

ATTI  
1° convegno

Energie rinnovabili ed efficienza  
energetica: la sfida delle città solari  
“Il caso dei Comuni della Provincia di Latina”

*a cura di*  
Paola Campana

*Latina, 3 aprile 2008*  
Sala delle Conferenze – Facoltà di Economia – Sede di Latina



Copyright © MMVIII  
ARACNE editrice S.r.l.

[www.aracneeditrice.it](http://www.aracneeditrice.it)  
[info@aracneeditrice.it](mailto:info@aracneeditrice.it)

via Raffaele Garofalo, 133 A/B  
00173 Roma  
(06) 93781065

ISBN 978-88-548-2245-0

*I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica,  
di riproduzione e di adattamento anche parziale,  
con qualsiasi mezzo, sono riservati per tutti i Paesi.*

*Non sono assolutamente consentite le fotocopie  
senza il permesso scritto dell'Editore.*

I edizione: dicembre 2008

## Indice

<i>Prefazione</i> .....	11
-------------------------	----

### PARTE I

#### **Il ruolo economico e strategico delle energie rinnovabili**

##### *Interventi*

PAOLA CAMPANA Docente universitario – “Sapienza” Università di Roma – Sede di Latina <i>Analisi del rapporto tra sistema energetico, innovazione tecnologica e politica climatica, nelle prospettive di sviluppo al 2030</i>	17
BINIECKA MALGORZATA Docente universitario – “Sapienza” Università di Roma – Roma <i>Energy and Environment</i> .....	47
DONATELLA STRANGIO Docente universitario – “Sapienza” Università di Roma – Sede di Latina <i>Il mondo nel XXI secolo: energia e sviluppo economico in prospettiva storica</i> .....	61
Dr. CIATTAGLIA LUIGI Dirigente di ricerca del CNR – Co. (ris.) del Servizio Meteorologico dell’A.M. <i>Il cambiamento climatico e le problematiche dell’energia</i> .....	75

PARTE II  
**L'energie rinnovabili nel territorio pontino**

*Interventi*

TRAVERSA FRANCESCO

Presidente sez. Energia–Ambiente – Confindustria di Latina

*L'impegno di confindustria per l'efficienza energetica e lo sviluppo delle fonti rinnovabili* ..... 93

MAURIZI ALESSIO

Energy Manager

*Fotovoltaico e Conto Energia bis “ad un anno dalla sua nascita” – analisi di benefici per l'utente finale* ..... 101

D'ARCO SILVIO

Assessore attività produttive – Provincia di Latina

*Strumenti di programmazione finanziaria a favore di interventi sulle energie rinnovabili* ..... 113

IAVARONE DINO

Agenzia di Gestione dell'Energia di Latina – Responsabile Amministrativo

*Agenzie locali di gestione dell'energia “Local Energy Management Agency”* ..... 121

PARTE III  
**Studi ed analisi nel settore delle fonti rinnovabili**

ZANCHI PATRIK

Laurea in Economia dei settori innovativi delle reti e dei sistemi finanziari – “Sapienza” Università di Roma – Sede di Latina

*Estratto tesi: Efficienza energetica, minacce ed opportunità, per lo sviluppo locale di Latina* ..... 133

SACCOCCIA WALTER

Laurea in Management, Innovazione Economico-Finanziaria e Diritto d'Impresa – “Sapienza” Università di Roma – Sede di Latina

Estratto tesi: *Lo strumento della certificazione energetica in Italia e nel contesto della competitività europea* ..... 143

SINISCALCO MARCO

Laurea in Economia dei Settori Innovativi, delle reti e dei Sistemi Finanziati – “Sapienza” Università di Roma – sede di Latina

Estratto tesi: *Il nucleare opportunità da sfruttare come energia* . 153

### **Applicazione di un caso pratico**

*Il solare termico*

Ecodomus S.r.l. – S.S. 148 Pontina, Km. 66,750 – 04010 B.go  
Piave (LT) .....

163



*L'evento è stato patrocinato dal*

Comune di Latina  
Provincia di Latina  
Confindustria di Latina

*Con la partecipazione*

Ordine dei Dottori commercialisti e degli Esperti contabili di Latina  
Collegio dei Geometri della Provincia di Latina

*Partner commerciali*

ASSIFIM  
Professioni nella consulenza  
Velletri (Roma)

ENERGY.COM  
Impianti Fotovoltaici  
Latina

ECO-DOMUS  
Solare Termico  
Latina

DEGA SERVICE GORUP SRL  
Fontana di Papa – Roma

**AMAG BUILDING**  
Divisione solare  
Lanuvio – Roma





## PARTE I

### **Il ruolo economico e strategico delle energie rinnovabili**



# **Analisi del rapporto tra sistema energetico, innovazione tecnologica e politica climatica, nelle prospettive di sviluppo al 2030**

PAOLA CAMPANA\*

## **Riassunto**

La materia energetica ha sempre costituito oggetto di prioritario interesse degli Stati Nazionali, perché considerata essenziale sotto il profilo economico e strategica sotto quello politico.

Nell'U.E. si è avviato un profondo processo di riforma che avrà come traguardo finale.

- Una piena apertura dei mercati energetici;
- la costruzione di un unico mercato energetico europeo;
- una dimensione economica ed un ricorso all'innovazione che non ha eguali con altri comparti industriali.

L'energia costituisce allo stato attuale un fattore di forte e severa penalizzazione dell'economia italiana, in termini di competitività delle nostre produzioni all'estero. Le ragioni di tale debolezza e criticità sono riconducibili alla forte dipendenza da fonti fossili (circa 85%), aggravata da un'elevata incidenza fiscale che si traduce con un livello dei prezzi energetici più alto della media europea.

---

\* "Sapienza" Università di Roma, Facoltà di Economia – Dipartimento per le Tecnologie, le Risorse e lo Sviluppo, Via Del Castro Laurenziano, 9 00189 Roma – Sede di Latina, Via XXIV Maggio, 04100 Latina. E-mail [paola.campan@uniroma1.it](mailto:paola.campan@uniroma1.it).

The keywords:

- Promuovere le fonti rinnovabili e il risparmio energetico;
- favorire la ricerca e l'innovazione tecnologica sul carbone pulito e sull'uso del gas;
- sviluppare una più efficace integrazione tra tutela ambientale e politica energetica

### **Abstract**

The energetic field has always been object of prime interest for National States, being considered essential under the economic profile, and strategic under the political one.

In the E.U. a deep reform process is underway, which aims to achieve:

- a full opening of the energetic markets;
- the establishment of a common European Market;
- an economic dimension and an eye on innovation unequalled to other industrial divisions.

Energy, in its current state, represents a strong and severe penalizing factor in the Italian economy in terms of competitiveness of our foreign productions. The reasons for such weakness and criticality are directly related to the strong dependence from fossil sources (about 85%), worsened by a high fiscal incidence which translates in a high level of energy prices, much above the European average.

The key elements:

- promote renewable sources and energy saving programs;
- favor technological research and innovation on clean coal and the use of natural gas;
- develop a more efficient integration between environmental protection and energetic policies.

## Scenario mondiale di riferimento

Lo studio WETO (World energy, technology and climate policy outlook), delinea uno scenario di riferimento del futuro sistema energetico, presupponendo una continuazione delle tendenze e dei cambiamenti strutturali mondiali in atto, in un contesto di evoluzione economica e tecnologica “normale”. I risultati dello studio devono considerarsi come un benchmark per la valutazione delle alternative esistenti, in particolare per quanto riguarda:

- le risorse;
- le Tecnologie;
- la politica ambientale

Gli elementi chiave da prendere in considerazione, possono così riassumersi:

- la domanda mondiale d’energia aumenterà di circa 1,8% tra il 2000 ed il 2030;
- l’impatto della crescita economica e demografica (*rispettivamente 3,1% e 1% l’anno in media*), è attenuato da una riduzione dell’intensità energetica dell’1,2% dovuta all’effetto combinato dei cambiamenti strutturali in campo economico, del progresso tecnologico e dell’aumento dei prezzi energetici;
- nei Paesi industrializzati si registra un rallentamento della crescita della domanda d’energia pari, nell’U.E. Allo 0,4% l’anno;
- nei Paesi in via di sviluppo si registra invece un aumento rapido, si prevede che nel 2030 oltre la metà della domanda d’energia verrà dai Paesi in via di sviluppo, rispetto al 40% attuale.

Esaminando la situazione dal lato degli approvvigionamenti si prevede che, Il sistema energetico mondiale continuerà ad essere dominato dai combustibili fossili che rappresenteranno quasi il 90% dell’approvvigionamento complessivo d’energia nel 2030 [1,2].

Il petrolio resterà la fonte primaria di energia (34%), tuttavia il gas naturale rappresenterà nel 2030 un quarto dell’approvvigionamento energetico mondiale; aumento dovuto essenzialmente alla produzione

di elettricità; (*si parla di doppia dipendenza gas/petrolio entro il 2030*).

Per il carbone, si prevede che quasi di due terzi dell'aumento dell'offerta di carbone tra il 2000 e il 2030 verrà dall'Asia. Le energie nucleari e rinnovabili rappresenteranno nell'insieme poco meno del 20% dell'approvvigionamento energetico dell'U.E.

Sotto l'aspetto della produzione mondiale si prevede che, **il petrolio** aumenterà di circa il 65% arrivando a 120 milioni di barili al giorno, circa tre quarti di questo aumento sarà appannaggio dei Paesi Opec, che garantiranno nel 2030 il 60% dell'approvvigionamento petrolifero totale (*rispetto al 40% del 2000*).

Le riserve petrolifere esistenti a livello mondiale basteranno per soddisfare la domanda prevista per i prossimi trent'anni, mentre Le riserve di gas naturale sono abbondanti e dovrebbero aumentare di circa il 10%, infine per le riserve di carbone, al 2030, le stesse non saranno soggette a limitazioni.

### *Il Piano Energetico Nazionale*

Il Sistema energetico Italiano è afflitto da problemi di qualità del servizio elettrico, da problemi di debolezza e criticità per la forte dipendenza dall'estero, e dal ben più grave fenomeno dell'insufficienza di capacità produttiva.

Il primo piano energetico nazionale (Pen) risale al 1975, è stato approvato dal C.i.p.e. nel 1977 e più volte aggiornato fino al 1980, in esso è stata per la prima volta proposta una pianificazione della politica energetica nazionale, con l'obiettivo di una riduzione della forte dipendenza del petrolio. Il successivo piano energetico era volto essenzialmente allo sfruttamento dell'energia nucleare, abbandonato in seguito al referendum popolare del 1987. [3]

Il nuovo piano energetico datato 16/01/1991 prevede agevolazioni ed incentivi per il contenimento dei consumi energetici (Tab. 1).

Tabella 1

OBIETTIVI CEE	OBIETTIVI PEN
Migliorare il rendimento della domanda finale di energia	Sviluppare le attività di risparmio energetico. Accrescere la competitività del sistema produttivo
Limitare il consumo di petrolio nei paesi	Diversificare le fonti e le aree di approvvigionamento
Potenziare il contributo delle fonti di energia rinnovabili	Accentuare lo sviluppo delle risorse nazionali
Sviluppare una più efficace integrazione tra tutela ambientale e politica energetica	vincolare la produzione energetica e gli usi finali alla protezione dell'ambiente

### *Il Nuovo Piano Energetico*

Il Piano energetico Nazionale “Pen”, abbandonato nei primi anni 90, sarà riavviato a primavera *«bisogna recuperare il tempo perduto»* spiega lo stesso presidente del **Consiglio Silvio Berlusconi**.

Punti centrali del nuovo Piano Energetico<sup>1</sup> saranno la diversificazione delle fonti d'approvvigionamento, e per dare al paese maggior sicurezza, l'avvio del nucleare e lo sviluppo delle fonti rinnovabili.

Il **Nuovo Piano Energetico** Nazionale dovrà rispondere a tre esigenze, **ha spiegato** Il Ministro per lo **Sviluppo Economico Claudio Scajola** «Innanzitutto, si dovrà poter contare su un approvvigionamento sicuro di energia e a prezzi stabili, in secondo luogo, dovremmo assicurarci una diversificazione delle fonti, sia sotto il profilo qualitativo, sia sotto il versante geopolitico dei paesi di provenienza, infine, dobbiamo puntare ad una diminuzione delle emissioni di anidride carbonica».

Sul ruolo che il nucleare rivestirà nella nuova strategia di approvvigionamento, il Ministro Claudio Scajola ha ricordato «come questo ti-

---

<sup>1</sup> Fonte: “Il Sole 24 ore”, venerdì 03 ottobre 2008, sezione ECONOMIA&LAVORO.

po di energia non si può ottenere da un giorno all'altro ma, **bisogna in qualche modo ripartire**».

Per avere una centrale nucleare ci vogliono dieci anni, dei quali i primi cinque dedicati al completamento dell'iter delle varie autorizzazioni, tecniche ed amministrative.

Bisogna infine, risolvere anche il problema dell'individuazione dei siti e della disponibilità degli enti locali ad ospitare un impianto nucleare.

La commissione Attività produttive della Camera ha approvato un emendamento che fissa i principi per la delega al governo, che consentirà di predisporre la normativa per il ritorno al nucleare.

In Italia il governo avrà sei mesi di tempo fino al 30 giugno 2009 per definire le norme che avranno tre obiettivi:

- la costruzione sul territorio nazionale d'impianti elettrici nucleari di terza generazione;
- l'individuazione dei siti per le scorie radioattive;
- l'adozione di misure compensative da corrispondere alle popolazioni interessate.

Le aree per gli impianti nucleari saranno poi particolarmente protette: potranno essere dichiarate «d'interesse strategico nazionale, e soggette quindi a speciali forme di vigilanza e protezione».

Sono state inoltre fissate delle agevolazioni e facilitazioni relative alle autorizzazioni per la costruzione comprese gli espropri.

Saranno inoltre previste norme affinché siano riconosciuti «benefici diretti alle persone residenti e alle imprese operanti sul territorio circostante il sito», con oneri a carico delle imprese coinvolte nella costruzione o nell'esercizio degli impianti e delle strutture.

Apposite norme dovranno essere previste sulle scorie, che i produttori d'energia elettrica dovranno adottare per la sistemazione dei rifiuti radioattivi e, dei materiali nucleari irraggianti, e lo smaltimento degli impianti a fine vita<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup> Decommissioning: è l'attività di spegnimento e smantellamento degli impianti nucleari dimessi, con la gestione delle scorie e dei materiali irraggianti.



Una delle modifiche approvate prevede la sostituzione dell'**Enea** con l'**Enes** (Ente per le nuove tecnologie, l'energia e L'ambiente). Il nuovo ente avrà tra i suoi compiti la ricerca e l'innovazione tecnologica con particolare riguardo al settore nucleare. L'Enes inoltre assorbirà tutte le risorse finanziarie strumentali ed il personale dell'Enea.

Infine la **Sogim**, l'attuale società che si occupa dello smantellamento dei vecchi impianti nucleari sarà commissariata, al suo posto nascerà, un'agenzia per la sicurezza, con l'obiettivo di assicurare una maggiore efficienza del settore nucleare.

## Offerta mondiale

*King Hubbert*: Il picco di produzione del petrolio

King Hubbert è nato il 5 ottobre 1903 a San Sheba in Texas, ottiene il suo dottorato in scienze all'università di Chicago nel 1937, dove studia in parallelo la geologia, la fisica e la matematica. È analista principale nel 1942–1943 a Washington, vi conduce i suoi primi studi sulle risorse minerali, e professore di geologia e di geofisica all'Università di Stanforde, muore il 15 ottobre 1989 all'età di 86 anni.

Dal 1949 King Hubbert lavora sull'idea di picco di produzione del petrolio e del gas naturale (*ma anche dei metalli, del carbone, e dell'uranio*). Trova una soluzione matematica al problema nel 1956. L'idea è che le risorse naturali sono in quantità limitata, e che con la loro produzione passeranno presto o tardi per un picco di produzione, in seguito per declinare poco a poco.

Il lavoro di **King Hubbert** consiste nel calcolare la data di questi picchi di produzione.

Hubbert basò inizialmente la sua teoria sull'osservazione dei dati storici della produzione di carbone in Pennsylvania, giungendo solo in seguito una trattazione matematica generalizzata applicabile anche ad altri casi.

Estrapolando la sua teoria al futuro della produzione di petrolio degli stati continentali americani, Hubbert fece la previsione (nel 1956)

che agli inizi degli anni Settanta, gli USA avrebbero raggiunto il loro “picco di produzione” petrolifera.

Le conclusioni di Hubbert furono inizialmente trattate con “sufficienza” dagli ambienti scientifici ed economici, situazione che cambiò radicalmente nei primi anni Settanta, quando, *effettivamente*, i 48 stati continentali USA raggiunsero il loro picco di produzione.

La concomitanza di questi eventi con le crisi petrolifere del 1973 e del 1979 fece di Hubbert forse il geofisico più famoso del mondo.

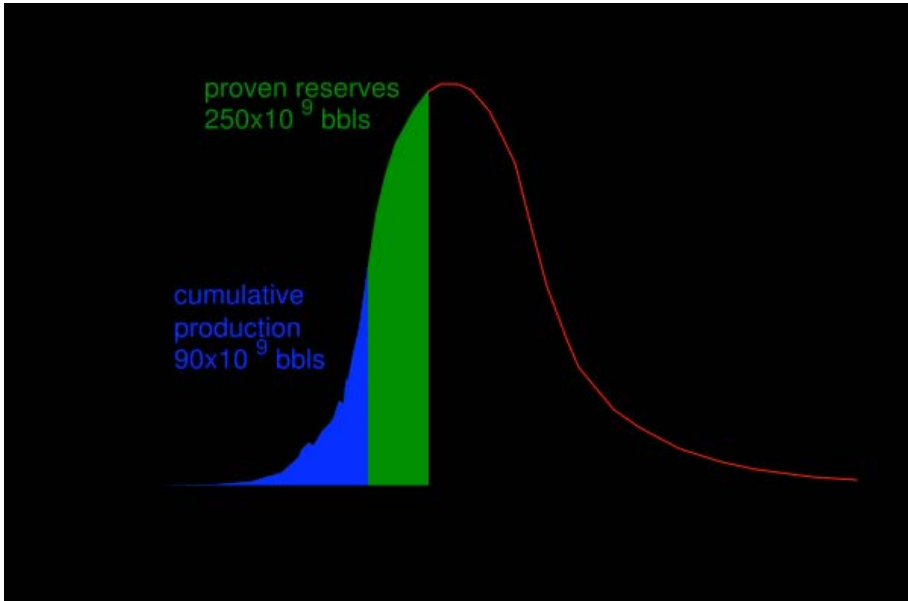
La **Curva di Hubbert**, è un **modello** (astratto) della futura disponibilità di **Petrolio**.

La teoria del picco di Hubbert (detta anche più brevemente picco di Hubbert) è una teoria scientifica, ci permette di prevedere, a partire dai dati relativi alla “storia” estrattiva di un giacimento minerario la data di produzione massima della risorsa estratta nel giacimento, così come per un insieme di giacimenti o una intera regione.

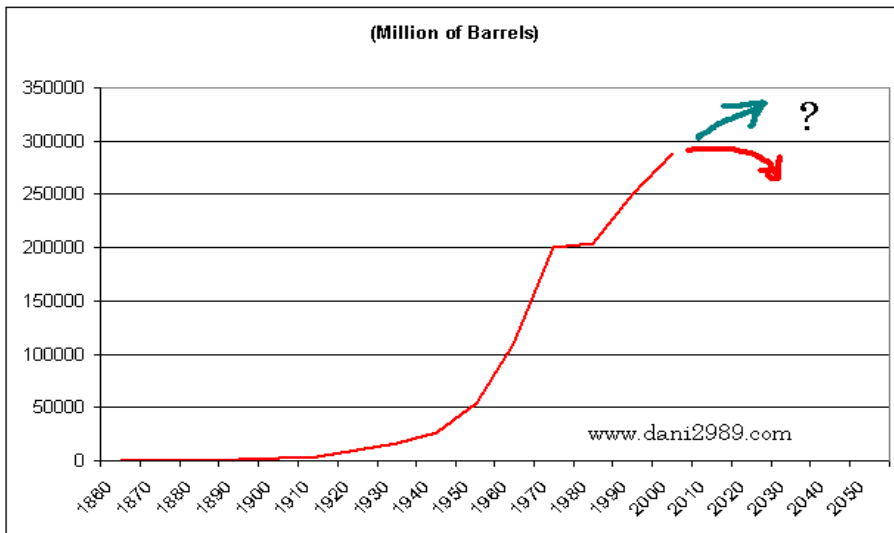
Il punto di produzione massima, oltre il quale la produzione può soltanto diminuire, viene detto **picco di Hubbert**. In particolare, la storia di produzione della risorsa nel tempo segue una particolare curva a campana, detta appunto curva di Hubbert, (Fig. 1) che presenta in una fase iniziale una lenta crescita della produzione, che man mano aumenta fino ad un punto di flesso e quindi al declino.

Negli ultimi anni diversi studiosi in tutto il mondo (*tra cui Colin Campbell, Jean Laherrère ed altri*) hanno ripreso le sue teorie riuscendo, in primo luogo ad estendere l’analisi a tutti gli stati americani.

Sebbene tali analisi risultino molto complicate a causa della grande incertezza sulle riserve petrolifere di molti stati (in particolare mediorientali), la maggior parte delle analisi fa cadere il “**picco di Hubbert mondiale**” all’incirca nel secondo decennio del XXI secolo o, più precisamente, tra il 2006 e, al più tardi, il 2020, anche in previsioni d’eventuali crisi economiche che potrebbero temporaneamente ridurre la richiesta di petrolio.



**Figura 1** – Curva di Hubbert (Curva a campana).



Fonte: Opec.

**Figura 2** – La produzione di petrolio oggi.

Secondo quanto si evince dalla (Fig. 2), la produzione di petrolio entro il 2020 dovrebbe raggiungere circa 300000 milioni di barili, alle normali percentuali di estrazione entro il 2010 dovremmo assistere ad un punto di rottura della curva e cioè:

- secondo i sostenitori della teoria di Hubbert la curva seguirà un andamento decrescente fino al completo esaurimento delle riserve previsto per il 2030;
- secondo i sostenitori della produzione, la curva seguirà un andamento crescente raggiungendo nel 2030 circa 350000 milioni di barili.

### *Analisi delle riserve mondiali di gas*

Dal punto di vista energetico, con il termine gas naturale si intendono i combustibili fossili gassosi composti da idrocarburi con prevalenza (90–95%) di metano (CH<sub>4</sub>), il più semplice e leggero degli idrocarburi. Per questo motivo il gas naturale è comunemente chiamato “metano”.

I pregi del metano come fonte energetica sono numerosi:

- discreta costanza della composizione,
- ridotte emissioni inquinanti rispetto ad altri combustibili fossili;
- assenza di ceneri e fuliggine;
- elevato potere calorifico;
- flessibilità nell’impiego finale<sup>3</sup>.

Il suo principale “**difetto**” è che si tratta di una fonte piuttosto rigida dal punto di vista dell’approvvigionamento. Infatti il trasporto del metano e poi la sua distribuzione avvengono soprattutto tramite gasdotti, cioè per mezzo di infrastrutture costose, inamovibili in tempi brevi e che richiedono una programmazione a medio–lungo termine (*per bilanciare nel futuro domanda e offerta*), inoltre richiedono ga-

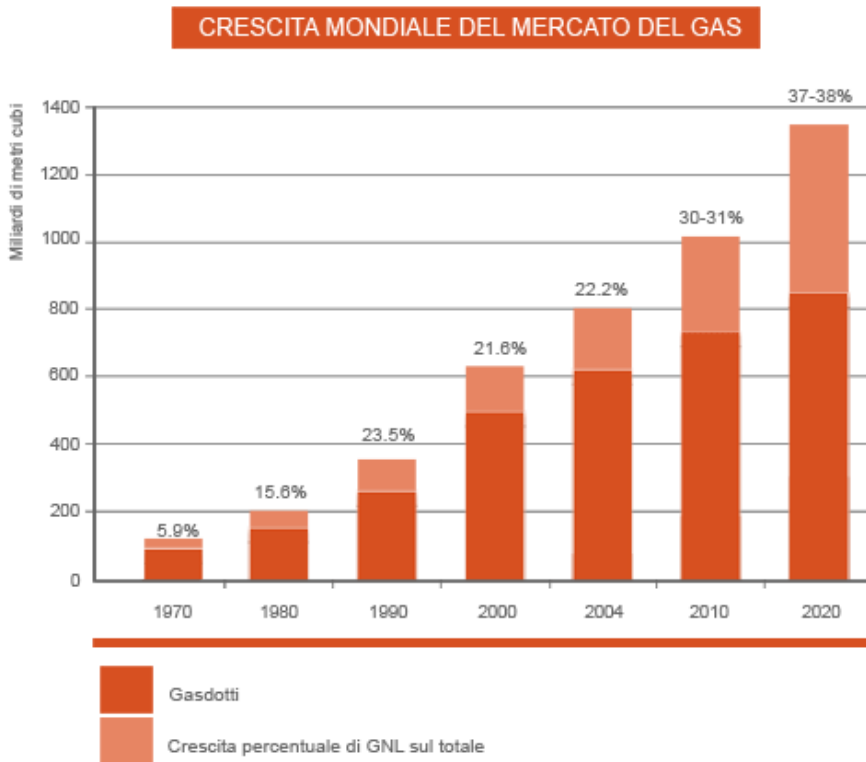
---

<sup>3</sup> Flessibilità del gas: oltre ad essere bruciato in caldaie e centrali può essere utilizzato per l’autotrazione o come materia prima per la produzione di carburanti di sintesi e altre sostanze chimiche.

ranzie socio-politiche nel caso attraversino Paesi o aree politicamente instabili [4].

Nel corso degli ultimi venti anni in tutti i paesi industrializzati, e non solo nelle aree in cui questa risorsa è abbondante, si è registrata una decisa tendenza all'aumento dei consumi (Fig. 3).

Quest'incremento è stato determinato sia dalla consistenza delle riserve, decisamente comparabili con quelle del petrolio, che dalla volontà di diversificare le fonti di approvvigionamento energetico, e dalla sua versatilità d'impiego, e ne ha certamente facilitato la diffusione la sua caratteristica di *energia pulita*.



Fonte: Cedigas.

**Figura 3**

Attualmente le riserve accertate di gas ammontano attualmente a circa 184.000 miliardi di metri cubi (Gmc).

A titolo di confronto, nel 1969 erano circa il 20% e nel 1982 meno del 50% di quelle stimate oggi. Poiché attualmente sono estratti circa di 2.100 Gmc/anno di gas, agli attuali ritmi di consumo le attuali riserve dureranno ancora poco più di 70 anni. Fare previsioni attendibili da questo punto di vista è tuttavia difficile, perché da un lato la domanda mondiale sta crescendo a ritmi sostenuti, e, d'altro, vi sono ancora vaste zone del pianeta poco esplorate e da cui è lecito attendersi il rinvenimento d'ulteriori risorse.

In futuro si prevede che la produzione di gas dovrebbe raddoppiare tra il 2000 e il 2030.

**Le maggiori riserve** di gas naturale sono localizzate in:

- **Russia** (che detiene più del 26% delle riserve mondiali);
- **Iran** (quasi il 16% delle riserve mondiali);
- **Qatar** (14%).

Vi sono poi sette Paesi (Arabia Saudita, Emirati Arabi Uniti, USA, Nigeria, Algeria, Venezuela e Norvegia) **che detengono singolarmente quote intorno al 3%**.

Principali importatori di gas naturale (miliardi di m <sup>3</sup> nel 2005)								
Importatore	Totale	Principali esportatori						
		Canada	Russia	Algeria	Norvegia	Paesi Bassi	Indonesia	Malesia
Stati Uniti	122,75	104,18						
Germania	90,70		36,54		26,30	21,30		
Giappone	76,12						19,00	17,80
Italia	73,49		23,33	27,73	6,90	8,00		13,00

**Figura 4** – Import/Export.

- **La Germania** importa dai paesi che dispongono di riserve con vita residua compresa tra 20 e 79 anni;
- **il Giappone** importa gas naturale liquefatto da paesi che dispongono di riserve con vita residua compresa tra 31 e 64 anni;
- **gli Stati Uniti** dispongono di riserve proprie ed importano da paesi che dispongono di riserve — con una vita residua di appena 9–10 anni;
- **l'Italia** dipende soprattutto da due paesi, Russia e Algeria, con le cui principali compagnie, rispettivamente Gazprom e Sonatrach.

### *La situazione in Italia*

Nel 2005 (*ultimi dati ufficiali disponibili*) abbiamo importato 73,5 miliardi di metri cubi (Gmc) di gas, dai seguenti Paesi:

<b>Algeria</b>	<b>27,5</b>	<b>Gmc</b>	<b>(37,4%)</b>
<b>Russia</b>	<b>23,3</b>	<b>Gmc</b>	<b>(31,8%)</b>
<b>Olanda</b>	<b>8,0</b>	<b>Gmc</b>	<b>(10,9%)</b>
<b>Norvegia</b>	<b>5,7</b>	<b>Gmc</b>	<b>(7,8%)</b>
<b>Libia</b>	<b>4,5</b>	<b>Gmc</b>	<b>(6,1%)</b>
<b>Gran Bretagna</b>	<b>0,5</b>	<b>Gmc</b>	<b>(0,7%)</b>
<b>Altri Paesi</b>	<b>3,8</b>	<b>Gmc</b>	<b>(5,3%)</b>

Principali Gasdotti Che Collegano Il Nostro Paese Con Le Zone Di Produzione Sono:

- **TAG** (lungo 1.018 km) **per l'importazione dalla Russia;**
- **TENP E il Transigas** (Rispettivamente 924 E 291 Km) **Per L'importazione dall'Olanda e dalla Norvegia** (Quest'ultima collegata tramite altri Gasdotti dell'Europa centrale);
- **TTPC E TMPC** (742 E 775 km, in gran parte sottomarini) **per l'importazione da Algeria e Libia.**

Al momento è attivo un unico terminale di rigassificazione a **Panigaglia (La Spezia)** ove nel 2005 è giunto via nave GNL per l'equivalente di 2,5 Gmc di gas (*3,4% del totale importato*) proveniente da Nigeria, Abu Dhabi, Egitto e altri Paesi [5].

*La tecnologia del GNL*Il **nuovo** rigassificatore di Rovigo<sup>4</sup>

Il GNL non è altro che metano, che viene liquefatto abbassandone la temperatura per consentirne il trasporto via nave.

Attualmente in tutto il mondo, circa un quarto dei trasporti internazionali di gas utilizzano questa modalità, sperimentata, sicura e affidabile.

La liquefazione del gas metano è un processo che porta la temperatura del gas a  $-162^{\circ}$  centigradi e ne determina una riduzione di volume di 600 volte.

Il gas liquefatto è trasportato da navi speciali. Le navi per il trasporto del GNL e i terminali di rigassificazione, sono progettati e costruiti nella massima sicurezza seguendo i più avanzati standard del settore e nel rispetto di tutte le normative vigenti.

La tecnologia del GNL consente di superare il vincolo dei tradizionali gasdotti e di collegare mercati lontani e luoghi di produzione del gas, rendendo disponibili via nave risorse energetiche che, altrimenti, non sarebbero accessibili.

Tale tecnologia ha permesso lo sviluppo del commercio del GNL a livello globale: già oggi il GNL, rappresenta circa il 25% degli scambi internazionali di gas.

In Italia, il GNL rappresenta solo il 5% del gas importato, ma è destinato a giocare un ruolo crescente.

A tal riguardo citiamo il **nuovo rigassificatore Adriatic LNG** che è situato presso il terminale di **Porto Viro a Rovigo**.

Il terminale posizionato a 15 km dalla costa veneta, è stato calato ad una profondità di 28 mt, e stabilizzato, con una zavorra di sabbia ed acqua immagazzinata nelle apposite intercapedini. Le strutture per l'ormeggio e lo scarico del GNL sono progettate e provate per accogliere in sicurezza navi metaniere di diversa stazza.

---

<sup>4</sup> Fonte: Governo Italiano, Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dossier del 20 settembre 2008.



L'operatività **dell'impianto è prevista per il 2009**, in seguito al completamento delle strutture d'ormeggio e collegamento del metanodotto che fornirà il gas sulla terraferma.

Tale impianto fa capo a Terminal GNL adriatico Srl, che una società partecipata da Qatar Terminal Limited (45%), ExxonMobil Italiana Gas (45%) e Edison (10%), è considerato, la più grande struttura offshore del mondo per la ricezione, lo stoccaggio e la rigassificazione del gas naturale liquefatto.

Il terminale GNL sarà in grado di rigassificare (*8 miliardi metri cubi di gas l'anno, aumentando del 200% la capacità dell'Italia e coprendo il 10% del fabbisogno nazionale di gas*).

Il rigassificatore e le strutture connesse sono state realizzate nel rispetto dei più elevati standard internazionali di rispetto dell'ambiente e della sicurezza, il progetto ha ottenuto il parere favorevole di 4 diverse V.A.I. (*valutazioni di impatto ambientale*).

In virtù degli accordi sottoscritti dall'emiro Sheikh Hamad Bin Khalifa al Thai e dal Ministro per l'energia del Qatar Abdallah bin Hamad al-Attiyah, alla presenza dell'amministratore delegato di Edison Umberto Quadrino, il Paese del Golfo Persico fornirà per 25 anni a Edison 6,4 miliardi metri cubi di gas all'anno, tale fornitura contribuirà in maniera significativa alla diversificazione, alla competitività sul mercato italiano, ed alla sicurezza degli approvvigionamenti del gas dell'Italia.

Il gas liquefatto proverrà dal "Gaint North Field Reservoir" il più gran giacimento al mondo esclusivamente di gas, che, con 25.500 miliardi di metri cubi di riserve certe, fa del Qatar il terzo paese al mondo per riserve di gas.

### *Stima delle riserve mondiali di carbone*

Il carbone o più propriamente carbone fossile è un combustibile di origine vegetale, noto fin dall'antichità.

Il carbone è un combustibile pronto all'uso, formato da roccia sedimentaria nera o bruna, è composto principalmente da carbonio e idrocarburi, oltre a vari elementi alcuni a base di zolfo.

Tra le fonti fossili d'energia, il carbone fossile è quella più abbondante e forse la più importante per la storia umana. Unitamente ad una

serie d'altri fattori, quali lo sviluppo mercantile e la “rivoluzione scientifica” dei secoli XVI e XVII, fu proprio **la disponibilità di carbone che consentì nell’Inghilterra del XIX secolo di sviluppare su larga scala le applicazioni della macchina a vapore** facendo esplodere la prima grande “rivoluzione industriale”.

Per i carboni, esiste una classificazione Nazionale che li divide in 12 classi in base al contenuto di sostanze volatili e all’indice di libero rigonfiamento<sup>5</sup>.

Esiste poi, quella più affidabile, una classificazione internazionale che associa ad ogni tipo di carbone un codice a tre cifre delle quali la prima indica la classe determinata in base al contenuto di sostanze volatile (per i carboni che ne contengono più del 33%, la classe dipende dal potere calorifero), la seconda cifra deriva dal potere agglutinante<sup>6</sup>, la terza è assegnata in base al potere cokificante<sup>7</sup>.

Il carbone è estratto dal terreno in miniere sotterranee o a cielo aperto.

**Le riserve attualmente accertate ammontano a oltre 900 miliardi di tonnellate di minerale, pari a circa 600 miliardi di Tep (tonnellate equivalenti di petrolio).**

**Le riserve di carbone sono distribuite in tutti i continenti, i principali paesi per quantità di riserve sono, in ordine di importanza: Stati Uniti, Cina, Russia, India, Sud Africa, Australia, Ucraina, Kazakistan, Polonia, Germania, Brasile, Colombia E Canada<sup>8</sup>.**

Per il futuro si prevede che la produzione di carbone dovrebbe raddoppiare tra il 2000 ed il 2030, e la maggior parte dell’aumento dovrebbe avvenire in Asia ed Africa.

<sup>5</sup> Indice di libero rigonfiamento: numero che viene assegnato quando un grammo di carbone viene scaldato fino a 820°C provocandone la fuoriuscita di gas e il conseguente rigonfiamento (valore numerico 1-9).

<sup>6</sup> Potere agglutinante: tendenza del carbone a cementarsi con materiali inerti; è indice di compattezza e resistenza del coke ottenibile.

<sup>7</sup> Potere cokificante: Indica l’attitudine di un carbone ad aumentare di volume dando origine ad una struttura porosa, se riscaldato in assenza di aria. Tanto maggiore è la dilatazione, tanto minore è la quantità di coke ottenibile.

<sup>8</sup> Fonte: bp statistical review 2005.

Le riserve di carbone, sono distribuite in tutti i continenti con enormi capacità d'estrazione da coprire il fabbisogno almeno per i prossimi 300/400 anni.

### *Le riserve italiane*

In Italia l'unica risorsa carbonifera sfruttata è il bacino del **sulcisiglesiense**, a sud ovest della Sardegna, l'unico della nazione, le cui riserve sono stimate in circa 600 milioni di carbone mercantile.

Il carbone Sulcis, è un carbone classificato secondo gli standards internazionali sub-bituminoso a lunga fiamma e fa parte di quella famiglia di carboni di basso rango che costituiscono il 50% delle riserve mondiali di carbone.

Attualmente dalla miniera sono estratte circa 400.000 t/a di carbone, in gran parte destinato alla centrale **Enel di Portovesme**.

L'Italia deve importare carbone dall'estero, soprattutto via mare (*circa il 99% del totale*), la nazione di provenienza è diversificata in base alla qualità del carbone richiesto e all'utilizzo industriale che se ne deve fare.[6]

I principali paesi d'importazione sono **Indonesia** (*oltre 5mln t di carbone da vapore*), **Sud Africa** (*4,7 mln tn soprattutto da vapore*), **Australia** (*3, mln Tn. diviso per metà in Carbone da Vapore e da Coke*), **Usa** (*2,5 fondamentalmente da Coke*), **Colombia** (*2,5 da Vapore*), **Cina** (*1,7 soprattutto Metallurgico e in parte da Vapore*).

### *La nuova frontiera del carbone pulito*

#### La tecnologia IGCC<sup>9</sup>

I sistemi a gassificazione sono chiamati IGCC, cioè *Integrated Gasification Combined Cycle*.

---

<sup>9</sup> I Sistemi IGCC: *Integrated Gasification Combined Cycle* — centrali a carbone a ciclo integrato combinato, — dove il carbone reagisce con ossigeno e vapore fino a formare un carbone sintetico definito syngas, formato principalmente da idrogeno e monossido di carbonio.

Il carbone non viene bruciato direttamente, come nelle centrali a carbone tradizionali (*cioè le Pcc, pulverised coal combustion*), ma reagisce con ossigeno e vapore per formare il “**syngas**” (*principalmente idrogeno e monossido di carbonio*).

La gassificazione è già studiata dalla fine del Settecento ed applicata industrialmente da molti decenni. Negli anni Trenta, solamente negli Stati Uniti esistevano infatti 11.000 gassificatori, sia pure di modeste dimensioni e limitata efficienza.

Dalla fine degli anni Trenta, la Germania ha acquisito una solida e duratura *leadership* nel settore, sviluppando una nuova concezione tecnologica di gassificatori.

L'efficienza di utilizzazione è molto elevata, centrali che arrivano ad una efficienza di circa il 50% sono già disponibili nel mondo (*circa 160*).

Ciò che rende questa tecnologia molto appetibile è che si tratta della più promettente in termini d'impatto ambientale ed è alla base delle centrali a carbone ad emissioni zero, come il famoso progetto statunitense **futuregen**.

Secondo alcune stime, la produzione d'energia prodotta da IGCC negli Stati Uniti raggiungerà circa i 16.000 MW nel 2020.

Il carbone pulito è stato menzionato dal Presidente degli Stati Uniti George W. Bush in svariate occasioni, incluso il suo ultimo discorso annuale al congresso.

«La posizione di Bush è, che le tecnologie di carbone pulito dovrebbero essere incoraggiate come un mezzo sostenibile per ridurre la dipendenza degli Stati Uniti dall'olio combustibile straniero».

### *La 1<sup>a</sup> centrale a carbone pulito d'Italia<sup>10</sup>*

Impianto di Torrevaldaliga Nord (Civitavecchia)

Il Presidente del Consiglio dei Ministri **Silvio Berlusconi**, ha inaugurato mercoledì 30 Luglio 2008 la nuova centrale **Enel di Torrevaldaliga Nord, a Civitavecchia**, la centrale è il punto di arrivo di un pro-

---

<sup>10</sup> Fonte: «Rivista Energia Politica», pubblicata 31 luglio 2008.

getto di riconversione avviato dall'Enel nel 2003, l'attuale centrale sostituisce l'impianto di olio combustibile avviato tra gli anni 1984–86.

La nuova centrale, per il complesso di tecnologie, strutture e apparecchiature utilizzate, rappresenta l'impianto a carbone più avanzato del mondo, capace di coniugare l'efficienza di produzione, *il nuovo impianto avrà una potenza di 1980 Megawatt*, con il rispetto dell'impatto ambientale, *la nuova centrale sarà ad emissione zero*, tutte le emissioni saranno abbattute fino all'80%, rispetto al precedente assetto ad olio combustibile. Anche l'anidride carbonica sarà ridotta del 18%. Le soglie che l'Europa ha stabilito a tutela della salute e dell'ambiente non solo saranno rispettate, ma addirittura la centrale n'avrà la metà di quanto previsto dalle nuove norme in vigore dal 2008.

Questa centrale fornirà da sola il 50% del fabbisogno energetico del Lazio, e il 4% totale della nazione [7].

La centrale di Torrevaldaliga Nord è certificata dall'Unione Europea attraverso l'EMAS<sup>11</sup> (Eco-management and Audit Scheme), uno strumento al quale le organizzazioni si rivolgono volontariamente per valutare e migliorare le proprie prestazioni ambientali e fornire informazioni sulla gestione di tecnologie e strutture a tutela dell'ambiente.



Impianto di Torrevaldaliga Nord.

---

<sup>11</sup> EMAS: Il sistema di adesione volontaria, Eco-management and Audit-scheme, sistema comunitario, è definito dal regolamento (CE) n. 761/2001, vi aderiscono gli Stati membri della Unione Europea e quelli dello spazio economico europeo. Il regolamento 761/2001 è stato successivamente modificato dal regolamento 196/2006 (EMAS II).

*La cattura e immagazzinamento dell'anidride carbonica*La tecnologia CCS<sup>12</sup>

La combustione del carbone produce sempre un'elevata quantità di anidride carbonica che rimane un problema, per l'impatto ambientale.

Recentemente studi, esperienze e prototipi in tutto il mondo stanno rendendo possibile la cattura e lo stoccaggio dell'anidride carbonica emessa dalle centrali elettriche a carbone.

Le tecniche che i produttori d'energia elettrica potrebbero applicare per impedire che la maggior parte dell'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) generata dai loro impianti entri nell'atmosfera, sono definite di **“cattura e immagazzinamento della CO<sub>2</sub>”**.

Questa tecnica comporta la separazione di gran parte della CO<sub>2</sub> prodotta quando il carbone è convertito in energia utile, e il trasporto in siti dove può essere immagazzinata in profondità nel sottosuolo, all'interno di materiali porosi, soprattutto campi petroliferi esauriti o acquiferi salini, in altre parole strati geologici permeabili impregnati d'acqua salata.

Le tecnologie di cattura hanno già trovato applicazione nella produzione di composti chimici (*fertilizzanti*), nella purificazione di scorte di gas naturale contaminate da anidride carbonica e solfuro d'idrogeno.

L'industria ha acquisito una notevole esperienza nell'immagazzinamento della CO<sub>2</sub> mediante operazioni mirate all'incremento della produzione di petrolio con iniezione di CO<sub>2</sub>, che è pompata in serbatoi già sfruttati per spremere ulteriore petrolio. Attualmente 35 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> sono iniettati nel sottosuolo.[8]

Per rallentare il cambiamento climatico i produttori di energia dovrebbero costruire centrali a carbone a ciclo integrato combinato (IGCC), con sistemi di cattura e immagazzinamento (CSS) dell'anidride carbonica, in questo modo, è più facile e meno costoso rimuovere la CO<sub>2</sub> dal syngas che si ottiene dagli impianti d'IGCC, piuttosto che da una centrale convenzionale.

---

<sup>12</sup> CCS: carbon capture and storage – nuova tecnologia d'immagazzinamento e stoccaggio dell'anidride carbonica.

Il primo progetto commerciale al mondo per sequestrare la CO<sub>2</sub> nel sottosuolo è in progettazione vicino, **Long Beach in California**.

Il ricorso alle tecniche CCS implica inoltre un consumo maggiore di combustibile per kilowattora d'electricità prodotta, inoltre non bisogna tralasciare il fattore economico, il costo di questa tecnologia (CCS) dipenderà, dal tipo di centrale elettrica, dalla distanza, e dalle proprietà del sito di stoccaggio, e dalle opportunità di vendere la CO<sub>2</sub> catturata.

Ad esempio per il sequestro della CO<sub>2</sub> in un acquifero distante 100 km da una centrale elettrica, l'incremento del costo a carico della CCS sarebbe di 1,9 centesimi di dollaro per Kilowattora (*oltre al costo di generazione di 4,7 centesimi di dollaro per kilowattora per una centrale a carbone IGCC che emette CO<sub>2</sub>*).

**I dati Assocarboni, per il 2007**, indicano che la produzione mondiale di carbone dovrebbe crescere del 7%, attestandosi a quasi 6 miliardi di Tn, rispetto ai 5,6 Miliardi di Tn di fine 2006.

Il presidente di **Assocarboni Andrea Clavarino** ha dichiarato «il carbone è competitivo anche per il fattore prezzo: mentre il gas e il petrolio hanno avuto un prezzo che si è quadruplicato negli ultimi dieci anni, quello del carbone è solo raddoppiato negli ultimi sei mesi per motivi legati all'aumento del costo del trasporto» **Andrea Clavarino si è detto** «soddisfatto del nuovo progetto dell'Enel per la realizzazione di un impianto pilota di combustione della CO<sub>2</sub> a Brindisi». **Lo stesso ha specificato inoltre** «il costo di cattura e stoccaggio della CO<sub>2</sub> sarà di 30/40 euro a tonnellata, rispetto ai 40/50 euro a tonnellata per i certificati di credito<sup>13</sup> di cattura dell'anidride carbonica».

---

<sup>13</sup> Emission Trading: con la firma del Trattato di Kyoto il 10 dicembre del 1997 si è dato l'avvio ad un programma per la generazione di un equilibrio delle emissioni d'anidride carbonica nell'atmosfera. Ogni nazione deve armonizzare la produzione industriale al suo interno per mantenere il bilancio in equilibrio. Se un paese eccede nella produzione di agenti inquinanti (ha i debiti ambientali), può riparare al danno con l'acquisto di crediti da paesi virtuosi che invece hanno prodotto meno anidride carbonica rispetto a quanto si era calcolato inizialmente. Il mercato di questi certificati di debito e credito ambientale è definito Emission Trading e in Italia, per l'assetto normativo che si sta configurando, sarà una piattaforma telematica assegnata alla Borsa dell'Energia.

## Cina eco-intesa per l'Enel

### *Know how italiano per la Cina*

Il Governo Cinese si avvarrà della consulenza dell'Enel per promuovere e diffondere nel suo sistema industriale le tecnologie per un impiego “**pulito del carbone**”, fonte di origine fossile di cui la Cina è tra i più grandi produttori e consumatori su scala mondiale, accanto agli Usa.

**L'accordo d'intesa con il Governo Italiano è stato sottoscritto il 05 maggio 2008 a Pechino<sup>14</sup>.**

Oggetto dell'accordo, il trasferimento del know-how italiano, in cambio della possibilità di acquistare dalla Cina, i permessi di emissione di anidride carbonica (*certificati verdi*) per ridurre le immissioni di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera, secondo quanto stabilito dal Protocollo di Kyoto.

I vantaggi saranno reciproci: da un lato la Cina, potrà servirsi delle conoscenze dell'Enel, per ridurre l'impatto ambientale di questa fonte di energia, senza dover ridurre il suo ritmo di crescita; dall'altro l'Enel, e quindi l'Italia, potrà rispettare i suoi piani di immissione di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera e ultimare la costruzione delle nuove centrali a carbone di Civitavecchia e Porto Tolle.

Vincere la sfida del carbone oggi è l'imperativo assoluto. Le nuove superpotenze economiche cinese e indiana, infatti, privilegiano il carbone per produrre energia elettrica. Tutte le altre fonti di energia nei prossimi decenni non riusciranno a rallentare l'uso massiccio del carbone nelle centrali più popolate sul nostro pianeta.

L'Enel metterà a disposizione dell'industria cinese, le tecnologie del carbone pulito sperimentate nell'impianto di Torrevaldaliga Nord a Civitavecchia, nonché le tecnologie combinate per la cattura e l'immagazzinamento della CO<sub>2</sub>.

Combinando nuovi tipi di caldaie, con nuovi filtri per ridurre polveri e zolfo, si arriva ad aumentare dal 38% al 45% il rendimento del carbone. La Cina è un gigantesco mercato, all'esplosione dei consumi

---

<sup>14</sup> Fonte: “Il Sole 24 ore”, Ambiente, 6 maggio, 2008 – Enel sigla intese in Cina per ridurre i gas serra .



elettrici, che derivano dal boom industriale e dall'urbanizzazione, **il carbone pulito**, non può che essere una delle risposte più urgenti.

*Le fonti rinnovabili verso, lo sviluppo sostenibile<sup>15</sup>*

**Per energie rinnovabili**, s'intendono quelle forme d'energia generate da fonti che per loro caratteristica intrinseca *si rigenerano o non sono "esauribili" nella scala dei tempi "umani"* e, per estensione, il cui utilizzo *non pregiudica le risorse naturali per le generazioni future*.

Da un punto prettamente scientifico tale definizione non è rigorosa, in base al primo principio della termodinamica (per cui nulla si crea o si distrugge), tutte le forme di energia sarebbero da considerarsi rinnovabili, da un punto di vista sociale, e quindi politico, si crea la distinzione in uso oggi fra fonti di energia considerate rinnovabili (idro-elettrica, geotermia, biomasse, energia da rifiuti) e quelle considerate "nuove rinnovabili" (eolica e fotovoltaica), il cui utilizzo attuale non ne pregiudica la disponibilità nel futuro, e quelle **non rinnovabili**, le quali sia per avere lunghi periodi di formazione di molto superiori a quelli di consumo attuale (in particolare fonti fossili quali petrolio, carbone, gas naturale), sia per essere presenti in riserve non inesauribili sulla scala dei tempi umana sono limitate nel futuro.

*Scenario mondiale*

Lo scenario mondiale rappresentato dalla (Fig. 5), per le fonti rinnovabili ed l'efficienza energetica, più ottimisticamente, prende in considerazione sia l'impatto delle politiche e misure già adottate nel 2003, sia e soprattutto quelle in via di approvazione o elaborazione sul mercato dell'energia, sul consumo di combustibili fossili e sulla riduzione di emissioni, ponendo in rilievo il ruolo dell'innovazione tecnologica, del know-how e della ricerca e sviluppo.

---

<sup>15</sup> Lo Sviluppo Sostenibile, è uno sviluppo in grado di garantire il soddisfacimento dei bisogni attuali senza compromettere la possibilità delle generazioni future di far fronte ai propri bisogni. «Non abbiamo ricevuto la terra dai nostri padri in eredità, l'abbiamo solo avuta in prestito per i nostri figli» (Antoine de Saint-Exupéry).

Scenario italiano

Lo scenario Nazionale delle fonti rinnovabili come si evince dalla (Fig. 6), contribuisce con il 17,90% circa, alla produzione di energia elettrica nazionale.

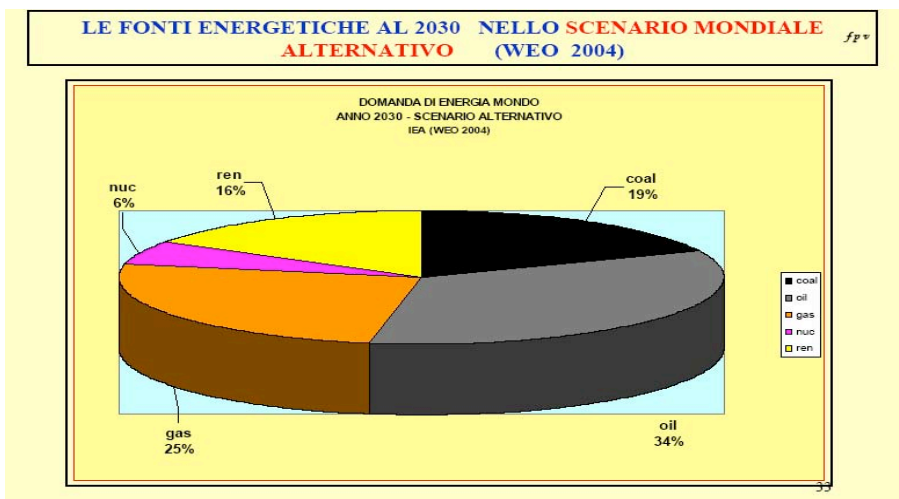


Figura 5 – Previsione dello sviluppo fonti rinnovabili nel mondo (WEO 2004).

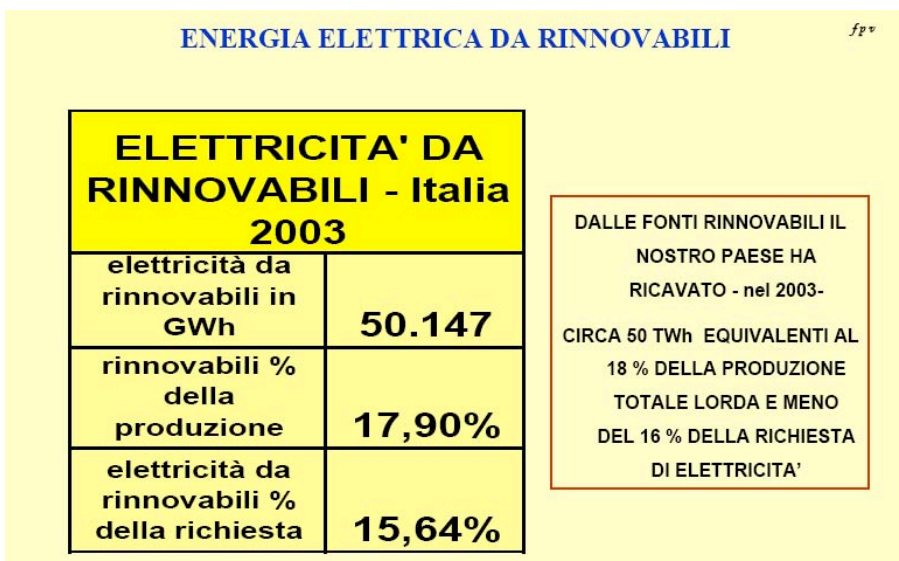


Figura 6 – Promozione delle fonti rinnovabili in Italia [9] – Scenario nazionale anno 2003.

## *Le principali novità nella finanziaria 2008 sulle incentivazioni alle rinnovabili*

### Le novità sui certificati verdi

Con la legge del 24 dicembre 2007, n. 244, dal primo gennaio è entrata in vigore la Finanziaria 2008, che, insieme al collegato alla finanziaria 2008, (*d.l. 159/07 come modificato dalla legge di conversione 220/07*), ha rivoluzionato il meccanismo d'incentivazione dei CV (certificati verdi)<sup>16</sup> introdotto nel 2002.

Il sistema dei certificati verdi è nato con il **decreto Bersani (d.l. 79/99)**, che ha imposto l'obbligo di immettere una quota d'energia elettrica prodotta da impianti ad energie rinnovabili del 2%, a decorrere dall'anno 2001, a tutti gli importatori e produttori d'energia elettrica da fonti rinnovabili e che immettono in rete più di 100 Gwhe/anno.

Tale obbligo è stato incrementato dello 0,35% dal 2004 al 2006, attestandosi così al 3,05% e, con la nuova finanziaria, dello 0,75% dal 2007 al 2011.

Alla fine del periodo si dovrà arrivare ad una quota obbligatoria del 7,55%. Tale quota rappresenta un valore difficilmente raggiungibile dai produttori da fonte non rinnovabile, costretti quindi ad acquisire CV dai produttori di energia pulita, e darà luogo ad un vigoroso mercato di scambio fra i proprietari degli impianti e gli operatori presenti sul mercato. Ove le trattative dirette non bastassero, è possibile riferirsi all'apposito mercato creato dal gestore del mercato elettrico.[10]

### *La durata e la diversificazione per fonte*

I certificati verdi, che rappresentano lo strumento per l'incentivazione alla produzione d'energia elettrica da fonti rinnovabili, sono titoli annuali della taglia di 50 Mwh, rilasciati agli impianti appositamente qualificati, devono essere presentati al Gse dai produttori e, dagli importatori d'energia elettrica da fonti convenzionali, per dimo-

---

<sup>16</sup> Certificato verde: è una forma di incentivazione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Trattasi di titoli negoziabili, il cui utilizzo è diffuso in molti stati, in Italia i certificati verdi sono emessi dal gestore della rete elettrica nazionale (GSE) su richiesta dei produttori di energia da fonti rinnovabili.

strare do aver assolto l'obbligo di produzione da fonti rinnovabili, previsto dal decreto legislativo 79/99<sup>17</sup>.

I CV vengono emessi, al fine dei riconoscimenti previsti dal Decreto Bersani, per 12 anni per gli impianti alimentati da fonti rinnovabili entrati in esercizio dal 01/04/99 al 31/12/07.

Per la produzione degli impianti alimentati da fonte rinnovabile entrati in esercizio prima del 2008, che hanno ottenuto la qualifica **IAFR** (impianto alimentato da fonti rinnovabili), viene associato un certificato verde ogni MWhe/anno prodotto (*in caso di nuova costruzione, rifacimento o riattivazione*).

Con il nuovo regime, gli impianti a fonte rinnovabile entrati in esercizio dal 2008 a seguito, di nuova costruzione, rifacimento o potenziamento, avranno diritto ai certificati verdi, della durata di 15 anni, pari al prodotto della produzione netta d'energia elettrica da fonti rinnovabili, moltiplicata per un coefficiente diverso da fonte a fonte.

Nel 2005 la domanda di certificati verdi (CV), pari al 2,35% dell'energia convenzionale prodotta o importata nell'anno 2004, è risultata pari a 4,3 Twh<sup>18</sup> (+ 9,6% rispetto all'anno precedente).

Nel 2005, la ripartizione per fonte dei certificati verdi emessi a favore dei produttori degli impianti qualificati, è stata la seguente: 38,44% idraulica, 32,82% eolica, 12,72% geotermica, 6,99% biomasse, 5,70% biogas, 3,3% rifiuti, 0,02% solare.

Tale domanda è stata soddisfatta quasi interamente tramite 85.337 CV di produttori privati qualificati e, in piccola parte, tramite 641 certificati del Gestore dei servizi elettrici (GSE) relativi all'energia prodotta da fonti rinnovabili.

I certificati emessi ai produttori da fonti rinnovabili, che potranno essere utilizzati anche nei due anni successivi, sono risultati pari a 88.200 (+ 47% rispetto al 2004).

Per l'anno 2006 la domanda di Cv pari a circa 6 Twh, è stata soddisfatta con 5,5 Twh provenienti dalla produzione da fonti rinnovabili di

---

<sup>17</sup> Decreto legislativo 79/99 definito Legge Bersani.

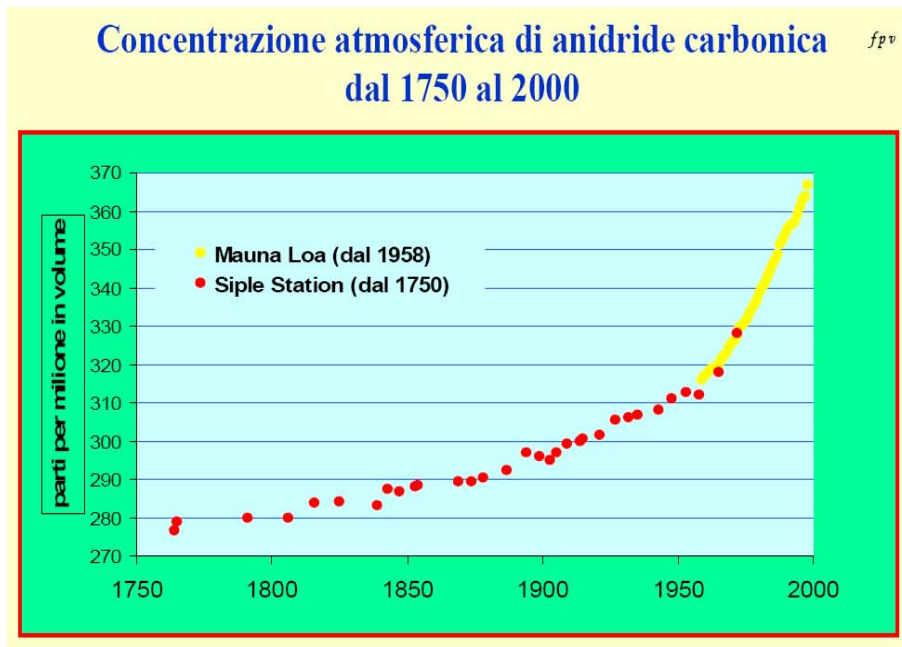
<sup>18</sup> Twh: Teravattora pari a 1.000.000.000 di Kwh. Watt/ora = potenza di 1 Watt nell'intervallo di 1 ora.

operatori privati e, con 0,5 Twh messi a disposizione dal Gestore dei Servizi Elettrici.

Al 30 giugno 2006, gli impianti che hanno ottenuto la qualifica d'impianto alimentato da fonti rinnovabile, o da rifiuti, necessaria al successivo rilascio dei certificati, sono stati in totale pari a 1272. Degli 879 impianti qualificati in esercizio, 574 sono idroelettrici, 124 a biogas, 82 eolici, 36 a biomasse, 22 a rifiuti, 19 fotovoltaici e 12 geotermici.

### La politica climatica nelle previsioni al 2030

Data la predominanza dei combustibili fossili si prevede che le emissioni di CO<sub>2</sub>, aumenteranno più rapidamente del consumo energetico (2,1% l'anno in media).



La concentrazione del biossido di carbonio nell'atmosfera ammontava a 280 ppm nel 1800; è oggi di 370 ppm e continua a crescere. Il valore della concentrazione che viene stimato come capace di coniugare sviluppo e salute è di 550 ppm al 2050

**Figura 7**

Nel 2030, le emissioni di CO<sub>2</sub> saranno raddoppiate rispetto ai livelli del 1990. Nell'UE, entro il 2030, le emissioni di CO<sub>2</sub> dovrebbero aumentare del 18% rispetto ai livelli del 1990; negli Stati Uniti l'aumento sarà pari a circa il 50%. Le emissioni dei Paesi in via di sviluppo rappresentavano nel 1990 il 30% del totale, ma questi paesi saranno responsabili di oltre la metà delle emissioni di CO<sub>2</sub> nel 2030 [11, 12].

## **Conclusioni**

In tempi recenti il mercato dell'energia è cambiato, i costi sono aumentati, allora ci s'interroga su quali siano gli strumenti per gestire quella che ormai va considerata una materia prima a tutti gli effetti, è necessario valutare attentamente le proposte contrattuali, razionalizzare i consumi, ed intervenire con adeguati mezzi tecnici.

Oggi, un modello energetico competitivo è quel modello in grado di promuovere lo sviluppo economico, attuare politiche energetiche mirate al risparmio e all'efficienza energetica, ed alla promozione delle fonti rinnovabili, attuare cioè un modello che sia in grado di coniugare il ricorso all'innovazione tecnologica, con i programmi di sviluppo eco-sostenibile.

## **Bibliografia**

- 1) ENEA, *Rapporto Energia e Ambiente*, 2005–2006.
- 2) Mirandola A., *La situazione energetica italiana nell'attuale contesto mondiale*, 4 dicembre 2004, pp. 5–6–7–8–9–10–11–12–13–14.
- 3) Ministero delle Attività Produttive, *Bilancio energetico nazionale 2004*, 16 novembre 2005.
- 4) Osservatorio IRES sull'impresa pubblica – Sez. Energia, *Congiuntura energetica*, 6 febbraio 2006, p. 5.
- 5) AEGG, *Struttura dei mercati e regolazione del settore del gas naturale*, 2005, p. 3–8.
- 6) Spezia U., *La crisi del sistema energetico italiano*, 9 marzo 2005, p. 5.
- 7) AEGG, *Possibile evoluzione del mercato energetico italiano*, 18 marzo 2005, p. 2–3.

- 8) Quadro Strategico Nazionale 2007–2013, *Ambiente ed energia per lo sviluppo sostenibile*, 11 novembre 2005, pp. 3–4–5–6–7–8–9–10–12–14–15.
- 9) Coiante D., *Le nuove fonti di energia rinnovabile*, Franco Angeli, Milano 2004, Cap. IV.
- 10) Gatto B., *La politica di sviluppo sostenibile dell'Unione Europea: il ruolo dell'efficienza energetica*, 2005, pp. 7–8–9–10.
- 11) Commissione Europea, *Energia per il futuro: le fonti energetiche rinnovabili*, ottobre 1997, p. 12.
- 12) IPCC Guideline, *Good Practice Guidance und Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories, IPCC/OECD/IEA Programme for National Greenhouse Gas Inventories, WMO Intergovernmental Panel on Climate Change*, UNEP, July 2000.