

Le fonti energetiche rinnovabili: potenzialità e prospettive

Di Edo Ronchi

Roma, 26 marzo 2010



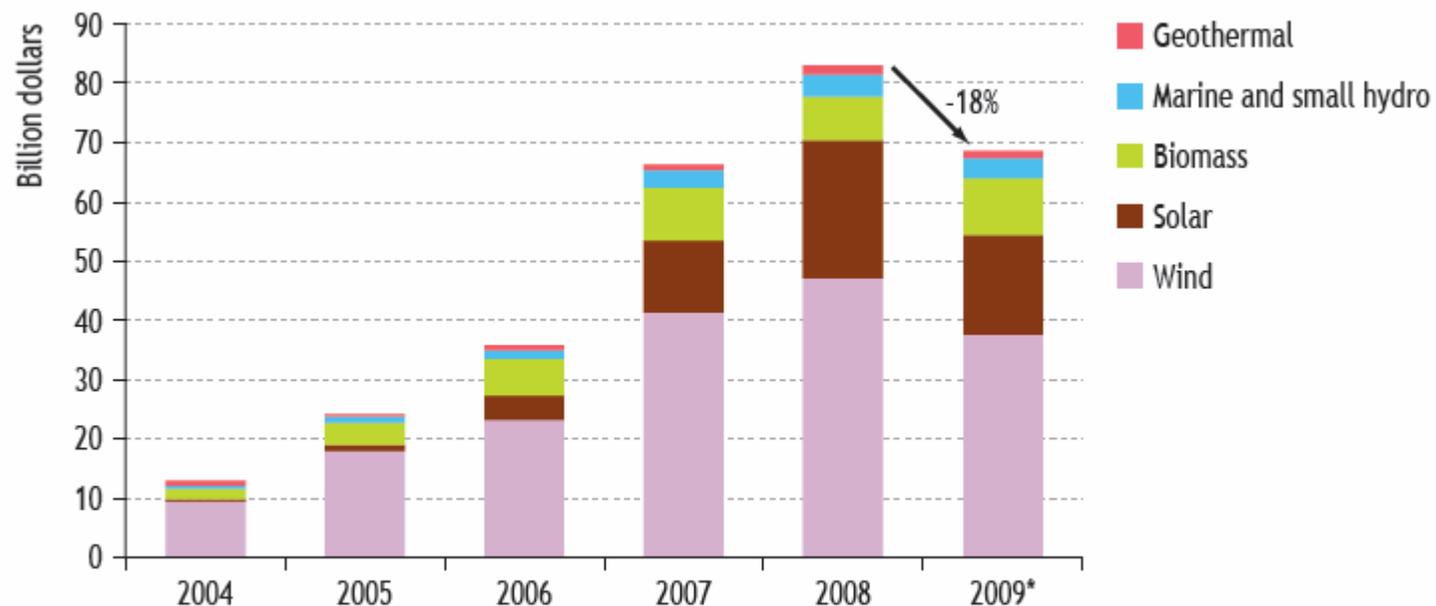
FONDAZIONE
PER LO SVILUPPO
SOSTENIBILE

Sustainable Development Foundation

Energie rinnovabili

La forte crescita degli investimenti mondiali dal 2004 al 2008 Il calo stimato per la crisi nel 2009

Figure 3.7 • Global investment in new renewables-based power-generation assets



* IEA projection taking account of preliminary data for the first half of the year and the impact of fiscal stimulus packages.

Sources: New Energy Finance databases; IEA analysis.



FONDAZIONE
PER LO SVILUPPO
SOSTENIBILE

Sustainable Development Foundation

Produzione di elettricità da FER in Europa nel 2008

Dati in Twh

	Produzione lorda da fonte rinnovabile			Totale
	Idrica	Eolica	* Altre rinnovabili	
<i>Austria</i>	37,7	2,0	4,5	44,2
<i>Belgio</i>	0,4	0,6	3,4	4,4
<i>Danimarca</i>	0,0	6,9	3,5	10,4
<i>Finlandia</i>	17,1	0,3	9,0	26,3
<i>Francia</i>	63,8	5,7	4,5	74,0
<i>Germania</i>	20,9	40,4	30,3	91,6
<i>Grecia</i>	2,5	1,7	0,2	4,3
<i>Irlanda</i>	1,0	2,4	0,1	3,5
<i>Italia</i>	41,6	4,9	11,7	58,2
<i>Lussemburgo</i>	0,1	0,1	0,1	0,3
<i>Paesi Bassi</i>	0,1	4,3	5,1	9,5
<i>Portogallo</i>	6,8	5,7	2,1	14,6
<i>Regno Unito</i>	5,0	7,1	9,9	22,0
<i>Spagna</i>	23,3	31,5	5,7	60,5
<i>Svezia</i>	68,8	2,0	9,5	80,3
UE 15	289,2	115,5	99,6	504,3

* Biomasse, geotermica, fotovoltaica, altre

Stime GSE su dati: IEA, Terna, Eurostat

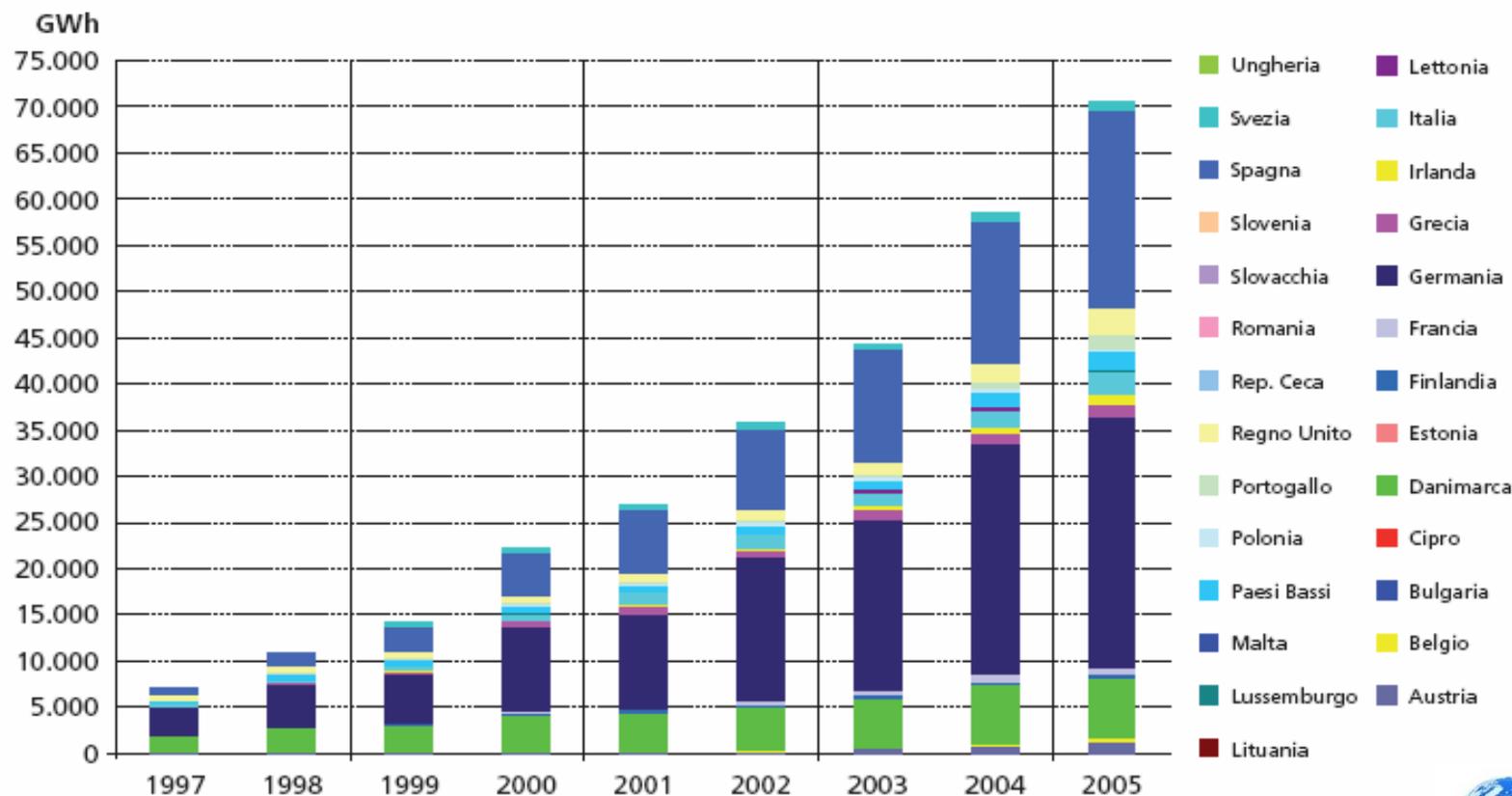


FONDAZIONE
PER LO SVILUPPO
SOSTENIBILE

Sustainable Development Foundation

La forte crescita dell'eolico nell'UE: da 6 a 70 TWh in 8 anni

Figura 1.6 – Andamento della produzione di energia elettrica da fonte eolica nell'UE 27
(Anno 2005. Fonte: Eurostat)



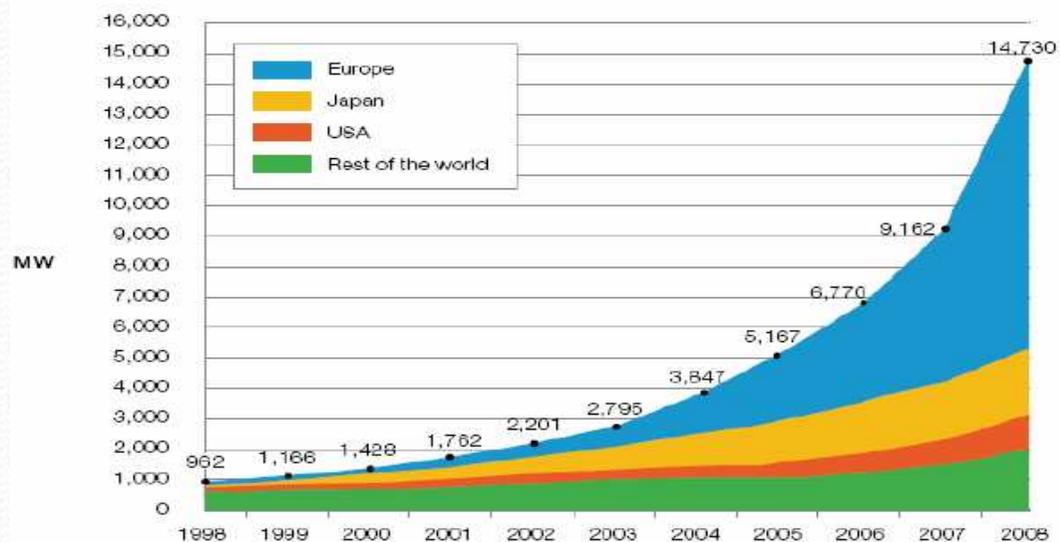
La forte crescita del fotovoltaico nella UE: da 1 a 9 TWh negli ultimi 4 anni

Fonte: EPIA 2009

Potenza fotovoltaica dal 1998 al 2008



Potenza installata cumulata nelle principali aree geografiche



Il grafico mostra la crescita della potenza installata cumulata nelle più importanti aree geografiche del pianeta e nel resto del mondo. Alla fine del 2008 la capacità totale installata cumulata risulta essere pari a 15 GW. L'Europa è la regione in cui vi è stato il maggiore sviluppo di capacità con 9 GW. Infatti detiene il 65% della capacità cumulata globale. Seguono Giappone e Stati Uniti con, rispettivamente, il 15% e l'8%.

Fonte: European Photovoltaic Industry Association (EPIA)



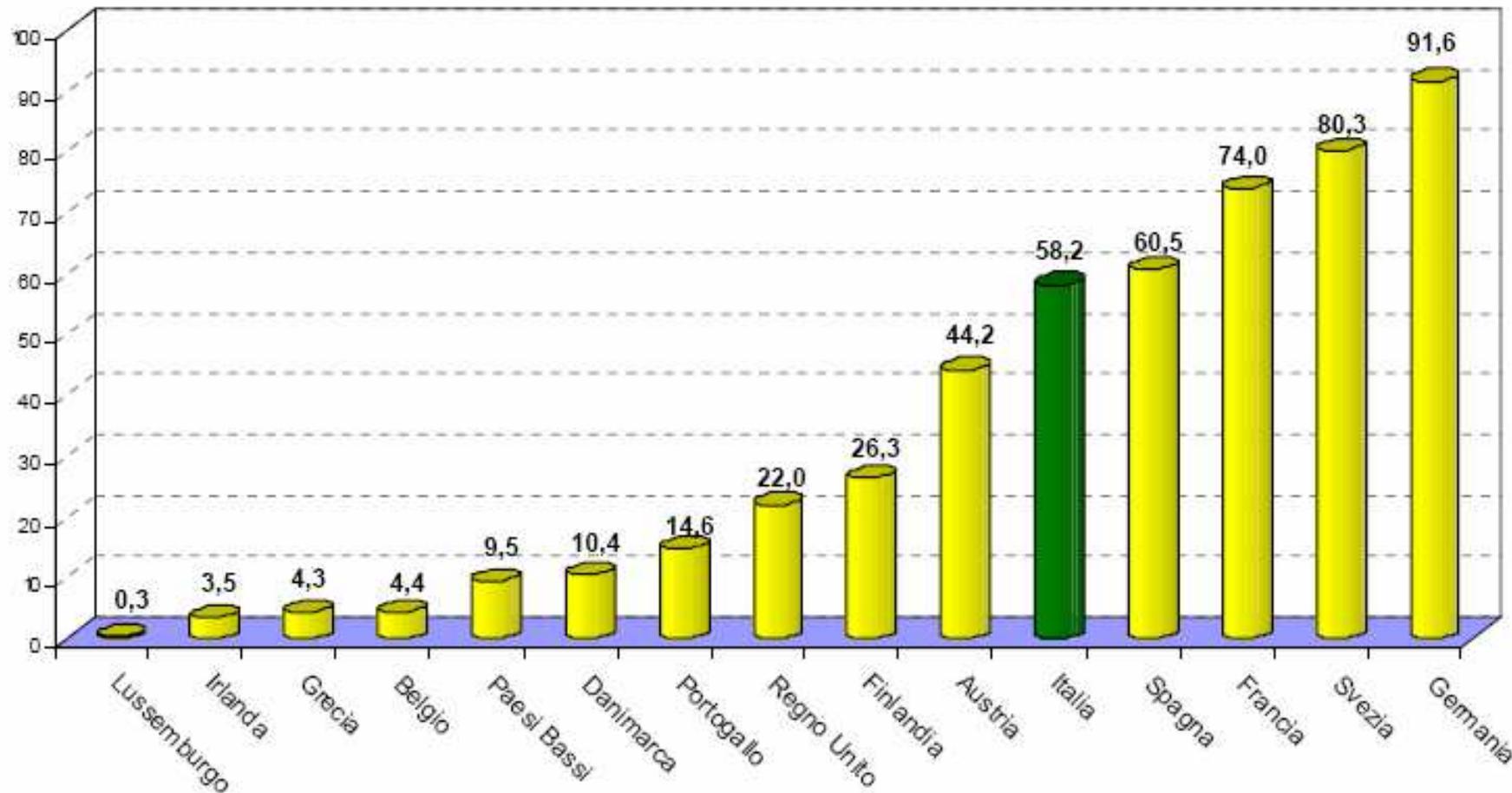
FONDAZIONE
PER LO SVILUPPO
SOSTENIBILE

Sustainable Development Foundation

Anno 2008

TWh Produzione Rinnovabile

(UE15 = 504,3)

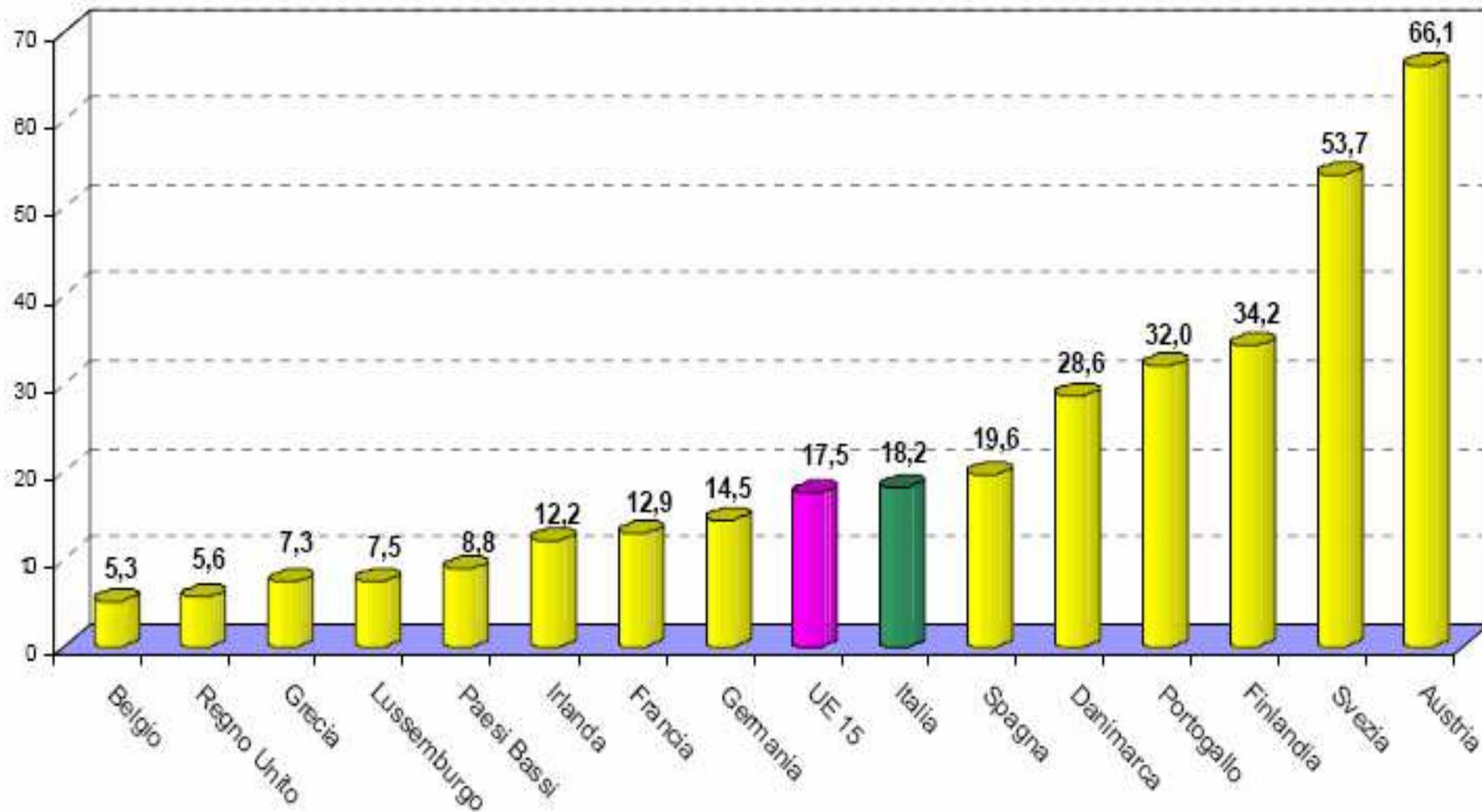


FONDAZIONE
PER LO SVILUPPO
SOSTENIBILE

Sustainable Development Foundation

Anno 2008

% Produz. rinnovabile /Produz. totale

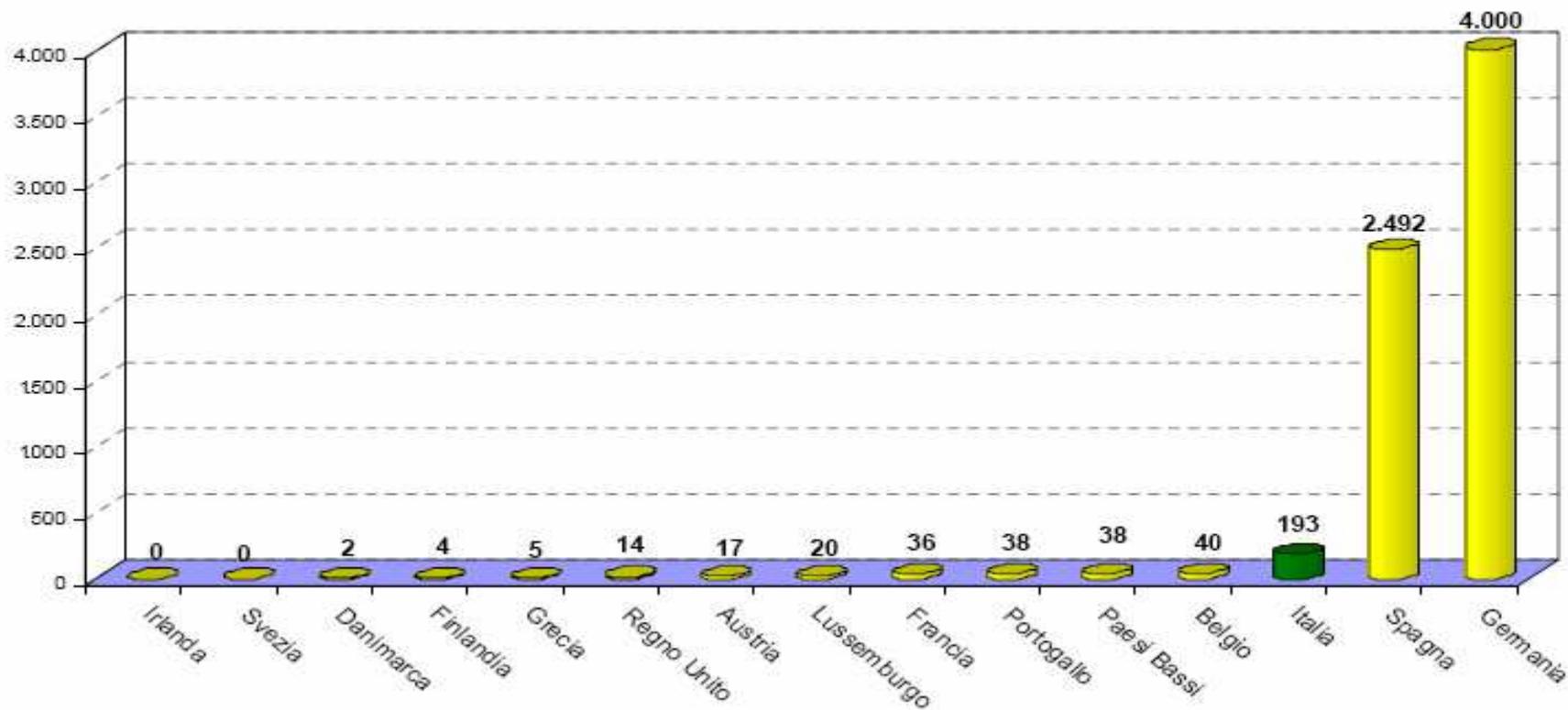


FONDAZIONE
PER LO SVILUPPO
SOSTENIBILE

Sustainable Development Foundation

GWh Produzione Solare

(UE15 = 6.899)



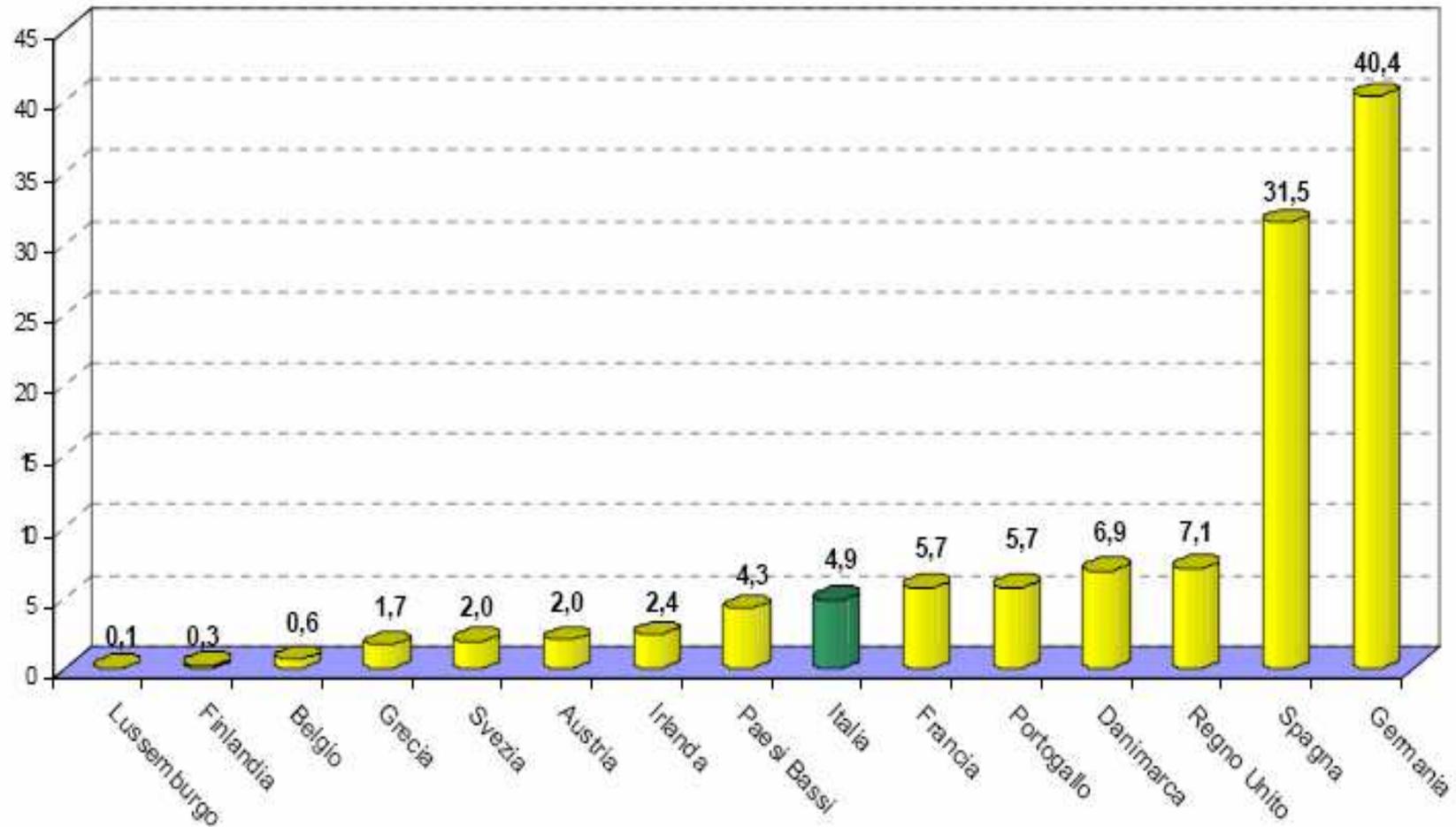
FONDAZIONE
PER LO SVILUPPO
SOSTENIBILE

Sustainable Development Foundation

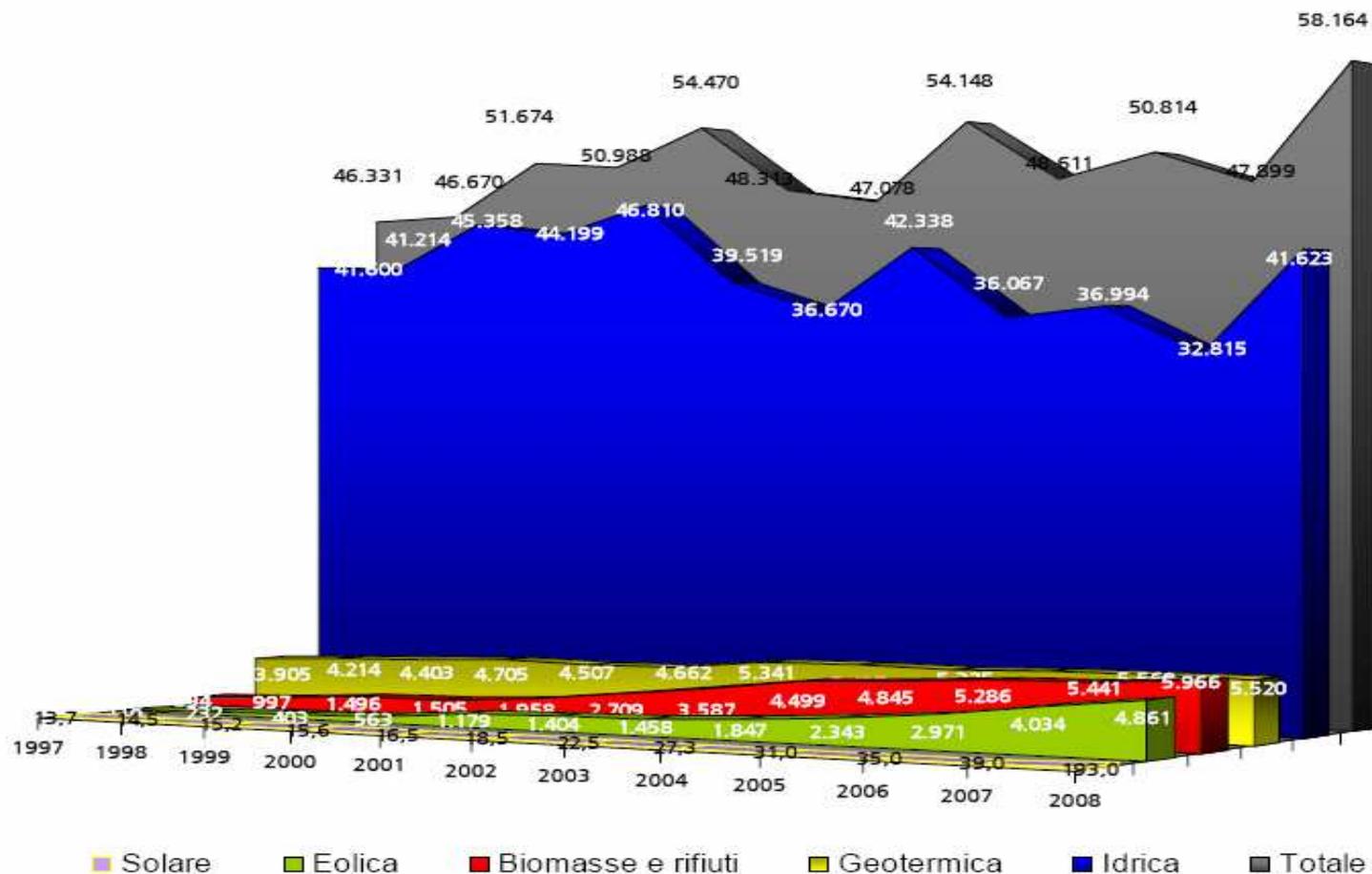
Graduatoria della produzione lorda Eolica e Solare dell' EU15 nel 2008

TWh Produzione Eolica

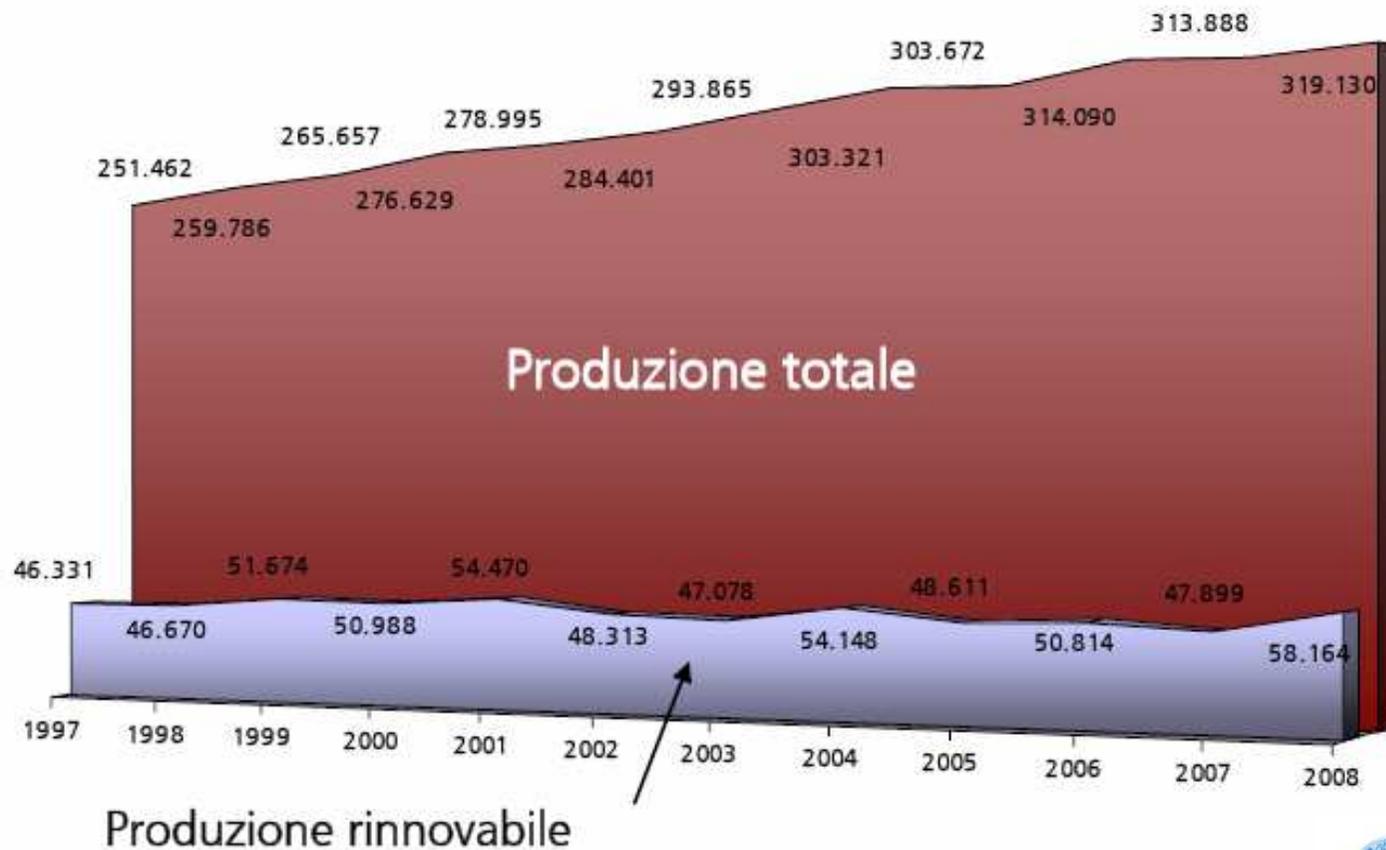
(UE15 = 115,5)



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



Confronto tra la produzione lorda totale e la produzione lorda rinnovabile in Italia dal 1997 al 2008 (GWh)



FONDAZIONE
PER LO SVILUPPO
SOSTENIBILE

Sustainable Development Foundation

Potenza efficiente lorda degli impianti da fonte rinnovabile in Italia al 31 dicembre 2008

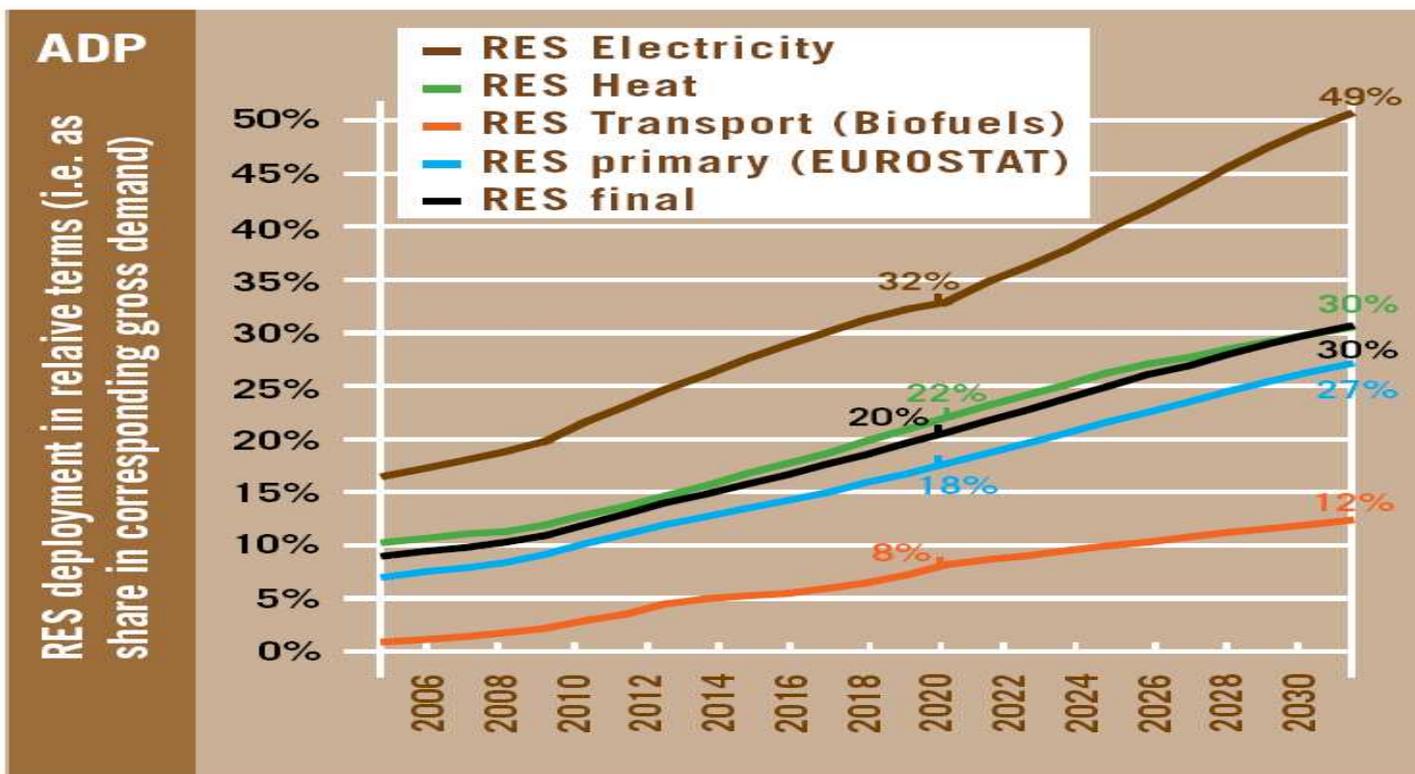
	n°	Idrica MW	n°	Eolica MW	n°	Solare MW
Piemonte	486	2.435,4	-	-	2.655	32,7
Valle d'Aosta	64	882,1	-	-	38	0,3
Lombardia	341	4.918,8	-	-	5.148	49,8
Trentino Alto Adige	380	3.104,8	2	3,0	1.691	33,7
Veneto	193	1.099,0	3	0,1	3.052	28,8
Friuli Venezia Giulia	142	457,1	-	-	1.683	12,9
Liguria	41	72,9	7	11,3	445	3,8
Emilia Romagna	69	294,8	2	3,5	3.420	39,8
Toscana	92	327,8	3	28,1	2.251	28,9
Umbria	29	510,5	1	1,5	791	18,4
Marche	104	230,3	-	-	1.367	24,8
Lazio	68	403,0	4	9,0	1.873	22,8
Abruzzi	51	1.002,0	16	154,8	608	9,9
Molise	25	84,7	16	163,5	92	1,1
Campania	27	333,8	47	652,5	627	15,5
Puglia	-	-	58	861,7	2.496	53,3
Basilicata	7,0	128,0	12	209,5	284	4,6
Calabria	31	720,2	7	191,3	637	17,6
Sicilia	17	152,2	39	794,6	1.557	17,4
Sardegna	17	466,2	25	453,3	1.303	15,5
ITALIA	2.184	17.623,5	242	3.537,6	32.018	431,5

	Geotermica		Biomasse e rifiuti		Totale	
	n°	MW	n°	MW	n°	MW
Piemonte	-	-	28	70,9	3.169	2.539,0
Valle d'Aosta	-	-	1	0,8	103	883,2
Lombardia	-	-	68	409,1	5.557	5.377,7
Trentino Alto Adige	-	-	14	22,0	2.087	3.163,5
Veneto	-	-	40	117,0	3.288	1.244,9
Friuli Venezia Giulia	-	-	5	18,9	1.830	488,9
Liguria	-	-	8	13,4	501	101,4
Emilia Romagna	-	-	50	299,2	3.541	637,3
Toscana	31	711,0	27	77,2	2.404	1.173,0
Umbria	-	-	10	25,5	831	555,9
Marche	-	-	13	13,8	1.484	268,9
Lazio	-	-	14	77,8	1.959	512,6
Abruzzi	-	-	4	5,1	679	1.171,8
Molise	-	-	3	40,7	136	290,0
Campania	-	-	16	42,8	717	1.044,6
Puglia	-	-	28	139,0	2.582	1.054,0
Basilicata	-	-	2	23,8	305	365,9
Calabria	-	-	9	123,6	684	1.052,7
Sicilia	-	-	5	19,0	1.618	983,2
Sardegna	-	-	7	15,8	1.352	950,8
ITALIA	31	711,0	352	1.555,3	34.827	23.858,9

Obiettivi UE al 2020:

Il 20% dei consumi di energia prodotto da FER, raggiunto con:
il 32% dell'elettricità, il 22% del calore e l'8% dei biocarburanti

Fonte: DG energia e trasporti -Commissione UE- aprile 2009



Gli obiettivi della Direttiva 2009/28/CE per lo sviluppo delle rinnovabili al 2020

	anno base 2005 (Mtep)	Obiettivo UE al 2020 (Mtep)
Consumo finale lordo di energia(CFL)	136,5	131
Energia da fonti energetiche rinnovabili (FER) consumata	7,1(5,2 %)	22,25(17%) <small>(comprese le importazioni)</small>
di cui elettricità da FER	4,5	10,6
di cui per calore e raffrescamento da FER	2,6	9,1
di cui Fer impiegate per i trasporti	0,2	2,55

La produzione di elettricità dalle diverse Fer al 2020

fonte	2008 (TWh)	2020 (TWh)	fonte	2008 (TWh)	2020 (TWh)
Idro	42,9	44,5 (+1,6)	Biogas Bioliquidi	1,7	4,5(+ 2,8)
Eolico onshore	5,9	25 (+ 19,1)	Rifiuti biodegrad	1,6	3 (+1,4)
Eolico offshore	=	4 (+4)	Biomasse solide	2,7	7 (+4,3)
Solare fotovoltaico e termodin.	0,2	10 (+9,8)	Geotermico	5,5	9 (+3,5)
Totale	60,5	107 (+46,5)			

Elettricità da fonti rinnovabili in Italia 2009-2008-2007

Twh	Mse		%	GSE Susdef		%	GSE
	2008	2009		2008	2009		
Solare fot.	0,2	1	+400 %	0,2	1	+400%	0,04
Eolica	4,9	6,60	+35 %	5,8	7,5	+30%	4,5
Biomasse	6	6,5	+10 %	6	6,5	+10%	5,4
Idroelet.	41,6	47,0	+ 13%	42,9	48,5	+13%	42,5
Geotermica	5,9	5,9	=	5,5	5,5	=	5,5
Totale	58,6	66,0	+13 %	60,4	69	+14,2 %	58
(% CIL)	16,5%	20%		17,1%	21%		16,4%

Il solare fotovoltaico

- Il film sottile(il 6% del mercato mondiale nel 2006, il 7,5% nel 2007 e il 10% nel 2008) ha ormai raggiunto la maturità tecnologica con più bassi costi e 1/90 di contenuto di silicio rispetto al cristallino. I principali produttori hanno in programma l'estensione della produzione di film sottile
- Si segnala anche una ripresa della tecnologia solare a concentrazione(CSP)
- Le tecnologie più tradizionali(al silicio mono e policristallino) stanno registrando,in particolare il modulo, un forte calo dei costi : in 10 anni sono passati da 6000 euro /Kw agli attuali 2600-2700 euro /KW(in Germania anche meno) e il rendimento dei moduli è aumentato dal 12 al 16% per gli impianti monocristallini (che in Italia coprono il 41% degli impianti installati) e dal 10 al 14% per i policristallini(che in Italia coprono il 52% degli impianti installati)
- La vendita di impianti fotovoltaici ha generato nel 2008 in Italia un fatturato di 1.150 milioni di euro(+150% rispetto al 2007): 600 milioni per lavorazione del silicio e produzione dei wafer,250 milioni produzione e vendita dei moduli,200 milioni dell'indotto di componenti dell'impianto,100 milioni nelle attività di progettazione e installazione

Il solare fotovoltaico

- In Italia nel settore del fotovoltaico operano circa 600 imprese
- Nel settore di maggior valore, quello della lavorazione del silicio, le imprese italiane sono quasi assenti, occupano solo l'1,5% del mercato nazionale.
- Le imprese italiane rappresentano il 38% del mercato della produzione dei moduli
- Nel settore dell'installazione operano 200 imprese italiane che coprono circa il 75% di questo segmento del mercato
- Buona è la presenza delle industrie italiane nella produzione delle componenti elettriche degli impianti, in particolare degli inverter
- Buono è anche lo sviluppo di operatori per i servizi finanziari, la consulenza ed il trading.

Produzione nazionale di elettricità da FER al 2020 in diversi scenari

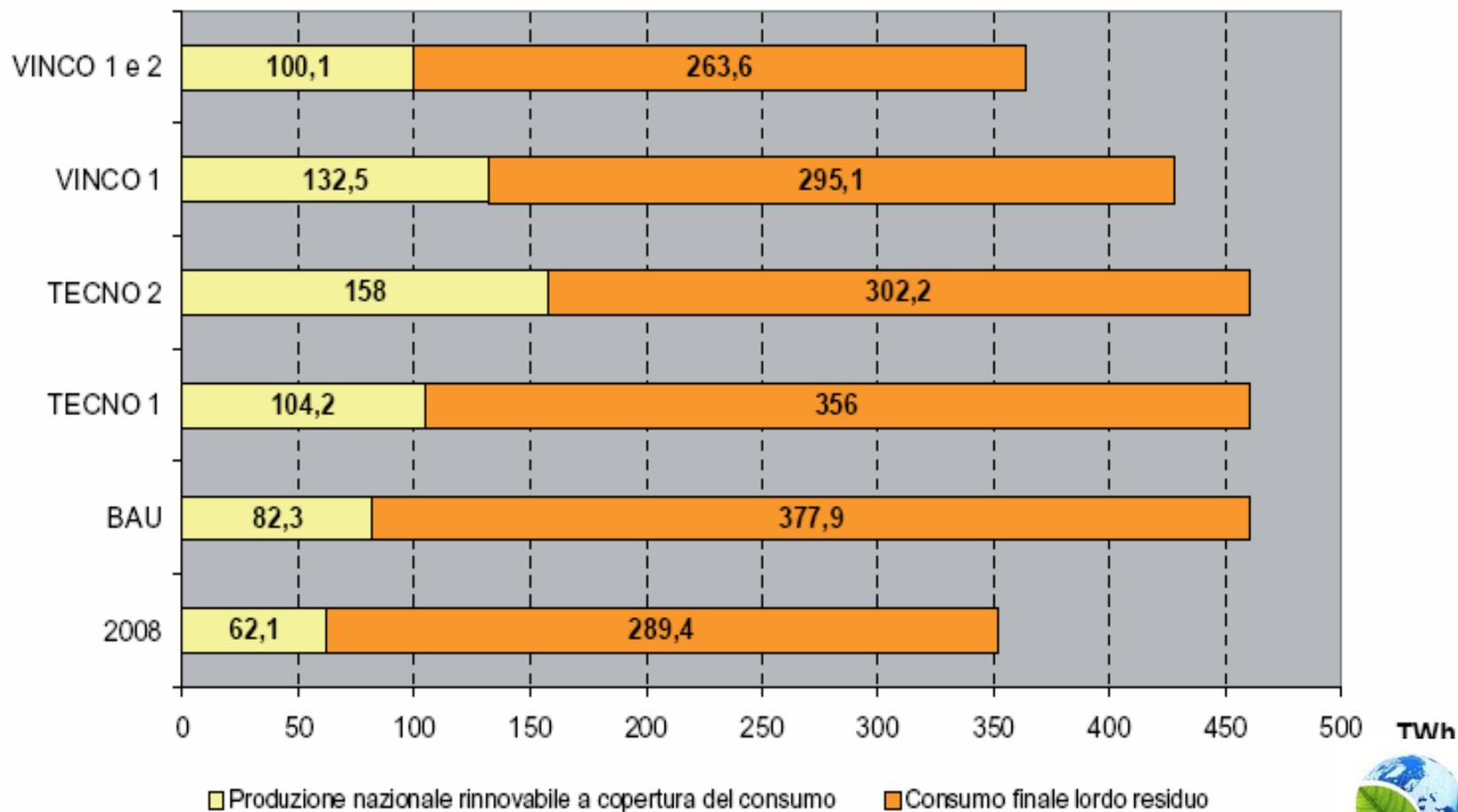
Vinco 1 e 2 : UE rinn. e eff.energetica

Vinco 1 : UE solo rinnovabili

Tecno 2 : potenziale FER Italia - UE

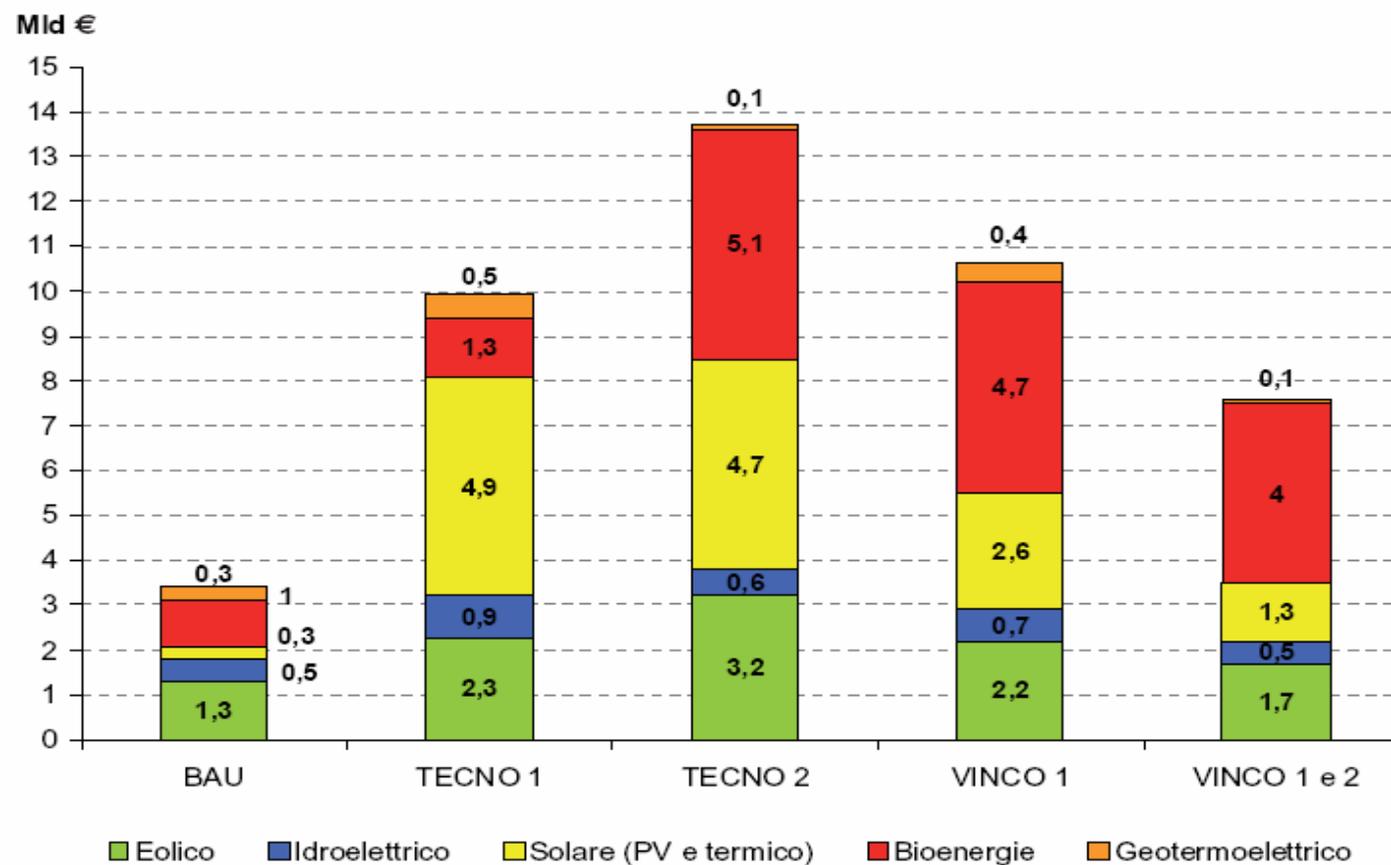
Tecno 1 : potenziale governo 2007

fonte :Iefe-Gse 2009



Investimenti medi annui nelle diverse Fer per produrre elettricità in diversi scenari per il 2020

fonte: Iefe-Gse 2009



FONDAZIONE
PER LO SVILUPPO
SOSTENIBILE

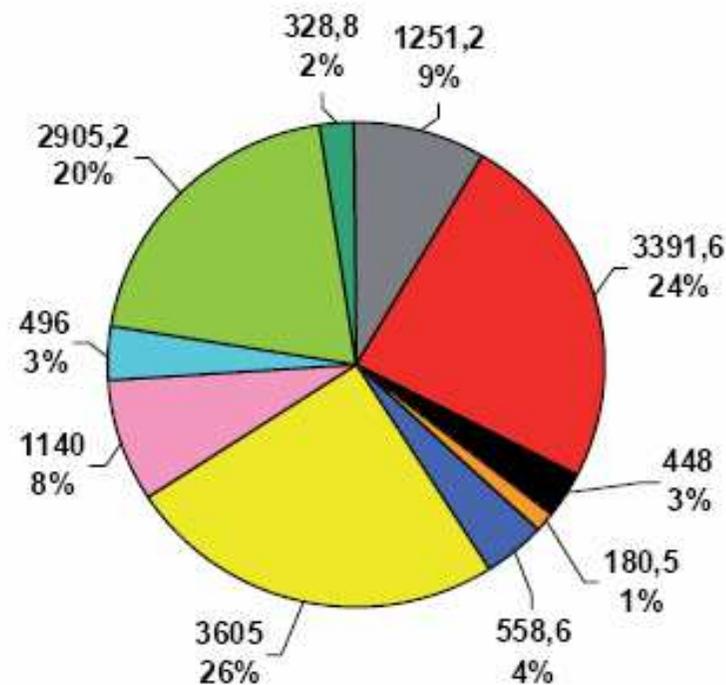
Sustainable Development Foundation

Investimento medio annuo in Fer per elettricità per il massimo utilizzo del potenziale esistente in Italia al 2020

fonte : IEFE-GSE 2009

(milioni di €)

Totale 14.304,9 Mln€



■ Biogas

■ Biomasse

■ Rifiuti

■ Geotermia

■ Idro

■ Solare PV

■ Solare termico

■ Onde, maree

■ Eolico on

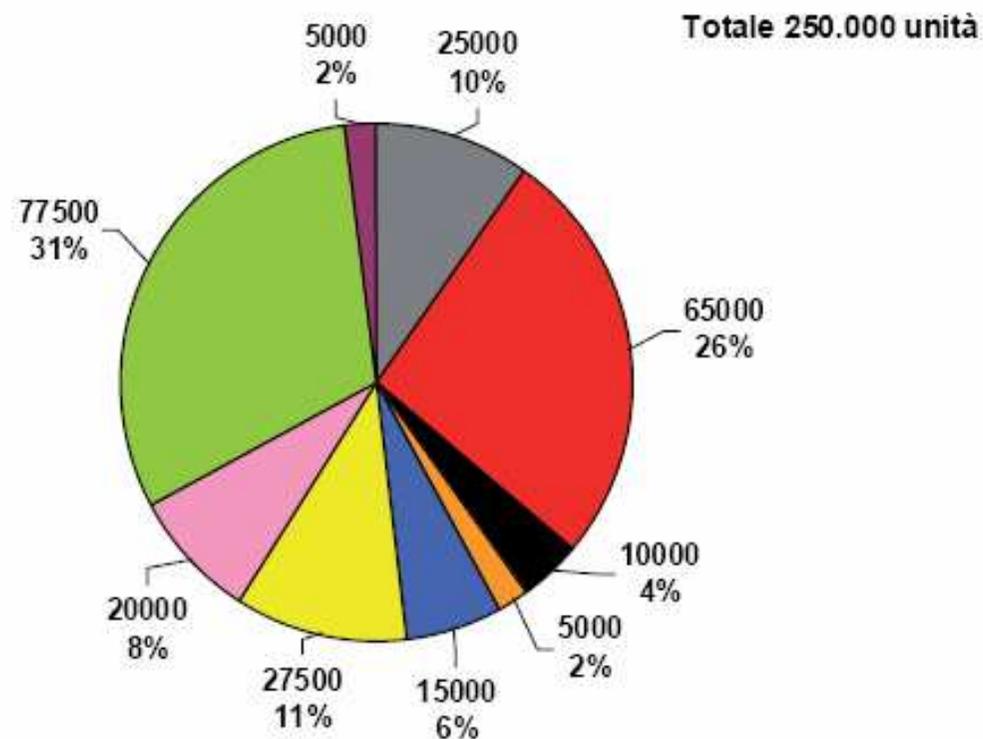
■ Eolico off



FONDAZIONE
PER LO SVILUPPO
SOSTENIBILE

Sustainable Development Foundation

Il potenziale incremento occupazionale per lo sviluppo delle FER realizzando l'obiettivo UE al 2020



■ Biogas

■ Geotermia

■ Solare termoelettrico

■ Biomasse

■ Idroelettrico

■ Eolico

■ RSU

■ Solare PV

■ Altro



FONDAZIONE
PER LO SVILUPPO
SOSTENIBILE

Sustainable Development Foundation

Il nuovo decreto per l'incentivazione del solare fotovoltaico

- Obiettivo al 2020 :
8.000 Mw di potenza nominale fotovoltaica
- Il presente decreto incentiva il fotovoltaico fino a 3.000 Mw di potenza installata
- 200 Mw di potenza degli impianti fotovoltaici integrati
- 150 Mw degli impianti solari a concentrazione

Le nuove tariffe incentivanti del nuovo decreto in fase di approvazione

Intervallo di potenza	TARIFFA CORRISPONDENTE					
	A)		B)		C)	
	Impianti entrati in esercizio in data successiva al 31 dicembre 2010 ed entro il 30 aprile 2011		Impianti entrati in esercizio in data successiva al 30 aprile 2011 ed entro il 31 agosto 2011		Impianti entrati in esercizio in data successiva al 31 agosto 2011 ed entro il 31 dicembre 2011	
	Impianti fotovoltaici realizzati sugli edifici	altri impianti fotovoltaici	Impianti fotovoltaici realizzati sugli edifici	altri impianti fotovoltaici	Impianti fotovoltaici realizzati sugli edifici	altri impianti fotovoltaici
[kW]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]	[€/kWh]
$1 \leq P \leq 3$	<u>0,402</u>	<u>0,362</u>	<u>0,391</u>	<u>0,347</u>	0,380	0,333
$3 < P \leq 20$	<u>0,377</u>	<u>0,339</u>	<u>0,360</u>	<u>0,322</u>	0,342	0,304
$20 < P \leq 200$	<u>0,358</u>	<u>0,321</u>	<u>0,341</u>	<u>0,303</u>	0,323	0,285
$200 < P \leq 1000$	<u>0,355</u>	<u>0,314</u>	<u>0,335</u>	<u>0,309</u>	0,314	0,266
$P > 1000$	<u>0,351</u>	<u>0,313</u>	<u>0,327</u>	<u>0,289</u>	<u>0,302</u>	<u>0,264</u>

- Rispetto all'ultima bozza circolata il nuovo documento (che dovrebbe ormai aver raggiunto una forma definitiva) prevede una riduzione delle tariffe a partire dal 2011 più lieve rispetto alla bozza di inizio febbraio.
- Proprio sui grandi impianti è più sensibile l'ultimo aggiustamento del Governo: a partire dal 1° gennaio 2011 la nuova tariffa per gli impianti sugli edifici oltre il MW di potenza è di 0,351 €/kWh (0,313 per gli impianti a terra), mentre la precedente versione concedeva 0,337 €/kWh (0,298 per gli impianti a terra). Discorso analogo per gli impianti che entreranno in esercizio tra il 1° maggio e il 31 agosto 2011: 0,327 €/kWh (0,289 per gli impianti a terra) contro 0,316 €/kWh (0,277 per gli impianti a terra) della precedente versione. Piccolo aumento anche per il terzo quadrimestre 2011: 0,302 €/kWh (0,264 per gli impianti a terra) contro 0,295 (0,257 per gli impianti a terra). Più lievi, in genere, gli aumenti per gli impianti di taglie inferiori, mentre sono invariate le tariffe per il terzo quadrimestre 2011 per tutti gli impianti fino a 1 MW di potenza.

Il bilancio energetico

La richiesta di energia elettrica in Italia dall'inizio dell'anno

(GWh = milioni di kWh, valori assoluti e variazioni % rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente)

Per i dati in tabella vedi punto 6.	1 gennaio - 31 dicembre 2009	1 gennaio - 31 dicembre 2008	Var. % 2009/2008
Produzione lorda	289.164	319.130	-9,4
<i>(di cui produzione CIP 6)</i>	44.011	48.372	-9,0
- <i>Idroelettrica</i>	51.743	47.227	+9,6
- <i>Termoelettrica</i>	225.987	261.328	-13,5
- <i>Geotermoelettrica</i>	5.347	5.520	-3,1
- <i>Eolica</i>	6.087	5.055	+20,4
Consumo servizi ausiliari	11.034	12.065	-8,5
Produzione netta	278.130	307.065	-9,4
<i>Importazione</i>	46.570	43.433	+7,2
<i>Esportazione</i>	2.121	3.399	-37,6
Saldo estero	44.449	40.034	+11,0
Consumo pompaggi	5727	7.618	-24,8
RICHIESTA DI ENERGIA ELETTRICA	316.852	339.481	-6,7

Nel 2009 il valore cumulato della produzione netta (278.130 GWh) risulta in calo del 9,4% rispetto al 2008, mentre il saldo con l'estero risulta in positivo dell'11,0%. Il valore dell'import in ore di "picco" ha raggiunto i 17.074 GWh, mentre in ore "fuori picco" è risultato pari a 29.496 GWh. Da inizio anno la variazione complessiva della richiesta di energia elettrica con 316.852 GWh si attesta sul - 6,7% rispetto al consuntivo 2008.



FONDAZIONE
PER LO SVILUPPO
SOSTENIBILE

Sustainable Development Foundation

La crisi ha cambiato il quadro della domanda di energia elettrica

- Nel 2009 l'elettricità richiesta è scesa a 316,8 Twh,- 23 Twh dal 2008.
Il calo dei consumi di elettricità(-6,7% nel 2009) è superiore al calo del Pil(-5,1%)
- La previsione di base (settembre 2009) di Terna è di 360 Twh di energia elettrica richiesta in rete nel 2019 : una previsione sovrastimata, ipotizza un aumento,eccessivo, dei consumi elettrici al 2014 di 23 Twh,una crescita del Pil superiore al decennio precedente(13%) e un aumento da 260 del 2009, a 265 Kwh di elettricità per ogni 1000 euro di Pil nel 2019.
- Dopo la crisi, con un aumento del Pil, a valori correlati 2000, dell'1% medio annuo e con un aumento medio annuo dell'elettricità dello 0,7% , non si arriverebbe, invece, a superare i **340 Twh di energia elettrica richiesta in rete prima del 2020.**
- **La crisi avrà effetti rilevanti e prolungati sui consumi energetici ed elettrici : ha ridotto e/o eliminato alcune produzioni più energivore, ha modificato alcuni consumi di energia (per es. la preferenza cresciuta per elettrodomestici a bassi consumi) . Per che per l'aumento dell'efficienza energetica e del risparmio di energia elettrica il contenuto di elettricità per unità di Pil tenderà a diminuire.**

Nel 2009 il calo dei consumi elettrici ha già accentuato la competizione fra rinnovabili e produzione termoelettrica Questa competizione crescerà nel prossimo decennio

- La produzione nazionale netta di elettricità nel 2009 è calata del 9,4% rispetto al 2008
- Nel 2009,rispetto all'anno precedente ,la produzione di elettricità da fonti rinnovabili è aumentata del 13%(da 58 a 66 Twh),l'eolico da 4,8 a 6,6Twh(+35%),il solare da 0,2 a 1 Twh (+400%)le biomasse da 5,9 a 6,5 Twh(+10%),l'idroelettrico da 41,6 a 47 Twh(+13%)
- Sempre nel 2009 ,invece,la produzione di elettricità degli impianti termoelettrici è calata del 13,5%,rispetto al 2008
- Anche senza l'ingresso in rete di energia elettrica prodotta da centrali nucleari, **la crescita delle rinnovabili** ,nel nuovo scenario prodotto dalla crisi, **comporterà una riduzione significativa della produzione di energia termoelettrica .**
- **Vi sono 41 progetti di nuove centrali convenzionali in valutazione , più altri 14 di rinnovi e potenziamenti,più 1198 Mw di nuove centrali già autorizzate ma non ancora in costruzione,più 5.232 Mw di nuove centrali a combustibili fossili in costruzione: nelle Regioni pare necessario,nel nuovo quadro della domanda elettrica dopo la crisi, fare almeno il punto.**



FONDAZIONE
PER LO SVILUPPO
SOSTENIBILE

Sustainable Development Foundation

In Italia,dopo la crisi,almeno fino al 2020, non c'è più alcuno spazio di domanda elettrica aggiuntiva per il nucleare

- Con la previsione di base di Terna,sovrastimata , di una quantità di energia elettrica richiesta in rete, nel 2019, pari a **360Twh**,
- anche **azzerando le importazioni** (impossibile: nel 2009 mentre cadeva il consumo di elettricità, sono aumentate a 44,5 Twh !)
 - dato l'obiettivo obbligatorio della Direttiva 2009/28/CE che comporta un'incremento dell'elettricità da FER ad almeno **100 Twh** nel 2020,
 - poichè le centrali termoelettriche esistenti saranno già più che sufficienti a produrre **260 Twh** nel 2020(hanno prodotto 265 Twh nel 2007,alcune dismissioni saranno più che compensate dalle nuove centrali in costruzione per una potenza di 5.232 Mw, più 1.198 Mw di altre nuove centrali già autorizzate e non ancora in costruzione, senza contare quelle che sono,numerose,in fase di autorizzazione),
- non c'è spazio di domanda elettrica aggiuntiva per un incremento significativo della produzione di elettricità ,con nuove grandi centrali, nucleari, almeno fino a dopo il 2020.**