



IL POTENZIALE DELL'IDROELETTRICO IN ITALIA

KLIMAENERGY 2009

Bolzano, 24 Settembre

Nino Frosio

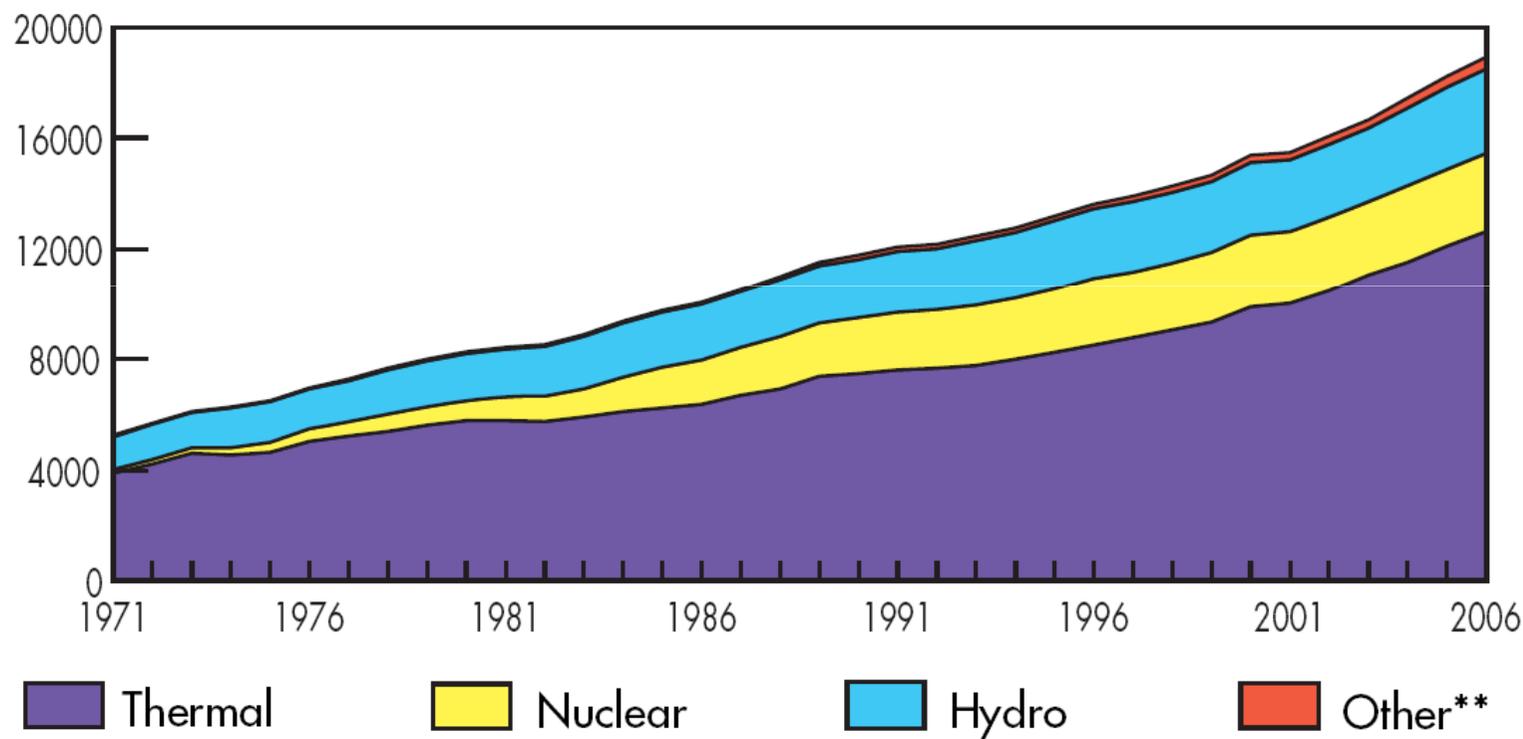
APER

Associazione Produttori di Energia da Fonti Rinnovabili

1. Idroelettrico nel mondo



Evoluzione dal 1971 al 2006 della generazione* di energia elettrica (TWh) divisa per fonti



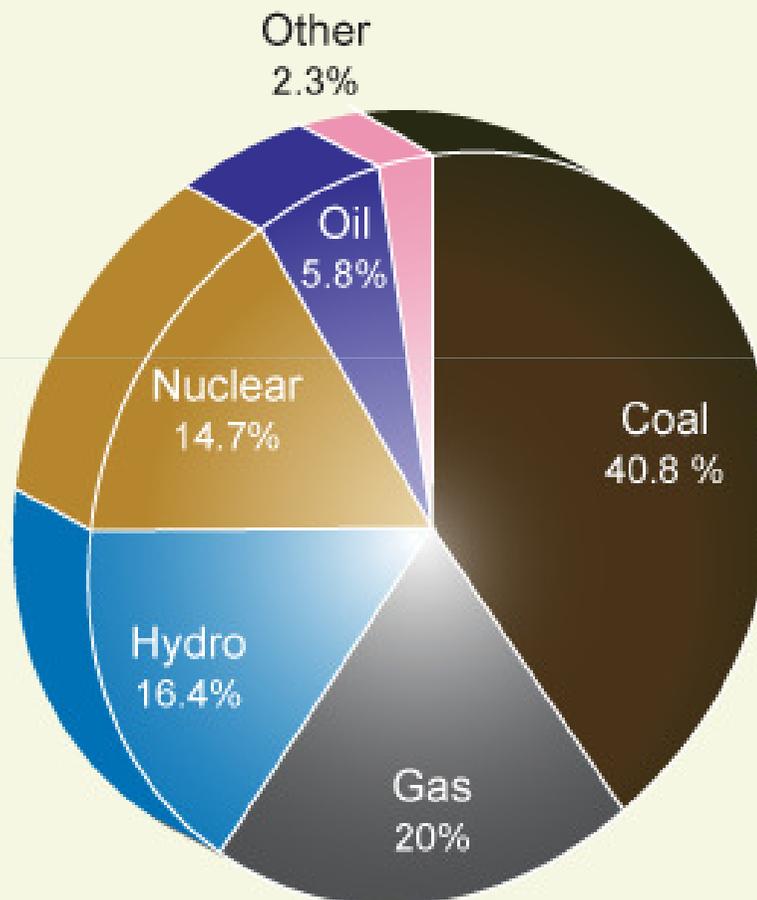
* esclusi i pompaggi

** comprende altre rinnovabili quali geotermia, biomasse, rifiuti, vento e calore

1. Idroelettrico nel mondo



World Electricity Generation



Source: OECD/IEA 2006

1. Idroelettrico nel mondo



Fonte: IEA, key stats 2008

Producers	TWh	% of world total
People's Rep. of China	436	14.0
Canada	356	11.3
Brazil	349	11.2
United States	318	10.2
Russia	175	5.6
Norway	120	3.8
India	114	3.6
Japan	96	3.1
Venezuela	79	2.5
Sweden	62	2.0
Rest of the world	1 016	32.7
World	3 121	100.0

2006 data

Installed capacity (based on production)	GW
People's Rep. of China	118
United States	99
Brazil	71
Canada	72
Japan	47
Russia	46
India	32
Norway	28
France	25
Italy	21
Rest of the world	308
World	867

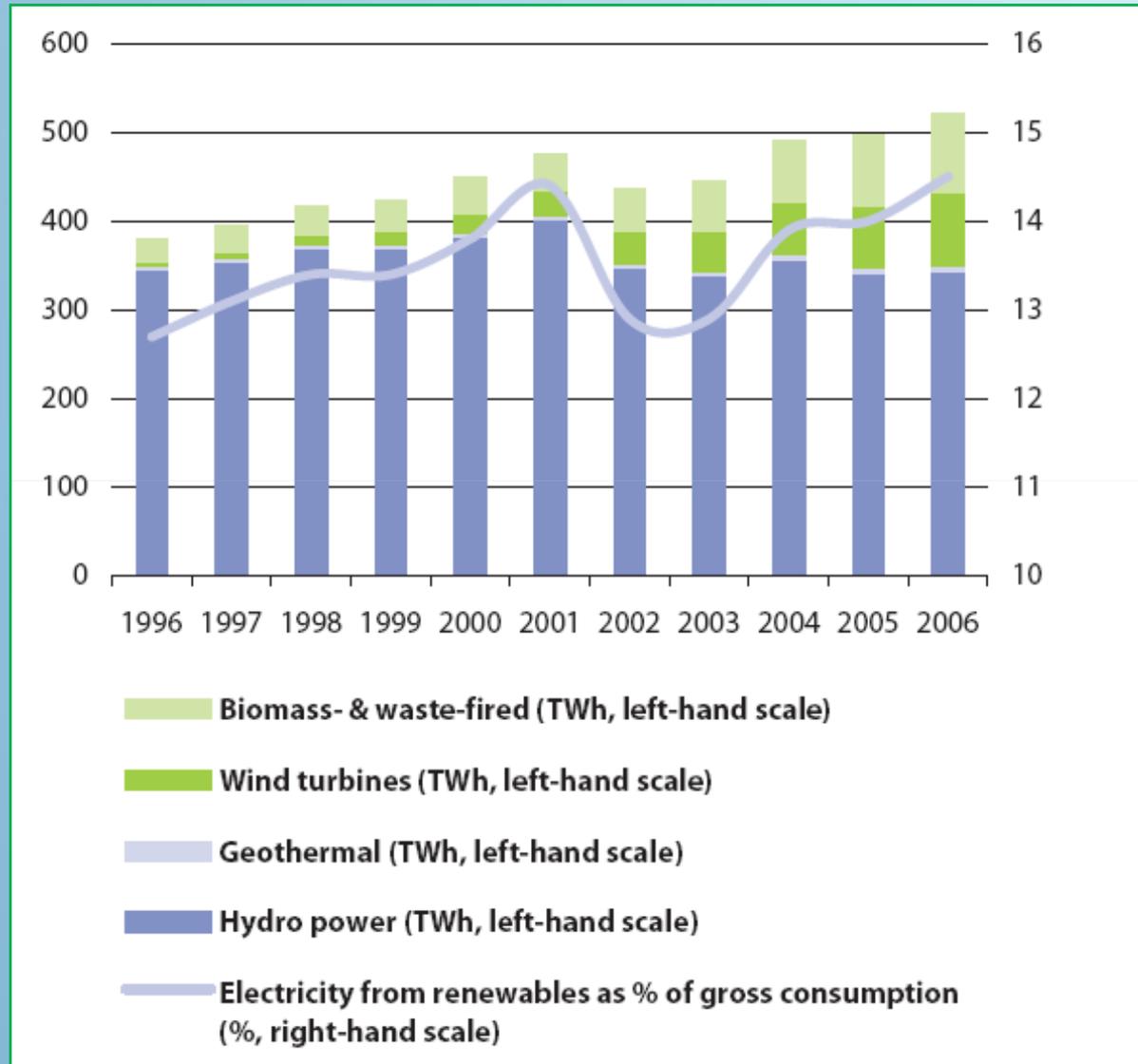
2005 data

Country (based on first 10 producers)	% of hydro in total domestic electricity generation
Norway	98.5
Brazil	83.2
Venezuela	72.0
Canada	58.0
Sweden	43.1
Russia	17.6
India	15.3
People's Rep. of China	15.2
Japan	8.7
United States	7.4
Rest of the world**	14.3
World	16.4

2006 data

* inclusi i pompaggi
** esclusi i paesi senza produzione di energia idroelettrica

2. Idroelettrico in Europa



Energia elettrica generata da fonte rinnovabile (TWh) nei paesi UE 27 dal 1996 al 2006

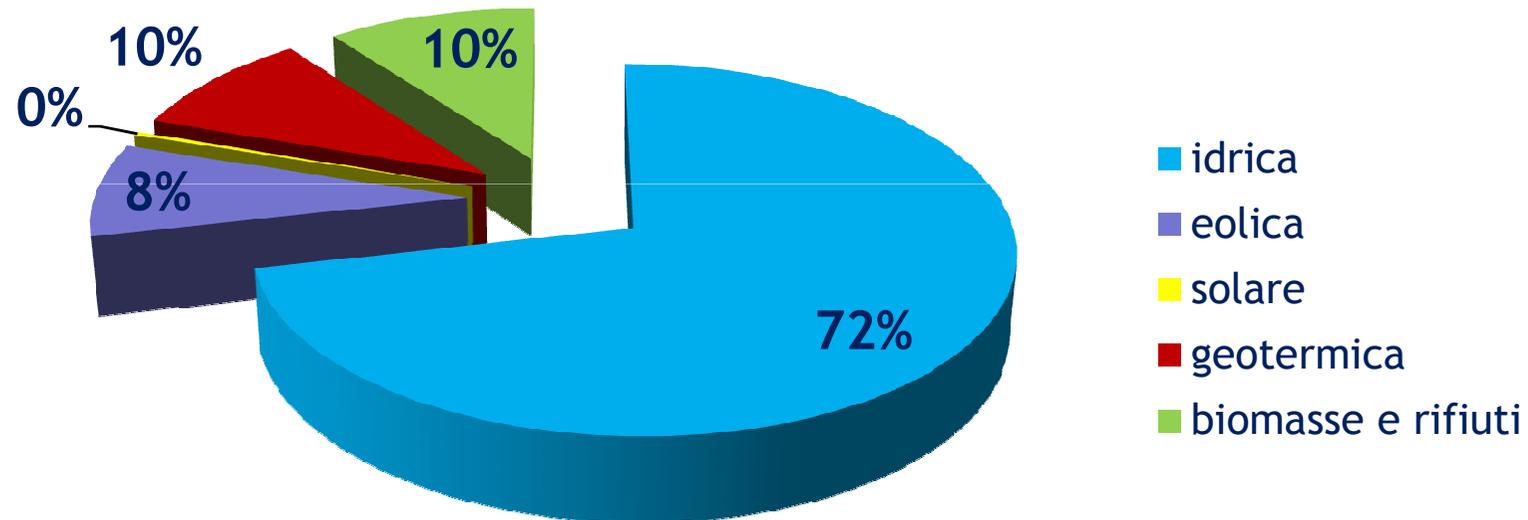
Sul grafico viene riportata la divisione per fonte e il valore percentuale di energia da fonti rinnovabili su CIL di energia elettrica



3. Idroelettrico in Italia



Produzione lorda degli impianti da fonte rinnovabile in Italia nel 2008

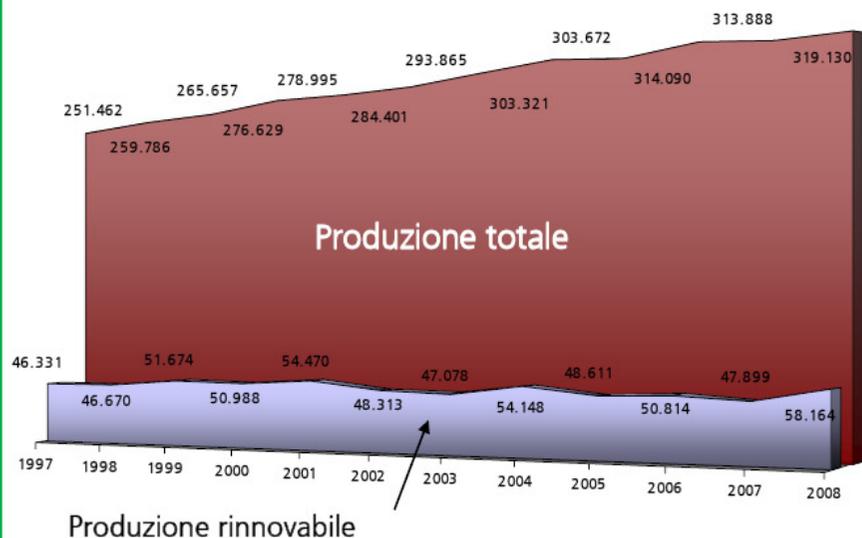


Fonte: dati GSE 2008

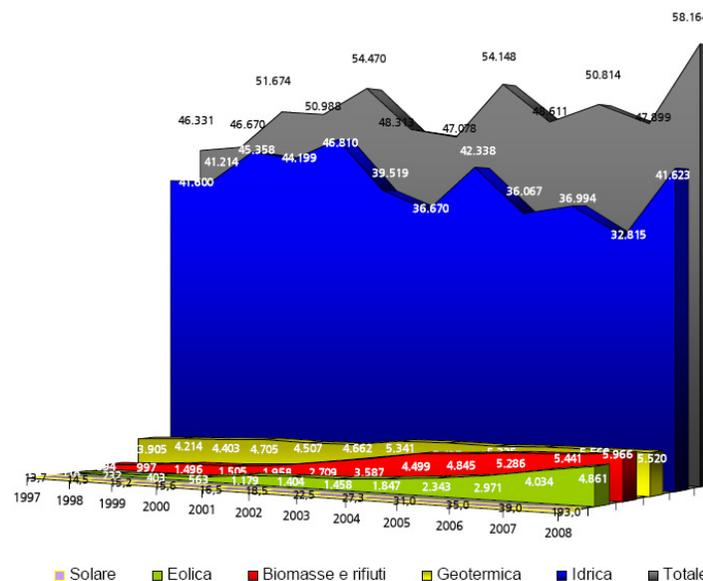
3. Idroelettrico in Italia

L'andamento della produzione lorda da fonte rinnovabile è influenzata dalla variabilità della produzione da fonte idrica, infatti ne segue fedelmente picchi e valli

Produzione lorda totale e produzione lorda rinnovabile dal 1997 al 2008 (GWh)



Andamento della produzione lorda da fonte rinnovabile dal 1997 al 2008 (GWh)



Fonte: GSE 2008



3. Idroelettrico in Italia

FORMULA DI NORMALIZZAZIONE PER L'IDROELETTRICO

NUOVA DIRETTIVA 2009/28/CE

$$Q_{N(norm)} = C_N * \left[\sum_{i=N-14}^N \frac{Q_i}{C_i} \right] / 15$$

dove:

N = anno di riferimento

$Q_{N(norm)}$ = elettricità normalizzata generata da tutte le centrali idroelettriche dello Stato membro nell'anno N, a fini di computo

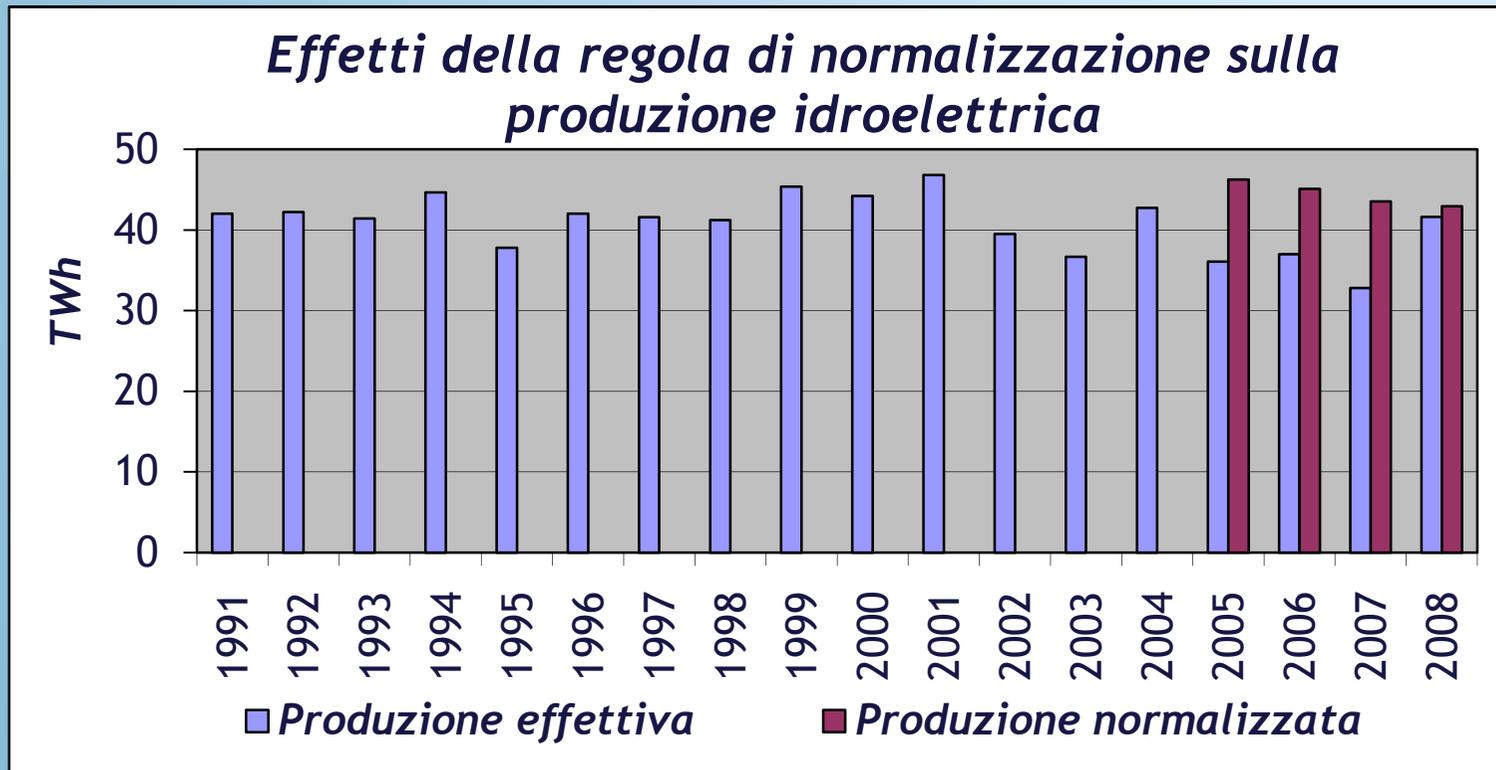
Q_i = quantità di elettricità, misurata in GWh, effettivamente generata nell'anno i da tutte le centrali dello Stato membro

C_i = capacità totale installata, misurata in MW, di tutte le centrali dello Stato membro nell'anno i



3. Idroelettrico in Italia

EFFETTI FORMULA DI NORMALIZZAZIONE



Fonte TERNA, GSE ed ENEA - Elaborazioni APER

In osservanza alle disposizioni comunitarie va effettuata la normalizzazione dei valori di produzione idrica al **netto dei pompaggi** per attenuare gli effetti delle **oscillazioni annuali**.



4. Potenziale idroelettrico in Italia

OBIETTIVI UNIONE EUROPEA



Obiettivi europei per le rinnovabili al 2020

OBIETTIVI NON VINCOLANTI AL 2010

Direttiva 2001/77/EC

Europa: 21%

Italia: 22%

OBIETTIVI VINCOLANTI AL 2020

Direttiva 2009/28/CE

Europa: 20%

Italia: 17%



NB. Gli obiettivi riportati sono complessivi: le quote di energia da fonti rinnovabili nei settori dell'elettricità, del riscaldamento e raffreddamento e dei trasporti.



4. Potenziale idroelettrico in Italia

OBIETTIVI: POSITION PAPER GOVERNO ITALIANO 2007

	State of implementation 31 december 2005		Total potential energy available by 2020	
	Power (MW)	Energy (TWh)	Power (MW)	Energy (TWh)
Hydro power plants > 10MW	14.920	28,50	16.000	30,72
Hydro power plants < 10MW	2.405	7,50	4.200	12,43
TOTAL HYDRO SOURCE	17.325	36,00	20.200	43,15
Wind plants on-shore	1.718	2,35	10.000	18,40
Wind plants off-shore	0	0,00	2.000	4,20
TOTAL WIND SOURCE	1.718	2,35	12.000	22,60
Building integrated PV plants	27	0,03	7.500	9,00
Power PV plants	7	0,01	1.000	1,20
Solar thermodynamic	0	0,00	1.000	3,00
TOTAL SOLAR SOURCE	34	0,04	9.500	13,20
Traditional geothermic	711	5,32	1.000	7,48
New generation geothermic	0	0,00	300	2,24
TOTAL GEOTHERMIC SOURCE	711	5,32	1.300	9,73
Plants using biomass coming from crops and other agro-industry waste	389	2,34	769	5,00
Plants using biodegradable part RSU	527	2,62	800	4,00
Plants using landfill gas, sewage treatment plant gas and biogas	285	1,20	492	3,20
Plants using dedicated energy crops	0	0,00	354	2,30
TOTAL BIOMASS, LANDFILL GAS AND BIOLOGICAL PURIFICATION	1.201	6,16	2.415	14,50
Wave and tidal energy	0	0,00	800	1,00
TOTAL WAVE AND TIDAL ENERGY	0,00	0,00	800	1,00
TOTAL	20.989	49,87	46.215	104,18
TOTAL PRIMARY ENERGY REPLACED	4,29 MTOE		8,96 MTOE	

Obiettivi italiani per le rinnovabili al 2020

Il Position Paper del 2007 tiene conto di una serie di dati storici e delle politiche ambientali che andranno attuate in futuro (es. rilascio del DMV). Dati questi trend, e considerando gli effetti dei nuovi investimenti, in particolare nei piccoli impianti idroelettrici, è attesa una produzione **entro il 2020 di 43,15 TWh.**



4. Potenziale idroelettrico in Italia

STUDI SUL POTENZIALE ANALIZZATI

1. “Potenziale idroelettrico lordo dei corsi d’acqua italiani”, **Comité de l’Energie Electrique Délégation Italienne, 1956**
2. “Libro Bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili”, **ENEA, 1999**
3. “BlueAGE - Strategic study for the development of Small Hydro Power in the European Union”, **IEFE-SERO-ESHA, 2000**
4. “Valutazione della disponibilità idrica e del potenziale di producibilità idroelettrica a scala nazionale e di bacino”, **CESI Ricerca, 2006**
5. “Valutazione del potenziale residuo di producibilità idroelettrica in Italia”, **CESI Ricerca, 2008**
6. “Tendenze Strategiche nell’Industria delle Rinnovabili”, **Osservatorio sull’Industria delle Rinnovabili, 2009**



3. Idroelettrico in Italia

LIMITI ED INCERTEZZE DELLE VALUTAZIONI DI POTENZIALE

1. Difficoltà ad associare dati di **piovosità** al **salto** (in tal senso i modelli **GIS** e **DEM** possono essere molto utili)
2. Difficoltà nel passare dal valore di **potenziale teorico** a quello **reale** tenendo conto dei **limiti tecnici, ambientali ed economici**
3. Incertezze nella valutazione del **potenziale già utilizzato** sia per ciò che riguarda l'idroelettrico esistente ma anche nel censimento degli **altri usi dell'acqua**
4. Alcuni studi forniscono dati di **potenza installabile** o di **producibilità annua**, per confrontarli bisogna ipotizzare delle ore di funzionamento equivalenti
5. Gli studi forniscono valori di **potenziale massimo**, **valori di potenziale residuo**, **valori lordi e netti**, per confrontarli bisogna "normalizzarli"



4. Potenziale idroelettrico in Italia



Potenziale idroelettrico lordo dei corsi d'acqua italiani, Comitè de l'Energie électrique Dèlègation Italienne, 1956

Nel 1950 il **Comitè de l'Energie Electrique** commissiona degli studi sul potenziale idroelettrico dei paesi UE utilizzando una procedura di calcolo semplice valida per tutti, vista **la disomogeneità delle procedure** e dei metodi fino a quel momento utilizzati nei diversi paesi per valutare il proprio patrimonio idroelettrico.

Il metodo prevede di concentrare tutta la portata di un bacino alla quota media del bacino stesso.

Quindi si calcola l'energia teoricamente producibile prendendo come sezione di chiusura del bacino il **livello del mare**.

Il calcolo prevede solo la determinazione **dell'altezza media dei bacini principali** e secondari esaminati e i **valori di portata media** rapportati a diversi periodi considerati (anno, stagione, mese etc. con valori puntuali e valori medi).

TABLEAU I
Potentiel brut de surface pour l'Italie période 1921-1950) en GWh et GWh/km²

Département hydrographique	Surface en km ²	Année (total)	Année (spécifique par km ²)	Sémeestre d'hiver (total)	Sémeestre d'été (total)	(5)/(6)
Veneto, Friuli, Venezia Giulia	36 600	80 700	2,2	28 600	52 100	0,6
Bassin du Po : (Emilia, Lombardia, Piemonte)	68 800	128 000	1,9	46 000	82 000	0,6
Romagna, Marche	22 000	11 900	0,5	8 000	3 900	2,1
Toscana	19 600	10 000	0,5	7 200	2 800	2,6
Liguria	4 800	5 900	1,2	4 000	1 900	2,1
Umbria, Lazio	23 600	15 100	0,6	9 200	5 900	1,6
Abruzzi, Molise	13 200	12 200	0,9	7 400	4 800	1,5
Puglie	20 000	1 400	0,07	1 000	400	2,5
Campania	19 400	19 100	1,00	12 600	6 500	1,9
Calabria, Basilicata	23 700	19 500	0,8	13 500	6 000	2,3
Sicilia	25 500	7 600	0,3	6 100	1 500	4,1
Sardegna	23 800	6 300	0,3	4 600	1 700	2,7
Totaux ou moyennes	301 000	317 700	1,05	148 200	169 500	0,9

L'energia idroelettrica potenziale teoricamente producibile stimata pari a circa **317.700 GWh/anno**



4. Potenziale idroelettrico in Italia



Potenziale idroelettrico lordo dei corsi d'acqua italiani,
Comitè de l'Énergie électrique Délégation Italienne, 1956

PUNTI DI FORZA

- metodo molto **semplice** e di **immediata** applicazione
- permette **confronti diretti** tra i diversi paesi europei
- la somma dei potenziali calcolati in bacini parziali è praticamente pari al potenziale calcolato sul bacino ottenuto dalla somma dei bacini parziali

PUNTI DI DEBOLEZZA

- è una formulazione estremamente brutta, non tiene conto della **conformazione fisica** del territorio
- non tiene conto di ciò che può effettivamente essere sfruttato dal punto di vista **tecnico, ambientale ed economico,**
- non tiene conto di ciò che **esiste già e degli ulteriori possibili utilizzi** dell'acqua



4. Potenziale idroelettrico in Italia

TABELLA RIASSUNTIVA

Valore stimato	commento
317.700 GWh/anno	<p>Energia idroelettrica massima potenziale producibile in un anno</p> <ul style="list-style-type: none"> •Utilizzando tutta la portata presente nel bacino e prendendo come salto la differenza di quota tra il livello del mare e la quota media del bacino stesso
Valore normalizzato	commento
88.280 MW	<p>Potenza installabile residua</p> <ul style="list-style-type: none"> •Il valore originale di produzione espresso in GWh/anno, è stato convertito in un valore di potenza utilizzando un valore di ore equivalenti di funzionamento annuo pari a 3.000h •Al valore ottenuto è stato tolto il valore di potenza installata attuale (17.623 MW nel 2008) per ottenere un valore di potenza installabile residua, il valore resta sovrastimato poiché non è possibile decurtare dal calcolo anche le portate destinate a diversi usi dell'acqua
Investimenti	commento
370-480 Md€	<p>Investimenti necessari per installare la potenza installabile stimata</p> <ul style="list-style-type: none"> •Si è ipotizzato un range di valori di investimento specifico per la costruzione di nuovi impianti idroelettrici che va da 4.200 €/kW a 5.400 €/kW



4. Potenziale idroelettrico in Italia

Libro Bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili, ENEA, 1999

Nel 1998 è stata affidata all'Enea la stesura del libro bianco che portasse a delle valutazioni sulle fonti rinnovabili per il 2008-2012

La stima per l'idroelettrico deriva dai programmi allora in corso, essenzialmente la realizzazione dei progetti inclusi nelle prime sei graduatorie del provvedimento Cip 6/92, più le ulteriori richieste di circa 500 MW di impianti idroelettrici successive alle prime sei graduatorie

Tab. II - Situazione della produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili al 1997 e previsioni di sviluppo al 2008-2012 ¹⁰

Tecnologia	1997		2002			2006			2008-2012		
	MWe ¹¹	Mtep	MWe	Mtep	Δ Mtep	MWe	Mtep	Δ Mtep	MWe	Mtep	Δ Mtep
Idro > 10 MW	13942	7,365	14300	7,550	0,186	14500	7,656	0,292	15000	7,920	0,556
Idro ≤ 10 MW	2187	1,787	2400	1,954	0,166	2600	2,116	0,329	3000	2,442	0,655
Geotermia	559	0,859	650	1,051	0,192	700	1,132	0,273	800	1,294	0,435
Eolico	119	0,026	700	0,308	0,282	1400	0,616	0,590	2500	1,100	1,074
Fotovoltaico ¹²	16	0,003	25	0,006	0,003	100	0,024	0,021	300	0,073	0,069
Biomasse & Biogas ¹³	192	0,125	380	0,502	0,377	800	1,056	0,931	2300	3,036	2,911
Rifiuti	89	0,055	350	0,385	0,330	500	0,550	0,495	800	0,880	0,825
Totale	17104	10,221	18805	11,756	1,535	20600	13,151	2,930	24700	16,744	6,524

Previsto il raggiungimento **entro il 2008-2012** di potenza complessiva pari a **circa 18.000 MW**



4. Potenziale idroelettrico in Italia



Libro Bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili, ENEA, 1999

PUNTI DI FORZA

- parte da programmi di progetti inclusi nelle graduatorie del CIP 6/92, quindi parte da un numero di **impianti concretamente realizzabili** poiché questi ultimi venivano assegnati solo in seguito a specifiche autorizzazioni
- è una stima a **breve termine** (al 2008-2012) per cui abbastanza affidabile

PUNTI DI DEBOLEZZA

- non si tiene conto che nel corso degli anni possano entrare in funzione **altri impianti** di produzione idroelettrica **non legati al CIP 6/92**
- come **base di calcolo** è abbastanza **limitata** ma in quegli anni era ragionevole pensare che tutti gli impianti dovessero passare nelle graduatorie del CIP 6/92
- impianti in graduatoria potevano essere in **concorrenza** tra loro



4. Potenziale idroelettrico in Italia

TABELLA RIASSUNTIVA

Valore stimato	commento
18.000 MW	Potenza installabile effettivamente realizzabile •Realizzazione di progetti inclusi nelle graduatorie del CIP 6/92, impianti che hanno alte probabilità di essere realizzati poiché hanno già ottenuto le autorizzazioni necessarie

Valore normalizzato	commento
1.000 MW	Potenza installabile effettivamente realizzabile •Non è necessaria alcuna normalizzazione

Investimenti	commento
4-5 Md€	Investimenti necessari per installare la potenza installabile stimata •Si è ipotizzato un range di valori di investimento specifico per la costruzione di nuovi impianti idroelettrici che va da 4.200 €/kW a 5.400 €/kW



4. Potenziale idroelettrico in Italia

BlueAGE - Strategic study for the development of SHP in the European Union, IEFE-SERO-ESHA, 2000

Lo studio ha fornito dati sul potenziale sviluppo del SHP in EU, in termini di nuovi impianti e upgrading degli esistenti. Distingue tra potenziale tecnico che tiene conto solo di limiti tecnici e tecnologici e quello realistico che tiene conto anche dei limiti economici, amministrativi e ambientali. La stima deriva da questionari sottoposti a esperti nazionali.

Table 3.1: Present capacity and potential of SHP in EU countries as estimated by the national experts in the BlueAGE questionnaire and used in various figures and tables of this report.

Country	SHP 1999			Potential (technical constraints only)				Potential with economic and environmental constraints			
	MW	GWh	Number	Upgrading		New SHP		Upgrading		New SHP	
				MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh	MW	GWh
Austria	848	4 246	1 110	212	1 062	1 272	6 369	127	637	967	4 840
Belgium	95	385	39	13	100	38	229	5	36	26	156
Denmark	11	30	38	0	0	0	0	-	-	-	-
Finland	320	1 280	225	42	150	150	600	32	130	100	400
France	1 977	7 100	1 700	300	1 200	1 500	6 000	300	1 200	1 000	4 000
Germany	1 502	6 253	5 625	350	1 300	1 100	4 000	210	800	240	900
Greece	48	160	17	3	8	200	1 300	2	5	100	600
Ireland	32	120	44	20	90	76	360	5	20	36	165
Italy	2 209	8 320	1 668	700	2 500	1 300	4 800	140	500	500	1 850
Luxembourg (*)	39	195	29	-	-	-	-	-	-	-	-
Netherlands (**)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19	95
Portugal	280	1 100	60	20	60	610	2 400	20	60	470	1 850
Spain	1 548	5 390	1 056	100	350	2 419	7 800	100	350	1 000	3 224
Sweden	1 050	4 600	1 615	300	1 200	700	3 000	150	700	300	1 200
UK	160	840	126	20	80	250	1 200	20	80	70	365
Total	10 118	40 019	13 352	2 080	8 100	9 615	38 058	1 111	4 518	4 828	19 645

(*)Data for this country does not come from the answers to BlueAGE questionnaire; Source: <http://www.cegedel.lu/fr/pro/producthydro.html>

(**)Data for this country does not come from the answers to BlueAGE questionnaire; Source: [89]

Il potenziale realistico stimato porta ad un incremento di ulteriori **640 MW** rispetto al 1999, per una producibilità pari a circa **2.350 GWh/anno**



4. Potenziale idroelettrico in Italia

BlueAGE - Strategic study for the development of SHP in the European Union, IEFE-SERO-ESHA, 2000

PUNTI DI FORZA

- distingue tra potenziale derivante da **nuovi impianti** e potenziale che deriva dall'**upgrading** degli impianti esistenti,
- tiene conto di ciò che può effettivamente essere sfruttato dal punto di vista **tecnico e tecnologico**,
- tiene conto di ciò che può effettivamente essere sfruttato dal punto di vista **ambientale, amministrativo ed economico**,

PUNTI DI DEBOLEZZA

- la stima deriva da **questionari** sottoposti a esperti nazionali,
- le valutazioni paese per paese derivano da **metodi e sistemi di stima molto diversi** tra loro, scarsa confrontabilità dei risultati
- non si conoscono i **metodi di calcolo** adottati da ciascun paese
- il potenziale si riferisce al solo **piccolo idroelettrico**



4. Potenziale idroelettrico in Italia

TABELLA RIASSUNTIVA

Valore stimato	commento
640 MW	Potenza installabile realistica residua piccolo idroelettrico •Si tiene conto anche di vincoli tecnici, tecnologici, amministrativi, ambientali ed economici (Ignoto il metodo di calcolo utilizzato)

Valore normalizzato	commento
3.800 MW	Potenza installabile realistica residua totale (piccolo+grande) •Utilizziamo un fattore di trasformazione pari a 5 (dallo studio ENEA)

Investimenti	commento
16-21 Md€	Investimenti necessari per installare la potenza installabile stimata •Si è ipotizzato un range di valori di investimento specifico per la costruzione di nuovi impianti idroelettrici che va da 4.200 €/kW a 5.400 €/kW



4. Potenziale idroelettrico in Italia

Valutazione della disponibilità idrica e del potenziale di producibilità idroelettrica a scala nazionale e di bacino, CESI, 2006

Il calcolo della quantità di energia idroelettrica potenzialmente producibile in un bacino idrografico passa attraverso due tipi di informazione:

- una stima della **disponibilità della risorsa idrica**, basata su dati storici di precipitazione
- e la conformazione **geomorfologica** del bacino

Si ottiene una mappa della disponibilità idrica, con conseguenti informazioni di **portata** dei corsi d'acqua, ed una mappa che evidenzia i **salti** geodetici, in modo da poter calcolare la potenza teorica installabile.

Calcolo potenziale massimo di producibilità idroelettrica:

- base di dati **geomorfologici e pluviometrici**
- calcolo dell'energia **potenziale disponibile** come prodotto tra **portata** per la **differenza di quota** per l'**accelerazione di gravità**
- producibilità idroelettrica teorica massima ottenuta moltiplicando **energia potenziale** ottenibile dal volume idrologico per un valore medio pari a **0.8** (efficienza di conversione)

L'unità di analisi utilizzata è il bacino idrografico, i risultati sono stati poi raggruppati a livello regionale e nazionale.

Producibilità idroelettrica teorica massima nazionale è di circa **200.000 GWh/anno** (tutto il potenziale idrico disponibile trasformato in energia elettrica senza tener conto di vincoli tecnico, ambientale)

Il potenziale lordo realistico è ipotizzato pari al **25%** del valore di producibilità idroelettrica teorica massima, **50.000 GWh/anno**

Il Potenziale residuo tolti gli usi attuali è paria a circa **9.000 GWh/anno**



4. Potenziale idroelettrico in Italia



Valutazione della disponibilità idrica e del potenziale di producibilità idroelettrica a scala nazionale e di bacino, CESI, 2006

PUNTI DI FORZA

- metodo che tiene conto dei dati di **pioggia** e dell'aspetto **geomorfologico** del territorio
- tiene conto di ciò che può effettivamente essere sfruttato dal punto di vista **tecnologico**, introduce un fattore di efficienza pari a **0.8**

PUNTI DI DEBOLEZZA

- non tiene conto di ciò che può effettivamente essere sfruttato dal punto di vista **economico**,
- tiene conto di ciò che può effettivamente essere sfruttato dal punto di vista **ambientale e tecnico** e dell'**uso attuale** utilizzando un valore forfettario pari al **25%** del valore di producibilità idroelettrica massima,
- non tiene conto del **ripotenziamento** degli impianti esistenti



4. Potenziale idroelettrico in Italia

TABELLA RIASSUNTIVA

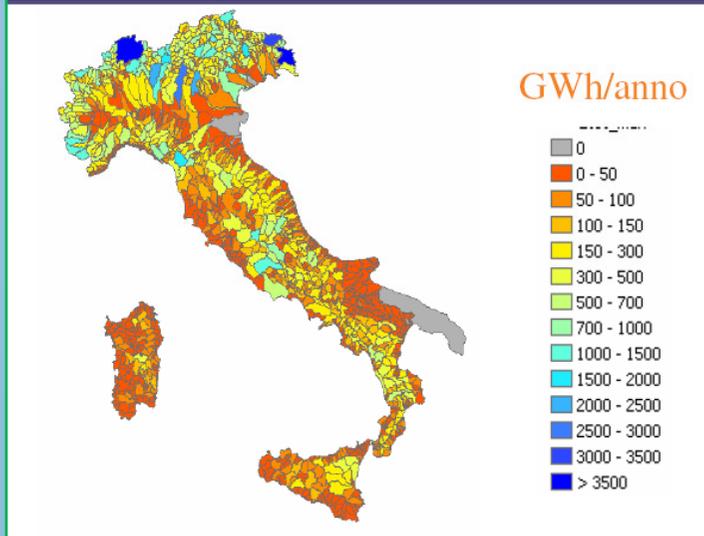
Valore stimato	commento
9.000 GWh/anno	Energia idroelettrica realistica residua producibile •Si tiene conto anche di vincoli tecnici, tecnologici, amministrativi, ambientali ed economici (valore forfettario pari a 25% della producibilità idroelettrica teorica massima nazionale)
Valore normalizzato	commento
3.000 MW	Potenza installabile realistica residua •Il valore originale di produzione espresso in GWh/anno, è stato convertito in un valore di potenza utilizzando un valore di ore equivalenti di funzionamento annuo pari a 3.000h
Investimenti	commento
13-16 Md€	Investimenti necessari per installare la potenza installabile stimata •Si è ipotizzato un range di valori di investimento specifico per la costruzione di nuovi impianti idroelettrici che va da 4.200 €/kW a 5.400 €/kW



4. Potenziale idroelettrico in Italia

Valutazione del potenziale residuo di producibilità idroelettrica in Italia, CESI Ricerca, 2008

Massimo Potenziale Idroelettrico Italiano



Risultato Ricerca di Sistema 2006-2008

Evoluzione del modello precedente. A partire da un DEM (90x90m) si opera un bilancio a scala di bacino del residuo potenziale idroelettrico considerando:

1. analisi delle principali caratteristiche **geomorfologiche** attraverso modello DEM del territorio
2. elaborazione delle **precipitazioni**
3. censimento **attuali utilizzi d'acqua** (portate prelevate, punti prelievo e restituzione, uso, DMV)

Il valore del massimo potenziale idroelettrico ottenuto è di circa **190.000 GWh/anno**. Questo valore è pari all'80% del totale calcolato (fattore di conversione-efficienza) e non tiene conto degli usi attuali dell'acqua (difficile conoscere tutti i punti di prelievo e restituzione a livello nazionale)

Futuro: Ricerca di Sistema 2009-2011

Mappe del potenziale effettivo, considerando altre limitazioni tecnico-economiche e barriere non tecnologiche (parchi naturali, aree protette difficoltà di accesso alla rete...)



4. Potenziale idroelettrico in Italia



Valutazione del potenziale residuo di producibilità idroelettrica in Italia, CESI Ricerca, 2008

PUNTI DI FORZA

- metodo che tiene conto dei dati di **pioggia** e dell'aspetto **geomorfologico** del territorio
- il software prevede la possibilità di tener conto degli **attuali usi delle acque**
- tiene conto di ciò che può effettivamente essere convertito in energia elettrica dal punto di vista **tecnologico**, introduce un fattore di efficienza pari a **0.8**

PUNTI DI DEBOLEZZA

- non tiene conto di ciò che può effettivamente essere sfruttato dal punto di vista **tecnico, ambientale ed economico**
- non tiene conto dell'esistenza di **barriere non tecnologiche**
- non tiene conto del **ripotenziamento** degli impianti esistenti



4. Potenziale idroelettrico in Italia

TABELLA RIASSUNTIVA

Valore stimato	commento
190.000 GWh/anno	Energia idroelettrica teorica totale producibile in un anno •Pari all'80% del massimo potenziale di producibilità idroelettrica (fattore di conversione-efficienza) e non tiene conto degli usi attuali dell'acqua
Valore normalizzato	commento
45.700 MW	Potenza installabile residua •Il valore originale di produzione espresso in GWh/anno, è stato convertito in un valore di potenza utilizzando un valore di ore equivalenti di funzionamento annuo pari a 3.000h •Al valore ottenuto è stato tolto il valore di potenza installata attuale (17.623 MW nel 2008) per ottenere un valore di potenza installabile residua, il valore resta sovrastimato poiché non è possibile decurtate dal calcolo anche le portate destinate a diversi usi dell'acqua
Investimenti	commento
190-250 Md€	Investimenti necessari per installare la potenza installabile stimata •Si è ipotizzato un range di valori di investimento specifico per la costruzione di nuovi impianti idroelettrici che va da 4.200 €/kW a 5.400 €/kW



4. Potenziale idroelettrico in Italia

Tendenze Strategiche nell'Industria delle Rinnovabili,
Osservatorio sull'Industria delle Rinnovabili, 2009

Sviluppo delle rinnovabili in Italia:

Investimenti previsti nel settore FER tra 2009-2020 per attuare il pacchetto 20-20-20:

- 42 Md di € in centrali e impianti
- 30 Md di € per linee interconnessione Balcani e Nord Africa

Metodologia utilizzata per il calcolo non nota!



4. Potenziale idroelettrico in Italia

TABELLA RIASSUNTIVA

Valore stimato	commento
42 Md€	Investimenti previsti

Valore normalizzato	commento
6.000 MW	Potenza installabile residua •Il valore originale di investimenti espresso in Md€, è stato convertito in un valore di potenza utilizzando un costo di investimento specifico medio pari a 6.900 €/kW



4. Potenziale idroelettrico in Italia

TABELLA RIASSUNTIVA GENERALE

Studio potenziale idroelettrico	Potenza Residua Installabile (MW)	Totale costi (Md€)
Comitè de l'Energie Electrique	88.280	370-480
Libro Bianco ENEA	1.000*	4-5
BlueAGE	3.800*	16-21
CESI ricerca RdS2006	3.000*	13-16
CESI ricerca RdS2009	45.700	190-250
Osservatorio sull'Industria Rinnovabili	6.000*	42

* Valori che tengono conto di limiti tecnologici, ambientali ed economici



5. Barriere allo sviluppo

BARRIERE TECNOLOGICHE

L'idroelettrico è tecnologia **matura**, cioè **affidabile, sicura ed efficiente**

La sfida è **abbassare i costi**, soprattutto del macchinario per i **bassi salti**, che sono i più diffusi in Italia e nel mondo.

L'attuale frontiera della ricerca e sviluppo è:

- Ottimizzazione dell'idraulica per **micro turbine nei bassi salti**, con adozione di generatori a **velocità variabile**
- Uso di gruppi **sommergibili e "sifonati"**
- Ottimizzazione della gestione per mezzo di **software esperti**
- Sviluppo di **nuovi tipi di turbine** o miglioramento delle esistenti (es: Straflo, Derriaz, bulbo, MATRIX, VHL)
- Ricorso a **simulazioni matematiche dei flussi d'acqua** sempre più realistiche per migliorare l'efficienza delle piccole macchine

È necessario il supporto alla ricerca e alla dimostrazione su impianti pilota di macchinari innovativi per i bassi salti



5. Barriere allo sviluppo

BARRIERE NON TECNOLOGICHE

Le principali barriere non tecnologiche allo sviluppo dell'idroelettrico sono legate a:

- Incertezza delle **tariffe**
- Lungaggini e lentezza burocratica nei processi **autorizzativi**
- Problemi inerenti il **collegamenti alla rete** degli impianti



5. Barriere allo sviluppo

TARIFFE

Potenza	Vendita Energia	Incentivi	
		Certificati Verdi	Tariffa onnicomprensiva
≤ 1 MW	Tariffa progressiva (primi 2.000 MWh a prezzi minimi garantiti)	<u>Impianti nuovi:</u> intera produzione <u>Potenziamenti:</u> 5% della produzione	Opzionale (220 €/MWh)
≤ 10 MW (e non programmabili di ogni taglia)	Prezzo zonale orario	<u>Rifacimenti parziali:</u> (Cs ≤ 2M€/MW) % della produzione storica + produzione aggiuntiva	-
> 10 MW	Mercato	<u>Rifacimenti parziali onerosi:</u> (Cs > 2M€/MW) Intera produzione	-

Il sistema di incentivi è soggetto a **cambiamenti troppo frequenti** e a **oscillazioni del grado di remunerazione troppo elevate**. Questo è un aspetto delicato per interventi che sono caratterizzati da investimenti iniziali notevoli, da ripagare nel corso d'una lunga vita tecnica d'impianto.

Sono necessarie la certezza e la stabilità del sistema di incentivazione, qualunque esso sia (CV, feed-in, ...)



5. Barriere allo sviluppo

AUTORIZZAZIONI

Il D.Lgs. 112/98 (Decreto Bersani) ha conferito alle **Regioni** le funzioni amministrative relative alla gestione del demanio idrico tra cui:

- rilascio delle **concessioni** di derivazione
- determinazione e riscossione dei **canoni** per l'utilizzo delle acque pubbliche

Molte Regioni hanno poi subdelegato alle Province alcuni compiti e perciò spesso le competenze sono ripartite come segue:

- concessioni per **grandi** derivazioni → **Regione**
- concessioni per **piccole** derivazioni → **Province**



5. Barriere allo sviluppo

AUTORIZZAZIONI

I principali problemi legati alle autorizzazioni:

- ogni Regione (o Provincia) può aver adottato dei **regolamenti propri** per il rilascio dell'autorizzazione a derivare, ciò crea una frammentazione legislativa di non facile gestione per chi richiede la concessione,
- iter concessione/autorizzazione molto lungo (almeno **2-3 anni** se prevista la **VIA**),
- diversi enti coinvolti molto spesso **scarsamente coordinati** tra loro,
- inutili **aggravi procedurali**, (es. enti convocati a pronunciarsi 2 volte sullo stesso progetto, una volta in sede di VIA e una volta in conferenza servizi),
- **richieste illegittime**, (es. dimostrare la disponibilità dell'area quando è esplicitamente prevista la possibilità di espropriazione delle aree nel D.Lgs. 387/03).

Inoltre in Italia molto spesso le norme che regolano il rilascio delle concessioni, la VIA, etc... cambiano per cui bisogna ricominciare da capo la procedura!



5. Barriere allo sviluppo

COLLEGAMENTI ALLA RETE

Delibera ARG/elt 99/08, “Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive - TICA)”

Le criticità maggiori legate alla connessione per gli impianti idroelettrici riguardano le difficoltà di connessione degli impianti in **zone remote**, per lo più alta montagna e i **tempi di connessione** in generale



7. Potenziale idroelettrico nel mondo



figure 20: development of global electricity generation under the reference scenario

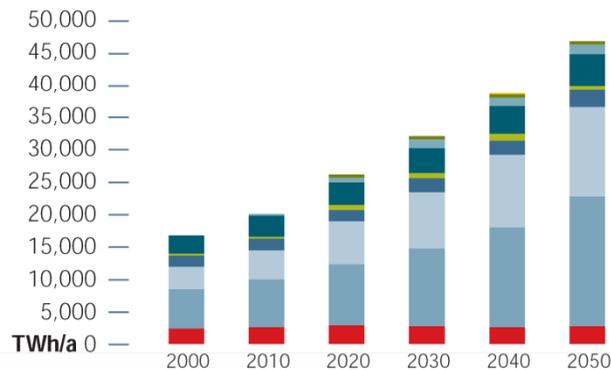
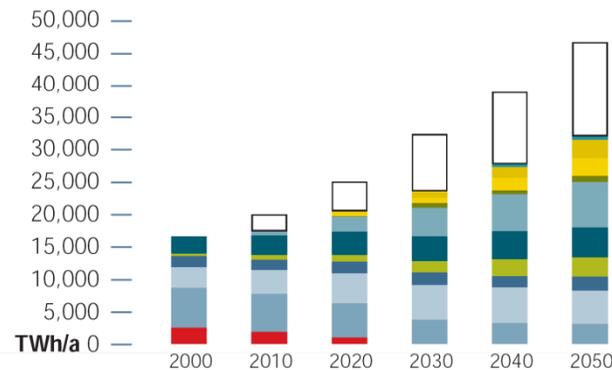


figure 21: development of global electricity generation under the energy [r]evolution scenario

'EFFICIENCY' = REDUCTION COMPARED TO THE REFERENCE SCENARIO



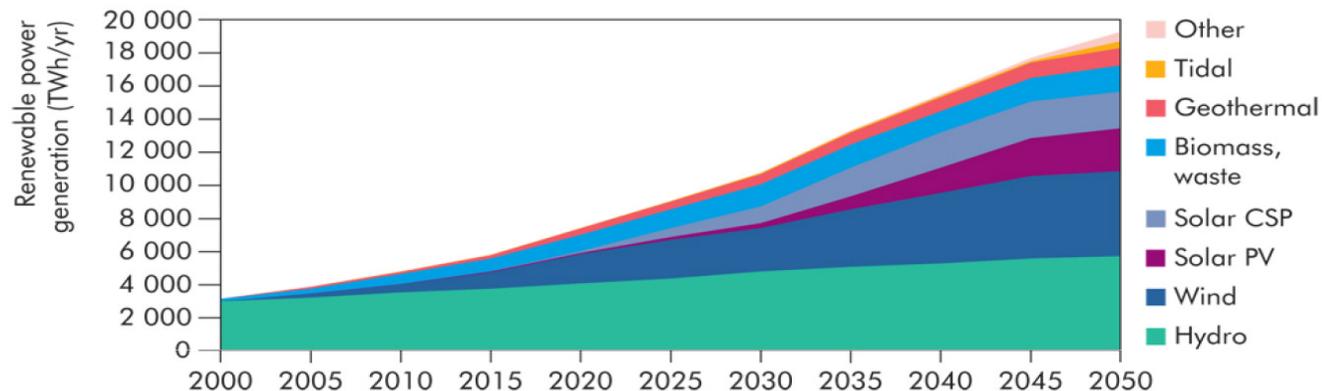
Fonte: EREC, Greenpeace Energy [R]evolution 2007



L'EREC e Greenpeace hanno delineato due possibili scenari di sviluppo energetico e di emissione sino al 2050. Lo **Scenario di Riferimento** è sostanzialmente lo scenario BAU pubblicato dall'IEA nel Word Energy Outlook 2004. Lo **Scenario [R]evolution** prevede la riduzione delle emissioni di CO₂ del 50% (rispetto ai livelli del 1999) entro il 2050.

7. Potenziale idroelettrico nel mondo

Crescita della generazione elettrica rinnovabile nello scenario BLUE Map, 2000-2050



Fonte: IEA, *Energy Technology Perspectives 2008*

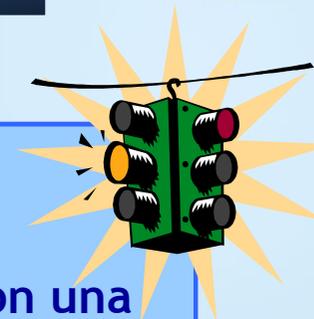
L'IEA ha delineato dei possibili scenari di sviluppo energetico e di emissione sino al 2050.

Lo **Scenario ACT** prevede di riportare le emissioni mondiali di CO₂ ai livelli attuali entro il 2050 con tecnologie esistenti. Investimento necessario pari a **17 mila miliardi di dollari**, nel periodo compreso tra 2008 e il 2050.

Lo **Scenario BLUE** prevede la riduzione delle emissioni di CO₂ del 50% (rispetto ai livelli attuali) entro il 2050. Gli investimenti **aggiuntivi** necessari per lo scenario Blue Map, relativi al periodo 2008-2050, sono pari a **45 mila miliardi di dollari**.



8. Conclusioni



Il potenziale c'è!

Varia da **3.000 MW** a **88.000 MW**

Potrebbe consentire fino a **480 Md€** di investimento con una buona resa

Occorre agire sulle **barriere tecnologiche e non tecnologiche** e in particolare è necessario :

1. Supportare la **ricerca** e la dimostrazione su **impianti pilota** di macchinari innovativi per i bassi salti
2. Tenere d'occhio il **mercato dei CV** sostenendolo in maniera tale che non si verifichi eccesso di offerta rispetto alla domanda, che manderebbe il mercato in crisi
3. Semplificare l'**iter autorizzativo** diminuendo i tempi necessari per ottenere la concessione a derivare
4. Abbreviare e **semplificare le procedure** per effettuare il **collegamento alla rete** degli impianti



Grazie per l'attenzione!



APER

ASSOCIAZIONE PRODUTTORI
ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI

Piazza Luigi di Savoia 24 -
20124 MILANO
Fax 02 76397608
info@aper.it - www.aper.it