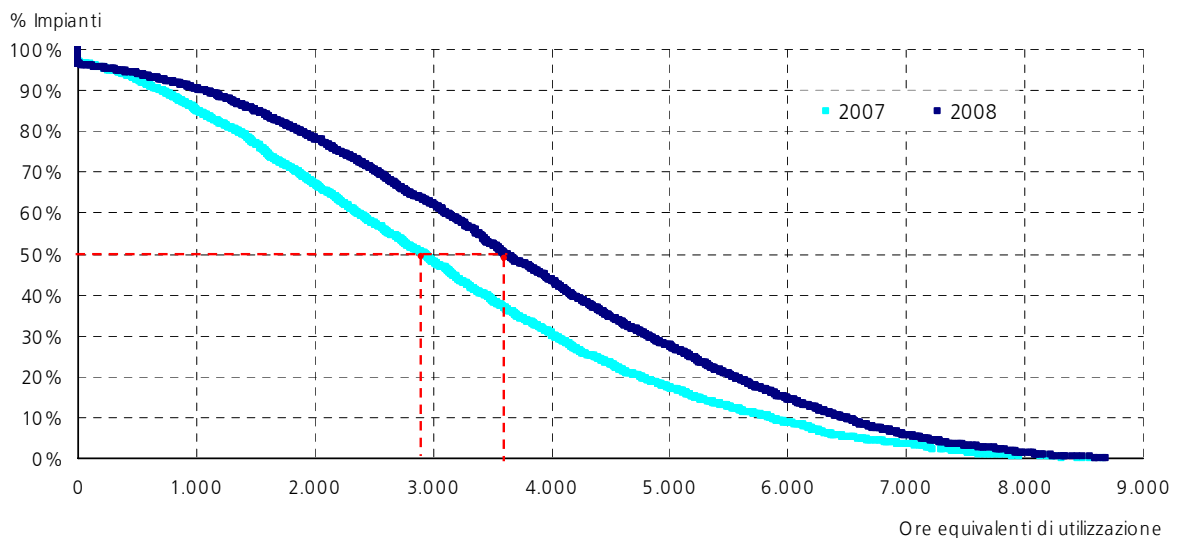
Il fenomeno è dovuto all'assenza di installazioni o alla limitata presenza di impianti e di capacità installata, nonché all'alta densità abitativa delle province in esame. Discorso opposto vale per le province con bassa densità abitativa dell'Italia Centrale. La provincia di Sondrio, in Italia settentrionale, detiene il primato regionale e nazionale con una quota di 11,97 kW pro capite. La provincia di Nuoro con 1,95 kW pro capite, anche secondo questo indicatore, risulta in prima posizione rispetto alle province corregionali. In Sicilia, invece vi è maggiore omogeneità tra i valori provinciali.

Distribuzione provinciale % della produzione idrica da FER nel 2008



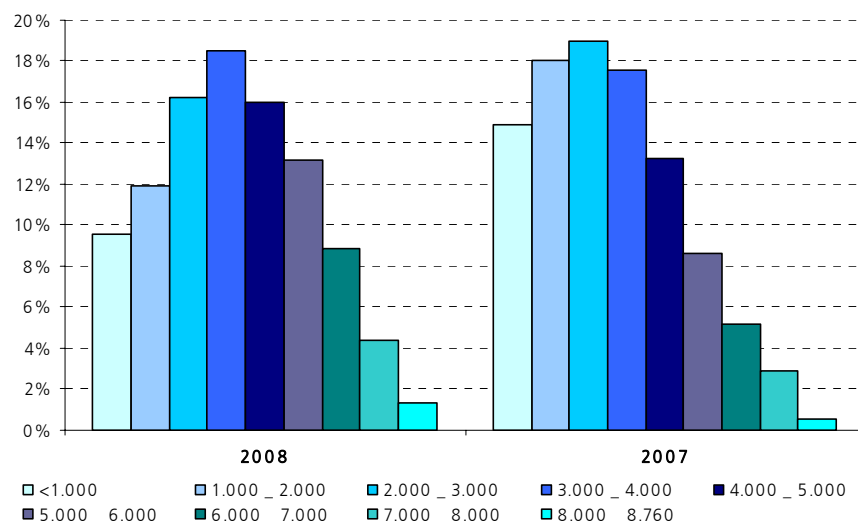
La rappresentazione cartografica della distribuzione provinciale della produzione idroelettrica presenta valori molto elevati nelle regioni settentrionali, mentre nelle province meridionali i valori sono molto bassi o assenti. Si segnala che, se si confrontano i dati di produzione mostrati in precedenza per le regioni, come ad esempio la Sardegna, si nota che non tutte le province hanno prodotto energia, pur avendo sul proprio territorio capacità installata. Ciò vale, ad esempio, per la provincia di Cagliari. Il primato nazionale di produzione lo detiene la provincia di Bolzano con una quota del 13,27%. Seguono le province di Sondrio e Trento con quote rispettivamente del 13,13% e del 9,01%.

Distribuzione % delle ore di utilizzazione degli impianti idroelettrici che producono da FER nel 2007 e nel 2008



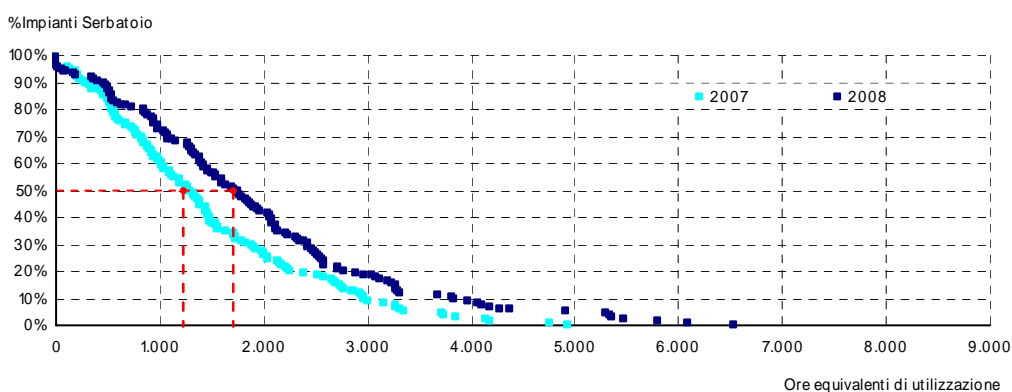
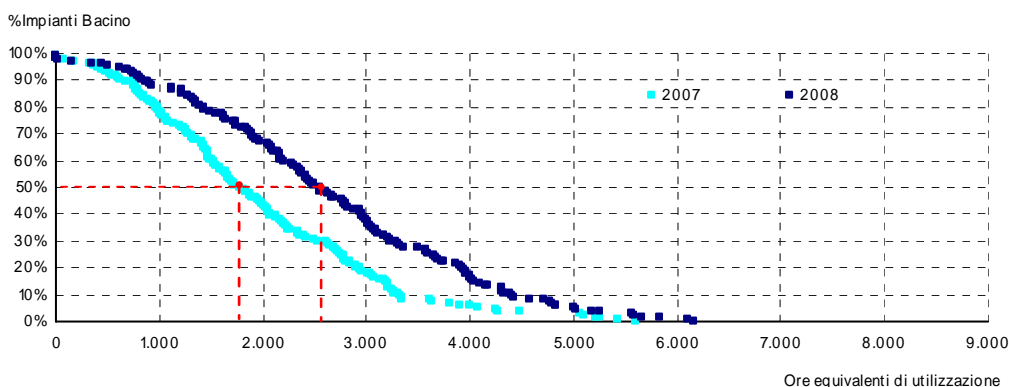
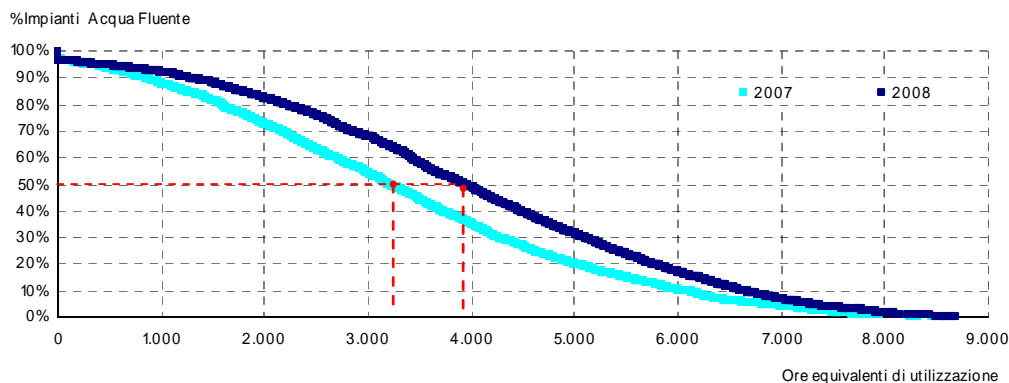
Nel grafico ogni punto indica la percentuale di impianti che ha avuto ore di utilizzazione maggiori del valore definito sull'asse delle x. Per esempio, il 100% degli impianti ha avuto ore di utilizzazione maggiori di 0, mentre il 50% ha avuto nel 2007 performance migliori di 2.930 ore e nel 2008 migliori di 3.600. La distribuzione generale indica come la performance sia stata notevolmente migliore nel 2008 rispetto al 2007.

Il grafico successivo riporta la percentuale di impianti per classi di ore di utilizzazione nei due anni:

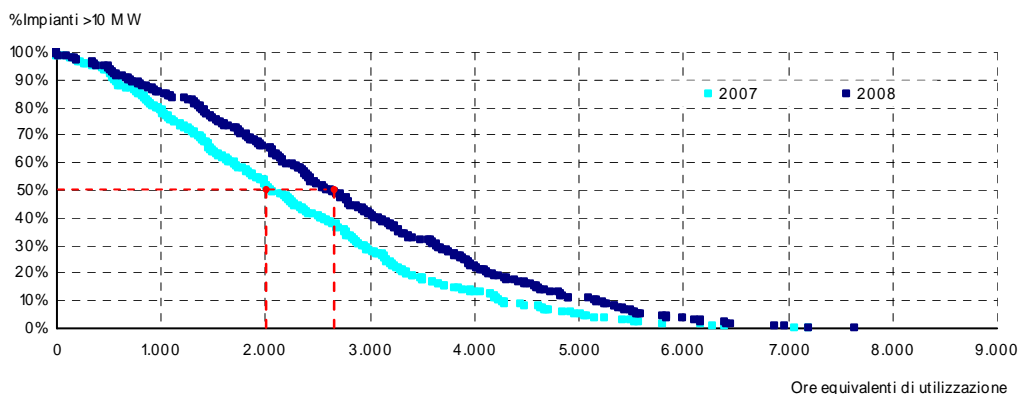
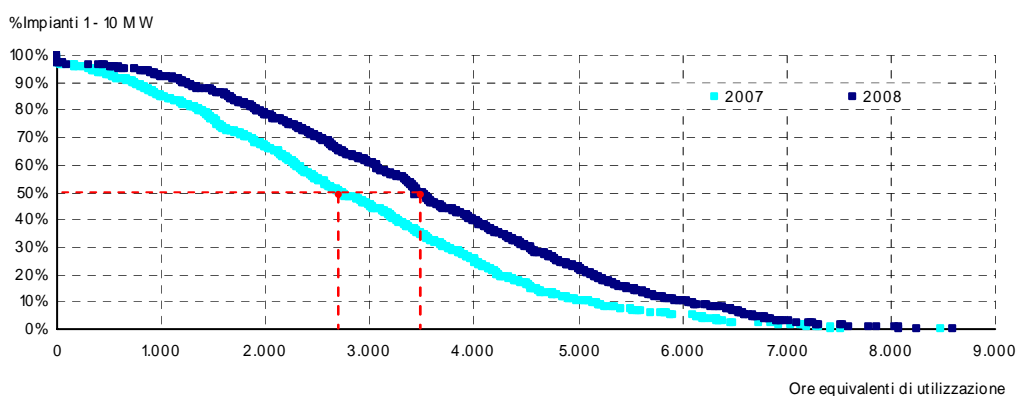
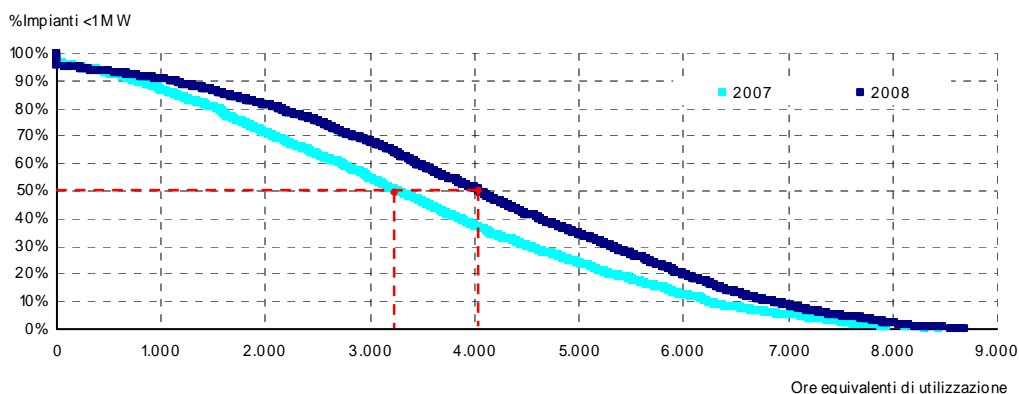


E' evidente come la campana del 2007 mostri una asimmetria positiva (a sinistra) più forte di quella descritta dai valori del 2008. La classe più numerosa scala dall'intervallo (2.000 _ 3.000) a quello (3.000 _ 4.000).

Di seguito sono presentati grafici che descrivono la distribuzione % delle ore di utilizzazione per il 2007 e per il 2008, prima secondo la tipologia di impianto (Acqua Fluente, Bacino e Serbatoio), poi secondo la classe di potenza (<1 MW, 1 - 10 MW, >10MW).



Considerando sempre la soglia del 50% degli impianti, la tipologia a serbatoio è quella che subisce la minore variazione tra i 2 anni (ore di utilizzazione maggiori di 1.700 nel 2008 e di 1.270 nel 2007), ripercussioni maggiori si hanno sugli impianti a bacino (oltre 2.550 ore nel 2008 e 1.790 nel 2007) e ad acqua fluente (oltre 3.900 nel 2008 e 3.200 nel 2007).



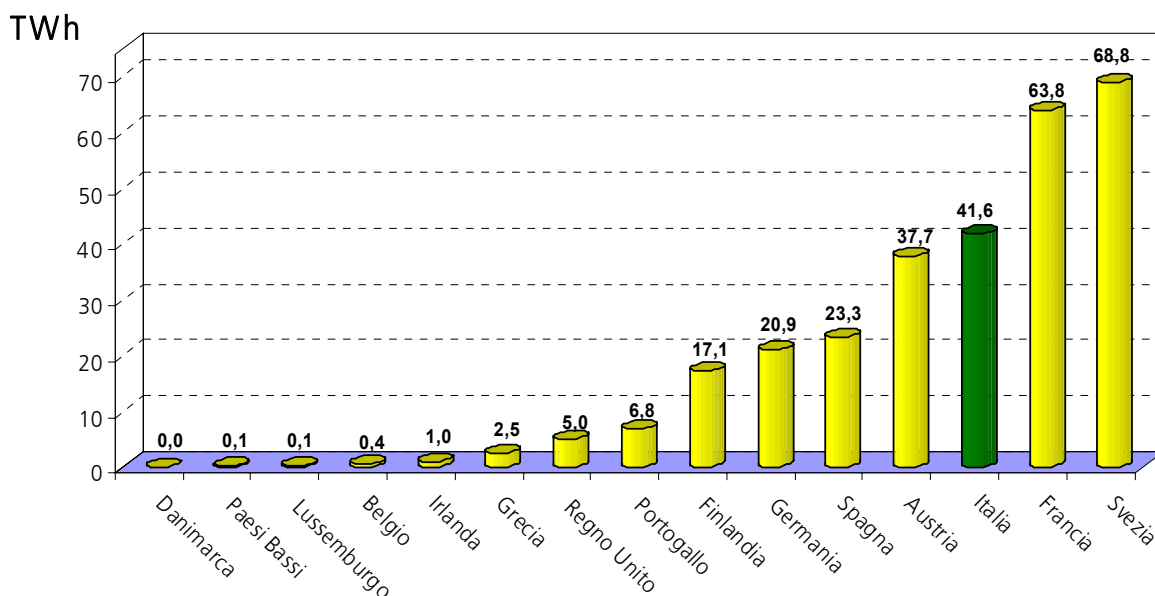
L'analisi della distribuzione % delle ore di utilizzazione secondo la classe di potenza degli impianti evidenzia come il gap tra il 2007 e il 2008 sia ben distribuito. Considerando sempre la soglia del 50% degli impianti, quelli piccoli hanno ore di utilizzazione maggiori di 4.050 nel 2008 e di 3.250 nel 2007, quelli con potenza compresa tra 1 e 10 MW oltre 3.471 ore nel 2008 e 2.718 nel 2007 ed infine quelli grandi oltre 2.600 nel 2008 e 2.040 nel 2007.

Le ore di utilizzazione più elevate sono proprie degli impianti più piccoli.

Produzione idroelettrica da FER nell'UE dei 15 nel 2008

TWh	Produzione lorda da fonte rinnovabile		Produzione LORDA
	Idrica	Totale	
<i>Austria</i>	37,7	44,2	66,8
<i>Belgio</i>	0,4	4,4	84,4
<i>Danimarca</i>	0,0	10,4	36,4
<i>Finlandia</i>	17,1	26,3	77,1
<i>Francia</i>	63,8	74,0	574,5
<i>Germania</i>	20,9	91,6	633,2
<i>Grecia</i>	2,5	4,3	59,4
<i>Irlanda</i>	1,0	3,5	28,8
Italia	41,6	58,2	319,1
<i>Lussemburgo</i>	0,1	0,3	3,5
<i>Paesi Bassi</i>	0,1	9,5	107,7
<i>Portogallo</i>	6,8	14,6	45,8
<i>Regno Unito</i>	5,0	22,0	390,3
<i>Spagna</i>	23,3	60,5	309,1
<i>Svezia</i>	68,8	80,3	149,6
UE 15	289,2	504,3	2886,0

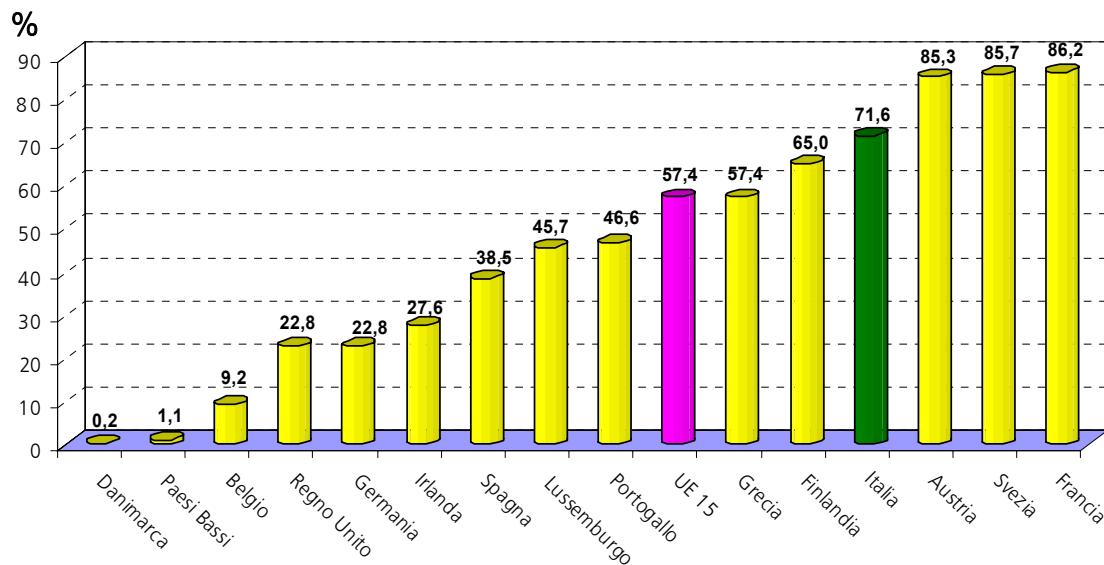
Stime GSE su dati: IEA, Terna, Eurostat



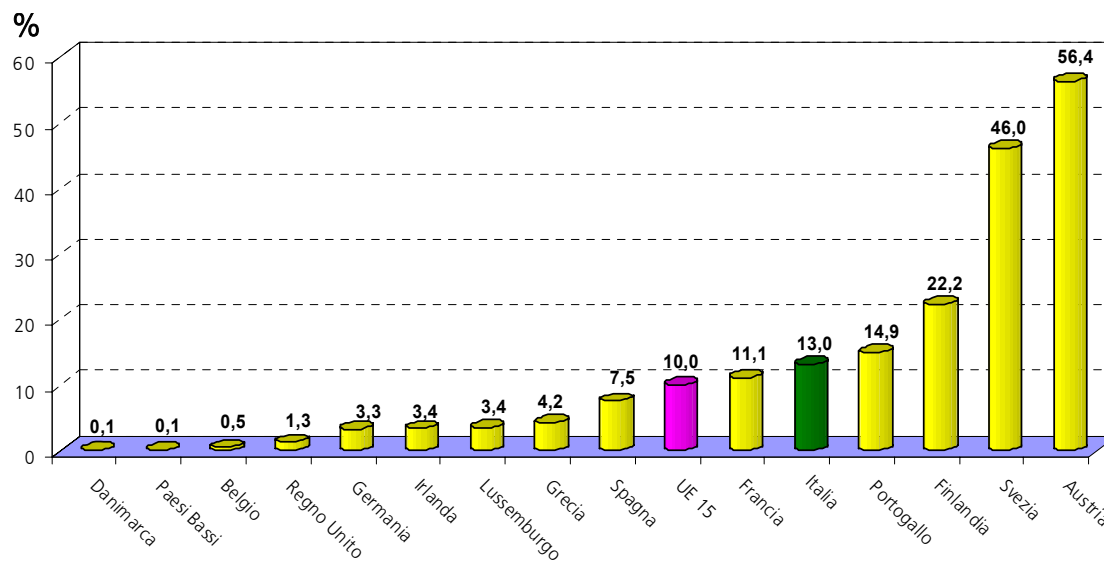
L'Italia occupa il terzo posto tra i paesi dell'Europa dei 15 in termini di produzione da apporti naturali, preceduta da Svezia e Francia.

Incidenza della produzione da impianti idroelettrici da FER nell'UE 15 nel 2008

Rapporto tra la produzione idroelettrica da FER e la produzione FER totale



Rapporto tra la produzione idroelettrica da FER e la produzione lorda totale



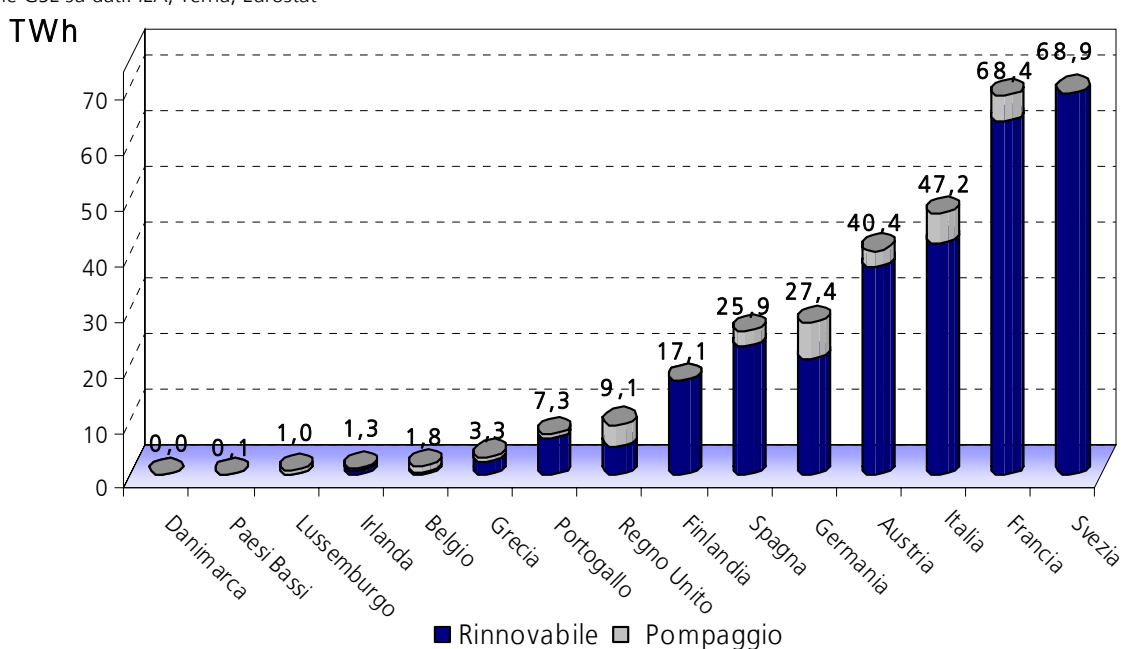
Nell'Europa dei 15 la produzione idroelettrica rappresenta il 57,4 % della produzione FER e il 10,0 % della produzione lorda di energia elettrica. Francia, Svezia e Austria coprono oltre l' 85% della loro produzione FER con la produzione idroelettrica. L'Italia detiene il 4° posto.

L'incidenza rispetto alla produzione lorda vede l'Italia al 5° posto con un 13,0%. Il primato è detenuto dall'Austria che copre il 56,4% della produzione totale con la produzione idroelettrica rinnovabile.

Produzione lorda da impianti idroelettrici nell'UE dei 15 nel 2008

TWh	Produzione lorda da fonte Idrica			%	
	FER	Pompaggio	Totale	Rinn/Tot	Pomp/Tot
<i>Danimarca</i>	0,0	0,0	0,0	100,0	-
<i>Paesi Bassi</i>	0,1	0,0	0,1	100,0	-
<i>Lussemburgo</i>	0,1	0,8	1,0	12,5	87,5
<i>Irlanda</i>	1,0	0,3	1,3	74,5	25,5
<i>Belgio</i>	0,4	1,3	1,8	23,3	76,7
<i>Grecia</i>	2,5	0,8	3,3	74,8	25,2
<i>Portogallo</i>	6,8	0,4	7,3	93,9	6,1
<i>Regno Unito</i>	5,0	4,1	9,1	55,1	44,9
<i>Finlandia</i>	17,1	0,0	17,1	100,0	-
<i>Spagna</i>	23,3	2,6	25,9	89,9	10,1
<i>Germania</i>	20,9	6,5	27,4	76,2	23,8
<i>Austria</i>	37,7	2,7	40,4	93,2	6,8
Italia	41,6	5,6	47,2	88,1	11,9
<i>Francia</i>	63,8	4,6	68,4	93,3	6,7
<i>Svezia</i>	68,8	0,1	68,9	99,9	0,1
UE 15	289,2	30,1	319,3	90,6	9,4

Stime GSE su dati: IEA, Terna, Eurostat



La necessità di produrre energia elettrica anche tramite pompaggio è un sistema utilizzato non solamente in Italia ma anche in altri paesi europei. Il valore più rilevante in Germania dove il 23,8% della produzione idroelettrica lorda deriva da pompaggio, subito a seguire l'Italia.

Il podio della graduatoria della produzione lorda è occupato dagli stessi paesi che avevano la maggiore produzione da FER.

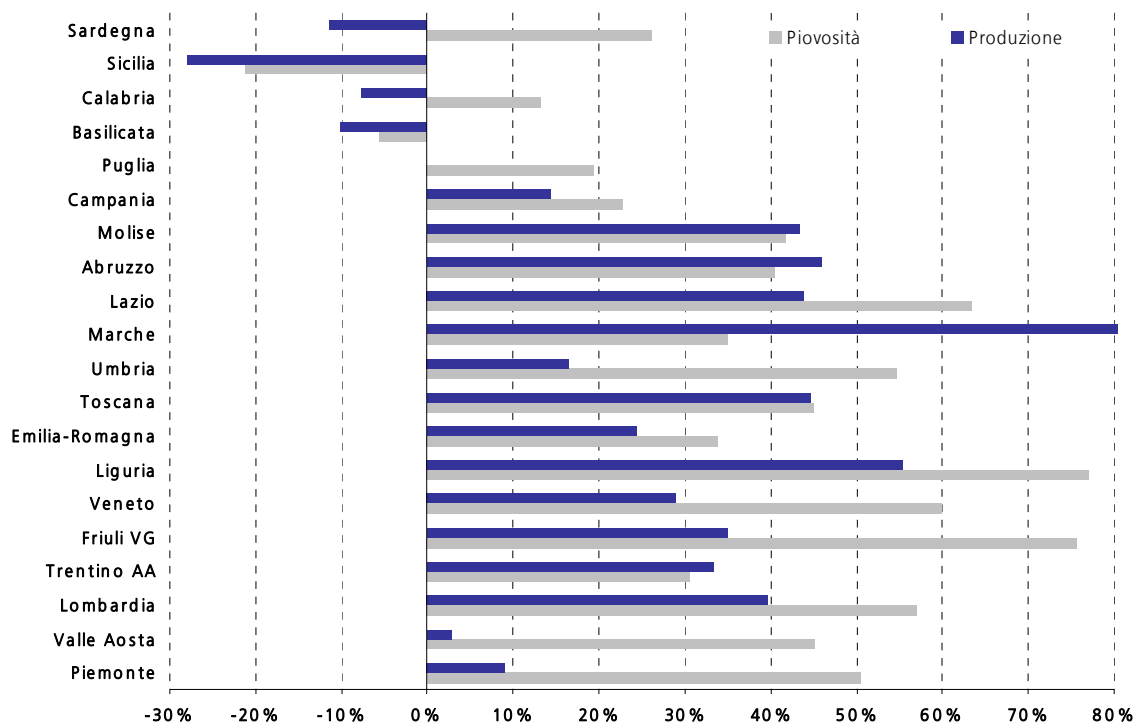
Analisi delle precipitazioni per regione in Italia nel 2007 e nel 2008

In funzione dei dati di precipitazione piovosa, forniti da un service provider meteorologico italiano ed elaborati dalla Direzione Sistemi, la tabella seguente mostra il cumulado delle medie mensili dei millimetri di pioggia per metro quadro per ciascuna regione italiana e il confronto fra l'anno 2008 e 2007.

mm/m ²	2007	2008	% '08 / '07
Piemonte	855,5	1.287,0	50,4
Valle Aosta	709,7	1.029,9	45,1
Lombardia	909,1	1.427,8	57,1
Trentino AA	1.015,3	1.324,7	30,5
Friuli VG	1.146,8	2.014,1	75,6
Veneto	966,1	1.545,6	60,0
Liguria	827,9	1.465,4	77,0
Emilia-Romagna	668,6	894,6	33,8
Toscana	707,8	1.026,2	45,0
Umbria	634,3	981,2	54,7
Marche	673,1	908,0	34,9
Lazio	652,4	1.066,0	63,4
Abruzzo	727,9	1.021,7	40,4
Molise	643,2	911,8	41,8
Campania	737,2	904,6	22,7
Puglia	600,5	716,9	19,4
Basilicata	758,1	715,4	-5,6
Calabria	951,4	1.076,7	13,2
Sicilia	813,2	640,3	-21,3
Sardegna	587,9	741,4	26,1

Si evince che il 2008 è stato un anno notevolmente più piovoso rispetto al 2007, infatti le variazioni percentuali, per l'anno 2008, risultano generalmente più elevate per ciascuna regione. Si distinguono in particolar modo Liguria, Friuli Venezia Giulia e Lazio. Uniche regioni in controtendenza, ossia nelle quali il livello delle precipitazioni è stato maggiore nel 2007 rispetto al 2008 sono Basilicata e Sicilia.

Il grafico seguente considera la produzione idroelettrica e la piovosità. Il confronto viene fatto tra la variazione dei GWh prodotti e la variazione dei mm/ m² caduti tra un anno e l'altro in tutte le regioni.



I segni delle variazioni sono concordanti per la maggior parte delle regioni: dove cioè le precipitazioni sono state più consistenti anche la produzione è aumentata, al contrario dove sono diminuite anche la produzione è decresciuta.

Unici casi nei quali è evidente una discordanza sono Calabria e Sardegna. L'analisi puntuale indica che nell'ultimo anno alcuni impianti installati in queste regioni hanno avuto ore di utilizzazione molto basse presumibilmente risultanti da fermi impianti e opere manutentive.

Immagini fotografiche

