

### *FONTI DI ENERGIA RINNOVABILI: Opportunità di sviluppo sostenibile*

**Ing. Fulvio Scia**  
Consigliere Direttivo AIAT CAMPANIA

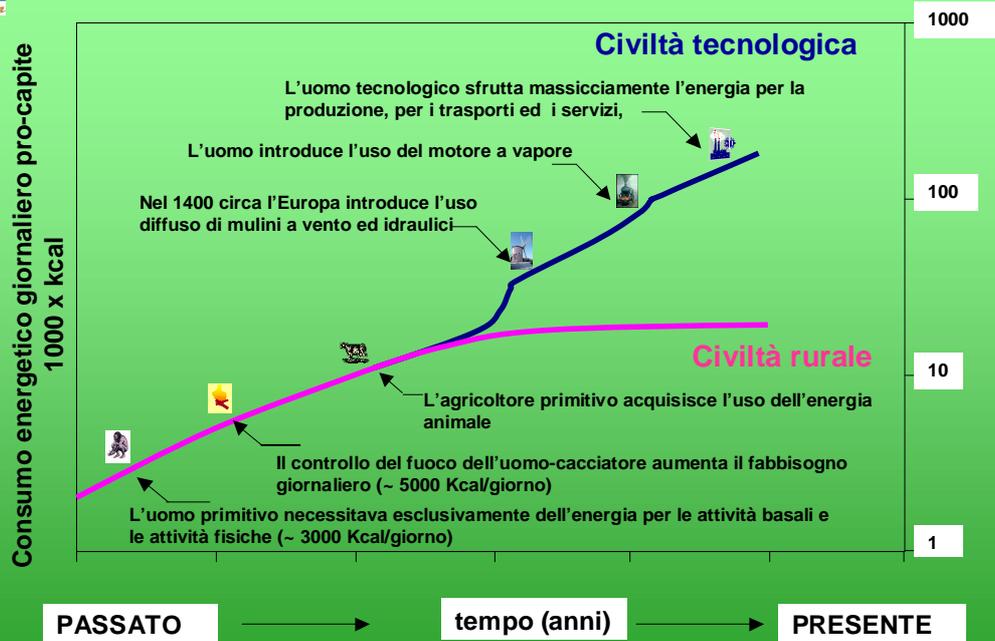
ECOMONDO 2007 - RIMINI - 09 novembre 2007



*Il **SISTEMA ENERGETICO** costituisce uno dei principali motori del processo di **sviluppo** delle società contemporanee ed è alla base delle relazioni e interazioni **sociali, economiche, ambientali** che si estendono ad ambiti sempre più vasti.*

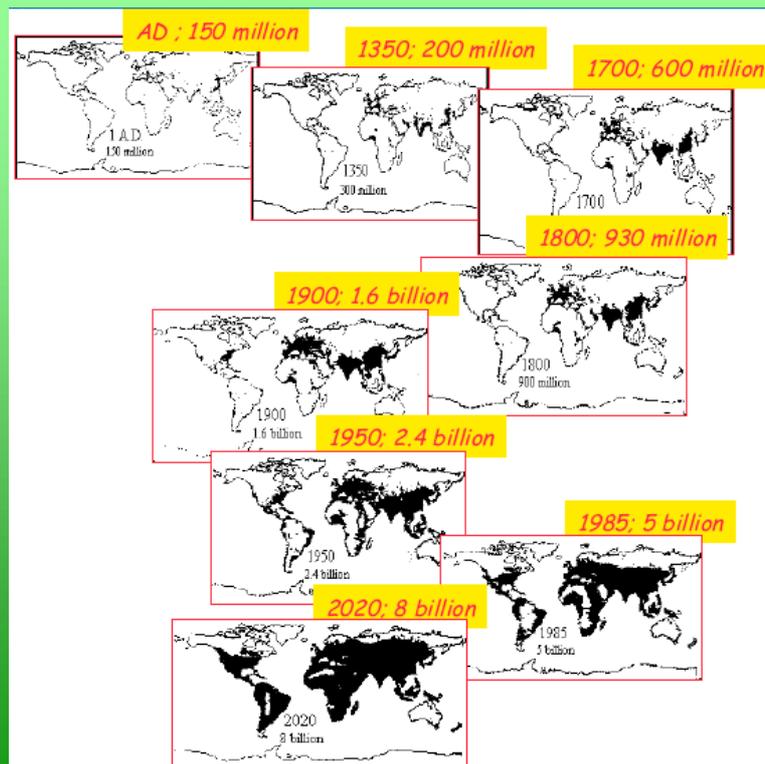
*La Comunità Europea, in considerazione del quadro evolutivo che interessa il settore, è impegnata nel mettere in campo azioni per promuovere l'obiettivo generale della effettiva realizzazione di un **Sistema Energia** compatibile con l'ambiente e lo sviluppo sostenibile del territorio.*

## Consumo energetico pro-capite



## Incremento della popolazione mondiale

- ✓ un incremento della popolazione mondiale dell'ordine di **90 ML/anno**
- ✓ Un rapido sviluppo economico-sociale in paesi enormemente popolati quali **l'India e la Cina**
- ✓ Circa **1,3 MD** di persone non hanno ancora accesso ad una quantità minimale di energia



## Il paradosso energetico della società evoluta

La diversa organizzazione della società evoluta ha:

- ✓ ridotto gli sforzi fisici,
- ✓ migliorato la qualità della vita,
- ✓ ha soddisfatto la richiesta di nuovi beni e servizi,

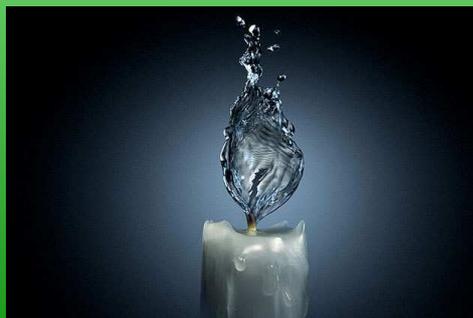
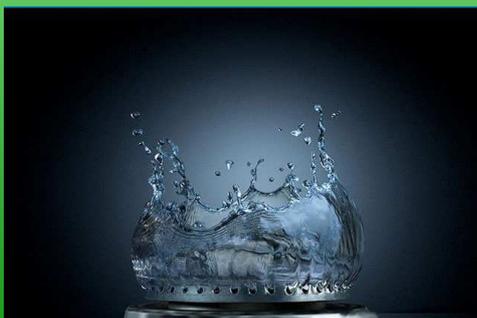


ma ha comportato anche un  
considerabile aumento dei consumi  
energetici pro/capite

## Lo sviluppo sostenibile

*Lo sviluppo sostenibile può essere definito come un **processo** nel quale l'uso delle **risorse**, la direzione degli investimenti, la traiettoria del **progresso** tecnologico ed i cambiamenti istituzionali concorrono ad accrescere le possibilità di rispondere ai bisogni dell'umanità, non solo **oggi** ma anche in **futuro**".*

## Le Risorse esauribili



## Le fonti rinnovabili



## Le fonti rinnovabili

**Fonti energetiche virtualmente inesauribili e "pulite",** come vento, sole, acqua, geotermia, biomasse.

Contribuiscono

- diminuire l'utilizzo di energie fossili;
- ridurre le emissioni inquinanti e di gas climalteranti.

Si consideri che per produrre **1 kWh** con fonti fossili occorre l'equivalente di **220 g** di petrolio, con conseguente emissione di circa **500 g** di anidride carbonica. L'uso di alcune fonti rinnovabili, come il vento o il sole non dà luogo ad alcuna emissione. Altre producono emissioni nettamente inferiori.

## Eolico

I moderni aerogeneratori, sono macchine che convertono direttamente l'energia cinetica del vento in energia elettrica.

I Paesi Europei all'avanguardia sono la Germania, con oltre 17.000 MW di potenza installata, la Spagna con 8.500 MW e la Danimarca, che con la fonte eolica copre circa il 20% del proprio fabbisogno di energia elettrica (dati riferiti a metà 2005).

In Italia sono installati impianti per 1.500 MW, che producono meno dell'1% dell'energia elettrica richiesta.



**In Campania sono in autorizzazione circa 6.500 MW di eolico**

### un primato positivo...

Nella classifica nazionale, la **Campania** batte tutti con un primato di **559,58 MW** installati al 31 dicembre 2006 ed oltre **330,00 MW** in realizzazione, seguita dalla Puglia con 322,55 MW (dic/05) e dalla Sardegna con 334,66 MW (dic/05).

La produzione di energia dal vento non dà luogo ad **alcuna emissione in atmosfera**.

Talune preoccupazioni sono connesse

- all'**impatto visivo** degli impianti eolici
- emissioni **acustiche**
- le possibili interferenze **elettromagnetiche**
- il disturbo all'**avifauna** stanziale e migratoria.

Si tratta comunque di elementi che trovano adeguate **soluzioni** nella fase di progettazione e autorizzazione alla costruzione dell'impianto.

Il processo di diffusione dell'eolico in Italia ha portato sinora alla creazione di circa **3.000 nuovi posti di lavoro**, soprattutto nelle regioni del Mezzogiorno.



## Solare Fotovoltaico

L'uso della radiazione solare per la produzione di energia elettrica ha mosso i primi passi negli anni '50 per l'impiego nello spazio.

E' iniziato lo sviluppo di tecnologie meno costose per le applicazioni sulla Terra. Ottimi risultati sono stati raggiunti in Giappone e in Germania.

L'Italia ha avviato prime politiche di sviluppo negli anni '80, dimostratesi fallimentari.

**In ITALIA l'8% della potenza installata in GERMANIA**



## Solare Fotovoltaico in Germania

La legge tedesca sulle fonti rinnovabili nasce nel lontano 1991, oggi conta un settore con oltre **130.000 lavoratori occupati**.

Le normative tedesche hanno sostenuto lo sviluppo del nuovo mercato soprattutto mediante il riconoscimento di **tariffe incentivanti** ai produttori di energia.

Grazie a questa lungimiranza politica oggi la Germania è il paese **leader mondiale nell'esportazione delle tecnologie ad energia rinnovabile**

## Solare Fotovoltaico

- la Germania, che segna un abissale distacco dal resto dei paesi UE, è leader indiscusso del solare, con **278 MW installati**.
- I dati sulle installazioni di impianti fotovoltaici mostrano come gli ultimi anni siano stati decisivi per lo sviluppo di questa tecnologia: nel **2002 sono stati installati nel mondo circa 540 MWp**, per una potenza totale di 1620 MWp. Ciò conferma la crescita del settore visto che, nel solo anno 2002, è stata realizzata la metà degli impianti installati dei 30 anni precedenti.
- Il caso del nostro paese è curioso e al contempo paradossale se si pensa che in Italia, agli inizi dello scorso decennio, il fotovoltaico, sembrava avviarsi verso una promettente diffusione. Nei primi anni Novanta, infatti, lo stivale, grazie alla fortunata posizione geografica e ad opere imponenti, come la **centrale fotovoltaica di Serre (fino a poco tempo fa la più grande al mondo con 3,3 MWp)**, si piazzava ai primi posti nella classifica dei produttori di energia solare.

## Solare Fotovoltaico

- Attualmente in Italia risultano installati **80 MW** di energia fotovoltaica, di questi 45 provengono dagli incentivi in conto energia.
- Stime del Gestore servizi elettrici, Gse, e della Commissione nazionale energia solare, Cnes - affermano che in Italia si raggiungeranno i 200 MW di fotovoltaico entro la metà del prossimo anno.
- L'obiettivo nazionale sul solare e' di **9.500 MW al 2020**.

## Solare Fotovoltaico nel mondo

Power	Location	Power	Location	Power	Location
1 20 MW	esSpain,	21 4 MW	deGermany,	41 3 MW	esSpain,
2 13,8 MW	esSpain,	22 4 MW	deGermany,	42 2,8 MW	esSpain,
3 12,7 MW	esSpain,	23 4 MW	deGermany,	43 2,642 MW	esSpain,
4 12 MW	deGermany,	24 4 MW	deGermany,	44 2,6 MW	esSpain,
5 11 MW	ptPortugal,	25 3,9 MW	usaUSA,	45 2,545 MW	esSpain,
6 10 MW	deGermany,	26 3,88 MW	deGermany,	46 2,5 MW	deGermany
7 9,508 MW	esSpain,	27 3,839 MW	deGermany,	47 2,5 MW	esSpain,
8 8,76 MW	esSpain,	28 3,7 MW	deGermany,	48 2,5 MW	deGermany
9 8,4 MW	deGermany,	29 3,625 MW	deGermany,	49 2,48 MW	esSpain,
10 8,054 MW	deGermany,	30 3,6 MW	deGermany,	50 2,45 MW	esSpain,
11 6,5 MW	esSpain,	31 3,6 MW	usaUSA,		
12 6,3 MW	deGermany,	32 3,5 MW	esSpain,		
13 6 MW	esSpain,	33 3,5 MW	usaUSA,		
14 6 MW	deGermany,	34 3,5 MW	deGermany,		
15 5,8 MW	esSpain,	35 3,44 MW	deGermany,		
16 5,27 MW	deGermany,	36 3,4 MW	esSpain,		
17 5,21 MW	jpJapan,	<b>37 3,3 MW Italy, SERRE</b>			
18 5 MW	deGermany,	38 3,26 MW	deGermany,		
19 5 MW	deGermany,	39 3,232 MW	deGermany,		
20 4,59 MW	usaUSA,	40 3,1 MW	deGermany,		

## Solare Fotovoltaico in Campania

FV IN CAMPANIA	POTENZA (MWp)
<b>AUTORIZZATI</b>	7,902
<b>IN ISTRUTTORIA</b>	183,92

**In CAMPANIA sono in autorizzazione impianti per circa 184.000 kWp**

### I PRINCIPALI IMPIANTI DIMOSTRATIVI

IMPIANTO	POTENZA (kWp)	APPLICAZIONE
<b>SERRE (SA)</b>	<b>3.300</b>	<b>Rete</b>
VASTO (CH)	1.000	Rete
DELPHOS (FG)	600	Rete
CARLOFORTE (CA)	600	Rete (+900kW eolico)
LAMEZIA TERME (CZ)	600	Rete (+600kW eolico)
SALVE (LE)	600	Rete (+600kW eolico)
CASACCIA (RM)	100	Rete
ALTA NURRA (SS)	100	Rete
LAMPEDUSA	100	Dissalatore
LIPARI	100	Dissalatore
NETTUNO (RM)	100	Alimentazione villaggio
VULCANO	80	Rete locale
ZAMBELLI (VR)	70	Pompaggio
TREMIT	65	Dissalatore
GIGLIO	45	Refrigerazione
CETONA/SOVANA (SI)	20+6	Sito archeologico

## Solare Fotovoltaico

...un altro primato positivo...

**La centrale di Serre** è stata la più grande centrale fotovoltaica operante al mondo;

si sviluppa su un'estensione di territorio pari a circa 5 ettari e mezzo, con una superficie di pannelli installati di 26.500 mq. Il campo fotovoltaico è ulteriormente suddiviso in sezioni, o sottocampi: 9 di questi sono fissi, cioè i pannelli non si muovono, mentre il decimo è definito come "sottocampo ad inseguimento solare". In questo caso infatti i pannelli variano automaticamente la propria inclinazione in modo da trovarsi sempre nella posizione ottimale per raccogliere il massimo di luce dal sole nell'arco della giornata. **La potenza installata è di 3,3 MW.**



A  
I  
A  
T

C  
A  
M  
P  
A  
N  
I  
A

18

ECOMONDO 2007 - Ing. Fulvio SCIA

## Idroelettrico

La risorsa idroelettrica rappresenta la **principale fonte nazionale per la produzione di elettricità da fonti rinnovabili**, con una potenza installata di circa **17.000 MW** e una produzione annua che oscilla intorno ai 45 TWh.

Nonostante ciò, il contributo percentuale dell'idroelettrico alla produzione totale di energia elettrica è progressivamente diminuito negli ultimi anni, attestandosi nel 2004 su una quota inferiore al **12 % del totale nazionale.**



A  
I  
A  
T

C  
A  
M  
P  
A  
N  
I  
A

19

ECOMONDO 2007 - Ing. Fulvio SCIA

Entrata in servizio nel 1991, è situata nella valle del Volturno nel comune di **Presenzano** in provincia di Caserta e in parte nel comune di Sesto Campano in provincia di Isernia. È dotata di 4 gruppi turbine/pompe reversibili da circa 250 MW ciascuna, con un impianto di accumulazione e pompaggio della potenza di 1000 MW che sfruttano un salto di circa 495 m. È alimentata dal bacino di modulazione di Cesima, che ha la quota massima di regolazione a 643 m s.l.m., con un volume di 6,03 milioni di m<sup>3</sup>.



**In Campania sono in autorizzazione impianti per 11.000 kW**

### **BENEFICI E IMPATTO AMBIENTALE**

Le problematiche di impatto ambientale non consentono uno sviluppo del settore in termini di nuove installazioni se non per impianti di piccola taglia, in particolare della tipologia ad *acqua fluente*, senza bacino di invaso.

Inoltre, nonostante un incremento quasi costante della potenza installata, la produzione di energia elettrica negli ultimi cinque anni è stata molto variabile per effetto delle diverse situazioni di idricità.

Un aumento della potenza efficiente si potrà determinare a seguito di interventi di ripotenziamento e miglioramento dell'efficienza energetica degli impianti.

## Geotermico

L'Italia ha avuto un ruolo pionieristico, con la realizzazione dei **primi impianti in Toscana**

Ancora oggi l'Italia è all'avanguardia, con una potenza installata di circa **700 MW** e una produzione annua che rasenta i 5 TWh.

Sebbene il potenziale residuo sfruttabile con le attuali tecnologie sia, nel nostro Paese, in via di esaurimento, progressi sono possibili con lo sviluppo di nuove tecnologie e l'affinamento delle tecniche di esplorazione del sottosuolo.

Ulteriori sviluppi tecnologici rendono accessibile l'impiego di calore a bassa temperatura proveniente da strati poco profondi della crosta terrestre, ad esempio con le "pompe di calore geotermiche", che sfruttano la differenza di temperatura fra la superficie e il terreno a media profondità (da 200 a 300 m).

## Biomassa

**Biomassa** è un termine che riunisce una gran quantità di materiali di origine vegetale e animale, di natura estremamente eterogenea.

La biomassa utilizzabile ai fini energetici comprende tutte quelle sostanze organiche che possono essere utilizzate direttamente come combustibili o che possono essere trasformate in biocombustibili solidi, liquidi o gassosi.

**La biomassa rappresenta una forma naturale di accumulo di energia solare**

Questa, infatti, consente alle piante di convertire, durante la loro crescita, l'anidride carbonica atmosferica in materia organica, tramite il processo di fotosintesi.

Le più importanti tipologie di biomassa sono:

- residui forestali
- scarti dell'industria di trasformazione del legno (trucioli, segatura, etc.)
- reflui delle aziende zootecniche
- scarti delle aziende agroalimentari
- scarti mercatali
- frazione organica di rifiuti solidi urbani
- oli vegetali

Altre forme di biomassa possono, inoltre, essere costituite dai residui delle coltivazioni destinate all'alimentazione umana o animale (paglia) o piante espressamente coltivate per scopi energetici.

La biomassa può essere utilizzata direttamente, tramite combustione, o indirettamente come materia prima per la produzione di bio-combustibili.

*Uso diretto:* le principali applicazioni sono quelle connesse all'uso di caldaie per la produzione di energia termica o di sistemi per la produzione combinata di energia termica ed energia elettrica (manutenzione forestale, residui agricoli, industria del legno, industria agro-alimentare);

*Uso indiretto:* la biomassa, in questo caso, costituisce la materia prima per ottenere, attraverso adeguati processi di trasformazione, vari bio-combustibili (biodiesel, etanolo, olio vegetale, metano, etc.).

La materia prima vegetale può anche essere prodotta con apposite coltivazioni prima di essere raccolta, trasformata ed impiegata. (Short Rotation Forestry, coltivazioni energetiche, ecc.)

Le tecnologie attualmente disponibili sono sinteticamente:

- combustione diretta
- carbonizzazione
- pirolisi
- gassificazione
- la digestione anaerobica
- digestione aerobica
- fermentazione alcolica
- estrazione di olii e produzione di biodiesel
- steam explosion

Tra le varie tecnologie di conversione energetica delle biomasse alcune possono considerarsi giunte ad un livello di sviluppo tale da consentirne l'utilizzazione su scala industriale, altre necessitano invece di ulteriore sperimentazione al fine di aumentare i rendimenti e ridurre i costi.

<b>BIOMASSE IN CAMPANIA</b>	<b>NUM.</b>	<b>POTENZA (MW)</b>
<b>AUTORIZZATI</b>	<b>6</b>	<b>110,380</b>
<b>IN ISTRUTTORIA</b>	<b>32</b>	<b>247,840</b>

**In Campania sono in autorizzazione impianti per circa 250 MW**

## Il costo dell'energia da FR

Il costo dell'energia prodotta da fonte rinnovabile è, attualmente, ancora generalmente maggiore di quello derivante dall'impiego di fonti fossili, ma vi è una tendenza verso la competitività, in tempi ragionevolmente brevi, da sostenere e valorizzare.

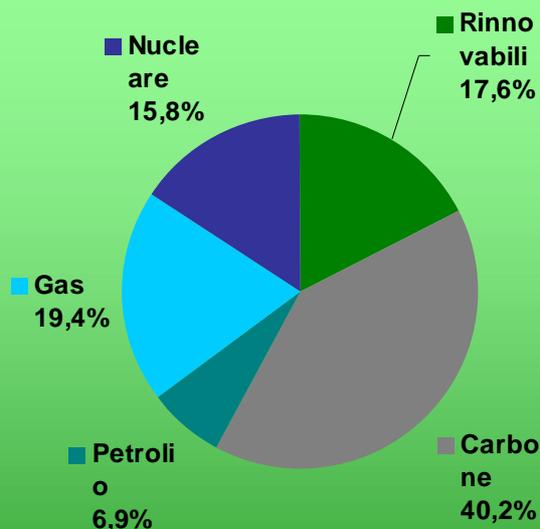
Il gap di costo, tuttavia, tra le fonti rinnovabili e quelle fossili, sarebbe invertito se venissero considerati nell'analisi costi-benefici gli aspetti ambientali ed i costi sociali connessi alla combustione dei materiali fossili.

## La Terza Fonte di Energia

- LE FONTI FOSSILI
- LE FONTI RINNOVABILI
- ...IL RISPARMIO ENERGETICO !!

Lo "spreco" energetico rappresenta circa il 30% dell'energia che quotidianamente utilizziamo

## Produzione Energia Elettrica nel Mondo



Produzione EE. Mondo 2003

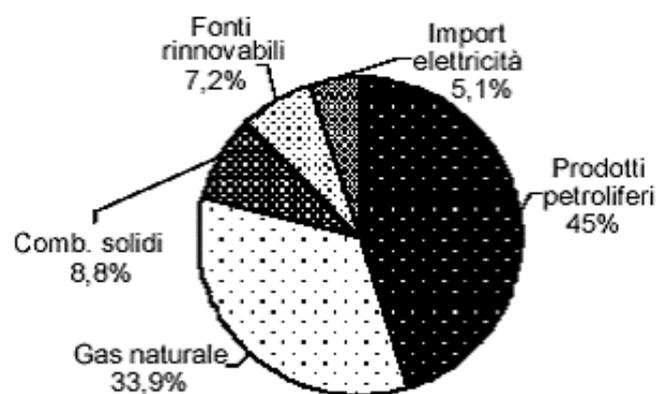
IEA, Renewables Information 2005

ECOMONDO 2007 - Ing. Fulvio SCIA

## Il quadro globale energetico italiano

Per l'anno 2004 risulta:

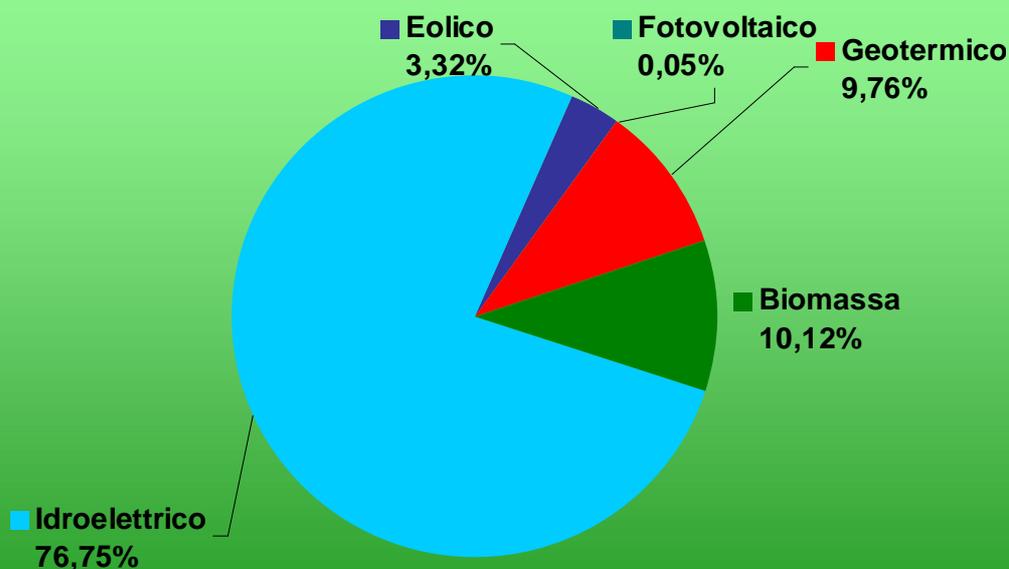
- Consumo energia primaria: 196,8 Mtep (+1,3%)
- Energia primaria da fonti rinnovabili: 7,2%
- Consumo energia elettrica: 325,4 TWh (+1,5%)
- Energia elettrica da Fonti Rinnovabili: 55,69 TWh



Fonte: elaborazioni dai dati MAP (Bilancio di Sintesi 2004)

Fonti produzione Energia Elettrica. Italia 2004

## Produzione EE da FR in Italia



Contributo delle FR alla produzione EE in Italia. 2004

ENEA, Rapporto Energia e Ambiente 2005

## Incentivazioni

La concretizzazione degli obiettivi e delle strategie messe a punto a livello di programmazione, si esplica attraverso l'emanazione di incentivi in grado di stimolare le imprese e i cittadini a riconvertire tutto o parte dei propri consumi verso le FER

Gli incentivi possono essere di tipo economico o anche limitarsi a semplificazioni amministrative; gli aiuti economici si dividono a loro volta in diretti (contributi, finanziamenti, ecc.) o indiretti (defiscalizzazioni, detraibilità, ecc.), entrambi comunque tendenti a ridurre il differenziale di costo tra fonte tradizionale e rinnovabile, valorizzando la componente ambientale di quest'ultima.

Sia pure in maniera non del tutto omogenea, sussistono in Italia incentivi pressoché per tutte le filiere connesse alla bioenergia.

## FONDI POR Campania 2000-2006

euro 245.142.000,00

Fondo FESR	50,00 %	122.571.000,00 Euro
Stato	35,00 %	85.800.000,00 Euro
Regione	15,00 %	36.771.000,00 Euro
MONOSETTORIALE	azioni a e c	166.304.616,45
	azione d	10.000.000,00
	Tot Monosettoriale	<b>176.304.616,45</b>
PROGETTI INTEGRATI	azione b	5.981.016,00
	azione a e c	62.856.367,55
	Tot P.I.	<b>68.837.383,55</b>

- La Regione Campania, ha emanato bandi rivolti a beneficiari privati ed imprese, a sostegno dell'efficientamento energetico nonché alla incentivazione dell'uso delle fonti rinnovabili di energia.
- Solo nell'anno 2006 sono stati emanati e gestiti 4 bandi pubblici del valore di oltre **110 milioni di euro**. Circa 16 milioni di euro sono stati stanziati per incentivare la produzione di energia da fonte fotovoltaica.

## SINTESI ALTRI INTERVENTI

La Regione Campania, ha gestito altri tre programmi di carattere nazionale a sostegno del risparmio energetico e delle fonti di energia rinnovabile:

- **Bando regionale "Solare Termico"**  
impianti solari termici  
Disponibilità finanziaria: € 1.977.688,78  
Cofinanziamento al 50% Ministero Ambiente  
Chiuso il 15/09/2005
- **Secondo Bando regionale "Tetti Fotovoltaici"**  
Decreto il 17 ottobre 2005  
Disponibilità finanziaria: € 4.805.778,28  
Chiuso il 12/01/2006
- **Bando Nazionale "Tetti Fotovoltaici"**  
Cofinanziamento al 50% col Ministero dell'Ambiente  
32 Progetti nella Regione Campania  
Risorsa pubblica complessiva: € 2.883.776,58
- **L.448/98 art. 8 "Carbon tax"**  
Produzione da fonti energetiche rinnovabili  
Disponibilità finanziaria: € 4.024.789,00

# FONDI POR Campania 2007-2013

euro 300.000.000,00

## Obiettivo specifico ASSE 3 ENERGIA

Ridurre il deficit energetico, agendo, in condizioni di sostenibilità ambientale, sul fronte della distribuzione, della produzione e dei consumi

- Incrementare la produzione energetica da fonte rinnovabile e da cogenerazione distribuita
- Migliorare l'efficienza del sistema e potenziare le reti per adeguarsi all'incremento della generazione distribuita
- Migliorare l'efficienza energetica e contenere la domanda attraverso l'ottimizzazione degli usi finali

# FONDI POR Campania 2007-2013

	Contributo Comunitario (a)	Controparte nazionale (b) (= (c) +(d))	Ripartizione indicativa della controparte nazionale		Finanziamento totale (e)=(a)+(b)	Tasso di cofinanziamento (f) <sup>272</sup> = (a)/(e)
			Finanziamento nazionale pubblico <sup>273</sup> (c)	Finanziamento nazionale privato(d)		
Asse 1 Sostenibilità ambientale ed attrattività culturale e turistica	1.012.500.000	1.012.500.000	1.012.500.000	0	2.025.000.000	50%
Asse 2 Competitività del sistema produttivo regionale	607.500.000	607.500.000	607.500.000	0	1.215.000.000	50%
Asse 3 Energia	150.000.000	150.000.000	150.000.000	0	300.000.000	50%
Asse 4 Accessibilità trasporti	600.000.000	600.000.000	600.000.000	0	1.200.000.000	50%
Asse 5 Società dell'informazione	197.500.000	197.500.000	197.500.000	0	395.000.000	50%
Asse 6 Sviluppo urbano e qualità della vita	752.500.000	752.500.000	752.500.000	0	1.505.000.000	50%
Asse 7 Assistenza tecnica e cooperazione	112.397.599	112.397.599	112.397.599	0	224.795.198	50%
<b>Totale</b>	<b>3.432.397.599</b>	<b>3.432.397.599</b>	<b>3.432.397.599</b>	<b>0</b>	<b>6.864.795.198</b>	<b>50%</b>

- La Giunta Regionale della Campania ha approvato, il 30 novembre 2006, le “linee guida per lo svolgimento del procedimento unico relativo alla installazione di impianti per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile”.
- disciplina lo svolgimento del procedimento unico relativo a tutte le Fonti di Energia Rinnovabili, in modo da creare un meccanismo che velocizzi l’iter per i progetti che hanno caratteristiche qualitative elevate sia dal punto di vista tecnico che dal punto di vista sociale, ambientale ed economico.
- Specifica attenzione è riservata alla produzione di energia elettrica da fonte eolica, sia perché, nel novero delle energie rinnovabili, il vento rappresenta la maggior risorsa regionale, sia perché concorre al raggiungimento degli obiettivi minimi di sviluppo delle fonti rinnovabili sul territorio.

## Conclusioni

***"Lo sviluppo sostenibile è lo sviluppo capace di soddisfare i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle future generazioni di soddisfare i propri"***

***( WCED Rapporto Bruntland - 1987)***



GRAZIE PER  
L'ATTENZIONE

**FULVIO SCIA**  
[ing.scia@gmail.com](mailto:ing.scia@gmail.com)

