

# IDEE PER IL GOVERNO DELL'ENERGIA IN ITALIA



Analisi e proposte del gruppo  
*tripla-e energia ecologia economia*  
de **L'ULIVO** di Pisa

## **SINTESI**

La disponibilità di energia, in quantità e a costi bassi, ha consentito negli ultimi due secoli un grande sviluppo tecnico-economico, ma anche sociale; ha fornito una sempre maggiore libertà dal bisogno e la possibilità di raggiungere elevati tenori di vita. Ma non dovunque, e non per tutti.

La novità recente, di questi anni, è che stanno uscendo da una lunga emarginazione economica nuovi e popolosi Paesi. Com'è ovvio la rapida espansione delle loro economie è legata ad una crescita altrettanto rapida dei consumi di energia. Questo accade proprio nel momento in cui si constata come il modello di sviluppo finora seguito dalle nazioni industrializzate, basato sull'uso di risorse energetiche destinate ad esaurirsi e poco attento alle conseguenze ambientali dei modi di produrre e consumare energia, non sia più perseguibile.

Si va (con difficoltà) affermando un principio di "sostenibilità" dello sviluppo, che non è più legato al consumo indiscriminato delle risorse, ma al loro mantenimento. Si parla di sostenibilità nel tempo (lo sfruttamento odierno di risorse non deve comprometterne la disponibilità per le generazioni future) e di sostenibilità ed equità nello spazio (l'uso delle risorse da parte nostra non può essere effettuato a scapito del diritto di accesso alle stesse da parte di altri popoli).

L'aumento dei consumi energetici si scontra con un'altra difficoltà, costituita dalle previsioni di un imminente raggiungimento del "picco" di produzione e di estrazione del petrolio; "picco" oltre il quale i costi di estrazione cresceranno e la disponibilità complessiva diminuirà. Non c'è accordo su quando il "picco" sarà raggiunto: se tra qualche anno o tra uno o due decenni; ma tutti concordano che il modello teorico sia giusto. Una politica responsabile non può attendere che siano condizioni esterne a imporre nuove scelte di politica energetica; deve proporre scenari e indicare i percorsi da seguire. Soprattutto per prevenire le condizioni di conflitto (non soltanto economico) che altrimenti si genereranno.

Tutti questi fattori (la competizione per l'accesso alle risorse energetiche con prevedibile crescita dei prezzi, la consapevolezza del fatto che esse sono limitate e quella dell'impatto sull'ambiente del loro uso) indicano l'urgenza di avviare la transizione verso un nuovo modello di sviluppo basato sull'uso efficiente dell'energia e sullo sviluppo di fonti non esauribili.

Si tratta di una transizione lunga e complessa, che si deve svolgere nel quadro di accordi internazionali che la favoriscano, ma che ciascun Paese deve definire sulla base della sua concreta situazione.

Nel caso dell'Italia il percorso da avviare non può non tenere conto della necessità di correggere alcune anomalie del nostro sistema energetico, che penalizzano fortemente il nostro Paese

I punti essenziali di un programma di politica energetica per l'Italia, individuati in questo documento, sono i seguenti.



- **Promuovere le energie rinnovabili e l'uso razionale dell'energia**

La via maestra per conseguire gli obiettivi del protocollo di Kyoto (sulla riduzione della concentrazione in atmosfera dei gas ad effetto serra), per ridurre progressivamente la nostra dipendenza dal petrolio e dagli altri combustibili fossili ed avviare la transizione verso un sistema energetico sostenibile, è quella del ricorso alle fonti rinnovabili (sole, vento, biomasse, geotermia, idrico), del risparmio energetico e della razionalizzazione dei consumi di energia.

Devono essere fortemente incentivate, fissando precisi obiettivi quantitativi, la cogenerazione, sia di media che di piccola e piccolissima taglia (la cosiddetta generazione distribuita), l'aumento dell'efficienza nell'uso dell'energia in tutti i processi produttivi (inclusa l'edilizia) e nei trasporti.

Per quanto riguarda le energie rinnovabili, la quota annuale di incremento di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, da applicare nel periodo fino al 2010, deve essere adeguata in modo da raggiungere l'obiettivo fissatoci dalla UE del 22% (calcolato su un consumo interno annuo di energia elettrica di 340 TWh) di elettricità da rinnovabili entro tale data. Si tratta di un obiettivo estremamente impegnativo, per conseguire il quale occorre non solo rendere disponibili cospicue risorse finanziarie ma anche attuare politiche specifiche per ciascuna fonte ed istituire un meccanismo di controllo sull'attuazione degli obiettivi e di eventuale adeguamento degli strumenti.

- **Diversificare le fonti, potenziare le reti**

La diversificazione è fondamentale per conseguire due obiettivi: la sicurezza degli approvvigionamenti e il contenimento dei costi. Diversificare significa allargare lo spettro delle fonti che si utilizzano ed ampliare le aree di approvvigionamento. Ad esempio: non importare il gas soltanto in forma gassosa, via tubo, ma anche in forma liquida con navi metaniere e terminali di rigassificazione (che dovranno essere realizzati in numero sufficiente per il fabbisogno nazionale), realizzare nuove linee elettriche di interconnessione sia interne (per aumentare sia la sicurezza della rete che la concorrenza tra i produttori), sia transfrontaliere (per poter importare energia a basso costo dagli altri Paesi europei). Ma soprattutto affrontare la grande anomalia italiana che riguarda le fonti utilizzate per la produzione di energia elettrica. Mentre gli altri grandi Paesi europei producono il 70% della loro elettricità da carbone e nucleare, l'Italia ne produce il 70% da petrolio e gas naturale (che sono i combustibili più costosi e più soggetti alle ricorrenti crisi energetiche).

E' questo il motivo strutturale del maggior costo, da tutti lamentato, dell'energia elettrica italiana rispetto alla media europea e qui dobbiamo intervenire, essendo consapevoli che in assenza di idonee politiche ci troveremo tra un paio di decenni a dipendere per il 70% da un solo combustibile, il gas naturale (essendo i cicli combinati gli impianti a più basso costo di investimento e con tempi di realizzazione più ridotti) con tutti i rischi che questo comporta. Occorre pertanto incrementare in maniera decisa l'uso del carbone naturalmente utilizzando impianti di tecnologia avanzata, ad altissima compatibilità ambientale. Nel medio periodo dobbiamo puntare, nella generazione elettrica, ad una distribuzione paritaria tra rinnovabili, gas (utilizzato solo in moderni cicli combinati) e combustibili solidi (carbone e anche rifiuti la cui conversione energetica dovrebbe diventare pratica corrente), eliminando completamente l'uso del petrolio.

E' da sottolineare che una ripartizione delle fonti di questo tipo, associata alle politiche di risparmio energetico, è compatibile con l'obiettivo di stabilizzare le emissioni di CO<sub>2</sub> del settore elettrico ai valori del 1990.

E' anche necessario adeguare le reti di distribuzione per consentire lo sviluppo della generazione distribuita.

Per quanto riguarda il nucleare è opportuno che l'Italia partecipi attivamente all'innovazione tecnologica in atto in questo settore a livello europeo ed internazionale.



- **Un grande sforzo di ricerca ed innovazione**

Per conseguire gli obiettivi delineati nei punti precedenti serve una nuova stagione per la ricerca e l'innovazione. Essa dovrà riguardare tutto lo spettro delle tecnologie innovative del settore energetico, dal risparmio, alle rinnovabili, dalle tecnologie per la produzione dell'idrogeno (non va mai dimenticato che l'idrogeno non è una "fonte" energetica, perché non si trova in natura in forma libera, ma un "vettore" energetico che deve essere prodotto a partire da altre fonti o da altri vettori, come l'elettricità) e per il suo utilizzo, a quelle sulla gassificazione del carbone e sul sequestro della CO<sub>2</sub>, dalle ricerche sui cicli ad altissima efficienza ed "emissioni zero" a quelle sul nucleare innovativo. Questo grande sforzo di innovazione ha tra i suoi obiettivi anche il rilancio del settore elettromeccanico nazionale e la nascita di iniziative industriali sulle nuove tecnologie.

- **Adeguare il sistema di governo dell'energia**

La liberalizzazione del mercato dell'energia ha di fatto disarticolato i centri che svolgevano le funzioni pianificatorie ma non ha cancellato l'assoluta necessità di un coordinamento politico del sistema energetico, che è alla base della sicurezza degli approvvigionamenti e dello sviluppo economico del Paese. Occorre restituire alla politica nazionale il ruolo di coordinamento della programmazione energetica; bisogna rettificare l'attuale frammentazione regionale, frutto anche della modifica effettuata all'art. 17 della Costituzione. E' necessario inoltre che il programma che si andrà a definire sia sottoposto a livello parlamentare ad un confronto con l'attuale maggioranza (proseguendo una prassi che si è dimostrata praticabile nella Commissione Attività Produttive della Camera), in modo che le linee essenziali siano condivise da tutti. Si tratta infatti di definire non la politica energetica di questa o quella coalizione ma la politica energetica dell'Italia che, per i lunghi tempi di attuazione, necessita di continuità anche nel caso di mutamento della coalizione di Governo. Altrettanto importante è la coerenza di intenti nell'Unione; coerenza tra le posizioni delle varie componenti e coerenza tra le scelte nazionali e le politiche locali, soprattutto in merito all'accettabilità sociale degli investimenti di rilievo per tutta la collettività.

## INDICE

<b>PREMESSA</b> .....	3
<b>1. CONTESTO</b> .....	4
<b>2. RISPARMIO ED EFFICIENZA ENERGETICA</b> .....	8
<b>3. ENERGIE RINNOVABILI</b> .....	11
<b>Appendice 3.1</b> – Dati di produzione da Energie Rinnovabili.....	19
<b>Appendice 3.2</b> – Energia solare e conversione fotovoltaica.....	20
<b>Appendice 3.3</b> - Solare termodinamico .....	24
<b>4. COMBUSTIBILI FOSSILI</b> .....	25
<b>Appendice 4.1</b> - Produzione di energia elettrica in Italia ed Europa .....	28
<b>Appendice 4.2</b> – Confronto emissioni impianti a carbone di diversa tecnologia .....	28
<b>Appendice 4.3</b> – Emissioni di CO <sub>2</sub> annuali associate alla produzione di energia elettrica .....	29
<b>Appendice 4.4</b> – Produzione elettrica: grafici di raffronto tra Italia e Paesi europei .....	31
<b>5. NUCLEARE</b> .....	32
<b>6. LE RETI ELETTRICHE DI TRASMISSIONE E DISTRIBUZIONE NEL CONTESTO ITALIANO: SVILUPPO E GESTIONE</b> .....	37
<b>7. L'IDROGENO NELLA CONVERSIONE DI ENERGIA</b> .....	41
<b>8. RICERCA E INNOVAZIONE</b> .....	44
<b>9. IL GOVERNO DELL'ENERGIA</b> .....	48
<b>Appendice 9.1</b> - Le leggi in vigore.....	50
<b>10. ACCETTABILITÀ SOCIALE, OVVERO: "COME NON ESSERE CONTRARI ALLE COSE A CUI SIAMO FAVOREVOLI"</b> .....	54
<b>11. ENERGY POLICY ACT</b> .....	57
<b>12. CONCLUSIONI</b> .....	59



## PREMESSA

Questo documento non si propone di tracciare scenari di cambiamenti epocali nel campo dell'energia, bensì di mettere a disposizione dell'ULIVO alcune analisi ed alcune idee per il futuro Governo. Analisi ed idee che possono essere alla base di decisioni da prendere nei primi cento giorni di governo, ma che abbiano valenza per almeno cento mesi.



Non contiene quindi ipotesi teoriche sulle potenzialità di questa o quella fonte o stime sulle quantità delle risorse disponibili. Si tratta di un lavoro propositivo per individuare ciò che può essere fatto, con una forte volontà di cambiamento, ma tenendo conto delle risorse e degli strumenti disponibili o che si potranno rendere disponibili con un'adeguata azione di governo.

In primo luogo sono considerati i temi del risparmio e dell'efficienza nei consumi energetici e la crescita delle energie rinnovabili.

Successivamente sono presi in considerazione i combustibili fossili, fonti indispensabili nella transizione verso un futuro, ancora lontano, dove l'uso delle energie rinnovabili sarà tale, per quantità, qualità e costi, da sostituirli completamente.

Si esaminano poi lo stato e le prospettive della tecnologia nucleare, le problematiche relative alle reti elettriche e il possibile ruolo del vettore idrogeno.

In terzo luogo si analizza lo stato della ricerca e dell'innovazione, problema assai rilevante per il nostro Paese.

Infine si esamina il problema del governo dell'energia: si volgono considerazioni e si fanno proposte circa gli strumenti che occorrono per prendere decisioni di governo in campo energetico e, per assicurare il necessario consenso intorno a queste scelte.

Un ultimo capitolo è dedicato ad un sommario esame dei recenti indirizzi della politica energetica degli Stati Uniti.

Un'idea di fondo accompagna le riflessioni raccolte in questo documento: quella che l'energia è un fattore chiave per lo sviluppo industriale del nostro Paese. I costi dell'energia costituiscono infatti una variabile fondamentale per la competizione delle aziende; i modi di approvvigionare e/o di produrre energia nel prossimo futuro influenzeranno l'economia sia dal punto di vista della sua qualità sia dal punto di vista della sua quantità.

## 1. CONTESTO

Non è un luogo comune legare i destini dell'umanità e soprattutto il suo sviluppo economico alla capacità di imbrigliare forme naturali di energia per servire e soddisfare le esigenze della vita. Le epoche che hanno messo più direttamente in luce il legame fra sviluppo economico ed energia, sono quelle più vicine a noi: quelle cioè della rivoluzione industriale dell'ottocento e quella contemporanea. Quest'ultima potrebbe definirsi come "era del petrolio" ponendo l'enfasi sulla fonte energetica preminente degli ultimi decenni.

Mai, nel passato, i consumi di energia avevano raggiunto i livelli odierni e mai, dobbiamo aggiungere, questa rincorsa fra sviluppo e consumi energetici aveva riguardato una minoranza della popolazione, favorendo il crearsi di un solco profondo fra popoli e regioni del mondo in termini di ricchezza e qualità della vita.

I combustibili fossili, carbone ed idrocarburi, costituiscono le fonti primarie di energia più diffuse e da esse dipendono non solo le condizioni di benessere del mondo sviluppato, ma anche e soprattutto, l'indispensabile progresso della popolazione terrestre. D'altra parte i combustibili fossili sono la principale causa delle diffuse preoccupazioni per la loro influenza sulla salute ambientale del nostro pianeta.

Le società contemporanee stanno pertanto vivendo un periodo di crescenti tensioni - almeno in parte derivanti da problematiche energetiche - che insidiano la richiesta, tuttora vivace, di ulteriore sviluppo economico dei Paesi industrializzati e più in generale la qualità della vita della popolazione mondiale.

Sostegno allo sviluppo economico delle regioni più arretrate del mondo e protezione dell'ambiente rappresentano le due sfide destinate a caratterizzare il presente e l'immediato futuro dell'umanità.

Allo stato attuale delle conoscenze una soluzione di tale ordine di problemi presupporrebbe la disponibilità di altre forme di energia - sostitutive dei combustibili fossili - o la scoperta di un nuovo modello economico di sviluppo che riduca drasticamente il fabbisogno energetico. Una soluzione plausibile potrà trovarsi ricorrendo ad entrambe le strategie, ma comunque non è difficile intravedere come essa non sia a portata di mano.

L'Energia nucleare e quelle rinnovabili rappresentano entrambe possibili alternative ai combustibili fossili.

L'energia nucleare, nel 2004, ha contribuito a soddisfare il fabbisogno mondiale di energia per circa il 7% (17% dei consumi elettrici); un valore leggermente superiore a quello fornito dalla fonte idroelettrica. Il trend di crescita dagli anni 90 ad oggi è risultato più contenuto, ma costante e regolare. In numerosi ed avanzati Paesi industrializzati si guarda a questa fonte con nuovo interesse. L'esperienza di questi ultimi anni ha consentito di diffondere una maggiore fiducia sull'affidabilità e la sicurezza degli impianti.

Inoltre, per alcuni problemi ancora aperti cominciano ad emergere soluzioni che dovrebbero recuperare pubblico consenso.

Le "energie rinnovabili" rappresentano attualmente le soluzioni più auspiccate per dare una risposta alla domanda di sostituzione, almeno parziale, dei combustibili fossili. Esse, come è noto, sono rappresentate da fonti rese disponibili dai cicli della natura e traggono origine da sole, acqua e vento; rappresentando in sintesi le diverse possibili tipologie.

Queste fonti hanno notoriamente il grande pregio di ridurre al minimo ogni effetto negativo sull'ambiente e di annullare il contributo al riscaldamento dell'atmosfera del pianeta dovuto all'immissione dei "gas serra".

Tuttavia le più recenti previsioni ipotizzano che le "energie rinnovabili" possano, nel medio termine, soddisfare una quota variabile fra il 10 - 20% del fabbisogno mondiale di energia.

Questo è dovuto ad alcune innegabili caratteristiche di tali fonti che ne disegnano i pregi, ma anche le debolezze, almeno in ragione delle conoscenze disponibili.

I punti deboli di queste risiedono:

nella difficoltà di localizzarne la produzione in quantità elevate nei pressi dei centri di consumo;

nella loro aleatorietà, in quanto dipendenti da cicli naturali e fattori meteorologici scollegati da quelli che contraddistinguono i ritmi di lavoro e vita delle nostre società;

e, limitatamente all'energia dal sole e dal vento, nella bassa densità energetica (esprimibile ad es. in kW/mq) che le contraddistingue e conseguente necessità di grandi estensioni di territorio per il soddisfacimento della domanda di energia dei grandi centri urbanizzati.

Riguardo al modello di sviluppo, l'attenzione dovrà essere rivolta al miglioramento dell'efficienza di conversione di ogni forma di energia e più in generale al risparmio energetico. Si tratta, in definitiva, di tendere ad un modello di sviluppo con minore incidenza energetica per unità di ricchezza prodotta.

Il perseguimento di questi obiettivi richiede che le politiche energetiche siano sviluppate come "politiche di sistema" che agiscano cioè sul duplice fronte della qualità delle fonti e dei consumi.

Vale ancora la pena citare un'ulteriore strada da percorrere per la soluzione di alcuni dei citati problemi; via di cui negli ultimi tempi si è molto discusso, e cioè la via del "idrogeno".

L'idrogeno, pur essendo l'elemento più diffuso nell'universo, non è considerabile come fonte primaria di energia in quanto per produrlo occorre spendere energia. Tuttavia dalla diffusione di esso come "vettore energetico" potrebbero derivare consistenti benefici in termini di riduzione dell'impatto ambientale prodotto dagli idrocarburi. L'idrogeno, se utilizzato ad esempio, come sorgente propulsiva di una nuova famiglia di veicoli di trasporto, darebbe soluzione ai problemi ambientali che affliggono le grandi metropoli.

È bene sottolineare che questa strada sarebbe razionalmente percorribile se per produrre il "Combustibile Idrogeno" si utilizzassero fonti "rinnovabili" di energia. In tale caso la produzione industriale dell'idrogeno sarebbe anche funzionale al conseguimento della competitività delle stesse fonti "rinnovabili".

L'idrogeno servirebbe, in questo contesto, sia come accumulo momentaneo di energia che come vettore di trasporto della stessa dai centri di produzione a quelli di consumo.

Un modello di questo tipo costituirebbe certamente una spinta eccezionale per una trasformazione profonda di costumi e stili di vita delle future società, ma non potrà certo sfuggire che un simile profondo cambiamento richiede un grande sforzo di ricerca scientifica e tecnologica, notevole tempo ed imponenti risorse finanziarie.

Il tema delle risorse induce ad aggiungere alcune considerazioni in conclusione di questa nota introduttiva.

Le società moderne ed industrialmente sviluppate hanno potuto godere per un lungo periodo di abbondante e relativamente poco costose fonti energetiche. Esse erano e sono sostanzialmente costituite dal carbone e dagli idrocarburi che ancora oggi, su scala mondiale, soddisfano oltre l'80% del fabbisogno energetico dell'umanità. Negli ultimi tempi, tuttavia, si sta assistendo ad un progressivo aumento dei prezzi del petrolio sul mercato mondiale dovuto a fattori strutturali legati:

- alla crescita impetuosa della domanda mondiale da parte dei grandi Paesi orientali, CINA ed INDIA in particolare, entrambi caratterizzati da un sostenuto sviluppo delle loro economie;
- al mercato del petrolio - cui sono peraltro strettamente connessi quello del gas e in misura minore quello del carbone - sostanzialmente soggetto ad un oligopolio di produttori quale l'"OPEC" e caratterizzato quindi da scarsa concorrenza.



Sul fronte del processo di innovazione industriale del settore energetico ci troviamo, d'altro canto, a dovere affrontare costosi processi di R&D per nuove tecnologie, quasi tutte caratterizzate da previsioni di alti costi di investimento. Senza trascurare - come accennato in precedenza riguardo al "Idrogeno" - gli altissimi costi legati ai processi di trasformazione di intere società che potrebbero essere connessi al cambiamento del modello di sviluppo.

Questi scenari non fanno che ribadire quanto previsto da numerosi esperti del settore, cioè un futuro caratterizzato da alti costi dell'energia. I Paesi occidentali, compresa naturalmente tutta l'Europa, sono ormai tutti grandi importatori di idrocarburi e hanno quindi delle economie fortemente influenzate dalla volatilità del prezzo del petrolio. Guardando al di là del semplice confronto di cifre, occorre prendere coscienza che si tratta di gestire la transizione fra l'attuale modello economico verso un futuro di sviluppo sostenibile.

Il gruppo *tripla-e* propone in questo documento - articolato in specifiche tematiche riassunte in altrettante schede - quella che si potrebbe indicare

come un'agenda di lavoro dalla quale derivare indirizzi programmatici per un'azione di governo.

Limitando l'attenzione al nostro paese, occorre prendere atto che la privatizzazione del mercato dell'energia elettrica non ha portato i benefici attesi per quanto riguarda i costi sostenuti dai clienti finali, che tuttora risultano essere i più alti fra i Paesi UE.

In questo ambito gli interventi più immediati dovrebbero riguardare:

il potenziamento ed una più incisiva liberalizzazione delle grandi reti di trasporto dell'energia;

la diversificazione delle fonti primarie di energia e quella delle relative aree di approvvigionamento.

Nel contempo occorrerà mettere mano anche ad una seria revisione legislativa al fine di favorire la diffusione delle tecnologie del "risparmio energetico" e per accelerare gli "iter" realizzativi di impianti di generazione con fonti "rinnovabili".

In prospettiva occorrerà creare le condizioni per governare i processi di trasformazione, cui si è fatto cenno in precedenza, sostenendo "ricerca" e "industria", e riaffermando quella che è da sempre, in campo energetico, la regola prioritaria.

Sostenere lo sviluppo sempre ed in ogni caso con la minore spesa energetica possibile.

Governare il futuro in questo settore significa analizzarne i diversi aspetti con una visione globale – una visione di sistema – che comprenda: consumi, produzione e compatibilità ambientali come fattori di un unico problema cui dare soluzione.



## 2. RISPARMIO ED EFFICIENZA ENERGETICA

Una corretta programmazione energetica territoriale ha come scopo quello di ottenere una massimizzazione dell'efficienza energetica dell'insieme delle infrastrutture che insistono sul territorio. Questo è molto di più di una serie di interventi a spot che risolvano singoli problemi, poiché sfrutta in modo sinergico le interrelazioni che esistono fra i vari aspetti, facendo riferimento ad una visione organica degli interventi.

Per esemplificare è necessario focalizzare l'attenzione su un certo ambito territoriale ed, all'interno di esso, far sì che le varie attività abbiano luogo con il minor consumo energetico possibile. Ciò significa ad esempio:

- ottimizzare il risparmio energetico negli edifici e nei processi,
- influire sull'urbanistica in modo da poter utilizzare al meglio la fonte solare (orientazione e distanze fra edifici);
- agire sulla viabilità con riduzione dei percorsi e dei tempi di sosta degli autoveicoli, incremento della qualità del trasporto collettivo

Alcuni degli strumenti necessari all'attuazione di un metodo integrato di sistema sono:

- disponibilità di dati "certi" e condivisi,
- azione concertata ed organica tesa a semplificare gli iter autorizzativi in termini di "peso burocratico", senza per questo rendere meno rigorose (anzi!) le verifiche;
- educazione ed informazione.

Le effettive necessità di potenza da installare e di approvvigionamento energetico andrebbero individuate in funzione dei risultati del processo di ottimizzazione sopra menzionato.

In un contesto di mercato liberalizzato, la reale sfida politica è quella di immaginare, costruire e verificare gli strumenti che possano orientare gli investimenti e la propensione al consumo. E non, viceversa, quella di inseguire in modo acritico ed indiscriminato una domanda, qualunque essa sia e comunque sia orientata.

Tutto ciò implica una considerevole capacità di programmazione, chiara individuazione delle linee d'azione e definizione delle priorità (no ai finanziamenti a spot ed a macchia di leopardo).

Il fatto che esistano ampi margini d'intervento proprio nell'effettuazione dei necessari processi di ottimizzazione dei consumi fa sì che un'appropriata gestione dell'energia divenga di per se una grossa opportunità in termini di: recupero di risorse (es. trasferimento della spesa energetica degli ospedali ad un miglioramento del servizio sanitario), opportunità di lavoro e miglioramento della qualità ambientale.

Ad esempio, stime di qualche anno fa valutavano un potenziale di risparmio energetico nel patrimonio edilizio esistente di poco inferiore al 30% dei consumi attuali. Nel terziario gli impieghi di energia sono in crescita e, in quest'ambito, gli ospedali costituiscono una realtà particolarmente energivora.

L'agricoltura impegna una quota di energia che, nella nostra realtà, non supera il 2% degli impieghi totali. Essa è un settore in crisi, soprattutto a causa di un sistema di distribuzione che pur mantenendo alti i prezzi al cliente non remunera sufficientemente gli agricoltori, con il conseguente abbandono delle coltivazioni.

*Cum grano salis* si potrebbe utilizzare una parte dei terreni per tipologie di produzione tutto sommato "classiche" (mais, barbabietole, girasole ecc) destinate alla produzione d'energia.<sup>1</sup>

I sistemi di distribuzione dell'acqua hanno bisogno di forti potenze di pompaggio. Anche in questo caso esistono margini di risparmio consistenti (stime da verificare danno una spesa per l'energia anche superiore ad un terzo della spesa complessiva).

Vi sono poi le realtà industriali della carta del conciaro e del tessile (per esempio in Toscana), così come l'industria dello zucchero ed i centri intermodali, che meriterebbero interventi dedicati.

Tutto ciò solo per dare un'idea di alcune possibili direttrici di intervento per il risparmio energetico, con la contestuale integrazione di fonti rinnovabili. E' il caso di sottolineare che alcune azioni potrebbero essere favorite in modo consistente utilizzando i vari tipi di titoli energetici (purché il sistema funzioni con chiarezza), certificati verdi e bianchi, disponibili sul mercato dell'energia, ma non facilmente gestibili da parte dei singoli utenti. Così come dal finanziamento tramite terzi e le ESCo.

**NB:** Molti degli interventi di ottimizzazione dei consumi di energia richiedono tecnologie ed apparecchiature tradizionali e quindi già reperibili sul mercato ordinario locale. Essi spesso non vengono impiegati per mancanza di un'adeguata visione di sistema. Peraltro il loro uso diffuso potrebbe contribuire a fornire e creare lavoro in molte realtà locali. In aggiunta, l'ottenimento di un concreto risparmio da parte di una serie di utenti sparsi sul territorio avrebbe un effetto molto più efficace di singole iniziative che, seppure d'immagine, non agiscono direttamente sulle loro finanze<sup>2</sup>.

## **Le Fonti rinnovabili e la generazione distribuita come forme di efficienza**

Va premesso, perché non resti alcuno spazio per equivoci, che l'utilizzo delle fonti rinnovabili deve essere promosso ed incentivato al massimo delle reali possibilità operative. Affermato ciò in modo convinto e chiaro, è indispensabile creare alcune condizioni che restano pregiudiziali.

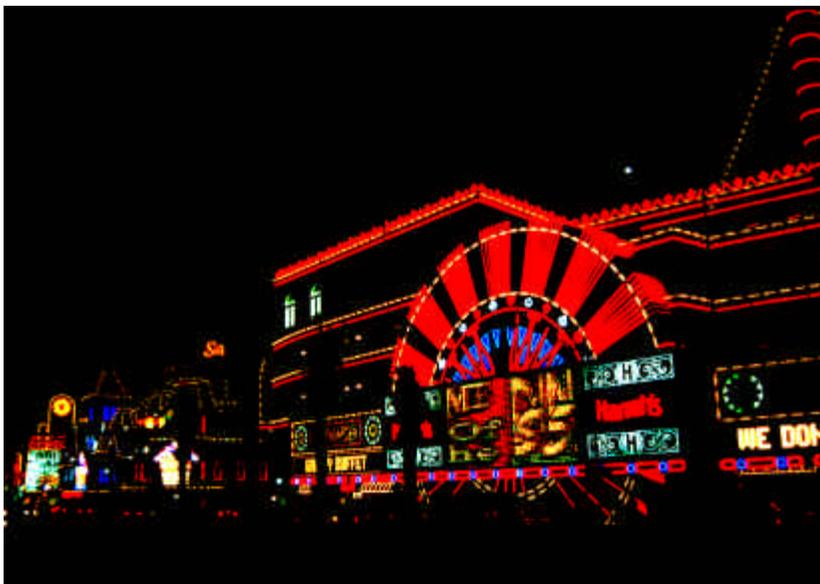
In particolare, l'applicazione del solare termico per il soddisfacimento del fabbisogno di acqua calda per usi igienici negli edifici di nuova costruzione costituisce, ad esempio, un'indicazione sicuramente importante. Essa però

---

<sup>1</sup> Questo non deve costituire un alibi per non migliorare il sistema di distribuzione.

<sup>2</sup> Questo non significa che dette iniziative non debbano aver luogo, ma che debbono essere integrate in una strategia complessiva ed opportunamente monitorate.

deve essere integrata con una costruzione degli edifici energeticamente consapevole (altrimenti i pannelli solari possono costituire un alibi perché i proprietari dell'immobile non si curino di altro), impone che gli edifici non vengano messi in ombra da altri<sup>3</sup> (incidenza sul tessuto urbano), implica che gli impianti di riscaldamento siano centralizzati (niente più caldaie singole).



---

<sup>3</sup> Ciò vale evidentemente anche per il solare fotovoltaico. Se queste condizioni non si verificano contemporaneamente gli eventuali incentivi costituiscono uno spreco di risorse!

### 3. ENERGIE RINNOVABILI

Le energie rinnovabili (ER) di certo danno risposta alla domanda di sostenibilità e alla mitigazione dell'inquinamento.

E sono anche un ottimo terreno politico ed industriale sul quale la UE può costituire le basi per una sua leadership.



Ma, purtroppo, il loro tasso di crescita è ancora molto modesto e il livello di sviluppo tecnologico di alcune di queste fonti è ancora insufficiente perché possano sostituire completamente la nostra dipendenza da altre forme non rinnovabili di energia nel breve-medio termine.

Probabilmente, la quota di ER sul totale dei consumi resterà inferiore al 50% per oltre una generazione (centro studi Shell: ipotesi ottimistica di pareggio tra ER e fonti fossili al 2060).

In definitiva, per gestire la necessaria transizione dall'economia insostenibile odierna ad una sostenibile di domani, ci occorrono ancora per decenni tutte le fonti di energia di oggi per investire sul nuovo modello, e costruire le tecnologie del futuro sostenibile.

Questa condizione deve

essere chiara. Pensando in un contesto di lungo periodo e gestendo al meglio e senza conflitti la fase di transizione, la responsabilità politica si confronta con la necessità di fare programmazione; che vuol dire soprattutto ragionare su una scala di tempi ragionevole, di dieci, venti anni.

Per gli investitori sul libero mercato (e quello dell'energia, in Europa, è un mercato liberalizzato) i tempi sono anche più brevi. Il problema delle scelte industriali contingenti in uno scenario di scelte strategiche è diverso nei vari Paesi ed all'interno della UE; e la necessità di diversificazione delle fonti è in Italia ancora più cogente, essendo il Paese che, in assoluto, offre ai cittadini ed alle Imprese l'energia ai costi più alti d'Europa.

Tornando all'obiettivo prioritario di crescita dello sfruttamento delle fonti di ER, queste trovano, nel nostro Paese, due ordini di difficoltà. La prima è

l'incertezza del contesto industriale ed economico. La seconda è la scarsa accettabilità sociale.

Si accenna poi ai problemi che ad oggi ritardano il decollo della microgenerazione: una fetta piccola, ma non meno importante, per lo sviluppo delle ER.

Infine, la scheda indica brevemente punti di forza e criticità delle principali fonti di ER.

### **Incertezza del contesto**

In Italia, la crisi del modello di sviluppo si sposa con altre criticità, artificialmente create. Pur essendo uno dei Paesi con le maggiori risorse ER (idroelettriche, geotermiche), il loro sviluppo non decolla.

Gli obiettivi di crescita indicati dalla UE nel "Libro Verde" e poi quantificati con la direttiva 2001/77/CE, fissano per l'Italia il duplice obiettivo al 2010 di contenimento dei consumi elettrici entro 340 TWh e di produzione da rinnovabili pari a 75 TWh (22% dei consumi interni). Il nostro Paese ha ratificato la Direttiva, ma non ha preso alcun serio provvedimento per attuarne i dettami.

Poco o nulla è stato fatto per favorire la riduzione dei consumi. Che non può essere imposta per legge, ma raggiunta con l'investimento in innovazione ed informazione.

Quanto all'incremento della produzione di elettricità da ER, il divario che ci separa dall'obiettivo è di oltre 18 TWh (miliardi di kWh), da colmare nei prossimi quattro anni.

In un contesto di mercato liberalizzato, obiettivi di tale portata sono raggiungibili non direttamente dal Governo o per il tramite di imprese nazionalizzate (che non ci sono più); ma orientando il mercato e fornendo agli investitori riferimenti certi.

I mercati "volontari" basati sulla commercializzazione dei certificati di origine dell'Energia, come i RECS (Renewable Energy Certification System) europei, pure sostenuti da "marchi" di qualità come il marchio "100% energieverde", non costituiscono una base economica tale da attirare (al momento) l'interesse degli investitori.

Uniche leve attuali restano i sistemi di incentivazione, che sono differenti da Paese a Paese. Un recente studio finanziato dalla Commissione di Bruxelles, chiamato "RE-Xpansion Project", redatto alla scadenza di 4 anni dall'emissione della Direttiva (ed in ottemperanza ad un obbligo di monitoraggio previsto dalla stessa), ha indicato che gli obiettivi diversificati, fissati per ciascun Paese membro, hanno dato luogo alla emanazione di strumenti altrettanti diversificati, e non tutti efficaci.

In Italia, l'unica leva politica per l'incentivo all'investimento nel settore ER è la "quota d'obbligo" di Certificati Verdi (CV), fissata dal cosiddetto Decreto Bersani. È un meccanismo che impone a produttori ed importatori di finanziare nuovi impianti da ER, per una quantità fissata annualmente. Il costo dello sviluppo delle ER viene così sostenuto dal settore produttivo; e non è fissato a priori, ma definito da una trattativa di mercato.

Nelle intenzioni, il meccanismo avrebbe dovuto correggere le distorsioni create dal CIP6/92, i cui effetti residui ancora gravano sulla bolletta elettrica italiana per circa il 5%: un flusso di denaro di cui solo un terzo remunera davvero le ER.

Il meccanismo dei CV doveva creare un mercato potenzialmente attrattivo per gli investitori ed un aumento di installazione di nuova potenza da ER. Ma, al contrario, l'incertezza della remunerazione economica dei CV ed i ritardi con cui questo Governo ha fissato ed aggiorna le "quote d'obbligo", hanno allontanato da questo comparto industriale i capitali che vi si erano pure avvicinati all'epoca del CIP6/92.

In Italia, nel settore delle ER restano oggi i soli operatori elettrici, che si limitano alla costruzione degli impianti strettamente necessari al soddisfacimento a breve delle proprie quote d'obbligo. Obiettivo minimale che, peraltro, ad oggi non è ancora raggiunto (le quote vengono "ripienate" dal GRTN con emissione di CV virtuali).

Occorrerebbe invece indicare al mercato scenari di lungo termine, fissare penalizzazioni economiche per inadempienza (come in Olanda, in Gran Bretagna) che di fatto suggeriscano al mercato i limiti di oscillazione del valore dei CV.

Ed, infine, occorrerebbe fissare le quote congruamente con gli obiettivi posti dalla Direttiva 2001/77/CE che abbiamo ratificata. Nel 2010, se il tasso di incremento (0,35% annuo) fosse mantenuto costante, è facile calcolare che l'obiettivo dei 75 TWh sarà mancato per più di 10 TWh.

Se gli obiettivi al 2010 saranno mancati così clamorosamente, difficilmente sarà possibile, anche per la UE, porne di più ambiziosi per il successivo decennio. La previsione di un "pareggio" tra energie convenzionali ed ER al 2060 preconizzato dalla Shell (nel solo settore elettrico, peraltro, con esclusione del riscaldamento e dei trasporti!) si allontana, quantomeno per l'Italia.

### **Problemi di localizzazione**

In Italia, ad un contesto economico che non attira investimenti in ER, si aggiunge un contesto sociale che li respinge. La "moratoria" della Regione Sardegna (amministrazione Ulivo) sull'installazione di campi eolici è soltanto l'episodio più manifesto di un'ostilità diffusa.

Su questi temi, siamo lontani dalla sensibilità della Danimarca o della Germania.

Ci si dimentica che, nei luoghi dove c'è una fonte di ER in quantità sfruttabile, le popolazioni hanno convissuto con questa, adeguando usi, culture, tradizioni, linguaggio, lavoro, economia. Dunque, le ER fanno parte della natura e da sempre sono inserite nelle attività del territorio.

Gli impianti ER non "deturpano" il paesaggio, ma ne sono parte integrante, secondo la lettera e lo spirito della "Convenzione Europea sul Paesaggio" approvata a Firenze dal Consiglio UE nell'ottobre 2000 (e, peraltro, non ancora ratificata dall'Italia), che fissa i principi di salvaguardia dei "valori" del paesaggio. Non per mezzo di una mera "conservazione" improduttiva (e talvolta impossibile) dello stato attuale, ma attraverso i tre strumenti della tutela, della gestione e della pianificazione.

Oltre al problema dell'accettabilità sociale esiste anche un problema di accettabilità di sistema, che va affrontato. Senza entrare nei dettagli, che sono sviluppati nel capitolo relativo alle reti, si fa presente che la produzione di energia elettrica deve garantire una qualità del servizio in termini di tensione e frequenza di rete e di costanza di fornitura.

La stessa qualità (o anche migliore) dovrà essere garantita in futuro, anche in presenza di un gran numero di piccoli produttori che avranno un funzionamento discontinuo. E' quindi necessario adeguare, cominciando da subito, ed in un contesto liberalizzato, il sistema elettrico, definendo bene fino a che punto è possibile "spingersi", per evitare che le ER siano rifiutate per mancanza (o ritardo) nella programmazione delle reti.



## **Microgenerazione**

Infine, non va dimenticato il contributo che può dare alla collettività l'insieme delle scelte operate dai singoli, anche in tema di generazione di energia. Per agevolare la crescita delle ER sono fondamentali anche i piccoli impianti distribuiti.

In questo campo, sono soprattutto le delibere dell'Autorità per l'Energia che possono favorire o rallentare lo sviluppo.

Presso l'Autorità è in itinere l'importante delibera per lo "scambio sul posto" dell'energia prodotta dagli utenti, con impianti di microgenerazione di taglia piccola (fino a 20kW). L'iter di consultazione, previsto dal Dlgs 387/03, ha prodotto importanti suggerimenti, che si spera siano accolti, per dare certezza dei termini economici del prelievo e della misurazione, e per vincolare il distributore alla connessione degli impianti ed al prelievo dell'energia prodotta. Restano ancora però da affrontare i vincoli tecnici ed economici che deriveranno per le società di Distribuzione, imposti dalla nuova realtà di generazione distribuita che si verrà a creare, nell'auspicabile ipotesi di una reale diffusione della microgenerazione da ER (e non solo).

### **Analisi per fonte**

#### **Hydro**

La fonte ER principale e storicamente più matura è l'idroelettrica. In Italia, nel 2004 sono stati prodotti quasi 41 TWh da fonte idroelettrica, con un aumento del 12% rispetto all'anno precedente.

È però un aumento sporadico, non dovuto ad aumento di potenza (l'incremento è stato del 0.4%) ma alla cosiddetta "idraulicità", ovvero a fattori meteorologici, che erano stati particolarmente sfavorevoli nel triennio precedente (2001-03).

La media trentennale denuncia una tendenza preoccupante, un vistoso calo di produttività di questa fonte ER. Ai fattori meteorologici (minore innevamento nell'arco alpino, piovosità più concentrata in eventi meno frequenti nelle valli appenniniche) si aggiungerà nell'immediato futuro una sempre maggiore attenzione all'uso della risorsa acqua, che giocherà ancora a sfavore delle potenzialità produttive di questa fonte.

La costruzione di grossi impianti idroelettrici è diventata quasi improponibile, per problemi d'inaccettabilità sociale,. Quanto al mini-hydro, soffre delle problematiche già dette in merito alla microgenerazione.

Il meccanismo dei CV ha favorito investimenti volti al miglioramento di efficienza e di produttività degli impianti grossi esistenti (*repowering*). Molto meno ha agito come leva per il recupero dei "piccoli salti" (mini hydro), che pure avevano costituito il lancio di questa fonte nei primi decenni del Novecento ed erano stati intensamente sfruttati fino a pochi decenni fa.



## **Geo**

L'Italia gode di una "anomalia" geologica che ha concentrato nella fascia antiappenninica tirrenica (e principalmente in Toscana) condizioni favorevoli ad uno sfruttamento economico di questa rarissima risorsa.

Gli investimenti e lo sfruttamento sono condotti in esclusiva da ENEL, che ha un parco produttivo efficiente di circa 700 MW, con una produzione "di base" di oltre 5 TWh in crescita, soprattutto grazie ad aumento di efficienza e disponibilità degli impianti.

I metodi di sfruttamento industriale di questa fonte subiscono oggi forti e dichiarate opposizioni, da parte di popolazioni locali e di formazioni politiche anche dell'area Unione.

Una situazione di conflitto che va risolta con decisione.

La fonte geotermica, oltre che per la produzione elettrica, può dare un contributo anche in altre forme di usi energetici (bassa entalpia), domestici o industriali. Sotto questo aspetto, che attiene soprattutto all'ambito del consumo e dell'efficienza, in Italia lo sviluppo non è sufficientemente favorito.

A questo proposito, oltre all'energia geotermica propriamente detta (cioè che proviene dagli strati profondi della crosta terrestre), si sta diffondendo sotto lo stesso nome di "geotermia" un metodo di scambio di calore con gli strati superficiali o con le falde, che attiene di più ad una forma di sfruttamento del calore solare accumulato nel terreno. Questa forma di ER, economicamente ancora poco competitiva, trova sfruttamento nei Paesi europei più freddi e quasi nessuna da noi; ma potenzialmente può dare una risposta ad alta efficienza energetica alla crescente domanda di raffrescamento estivo.

### **Eolico**

Dalle mappe europee di distribuzione del vento si vede con evidenza che l'Italia non ha le stesse promettenti capacità di sviluppo di altri Paesi europei.

La sostenibilità economica dell'investimento eolico è pesantemente influenzata dalla capacità produttiva del vento. Il parametro di riferimento con cui si misura non è la velocità media, ma le "ore equivalenti"; ovvero, il tempo di funzionamento equivalente di un aerogeneratore, se funzionasse costantemente al suo valore di targa.

Valori superiori a 3000 ore si raggiungono in Germania, in Spagna, e con l'off-shore in Danimarca; con questi venti, e con le grosse taglie (sopra i 2 MW) siamo vicini al raggiungimento della sostenibilità economica della fonte eolica in competizione con le fonti fossili, anche in assenza di incentivazioni.

In Italia, a fronte di una potenza installata che nel 2004 ha raggiunto i 1100 MW, con un incremento del 25% in un solo anno, l'energia non raggiunge i 2 TWh/anno. Le ore equivalenti annue per le nostre *wind farm* restano così largamente al di sotto di 2000.

Gli investimenti in eolico, anche laddove (Sardegna, Sicilia, Puglia) sarebbero più promettenti, si scontrano con una diffusa ostilità.

Quanto al *miniwind*, valgono le considerazioni fatte per tutta la microgenerazione.

È lontano il tempo in cui le nostre campagne, e soprattutto quelle soggette a progetti di bonifica, erano caratterizzate da sistemi eolici per il sollevamento dell'acqua; eppure, una diffusa installazione di *miniwind* (20-30 kW) presso le imprese agricole, sostenuta dal provvedimento (già adottato) di dimezzamento del CV e da strumenti di sostegno alle aziende, potrebbe contribuire per quasi 1 TWh al raggiungimento degli obiettivi della direttiva 2001/77/CE.

### **Solare**

Sul fotovoltaico, si rimanda alla scheda dedicata.

La maggiore criticità per lo sviluppo di questa fonte è la scarsa sostenibilità economica dell'investimento, anche nelle condizioni poste con il "conto energia" introdotto dal recente decreto n° 181 del 28 luglio 2005.

Opinione comune è che il costo di investimento iniziale sia destinato a ridursi drasticamente, qualora i volumi di produzione raggiungano valori apprezzabili. Ma gli incentivi offerti all'iniziativa dei privati non sembra siano ancora quantitativamente in grado di superare il "ginocchio" della curva dei prezzi. Sarebbe ingenuo sperare in un investimento pubblico diretto, magari nell'ottica di dare anche risposta alla domanda di energia di un miliardo di persone che nel mondo non hanno speranza di accesso? In fondo, era l'obiettivo annunciato nel documento conclusivo della Task Force internazionale "Renewable Energy", presentata nel corso della riunione dei G8 di Genova 2001; la commissione era stata nominata dalla riunione G8 di Okinawa 2000 ed era presieduta, per il settore industriale, da Sir Mark Moody Stuart della Royal Dutch Shell Group e, per il settore pubblico, da Corrado Clini, direttore generale del servizio IAR del Ministero dell'Ambiente italiano. Sul solare termico, bisogna dire che lo sviluppo potenziale nel nostro Paese è grande, ma una capillare diffusione della rete gas costituisce un fattore rilevante di competizione economica. Si rimanda alle tematiche affrontate nel campo dell'efficienza energetica e della riduzione dei consumi degli edifici.

### ***Biomasse, Biocombustibili, Biogas***

La produzione elettrica nazionale da biomasse è stata nel 2004 di quasi 5 TWh, in crescita del 16.5% rispetto all'anno precedente. Risultano installati più di 1150 MW, con una performance di oltre 4000 ore equivalenti, migliore di molti cicli di sfruttamento termoelettrico da fonti fossili.

Queste fonti di ER sono le uniche realmente in grado di dare valida risposta alla domanda di energia, anche nei settori del trasporto e del riscaldamento, oltre a quello elettrico.

Ed hanno il grosso vantaggio di consentire una conversione poco invasiva delle tecniche di generazione che si sono sviluppate ed affinate nell'era dei combustibili fossili. Più che l'idrogeno, le biomasse ed i biocombustibili sono potenzialmente la risposta più promettente alle sfide poste dal nuovo modello di sviluppo.

Non per nulla, l'efficienza di conversione energetica dei processi naturali è elevata; e si basano sugli stessi processi di concentrazione del carbonio su cui si è basato (nelle ere geologiche) l'accumulo di risorse fossili a cui abbiamo dato fondo in due soli secoli.

Le filiere di sfruttamento tramite processi fermentativi degli scarti di produzioni vegetali, e le colture energetiche allevate *ad hoc*, rappresentano una realistica prospettiva di sviluppo di una fonte alternativa ai combustibili fossili, almeno per una parte non trascurabile del fabbisogno.



Oltre che alla fermentazione alcolica di biomasse putrescibili, un'attenzione particolare è oggi rivolta alla possibilità di applicare processi misti enzimatici /microbici di idrolisi /fermentazione alla enorme quantità di biomasse ligno-cellulosiche disponibili.

Non va neanche trascurata la possibilità di sfruttamento delle biomasse per la produzione di biodiesel, mediante processi chimici di transesterificazione.

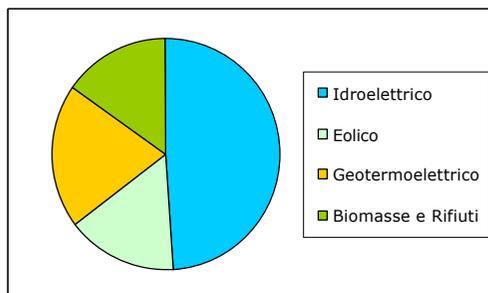
Al di là delle tecniche (mature o in fase di ricerca) applicabili per lo sfruttamento della biomasse da cascami agricoli o da colture dedicate, un approccio concreto per consentire il lancio di questa importante fonte di ER deve necessariamente partire dal mondo della produzione agricola, adattando i processi di produzione energetica ai flussi di conferimento delle derrate ed i modelli organizzativi alle strutture consortili tipiche di quel settore economico.

### Appendice 3.1 – Dati di produzione da Energie Rinnovabili

potenza efficiente lorda [MW]			
	2003	2004	diff.
Idroelettrico	16970	17043	0.4%
Eolico e Fotovoltaico	881	1099	24.7%
Geotermoelettrico	707	681	-3.7%
Biomasse e Rifiuti	1086	1150	5.9%
TOTALE	19644	19973	1.7%

energia prodotta [TWh]			
	2003	2004	diff.
Idroelettrico	36.1	40.7	12.7%
Eolico e Fotovoltaico	1.5	1.8	20.0%
Geotermoelettrico	5.0	5.1	2.0%
Biomasse e Rifiuti	4.2	4.9	16.7%
TOTALE	46.8	52.5	12.2%

CV emessi per fonte	
	2004
Idroelettrico	48.9%
Eolico	15.5%
Geotermoelettrico	20.2%
Biomasse e Rifiuti	15.4%
TOTALE	100.0%



## **Appendice 3.2 – Energia solare e conversione fotovoltaica**

### **Due parole sulla tecnologia**

La scoperta dell'effetto fisico della conversione diretta energia solare-energia elettrica risale al XIX secolo. Lo stesso Einstein prese un premio nobel per i suoi studi su questo tema.

E' solo nel 1953, però, che in America si realizza il primo prototipo moderno, e piano piano la tecnologia delle cosiddette "celle fotovoltaiche" viene impegnata nell'industria dei satelliti: una tecnologia quindi affidabile e robusta.

Dagli anni '70-'80, trovato il modo di abbattere i costi di produzione, il fotovoltaico, per così dire, "scende sulla terra". Da allora comincia a diffondersi nelle applicazioni più vaste: dalle industrie estrattive agli impianti di segnalazione ferroviaria, alle pompe che in Sudan catturavano l'acqua dai pozzi.

Oggi giorno la produzione di elettricità dai tetti fotovoltaici<sup>1</sup>, fissati sopra le nostre case in campagna, sui terrazzi delle città, o integrati nelle facciate degli edifici e negli arredi urbani (pensiline, lampioni, ecc.), rappresenta lo stato dell'arte di questa tecnologia: i tetti possono essere collegati alla rete elettrica (impianti grid-connected), possono produrre energia per case isolate servendosi di un pacco batterie aggiuntivo (impianti stand-alone), o possono anche essere un ibrido tra i due, garantendo l'indipendenza in caso di black-out (impianti anti black-out).

### **Perché il fotovoltaico**

La tecnologia dei pannelli FV ha diversi vantaggi:

- è duratura; sviluppata per essere affidabile nello spazio, i pannelli montati negli anni '80 sono ancora al loro posto; resistono a chicchi di grandine grossi come noci, e la SHARP, grazie ai test ad invecchiamento accelerato, dichiara che i suoi pannelli possono durare anche 100 anni;
- è pulita; inquina solo durante i processi produttivi ma non durante l'esercizio dell'impianto;
- è silenziosa; non ci sono parti in movimento, come per esempio nei generatori diesel;
- è autosufficiente; non c'è praticamente bisogno di manutenzione: grazie alla loro inclinazione i pannelli sono lavati dalle piogge.
- è estetica; l'impatto visivo di un tetto FV è gradevole e contenuto, tanto più che molti sforzi attuali sono indirizzati a migliorare forme e colori

### **La situazione europea**

Attualmente il maggior impedimento allo sviluppo dei pannelli FV è il costo: ca. 7000 € per installare un campo FV che produca 1 kW di potenza nelle ore più assolate.

Ma la Commissione Europea ha fatto delle energie rinnovabili uno dei capisaldi della sua politica, ed ha emanato varie direttive sull'incentivazione delle rinnovabili, tra cui l'FV. Negli anni '93-'97, con il progetto ALTENER, ha stanziato 40 milioni di ECU, ed ora ha dato via al progetto ALTENER II<sup>2</sup>.

A livello europeo molti Paesi si sono mossi: primo fra tutti la Germania, che con il suo programma "100.000 tetti FV" ha fatto letteralmente decollare il mercato fotovoltaico; inoltre i Tedeschi hanno messo in piedi un sistema di remunerazione aggiuntiva dell'energia elettrica prodotta dal solare (conto energia), coadiuvato dall'appoggio delle banche agli utenti che decidono di installare un tetto FV. In altre parole il cittadino tedesco che vuole installare i pannelli sul proprio tetto riceve il denaro per l'investimento dalle banche, fa montare l'impianto, vende per 20 anni al gestore della rete l'energia che produce dal tetto a un prezzo maggiore di quello a cui la acquista, usa il ricavato per ripagare il debito alla banca, e dopo aver terminato l'ammortamento (in ca. 10 anni) guadagna fino alla scadenza dei 20 anni; dopo di che si ritrova a possedere un tetto che produce per lui energia gratuitamente.

Anche la Svizzera si è data da fare, essendo stata una delle prime a dimostrare la convenienza dei tetti con un progetto di solarizzazione mirato. In Spagna sono molto attive BP Solar e Isofoton, ed anche in questo paese è partito, anche se con qualche difficoltà, il meccanismo del conto energia.

A livello mondiale rimane leader indiscusso del fotovoltaico il Giappone, con poco meno di 1GW<sup>3</sup> FV installato e un sistema di finanziamenti impareggiabile. Non per altro l'azienda leader mondiale produttrice di pannelli è la giapponese Sharp.

Molte grandi industrie petrolifere, perfettamente coscienti dei problemi connessi all'esaurimento e all'innalzamento dei costi del petrolio, hanno deciso di investire nell'FV e di far nascere loro sezioni dedicate al solare: ENI Tecnologie, BP Solar, SHELL Solar, ecc.

## **La situazione italiana**

### ***Le prime tappe***

Nel 2001 anche l'Italia ha fatto il primo balzo in avanti. Utilizzando i fondi del vecchio CIP6, il Ministero dell'Ambiente ha infatti dato il via al progetto di solarizzazione chiamato "10.000 tetti FV" che, se pur modesto, ha smosso le acque. I fondi assegnati venivano ripartiti tra soggetti privati ed enti pubblici. Ai privati veniva riconosciuto un incentivo in conto capitale che poteva arrivare anche al 75% del costo dell'impianto. Il progetto è stato un successo: le domande per beneficiare degli incentivi sono "piovute" in quantità, e in pochi mesi i fondi sono terminati.

Per quanto ha riguardato gli enti pubblici, i primi a beneficiare del progetto sono state le scuole.

Dopo la fine dei fondi si è cercato di continuare il meccanismo di incentivazione su base regionale, anche se troppo irregolarmente.

A livello legislativo ci si è dati ulteriormente da fare per agevolare la tecnologia: il 36% del costo dell'impianto è detraibile dall'IRPEF in 10 anni, e l'IVA è ridotta al 10% anziché essere il 20%. Inoltre, un impianto che produca abbastanza energia nel corso dell'anno<sup>4</sup> ha diritto a ricevere i cosiddetti "certificati verdi" dal gestore della rete, cioè ad essere pagato per aver evitato l'emissione in atmosfera di un certo numero di tonnellate di CO<sub>2</sub> (anidride carbonica).

Attualmente in Italia sono installati ca. 26 MWp<sup>5</sup>.

I contro: lungaggini burocratiche al momento di richiedere gli incentivi, assenza di meccanismi bancari di finanziamento, qualche difficoltà nei permessi per l'allaccio dell'impianto FV alla rete del distributore locale.



### **Adesso**

A seguito delle direttive europee, nel 2003 è stato emanato il DPR 387/03, concernente le incentivazioni per le fonti rinnovabili. Il decreto attuativo si è fatto aspettare, ma finalmente è uscito a luglio di quest'anno (28/07/2005). Anche l'Italia entra così nel meccanismo del conto energia: l'elettricità fotovoltaica verrà venduta a circa 45 c€/ kWh, mentre si continuerà a comprare quella della rete mediamente a 18 c€/ kWh (a seconda della fascia tariffaria del proprio distributore).

Anche questo decreto è stato un successo: il limite del numero di impianti che possono avere accesso al conto energia (60 MW equivalenti per gli impianti di potenza non superiore ai 20 kWp) è già stato superato a fine settembre. Ora si aspetta un nuovo tempestivo decreto che dovrà estendere questo limite.

Nel panorama industriale del fotovoltaico operano ca. 40 aziende. Il settore aspetta solo di decollare quando finirà il regime di "stop and go" degli incentivi del quale per adesso è ancora prigioniero.

### **Il futuro**

Il mercato FV risulta in crescita mediamente a un tasso di c.a. il 30% annuo a livello mondiale<sup>6</sup>.

Far decollare il settore significa far entrare in gioco le economie di scala ed abbattere i costi. Già negli ultimi 10 anni abbiamo assistito a una forte riduzione dei prezzi. Aumentando la capacità produttiva i costi di potranno ridurre ancora.

Da quanto detto sopra, poi, si può facilmente notare che l'Italia stanziava pochi fondi in relazione alla domanda che c'è sul mercato. Per quanto possibile bisogna quindi mettere a disposizione stanziamenti più cospicui, cercando di avvicinarci al modello tedesco.

Attualmente il rendimento delle celle commerciali è piuttosto basso: si attesta intorno al 13-16%. A livello di laboratorio si arriva invece a più del 30%, essendo il limite fisico di rendimento pari a 44% con l'attuale tecnologia basata sul silicio. Ma sono in corso numerosissimi studi: celle multistrato, celle organiche, celle in materiali innovativi, che col passar del tempo e con l'aumento dei fondi a disposizione diverranno commercializzabili.



---

<sup>1</sup> Attenzione a non confonderci: per pannello solare si intende un impianto di produzione del calore, mentre è la dizione "pannello fotovoltaico" che è legata all'elettricità

<sup>2</sup> Fonte: sito Unione Europea

<sup>3</sup> Trends in PV applications: Report IEA – PVPS T1; Osservatorio delle fonti Rinnovabili 2004: Ises Italia

<sup>4</sup> Di taglia almeno pari a una ventina di kWh se nel centro Italia

<sup>5</sup> Osservatorio delle fonti Rinnovabili 2004: Ises Italia

<sup>6</sup> Cfr. IV

### **Appendice 3.3 - Solare termodinamico**

La conversione della fonte solare in elettricità per via termodinamica, consente ad oggi rendimenti pari o superiori rispetto alla corrente tecnologia fotovoltaica e l'installazione di sistemi di taglia relativamente più elevata, con costi specifici di investimento più bassi.

I costi possono essere ulteriormente ridotti attraverso l'integrazione degli impianti solari con le centrali a combustibile fossile, sia a ciclo a vapore che a ciclo combinato, che consente di limitare l'investimento alla parte solare, sfruttando il ciclo termodinamico della centrale, per quanto riguarda la conversione in elettricità del calore del sole.

La tecnologia di conversione termodinamica dell'energia solare è basata su specchi parabolici, che concentrano la radiazione solare su tubi, percorsi da un fluido termovettore, che attraverso uno scambiatore produce vapore per alimentare le turbine.

La tecnologia più diffusa, in particolare in Spagna e negli Stati Uniti è quella in cui il fluido termovettore è costituito da olio diatermico, in grado di produrre vapore a temperature non superiori a 300 – 350°C.

In Italia è in corso di sviluppo congiunto tra ENEA ed ENEL una tecnologia basata sull'uso di sali fusi, che consente la produzione di vapore a temperatura di 500 – 550°C, tipiche delle attuali centrali a combustibile fossile.

L'obiettivo del progetto è quello di realizzare a livello dimostrativo un impianto solare di questo tipo, integrato con il ciclo combinato ENEL di Priolo Gargallo, in grado di produrre una potenza elettrica aggiuntiva di oltre 20 MWe.

Si possono prevedere ulteriori applicazioni di impianti solari termodinamici presso siti di altre centrali termoelettriche, ipotizzando una produzione di elettricità al 2010 intorno ad 1 TWh.

Dal punto di vista degli incentivi per la penetrazione di questa tecnologia, si ritiene necessaria una remunerazione adeguata, almeno pari a quella prevista per il fotovoltaico, da introdurre quanto prima con disposizione legislativa.

#### **4. COMBUSTIBILI FOSSILI**

Nonostante il contributo relativamente rilevante delle fonti rinnovabili, per effetto della rinuncia al nucleare, l'Italia è uno dei Paesi più dipendenti dalle fonti fossili per la produzione di energia elettrica (oltre l'80%). A questa anomalia l'Italia ne aggiunge un'altra: che le fonti più utilizzate sono il gas e l'olio, mentre il carbone ha un ruolo marginale<sup>1</sup>. In tutti gli altri Paesi invece è il carbone ad avere il ruolo principale (ad esempio, in Germania il 51% dell'elettricità è prodotto da carbone; nelle appendici 4.1 e 4.4 sono riportati i dati di dettaglio) mentre completamente assente è l'uso dell'olio.

Ad entrambe le anomalie occorre porre rimedio.

In primo luogo è necessario ridurre il peso delle fonti fossili attraverso un massiccio impegno sul fronte delle energie rinnovabili, che ne faccia crescere il contributo nel medio termine.

In secondo luogo occorre, per ragioni economiche e di sicurezza energetica, riequilibrare a favore del carbone il mix delle fonti fossili, eliminando completamente l'uso dell'olio combustibile ed evitando di cadere nella dipendenza esclusiva dal gas naturale secondo una tendenza che si sta già manifestando in maniera pericolosa. Un obiettivo ragionevole appare quello di una ripartizione paritaria tra gas e carbone della quota di elettricità prodotta da fonti fossili (si veda la valutazione in appendice 4.3).

##### **Olio combustibile**

Per l'olio combustibile il discorso è presto fatto: ai livelli attuali e a quelli prevedibili per il prezzo di questo prodotto non ha senso economico utilizzarlo per la produzione di energia elettrica. Occorre dunque che gli attuali impianti alimentati ad olio combustibile siano sostituiti al più presto da impianti a maggiore efficienza alimentati a gas o carbone e l'impiego dell'olio combustibile sia completamente bandito dal settore elettrico.

##### **Gas naturale**

Il gas naturale è un combustibile di grande pregio, relativamente pulito e di facile utilizzo, ma di costo elevato. Occorre dunque che cessi del tutto l'impiego di gas nei tradizionali impianti a vapore e che questo combustibile sia utilizzato soltanto in impianti a ciclo combinato ad alto rendimento. Questa tendenza peraltro si sta già manifestando in modo massiccio (per i bassi costi di investimento e ridotti tempi di realizzazione degli impianti a ciclo combinato) e non ha alcun bisogno di essere incoraggiata.

Il punto cruciale in questo settore è aumentare l'offerta di gas, per calmierare i prezzi ed incrementare la sicurezza energetica. Attualmente infatti oltre il 70% del metano che si consuma in Italia giunge nel nostro Paese via tubo da due soli Paesi, l'Algeria e la Russia.

---

<sup>1</sup> Nel 2004 con olio e gas è stato prodotto il 72% della produzione termoelettrica, il resto essendo diviso tra carbone 19% ed altri combustibili 9%. Nel recente passato la dipendenza da olio e gas era ancora maggiore; negli ultimi anni si è osservato un forte spostamento da olio a gas e un lieve incremento del carbone.



L'unico modo per allentare questa morsa è quello di costruire un numero adeguato di terminali dotati di impianti di rigassificazione ove il gas naturale liquefatto, importato via nave da Paesi diversi, venga riportato in forma gassosa ed immesso nella rete nazionale.

E' anche indispensabile assicurare che, nel necessario processo di affrancamento della rete di trasporto del gas dal controllo del principale operatore nazionale, si garantisca la terzietà della rete e si eviti che essa cada sotto il controllo di altri operatori del settore del petrolio e del gas.

Occorre anche favorire la permanenza nel settore delle turbine a gas dell'industria manifatturiera nazionale, in vista degli sviluppi di questo mercato e dell'alto contenuto tecnologico di questi sistemi.

## **Carbone**

Il carbone rappresenta la fonte fossile di gran lunga più abbondante, più economica e più sicura dal punto di vista delle garanzie di approvvigionamento. La sua immagine di combustibile sporco non ha più ragione di esistere. Infatti lo sviluppo delle tecnologie del "carbone pulito" avvenuto negli ultimi anni, fa sì che già oggi il carbone possa essere utilizzato in maniera altamente compatibile con l'ambiente. La realizzazione di sistemi di combustione a bassa produzione di ossidi di azoto e la messa a punto di sistemi di trattamento fumi di grande efficacia hanno abbassato in maniera drastica, rispetto al recente passato, le emissioni di tutti i principali inquinanti negli impianti attualmente in esercizio (si veda appendice 4.2). Altri importanti sviluppi sono in divenire, con il sostanziale aumento dell'efficienza dei cicli di conversione e le attività di ricerca e dimostrazione volte allo sviluppo delle tecnologie di cattura e sequestro della CO<sub>2</sub> e di quelle cosiddette "zero emission".

Per quanto riguarda la prima linea già oggi sono disponibili impianti a polverino di carbone ultrasupercritici (USC) aventi temperature del vapore di 600-610°C e con un rendimento netto superiore al 45%. Accoppiati ai sistemi di trattamento fumi di ultima generazione questi impianti garantiscono livelli di emissione di gran lunga inferiori ai limiti di legge, con una sostanziale riduzione della quantità di inquinanti emessa per kWh prodotto.

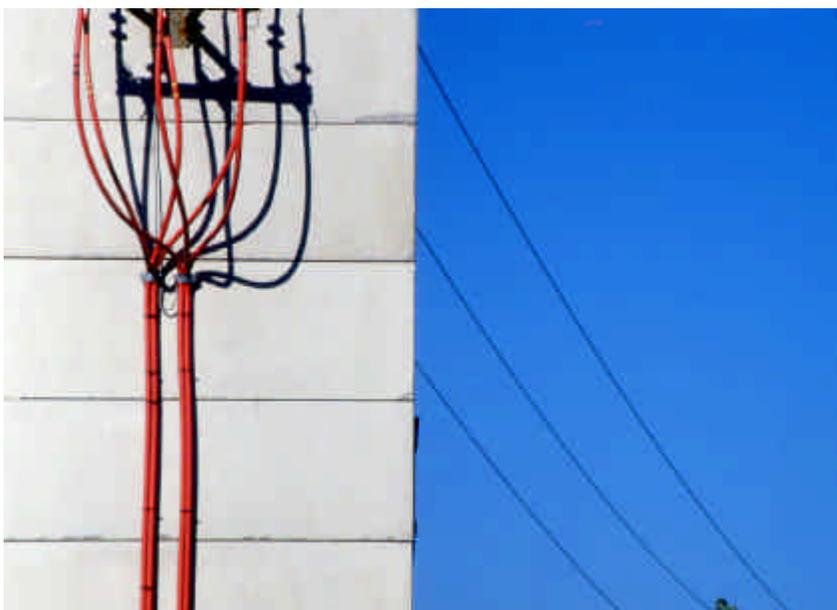
L'ulteriore evoluzione degli impianti USC, attualmente in fase di sviluppo, punta a rendere disponibili, entro il 2015, impianti con temperatura del vapore di 700°C e rendimenti superiori al 50%. Per fronteggiare il problema delle emissioni di CO<sub>2</sub> si stanno mettendo a punto e sperimentando varie alternative tecnologiche che permettono di concentrare la CO<sub>2</sub> e di destinarla allo stoccaggio sotterraneo. Qui la sfida è quella di individuare processi che comportino una ridotta penalizzazione del rendimento del ciclo e un costo sufficientemente contenuto (inferiore a 20 €, secondo l'obiettivo posto dall'Unione Europea) della tonnellata di CO<sub>2</sub> sequestrata.

La frontiera più avanzata della ricerca sul carbone pulito è infine quella degli impianti basati sulla gassificazione del carbone (i cosiddetti impianti IGCC - Integrated Gasification Combined Cycle). Qui le prospettive di breve termine

sono quelle della dimostrazione di una nuova generazione di impianti IGCC capace di abbinare rendimenti compresi tra il 45 e il 50% ad emissioni bassissime e a costi di cattura della CO<sub>2</sub> più ridotti di quelli tipici degli impianti a polverino. L'orizzonte più lontano prevede invece lo sviluppo di un sistema di gassificazione del carbone ad altissima efficienza (60%) capace di produrre idrogeno ed elettricità e caratterizzato da "emissioni zero".

Progetti di questo tipo sono stati lanciati sia negli Stati Uniti, dove è prevista la realizzazione entro il 2020 di un impianto dimostrativo denominato Future-Gen, sia in Europa dove si punta a realizzare un impianto analogo denominato HYPOGEN.

L'Italia, che già partecipa ad alcune di queste iniziative, deve svolgere un ruolo di primo piano nello sviluppo di queste tecnologie, ponendo le premesse per partecipare con la sua industria manifatturiera al loro sfruttamento commerciale.



## Appendice 4.1 - Produzione di energia elettrica in Italia ed Europa

In tabella sono raffrontati i valori della produzione (suddivisi per fonte) e del consumo di energia elettrica in alcuni Paesi europei.

produzione 2003 [TWh]	ITALIA	Germania	UK	Francia	Spagna	Finlandia
idro	43.7	23.8	5.8	64.2	43.4	9.5
geotermico	5.0	0.0	0.0	-	0.0	0.0
eolico	1.5	18.9	1.3	-	12.1	0.1
solare	0.0	0.3	0.0	-	0.0	0.0
biogas	1.0	1.7	3.4	-	0.2	0.0
biomassa	1.6	2.9	1.0	-	1.2	10.1
rifiuti	1.7	2.0	2.0	-	2.0	0.0
altro	0.8	0.0	0.0	3.6	0.0	0.0
<b>TOTALE RINNOVABILE</b>	<b>55.3</b>	<b>49.6</b>	<b>13.5</b>	<b>67.8</b>	<b>58.9</b>	<b>19.7</b>
carbone + lignite	35.5	280.7	131.7	-	71.7	25.1
olio	70.6	9.4	4.4	-	19.7	1.9
gas naturale + derivato	118.9	69.2	148.9	-	43.7	10.9
<b>TOTALE TERMICO</b>	<b>225.0</b>	<b>359.3</b>	<b>285.0</b>	<b>53.4</b>	<b>135.1</b>	<b>37.9</b>
NUCLEARE	0.0	156.4	81.9	420.7	59.4	21.8
altro non spec.	-	0.5	-	-	-	1.0
<b>TOTALE PRODUZIONE</b>	<b>280.3</b>	<b>565.8</b>	<b>380.4</b>	<b>541.9</b>	<b>253.4</b>	<b>80.4</b>
Produzione netta	269.8	558.1	376.9	534.6	248.7	80.4
Consumo	320.7	550.0	379.0	466.8	249.9	85.2
Bilancio	-50.9	8.1	-2.1	67.8	-1.2	-4.8

fonte: EURPROG 2005 (EURELECTRIC) - per la Francia sono disponibili solo dati aggregati.

## Appendice 4.2 - Confronto emissioni impianti a carbone di diversa tecnologia

	Unità di misura	Limiti		Impianti in esercizio	Impianti di ultima generaz. (3)	IGCC 1ª generaz. (4)	IGCC 2ª generaz. (5)
		Nazionali (1)	Europei (2)				
NOx	mg/Nm <sup>3</sup>	200	200	100	100	132	25
SO2	mg/Nm <sup>3</sup>	400	200	200	100	21	15
Particolato	mg/Nm <sup>3</sup>	50	30	15 - 25	15	<1	<10
Hg	µg/Nm <sup>3</sup> (**)	200	(*)	<2	<1		<1

(1) DM 12/7/90

(2) D 2001/80/CE

(3) Progetto Torrevaldaliga Nord

(4) Puertollano (Spagna)

(5) Dati di progetto 2005

(\*) limiti previsti solo per incenerimento e co-combustione

(\*\*) µg = Milionesimi di grammo

### Appendice 4.3 – Emissioni di CO<sub>2</sub> annuali associate alla produzione di energia elettrica

I dati riportati in questa tabella dimostrano che adottando un mix di fonti primarie costituito da 1/3 gas, 1/3 carbone, 1/3 rinnovabili è possibile ottenere nel 2025 livelli di emissione di CO<sub>2</sub> del settore elettrico pari a quelli del 1990. Per ottenere questo risultato è però vincolante praticare una ferrea politica di risparmio energetico nel settore elettrico, limitando l'incremento annuale dei consumi di energia elettrica allo 0.5%.

Occorre tener conto che negli ultimi cinque anni l'incremento annuale medio dei consumi di energia elettrica è stato del 2.6% nonostante la modesta crescita dell'economia. D'altro canto, l'obiettivo conseguente agli impegni presi dall'Italia con l'accoglimento della Direttiva 2001/77/CE fissa l'obiettivo di contenimento dei consumi al 2010 entro i 340 TWh, che corrispondono ad un incremento medio inferiore all'1%.

	1990	2004	2025		
			2,2% <sup>(d)</sup>	1% <sup>(d)</sup>	0,5 <sup>(d)</sup>
Mix anno 1990	124,9 <sup>(a)</sup>				
Mix attuale		140,0 <sup>(b)</sup>			
Mix obiettivo <sup>(*)</sup>			185,8 <sup>(c)</sup>	141,1 <sup>(c)</sup>	125,3 <sup>(c)</sup>

(\*) 1/3 rinnovabili, 1/3 carbone, 1/3 cicli combinati

(a) Delibera CIPE 19/12/2002

(b) Calcolato con il mix attuale, gli attuali rendimenti medi e fattori di emissione riportati dalla Decisione della Commissione del 29/01/2004 che stabilisce le linee guida per il monitoraggio de GHG secondo la Direttiva 2003/87/EC. Conservativamente il coefficiente di ossidazione è stato considerato pari a 1.0 per tutti i combustibili

(c) Calcolati con il mix obiettivo, con i rendimenti del 45% per il carbone, del 59% per i cicli combinati e fattori di emissione e coefficienti di ossidazione come alla nota precedente, senza l'utilizzo di dispositivi di cattura e sequestro della CO<sub>2</sub>

(d) Ipotesi di incremento percentuale annuo dei consumi elettrici (2004 = 304, 49 TWh, GRTN)

I vantaggi, rispetto ad una scelta basata solo su rinnovabili + gas naturale sarebbero innegabili:

- abbattimento dei costi di produzione dell'energia elettrica;
- aumento della sicurezza di approvvigionamento energetico, attraverso l'ampliamento delle fonti primarie utilizzate;
- maggiore disponibilità di gas per usi non elettrici con conseguenti benefici dal punto di vista ambientale.

A riprova che un parziale ricorso al carbone è compatibile con l'obiettivo di contenere l'emissione dei gas serra, sono state poste a confronto la situazione di produzione attuale con uno scenario probabile al 2012 e diversi scenari al 2025, per ciascuno dei quali sono calcolate le emissioni corrispondenti, secondo le ipotesi riportate:

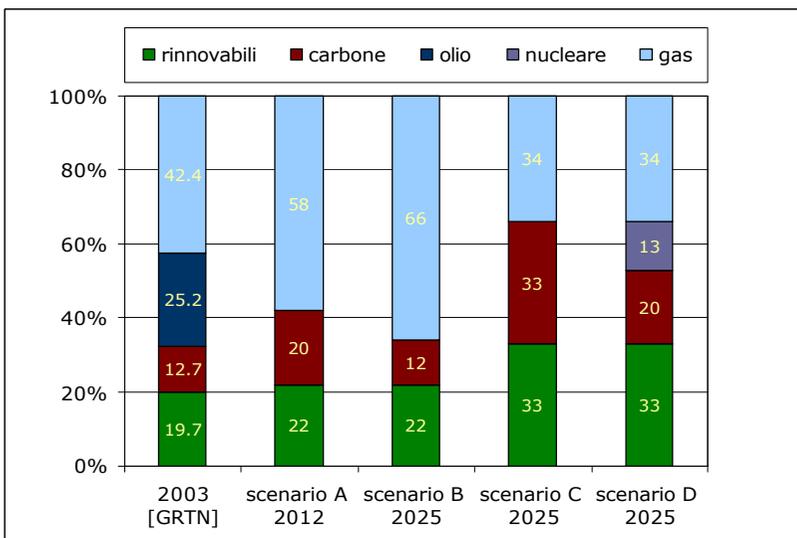
- mantenimento per il settore elettrico delle emissioni ai valori del 1990 (124.9 Mton CO<sub>2</sub>/anno);
- mantenimento dell'importazione di energia elettrica ai valori del 2003 (45,6 TWh/anno);
- incremento del consumo nazionale di energia elettrica non superiore all'1% (politica di risparmio energetico congruente con la Direttiva 2001/77/CE);

- le emissioni di riferimento 1990 sono nel documento CIPE, legge 120/2002;
- Per il calcolo dei fattori di emissione sono stati utilizzati i dati di emissione di tCO<sub>2</sub>/TJ contenuti nella Direttiva 2003/87/EC e le efficienze medie sotto riportate:

fattore di emissione	carbone	olio	gas naturale		
ton CO <sub>2</sub> /TJ	94.60	73.30	56.1		
eff. media	vapore	vapore	ciclo comb.	vapore	turbo gas
2004	38%	38%	54%	44%	50%
2012	42%	38%	57%	44%	-
2025	45%	-	59%	-	-
Mton CO <sub>2</sub> /TWh	vapore	vapore	ciclo comb.	vapore	turbo gas
2004	0.896	0.694	0.374	0.459	0.404
2012	0.811	0.694	0.354	0.459	-
2025	0.757	-	0.342	-	-

Questi gli scenari considerati:

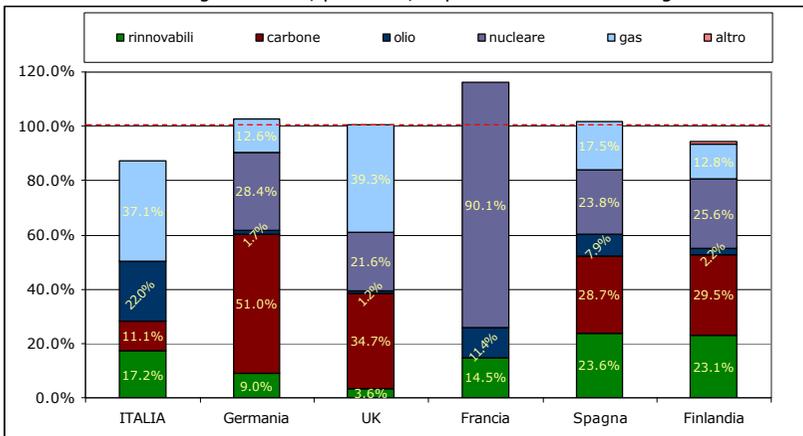
- 2012 - ricorso massiccio al gas naturale ed aumento della capacità produttiva a carbone con progetti già avviati o in valutazione; emissione totale equivalente di CO<sub>2</sub> = 122.3 Mton/anno
- 2025 - ulteriore aumento del gas naturale a scapito del carbone (chiusura di alcune delle vecchie centrali) emissione totale equivalente di CO<sub>2</sub> = 122.0 Mton/anno
- 2025: scenario "1/3, 1/3, 1/3"; è stata prevista la cattura di parte della CO<sub>2</sub> emessa da gruppi a carbone (4000 MWe, al 90% del rendimento di sequestro, con riduzione dell'efficienza del ciclo pari al 3-4%); emissione totale equivalente di CO<sub>2</sub> = 127.5 Mton/anno senza sequestro sarebbero = 141.1 Mton di CO<sub>2</sub>/anno
- 2025 - scenario con parziale produzione da nucleare, senza cattura CO<sub>2</sub>. emissione totale equivalente di CO<sub>2</sub> = 103.2 Mton/anno



## Appendice 4.4 – Produzione elettrica: grafici di raffronto tra Italia e Paesi europei

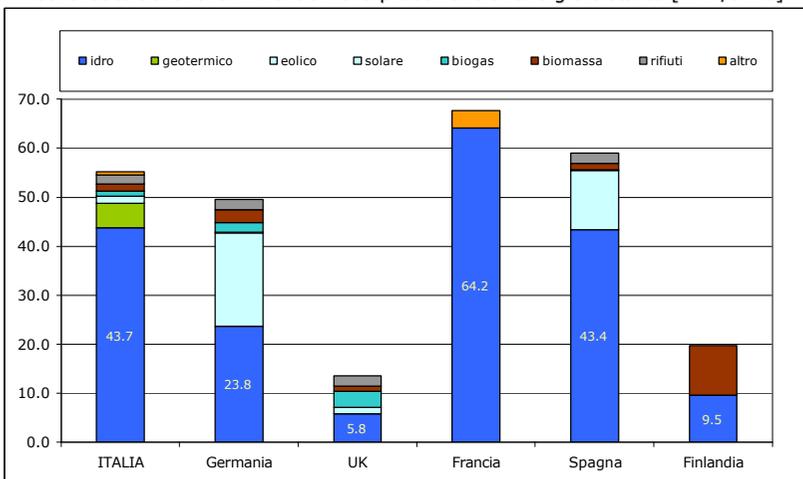
Sono qui raffigurati graficamente i valori della tabella in appendice 4.1

Produzione di energia elettrica, per fonte, in percentuale sul fabbisogno nazionale



fonte: EURPROG 2005 (EURELECTRIC) – dati 2003

Contributo delle fonti rinnovabili alla produzione di energia elettrica [TWh/anno]



fonte: EUROPROG 2005 (EUROELECTRIC) – dati 2003

## 5. NUCLEARE

In Italia e nel mondo si torna a parlare di nucleare e se ne comprende bene il motivo. In una fase in cui i costi del petrolio e del gas sono molto alti e non appaiono destinati a scendere e in cui si vogliono limitare le emissioni di gas serra in atmosfera, per contenere i rischi di radicali cambiamenti nel clima, è naturale che si guardi ad una fonte primaria i cui costi sono del tutto indipendenti da quelli del petrolio, che si presta a produzione di energia su larga scala e che non immette in atmosfera nemmeno un grammo di CO<sub>2</sub>.

D'altra parte il nucleare è stato e rimane oggetto di allarmi e timori assai diffusi nella pubblica opinione in relazione alla possibilità di rilasci accidentali di radioattività dagli impianti, alla mancata soluzione del problema della collocazione definitiva delle scorie e ai rischi di proliferazione nucleare. Queste preoccupazioni sono state particolarmente vive in Italia che, unico paese al mondo, dopo il grave incidente di Chernobyl ha deciso di rinunciare completamente alla produzione di elettricità da fonte nucleare, interrompendo l'esercizio degli impianti esistenti e deliberandone la chiusura e lo smantellamento.

A venti anni di distanza da quei fatti il centrosinistra, che si pone l'obiettivo di tornare ad essere forza di governo, non può sottrarsi alla responsabilità di valutare con obiettività se quelle preoccupazioni siano tuttora fondate e, ove lo siano, se non si possano individuare percorsi che portino al loro superamento.

### Il nucleare nel mondo

Punto di partenza di questa valutazione non può che essere la realtà attuale del nucleare civile. Nel mondo sono oggi in funzione 440 reattori nucleari, con una potenza installata totale di circa 360.000 MWe, che soddisfano il 17% del fabbisogno mondiale di elettricità. Leader della graduatoria degli impianti installati sono i Paesi del G8 (nell'ordine: USA con 103 impianti, Francia con 59, Giappone con 54, Russia con 31, Gran Bretagna con 23, Germania e Canada con 17 impianti ciascuna). In Europa la produzione nucleare rappresenta il 32% dell'elettricità prodotta, con punte particolarmente elevate in alcuni Paesi (Francia 78%, Belgio 57%, Slovacchia 54%, Svezia 46%, Svizzera ed Ungheria 40%). Un dato interessante è la costante crescita della disponibilità degli impianti che ha superato in media l'85%, con punte che per diversi impianti europei superano il 95% (oltre 8300 ore annue di funzionamento a pieno carico). Si tratta di un indice della raggiunta maturità della tecnologia, che ha importanti riflessi anche in materia di sicurezza.

### Sicurezza

La valutazione del livello di sicurezza di una tecnologia può essere effettuata solo su base statistica. L'esperienza di esercizio del parco reattori esistente, che è giunto a cumulare circa 10000 anni reattore, permette di dire che la filosofia della "difesa in profondità"<sup>1</sup> sta funzionando bene.

---

<sup>1</sup> basata sul concetto di ridondanza dei componenti rilevanti per la sicurezza, su sistemi di sicurezza attivi per garantire la refrigerazione del nocciolo in ogni condizione e sulle barriere multiple (l'ultima delle quali è costituita dal contenitore) contro la diffusione di prodotti radioattivi.

In cinquanta anni di attività, gli impianti di tecnologia occidentale hanno garantito la salvaguardia dell'integrità del nocciolo nella quasi totalità dei casi (con un solo episodio di danneggiamento grave: quello avvenuto nel 1979 nell'impianto americano di Three Miles Island - TMI) e, quello che più importa dal punto di vista della salvaguardia della salute e dell'ambiente, hanno sempre (compreso l'incidente di TMI) evitato che si verificasse un rilascio di radioattività nell'ambiente. In sostanza si può concludere che i reattori nucleari di tecnologia occidentale (ed anche quelli di tecnologia russa ad essi simili, i cosiddetti VVER) si stanno dimostrando altamente sicuri.

Naturalmente il livello di sicurezza può e deve essere ulteriormente aumentato: l'esperienza di esercizio e la necessità di migliorare la protezione degli impianti contro eventi esterni (attacchi terroristici in particolare) hanno portato all'elaborazione di nuovi requisiti (contenuti in particolare nel documento European Utilities Requirements) che sono stati inglobati nel progetto dei reattori di terza generazione (quali il progetto franco-tedesco EPR, il cui primo esemplare è in corso di realizzazione in Finlandia). In questi progetti la probabilità di accadimento di eventi di danneggiamento del nocciolo è stata abbassata di oltre un ordine di grandezza rispetto ai reattori di seconda generazione e sono stati inclusi tra le basi di progetto la resistenza alla caduta di aerei e la possibilità di fronteggiare eventi di fusione del nocciolo.

Ulteriori miglioramenti si potranno avere con i reattori della IV generazione, che fanno ampio uso di dispositivi di sicurezza passiva ed intrinseca.

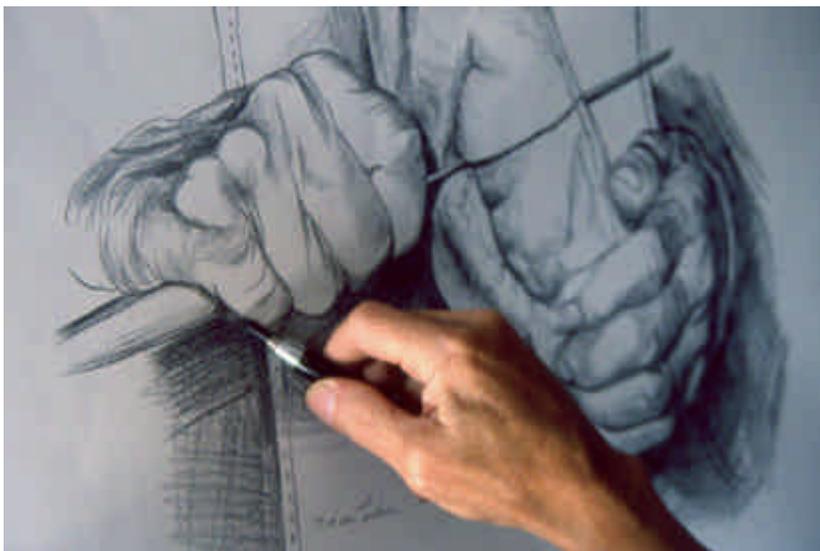
### **Sistemazione definitiva delle scorie radioattive**

Un impianto nucleare da 1000 MWe in assenza di riprocessamento del combustibile esaurito (o, come si dice in gergo, con un ciclo di combustibile aperto) produce in un anno una quantità limitata di scorie radioattive (circa 500t di scorie a bassa attività, 200 t di scorie a media attività e 25t di scorie ad alta attività). Con un ciclo di combustibile chiuso (basato cioè sul riprocessamento e la separazione dei vari elementi) le scorie da trattare diminuiscono sensibilmente, in quanto è possibile riutilizzare come nuovo combustibile non solo l'uranio e il plutonio ma anche tutti gli attinidi contenuti nel combustibile (nettunio, americio e curio). Per i restanti isotopi ad alta attività sono già state messe a punto tecnologie che consentono la trasmutazione in scorie a media attività, ad esempio il bruciamento in reattori autofertilizzanti. Altri processi aventi lo stesso scopo, come l'Accelerator Driven System, sono in fase di sviluppo.

Le scorie a media e bassa attività vengono trasformate in specie chimicamente stabili, trattate con tecniche di compattazione, cementificazione e vetrificazione e successivamente depositate in formazioni geologiche stabili costituite da matrici argillose, da formazioni saline o da rocce granitiche. Un deposito di questo tipo è in funzione in Svezia da circa un ventennio. In questo caso il volume di scorie a bassa e media attività viene ridotto mediamente di un fattore 50 ed inglobato in blocchi di cemento. Tali blocchi sono stivati in gallerie scavate nella roccia granitica circa 50 m sotto il fondo del Mar Baltico con accesso dalla terraferma mediante due gallerie. Come mostrano questo ed altri esempi simili il problema della sistemazione definitiva delle scorie radioattive non è di natura tecnologica ma politica.

E' vero peraltro che in questo settore esiste ancora molta incertezza per il fatto che coesistono approcci diversi alla chiusura del ciclo (ai propugnatori del ciclo chiuso si affiancano i sostenitori del ciclo aperto, cioè della messa in

sicurezza delle scorie senza il loro riprocessamento – il che annulla i rischi di proliferazione ma, come si è detto, aumenta i volumi da trattare) e che molti Paesi non hanno ancora identificato il sito per la sistemazione definitiva delle scorie. Condizione perché si apra una nuova fase nell'impiego della fonte nucleare è che in questo settore siano prese tutte le decisioni necessarie a definire un quadro di certezze sulla gestione a lungo termine delle scorie. L'indispensabile consenso delle autorità locali e delle popolazioni interessate dalla scelta del sito va ricercato attraverso la più ampia e trasparente informazione.



### **Non proliferazione**

Con il termine non proliferazione si intende il rischio che il plutonio che si genera nei reattori nucleari durante il funzionamento possa essere distratto per essere utilizzato per la fabbricazione di bombe atomiche. Occorre rilevare innanzitutto che il plutonio contenuto nel combustibile esaurito può essere utilizzato solo dopo averlo separato dagli altri elementi presenti, processo che richiede complessi e costosi impianti di riprocessamento finora nella disponibilità solo delle grandi potenze.

Negli impianti di ultima generazione i progettisti si sono posti il problema di utilizzare cicli del combustibile intrinsecamente più resistenti alla proliferazione con l'uso di combustibili alternativi, con la incompleta separazione degli isotopi e con la protezione intrinseca delle apparecchiature.

La garanzia principale per il controllo del plutonio rimane comunque quella di tipo politico legata alle pattuizioni del trattato di non-proliferazione, finora sottoscritto da 178 Paesi, e alle attività di controllo sulla loro applicazione affidate alla IAEA.



## Costi di produzione

Sui costi del nucleare le polemiche non mancano: si va da chi ritiene il nucleare la fonte in assoluto più economica a chi sostiene che sia invece una delle più costose, se si tiene conto (com'è giusto) dei costi per la sistemazione definitiva delle scorie e di quelli di smantellamento al termine della vita dell'impianto. Ora non vi è dubbio che il nucleare abbia, rispetto alle fonti fossili, costi di esercizio estremamente bassi, per cui chi oggi possiede un impianto nucleare ha un grande vantaggio competitivo rispetto ai concorrenti che ne sono sprovvisti. Ma la vera domanda è: conviene costruire oggi un nuovo impianto nucleare? La risposta è: dipende dai tempi di costruzione. Poiché gli impianti nucleari sono caratterizzati da elevati costi di investimento è decisivo il tempo che occorre perché questo investimento cominci a produrre reddito. Certamente sono stati altamente convenienti gli impianti unificati francesi da 900 MWe che venivano costruiti in trentasei mesi. E certamente possono essere competitivi impianti costruiti in 4-5 anni. Ad esempio per l'impianto EPR, che viene costruito in 48-50 mesi EdF stima un costo del MWh di 32 €, includendo i costi di chiusura del ciclo e di smantellamento<sup>2</sup>.

Si tratta di un valore già oggi competitivo con i costi di produzione da combustibili fossili e che lo diverrà ancora di più quando questi ultimi saranno gravati dai costi legati alla necessità di acquistare crediti per la CO<sub>2</sub> emessa.

D'altra parte si tratta di una discussione un po' oziosa. In questa materia bisogna fissare le regole (ad esempio istituire, dove manchi, un fondo per la gestione delle scorie e per lo smantellamento, alimentato dai gestori degli impianti) e poi lasciar fare al mercato. Saranno gli investitori a decidere se con venga loro investire in questo settore. I segnali degli ultimi mesi lasciano intravedere un certo interesse di varie aziende elettriche europee ed americane.

---

<sup>2</sup> I finlandesi, che stanno costruendo ad Olkiluoto (a 150 km da Helsinki) il primo impianto di questo tipo, avevano calcolato, in un'analisi economica condotta nel 2003, un costo di produzione da nucleare ancora più basso (~25 €/MWh, vedi <http://www.world-nuclear.org/info>)

## **L'innovazione in corso**

In diversi Paesi del mondo sono in corso studi e ricerche volti allo sviluppo di una nuova generazione di impianti nucleari ("generation IV") avente requisiti di maggiore standardizzazione, modularità, ridotti tempi di costruzione e livelli di sicurezza ancora più elevati. La principale innovazione tecnologica dei progetti di quarta generazione è rappresentata dalla capacità di utilizzare il combustibile nucleare a livelli superiori al 70% rispetto ai pochi percento dell'attuale tecnologia. Questo porterebbe ad un sostanziale incremento delle riserve di materia prima ponendo le premesse, per un ruolo strategico di questa fonte nel lungo periodo.

I futuri sistemi nucleari dovrebbero offrire un'ampia possibilità di scelta tra più combustibili (uranio, torio, metalli, ossidi, carburi, matrici inerti di ittrio o di zirconio), più filiere di reattori (reattori termici, a gas, veloci e sottocritici) ed anche tra diversi cicli di combustibile (ciclo aperto, ciclo chiuso, trasmutazione degli attinidi). L'entrata in funzione di elementi di combustibile "defect-free" dovrebbe dare, inoltre, un notevole contributo alla riduzione del costo di esercizio, di manutenzione e del volume di scorie radioattive prodotte.

## **Che fare**

Alla luce di quanto detto finora conviene chiedersi quale debba essere l'atteggiamento del nostro Paese rispetto al futuro uso di questa tecnologia in Europa ed in Italia. Come membro della UE l'Italia dovrà battersi da una parte perché sia data una corretta e condivisa soluzione al problema della gestione delle scorie e dall'altra perché l'opzione nucleare rimanga aperta in Europa. Non è infatti pensabile che l'obiettivo di Kyoto (o qualsiasi altro obiettivo di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>) possa essere raggiunto nel caso che l'attuale parco europeo di centrali nucleari non venisse sostituito alla fine della propria vita da un numero almeno corrispondente di nuovi impianti. Prima che questo processo di sostituzione venga avviato dovrà essere stato completato il processo di individuazione dei siti di stoccaggio delle scorie nucleari e realizzata una crescente armonizzazione, in ambito europeo, delle normative relative alla costruzione e all'esercizio degli impianti e di quelle connesse con la gestione delle scorie radioattive.

Al rinnovo del parco nucleare europeo l'Italia dovrà partecipare con la presenza attiva della sua industria sia elettrica che manifatturiera, entrambe le quali hanno già dato recentemente segni di questa volontà.

E' altrettanto necessario che le strutture di ricerca italiane, sia pubbliche che private, partecipino allo sviluppo dei progetti di quarta generazione, recuperando quelle competenze di prim'ordine nel settore che caratterizzavano il nostro Paese negli anni sessanta e settanta. In parallelo, a livello istituzionale, occorre assumere le opportune decisioni per l'individuazione del sito che dovrà ospitare le scorie nucleari e provvedere alla costituzione di un'Autorità per la sicurezza nucleare che sia interlocutore attivo delle istituzioni europee e garante della corretta gestione sia dei problemi legati agli impianti nucleari ormai dimessi sia di possibili nuove iniziative che dovessero essere proposte sul nostro territorio.

## **6. LE RETI ELETTRICHE DI TRASMISSIONE E DISTRIBUZIONE NEL CONTESTO ITALIANO: SVILUPPO E GESTIONE**

### **Generalità**

In natura l'energia sotto forma elettrica non esiste, se si escludono i fenomeni elettrostatici rappresentati dai fulmini i quali non sono, peraltro, utilizzabili da un punto di vista pratico; tale proprietà si sintetizza dicendo che l'elettricità è un vettore che consente di trasferire potenza ed energia prodotte da una qualunque fonte primaria in un determinato luogo (per motivi di disponibilità, di economicità, di efficienza, di riduzione di impatto ambientale, ecc) verso le aree geografiche in cui sono posizionati gli utenti finali i quali utilizzano l'energia mediante le innumerevoli applicazioni elettriche.

Una delle caratteristiche principali dell'energia elettrica è legata alla impossibilità di un suo accumulo in forma diretta: si possono accumulare i combustibili fossili o nucleari, si può accumulare l'acqua nei bacini ma nel momento in cui l'energia elettrica viene richiesta da un qualunque utilizzatore essa deve essere prodotta praticamente in tempo reale; in altre parole l'energia elettrica è un bene che ha una deperibilità immediata.

Da quanto prima osservato appare quindi evidente che le reti elettriche, sia quelle di trasmissione che quelle di distribuzione, sono infrastrutture fondamentali non solamente per trasportare e distribuire l'energia elettrica ma anche per ripartire tra più generatori le inevitabili variazioni della richiesta favorendo in questo modo la gestione del sistema elettrico. Più sono le reti sono estese e ben magliate migliore è la prestazione del sistema, anche dal punto di vista dell'aumento dell'efficienza (un maggiore numero di linee comporta minori perdite di trasmissione). Inoltre una buona struttura delle reti è condizione necessaria allo sviluppo armonico di un mercato elettrico in quanto maggiore è la loro estensione maggiore è il numero dei soggetti che possono partecipare al mercato stesso, migliorandone quindi il funzionamento. A questo proposito si può osservare che la differenza di prezzo dell'energia elettrica tra Nord e Sud Italia che si è ripetutamente verificata in passato è stata provocata dall'insufficiente capacità di trasporto che ha innescato anche azioni speculative da parte di alcuni produttori.

Le reti costituiscono dunque un'infrastruttura di importanza strategica vitale per il buon funzionamento dell'intero sistema. Il loro sviluppo deve essere accuratamente pianificato sia per quanto riguarda le reti di trasmissione che per le reti di distribuzione. Dato che le due reti hanno connotati diversi, anche se altrettanto importanti, conviene analizzarle separatamente.

### **La rete di trasmissione italiana**

Il processo di riunificazione di proprietà e gestione della rete di trasmissione che si è appena concluso va salutato con favore. Tale fatto può contribuire a risolvere alcuni problemi, come quello della realizzazione di nuove linee AAT (Altissima Tensione) o di adeguamento di alcune tipologie di impianto come per esempio i FACTS<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Flexible Alternate Current Transmission Systems; in pratica sono dei dispositivi con i quali è possibile dirottare da alcune linee ad altre parte dei flussi di potenza in esse transitanti. Alcuni di questi dispositivi sono già stati installati in Italia su linee di interconnessione con l'estero ed altri sono in fase di installazione.

Deve tuttavia essere osservato che il controllo del soggetto ottenuto a valle della riunificazione TERN-GRN dovrà rimanere pubblico e ne dovrà essere garantita la terzietà anche e soprattutto nella gestione.

In relazione allo sviluppo della rete di trasmissione italiana si devono considerare i seguenti aspetti:

sviluppo di nuovi collegamenti con l'estero;

rinforzi della rete sul territorio italiano anche per tener conto della nuova generazione da fonti rinnovabili.



### **Sviluppo di nuovi collegamenti con l'estero**

Per quanto riguarda il confine sud, l'area mediterranea sta assumendo un'importanza sempre maggiore per gli scambi energetici tra i Paesi Europei e quelli del Nord Africa e del Medio Oriente. Da recenti stime emerge che l'attuale situazione di deficit energetico da parte dei Paesi della UE allargata a 28 membri è destinata a peggiorare entro due decenni, con una conseguente maggiore necessità di importazione di energia. Per il gas si stima che la dipendenza dall'importazione crescerà in 20 anni dal 49% all'85%, mentre per il petrolio la crescita attesa è più modesta, con una dipendenza dall'importazione comunque pari al 75% della domanda interna. Risulta pertanto essenziale potenziare i corridoi energetici tra la UE e le aree circostanti ricche di risorse energetiche.

Per quanto riguarda gli scambi di energia elettrica non esistono ancora infrastrutture tra sud e nord, se si esclude il collegamento tra Spagna e Marocco attraverso lo stretto di Gibilterra; tuttavia sono stati proposti e sono in fase di studio alcuni nuovi collegamenti in corrente continua per qualche migliaio di MW tra Algeria e Spagna, Algeria e Sardegna e Tunisia e Sicilia; per alcuni di questi progetti lo studio di fattibilità è già stato completato mentre

per altri è in fase più o meno avanzata. Tali progetti hanno un'influenza positiva non solamente ai fini dell'approvvigionamento energetico ma anche ai fini della affidabilità complessiva dei sistemi elettrici coinvolti.

Per quanto riguarda la frontiera settentrionale del nostro Paese, va ricordato che nel piano di sviluppo triennale 2003-2005 il GRTN ha ricevuto richieste per nuove linee di collegamento con l'estero per un totale di poco meno di 15.000 MW di potenza.

Non sempre i progetti prima ricordati hanno avuto un riflesso sull'adeguamento e sullo sviluppo previsti per la rete italiana nel suo complesso; basti pensare ad esempio che se tutti i nuovi collegamenti con l'estero relativi alla frontiera settentrionale venissero realizzati ci si potrebbe venire a trovare in una situazione nella quale al Nord si avrebbe un'eccedenza di disponibilità con conseguente crollo dei prezzi mentre nel resto dell'Italia non si potrebbe usufruire dei vantaggi derivanti dalla disponibilità di energia a buon mercato a causa di congestioni sulla rete di trasmissione. Non va inoltre dimenticato che nelle nostre due isole maggiori le inadeguatezze delle reti in AAT potrebbero non consentire lo sviluppo dei nuovi progetti di collegamento con il Nord Africa.



Occorre quindi una programmazione coordinata dello sviluppo della rete di trasmissione che tenga conto anche delle eventuali interazioni non solo con il parco di produzione ma anche con i nuovi progetti di interconnessione con l'estero, sia quelli approvati che quelli in fase di sviluppo. In altre parole dovrà essere effettuato un attento coordinamento a livello europeo.

Rinforzi della rete sul territorio italiano anche per tener conto della nuova generazione da fonti rinnovabili

Rinforzi mirati della rete di trasmissione italiana dovrebbero essere previsti non solamente per ridurre il prezzo dell'energia elettrica su tutto il territorio italiano rendendo disponibili le importazioni dall'estero, ma anche per limitare il potere di mercato di alcuni produttori che in passato ha portato

all'insorgenza di prezzi anomali ed ingiustificatamente differenziati da zona a zona.

Un'ulteriore osservazione deve essere fatta a proposito della energia da nuove fonti rinnovabili. In Italia esistono buone disponibilità nel Sud della Penisola ed in particolare nelle due grandi isole, soprattutto per quanto riguarda la produzione eolica, ma la rete di trasmissione potrebbe essere totalmente insufficiente a sopportare tali nuove iniezioni di potenza: la aleatorietà della produzione impone infatti un adeguato dimensionamento della rete oppure l'eventuale ricorso a sistemi di accumulo (batterie, bacini di pompaggio, idrogeno, ecc.). Tale problemi sono attualmente sotto indagine in alcuni dei Paesi del Nord Europa (Germania, Danimarca, Svezia e Norvegia, BENELUX, Francia) tutti legati da un mercato comune dell'energia elettrica.

### **Le reti di distribuzione nel contesto italiano**

La Direttiva Europea 54/03 sul mercato dell'energia elettrica, che ha sostituito la precedente 96/92, ha concentrato la sua attenzione sui sistemi di distribuzione ed in particolare sulla designazione dei "Gestori delle reti di distribuzione", i cui compiti sono molto simili a quelli dell'attuale Gestore della rete di trasmissione, ovviamente per la rete di propria competenza. Le funzioni dei Gestori delle reti di distribuzione, oltre che naturalmente quella legata allo sviluppo ed alla gestione e manutenzione della rete di distribuzione, vanno dal dispacciamento dei gruppi allacciati alle proprie reti (definendo eventuali precedenze o obblighi di ritiro dell'energia), all'acquisto dell'energia necessaria a compensare le proprie perdite, alla definizione delle quantità di riserva e di bilanciamento, ecc.

La nuova Direttiva Europea è già stata recepita dal Governo italiano, ma non sono ancora stati definiti i ruoli e le funzioni dei Gestori delle reti di distribuzione, che sono invece strategici vista l'importanza sempre maggiore che avrà in futuro la generazione distribuita, o microgenerazione, necessariamente allacciata a tali reti. Si ricorda in particolare che la generazione distribuita presenta numerosi vantaggi: uso più razionale dell'energia primaria attraverso processi di cogenerazione, miglioramento della affidabilità e della sicurezza del sistema, miglioramento della qualità di fornitura dell'energia elettrica, rinvio della necessità di rinforzo delle reti sia di distribuzione che di trasmissione. Deve inoltre essere ricordato che la microgenerazione comprende anche le fonti rinnovabili di taglia medio-piccola; di conseguenza lo sviluppo di tali fonti di energia passa necessariamente per l'adeguamento delle reti di distribuzione, attualmente inadatte a sopportare potenze derivanti da fonti rinnovabili non programmabili superiori a qualche % del carico. La definizione della funzione di Gestore della rete di distribuzione e l'adeguamento della struttura e della gestione delle relative reti risultano essere condizione necessaria per una penetrazione crescente di generazione ottenuta da nuove fonti rinnovabili.

Deve essere osservato che la modifica delle reti di distribuzione necessaria per poter consentire lo sviluppo della generazione distribuita comporta costi di investimento elevati le cui coperture dovranno essere attentamente valutate, pena l'indisponibilità dei distributori ad effettuare gli adeguamenti.

## **7. L'IDROGENO NELLA CONVERSIONE DI ENERGIA**

### **L'idrogeno non è una fonte energetica, ma un intermedio**

L'idrogeno non è praticamente presente in natura allo stato libero.

Non può essere considerato una fonte di energia, in quanto per essere prodotto si deve utilizzare una altra energia primaria, che può essere di tipo fossile o rinnovabile.

L'idrogeno si può ritenere un intermedio nella conversione di energia, con almeno tre connotazioni.

Si tratta infatti di un intermedio nello spazio, in quanto è possibile produrlo a livello centralizzato e distribuirlo attraverso una rete agli utenti finali per impieghi energetici localizzati, nel settore domestico ed in quello dei trasporti, contribuendo a migliorare notevolmente la qualità dell'ambiente, in quanto l'idrogeno non produce emissioni nocive ma soltanto acqua. In questo caso l'idrogeno assume la caratteristica di un vettore energetico.

La seconda connotazione è quella di intermedio nel tempo, in quanto esso può essere prodotto dagli impianti di generazione elettrica, nelle ore di bassa richiesta di carico ed accumulato per fornire energia nelle ore di punta, esplicando quindi una funzione di accumulo energetico.

Infine la terza connotazione è quella di intermedio di processo, in quanto nei sistemi di conversione di energia il passaggio attraverso l'idrogeno consente di utilizzare tecnologie, come le celle a combustibile, che hanno elevati rendimenti di conversione.

### **La filiera dell'idrogeno**

La produzione dell'idrogeno può essere effettuata principalmente attraverso la conversione termochimica dei combustibili fossili (reforming del gas naturale e gassificazione del carbone) ed il processo di elettrolisi che consiste nella scissione dell'acqua mediante l'elettricità.

La produzione di idrogeno da fonti rinnovabili è possibile attraverso la gassificazione delle biomasse ed in prospettiva mediante la termoscissione dell'acqua con cicli chimici ad alta temperatura alimentati ad energia solare. Quest'ultimo processo può essere realizzato anche sfruttando il calore prodotto dai reattori nucleari.

Questa strada di grande potenzialità viene seguita principalmente in Francia e in alcuni altri Paesi (ad esempio il Giappone) che hanno proseguito nella scelta nucleare.

La distribuzione dell'idrogeno pone problemi logistici ed energetici non indifferenti legati alla bassa densità di questo gas ed agli aspetti di sicurezza. La via, in prospettiva più efficiente, sembra essere lo sviluppo di reti od in una prima fase l'utilizzo combinato delle attuali pipelines del gas naturale. Inoltre l'auspicabile penetrazione delle fonti rinnovabili, potrà consentire una disponibilità, se pur limitata, di idrogeno, da utilizzare sia come accumulo energetico, sia nel trasporto.

L'utilizzazione dell'idrogeno riguarda essenzialmente due settori; la produzione di elettricità e l'alimentazione dei mezzi di trasporto pubblico e privato.

La generazione di elettricità attraverso l'idrogeno è possibile attraverso due tecnologie: la prima è quella dei cicli termoelettrici basati sulla combustione ed è orientata alle centrali di potenza, la seconda è quella delle celle a combustibile ed è particolarmente idonea alla generazione distribuita, dove per via della taglia molto bassa, i sistemi convenzionali non sono praticabili per problemi di costo e di efficienza.

L'utilizzazione nei trasporti sarà basata sulla introduzione di veicoli a celle a combustibile anche se è prevedibile in una prima fase, in attesa che le celle divengano economicamente competitive, l'impiego dell'idrogeno nei motori a combustione interna.



## **Perché l'idrogeno?**

La risposta a questa domanda non è immediata, ma piuttosto articolata. Passare attraverso l'idrogeno nella catena di conversione energetica, determina di solito un maggior consumo della fonte primaria, legato alle perdite energetiche nei processi di produzione, stoccaggio e distribuzione, ma consente significativi vantaggi di tipo ambientale.

In primo luogo la sostituzione degli idrocarburi con l'idrogeno nel trasporto e nella generazione energetica distribuita elimina le emissioni di macroinquinanti e microinquinanti (benzene e polveri ultrafini), che sono responsabili di gran parte delle patologie legate all'inquinamento urbano.

In secondo luogo la produzione dell'idrogeno da carbone o da fonti rinnovabili consente di ridurre la dipendenza dal petrolio, che è legata all'impiego dei suoi derivati nel settore dei trasporti.

Infine il vantaggio più significativo dell'idrogeno è il fatto che durante la sua produzione da combustibili fossili, si realizza un processo di decarbonatazione del combustibile, che consente di ottenere un flusso concentrato di anidride carbonica.

Il sequestro permanente dell'anidride carbonica costituisce un problema aperto, a cui vengono proposte diverse soluzioni, la cui praticabilità è ancora da valutare: Esse sono principalmente:

- il trasporto e lo stoccaggio in profondità marine o in giacimenti esausti di gas naturale o petrolio od in acquiferi salini;
- il sequestro minerale in rocce a base di silicati con cui, in particolari condizioni di concentrazione e pressione, l'anidride carbonica reagisce chimicamente formando carbonati.

Lo sfruttamento del sottosuolo o delle acque per il sequestro dell'anidride carbonica richiede un'accettabilità pubblica, che deve essere perseguita attraverso una verifica trasparente delle potenzialità e dei rischi connessi, evitando di delegare la soluzione di questo problema alle organizzazioni (di solito le società petrolifere) che sono proprietarie o concessionarie di queste risorse.

### **Promozione della ricerca**

La ricerca in questo campo si configura come una attività di lungo periodo che pur avendo una grande rilevanza sul futuro dell'energia, non consente di prevedere a breve ritorni sul piano industriale, se non in settori particolari e di nicchia, come quello dei sistemi portatili e dei gruppi di continuità, definiti "early market".

Si tratta quindi di una ricerca che può essere condotta in presenza di adeguati strumenti di finanziamento.

A questo proposito nel gennaio 2004 il presidente della UE, Romano Prodi ha lanciato la "European Hydrogen and Fuel Cell Platform", con un impegno economico di ricerca, sviluppo e dimostrazione di oltre 2 miliardi di Euro, divisi su due progetti:

- HyPoGen sulla generazione in centrali di potenza;
- HyCom sullo sviluppo dell'idrogeno nelle comunità.

A livello italiano molteplici sono i fondi dedicati ad iniziative sull'idrogeno nell'ambito di diversi ministeri (FISR-MIUR, MATT - Regioni, MAP - Ricerca di Sistema).

Questa molteplicità rischia di disperdere gli sforzi, per cui è stata costituita una piattaforma nazionale sull'idrogeno e le celle a combustibile (H2CC), in linea con quella europea, per stabilire un maggior coordinamento tra le iniziative.



## **8. RICERCA E INNOVAZIONE**

La ricerca in Italia soffre di alcuni problemi strutturali quali la carenza di indirizzi e carenza di investimenti.

Nel quadriennio 1997-2001 l'aumento della spesa in R&D in Europa (+ 4.5%) è stato minore di quello registrato negli Stati Uniti (+ 4.8%). Per l'Italia questo incremento è stato ancora minore e gli investimenti in R&S in termini reali sono aumentati del 2.7%.

In Italia il rapporto tra spesa per R&S e PIL nel periodo 1997-2001 si è mantenuto intorno all'1%, mentre negli Stati Uniti lo stesso indicatore vale il 2.8% e per la Svezia e la Finlandia il 4.5 e 3.5%.

In sintesi, in Italia si investe poco in R&S, soprattutto nel settore privato. Le imprese italiane puntano infatti sulla minimizzazione dei costi e sulle innovazioni di processo piuttosto che sulle innovazioni di prodotto.

Nel settore elettrico i principali strumenti di finanziamento della ricerca sono i seguenti:

### *Fondo per il finanziamento della Ricerca di Sistema (RdS)*

Facendo seguito a quanto previsto dal Decreto Legislativo n° 79 del 26/3/1999 (Decreto Bersani) che stabiliva il finanziamento degli oneri generali di ricerca afferenti al Sistema Elettrico (SE), il Ministero dell'Industria Commercio e Artigianato (MICA) con un Decreto del 26 gennaio 2000 ha istituito un Fondo per il finanziamento delle Ricerche di Sistema (RdS) fornendo le caratteristiche delle ricerche perché siano ammissibili a tale finanziamento.

In particolare la RdS deve essere finalizzata all'innovazione tecnologica e rispondere ai seguenti requisiti:

- essere attinente al settore elettrico (attività di produzione, trasmissione, dispacciamento e distribuzione dell'energia elettrica) o a settori collegati;
- essere indirizzata alla soluzione di problemi di lungo termine che abbiano carattere generale per il sistema elettrico;
- le attività non devono configurarsi come servizi prestati alle imprese o essere sostitutive di attività direttamente svolte da singoli soggetti operanti nel settore dell'energia elettrica nell'ambito della loro gestione caratteristica dell'impresa.

Con disposizione emanata con il citato decreto MICA del 26/01/2000 e con successivi decreti, parte dei fondi della RdS sono stati assegnati al CESI, che opera attraverso lo sviluppo di progetti per area tematica (integrazione del sistema elettrico con l'ambiente, valorizzazione delle risorse, evoluzione del sistema elettrico), con la collaborazione di operatori di ricerca nazionali, università, enti pubblici di ricerca e industria.

Con il DL 72 del 27.03.2002 sono state definite le modalità di gestione del Fondo per il finanziamento delle attività di ricerca e sviluppo di interesse generale del sistema elettrico nazionale. Il fondo viene gestito da un comitato denominato CERSE (Comitato di esperti di ricerca per il settore elettrico) che è composto da cinque membri nominati dal governo, indipendenti da tutte le aziende elettriche. Il CERSE svolge le seguenti funzioni:

- predisporre il piano triennale;
- predisporre il piano operativo del primo anno individuando i progetti da ammettere a contribuzione diretta oppure a concorso;
- affidare le valutazioni dei progetti ad apposite commissioni di esperti;
- predisporre un rapporto annuale sullo stato della ricerca;
- promuovere eventuali sinergie;
- definisce le quote totali o parziali di finanziamento dei progetti ammessi annualmente.

Nell'anno in corso si chiude il 2° triennio di attività di RdS e viene completata l'attività dei progetti triennali 2003-2005. Dal 2006 dovrebbero essere ridefinite le modalità di attribuzione del finanziamento della RdS, con l'attivazione di un meccanismo probabilmente simile a quello degli attuali finanziamenti nazionali o europei. Si è in attesa dell'emissione dei decreti relativi.

Il Cesi, per facilitare l'acquisizione dei finanziamenti della futura RdS, verrà a breve suddiviso in una società operante esclusivamente nel campo della ricerca ed in un'altra che si occupa solo di servizi.

#### Fonti di finanziamento nazionali

Finanziamenti del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR), del Ministero delle Attività Produttive e del Ministero dell'Innovazione Tecnologica relativi ai Fondi per le agevolazioni della ricerca, ai Fondi Integrativi Speciali per la Ricerca ed ai Fondi speciali per l'Innovazione Tecnologica. Con la Legge 30.12.2004, (Finanziaria per l'anno 2005), è stata prevista l'istituzione di un apposito fondo rotativo per il sostegno alle imprese e agli investimenti in ricerca.

La valutazione dei progetti e la definizione degli indirizzi della ricerca viene fatta con l'ausilio di esperti chiamati di volta in volta dai governi in carica a ricoprire questo ruolo. Sarebbe al contrario auspicabile definire alcuni di questi ruoli all'interno delle stesse strutture ministeriali e adottare per la valutazione dei progetti procedure analoghe a quelle adottate dalla UE. Un ulteriore problema è legato alla difficoltà per le piccole e medie imprese ad accedere ai finanziamenti, a causa della complessità delle procedure di richiesta di finanziamento.

#### Fondi UE

Nell'ambito delle attività di ricerca previste nel VI Programma Quadro della Comunità Europea, Decreto CE del 17.12.2002, è prevista l'area tematica di ricerca "Sviluppo sostenibile, cambiamento globale ed ecosistemi", che prevede finanziamenti per 198 milioni di € in quattro anni.

I contratti UE vengono stipulati con procedure ormai collaudate. Attraverso questi progetti è stato possibile negli anni creare una rete di circolazione di informazioni ed esperienze molto importante in ambito europeo ed extraeuropeo.

E' in corso di definizione il contenuto ed il budget delle attività previste per il VII Programma Quadro 2007-2013. In esso l'energia torna ad essere una delle aree tematiche prioritarie con uno stanziamento proposto dalla Commissione dell'ordine dei 3.000 milioni di euro.

Attraverso la gestione dei fondi nazionali (MIUR, FIT, FISR, RdS) e con l'accesso ai finanziamenti UE è possibile ridare slancio alla R&S ma occorre cercare di coinvolgere i diversi attori della R&S (Università, CNR, ENEA, istituti privati ed industria) su alcuni progetti di interesse nazionale, rendere più incisiva la struttura che gestisce i programmi di ricerca e più snelli e trasparenti i meccanismi di finanziamento.

Il problema che si pone nella situazione attuale è come usare ed eventualmente riformare questi strumenti in modo da dare nuovo impulso alle attività di R&S. In particolare i temi sui quali si dovrà intervenire sono:

- con quali strumenti devono essere gestiti i fondi per la ricerca; se il sistema attualmente vigente basato su comitati di esperti di nomina governativa sia o meno adeguato alle esigenze dei nostri istituti di ricerca;
- l'entità dei fondi di ricerca e la loro destinazione per ricreare meccanismi di sviluppo;
- trasparenza dei meccanismi di selezione dei progetti e del relativo controllo;
- cura nella disseminazione delle esperienze e dei risultati delle ricerche effettuate.



L'obiettivo generale della ricerca in campo energetico è promuovere l'innovazione che permetta la transizione verso un modello di sviluppo

sostenibile e porre le basi per un rilancio per l'industria nazionale del settore e per l'avvio di nuove attività industriali nel settore delle nuove tecnologie energetiche.



I temi che possono essere individuati come prioritari sono:

- lo sviluppo delle tecnologie di conversione energetica dei combustibili fossili tradizionali ad alta efficienza e ridotto impatto ambientale in una prospettiva a lungo termine di un impatto tendenzialmente nullo;
- l'uso delle energie rinnovabili, in particolare quelle che sono ancora lontane da una maturità tecnologica ed economica (fotovoltaico, solare termodinamico, biocombustibili, biomasse)
- lo sviluppo di impianti nucleari di nuova generazione e di tecnologie innovative per il trattamento delle scorie nucleari;
- l'uso razionale dell'energia e il risparmio energetico;
- tecnologie innovative per l'ottimizzazione della gestione delle reti di trasmissione e di distribuzione;
- lo sviluppo della tecnologia dell'idrogeno come vettore energetico pulito (celle a combustibile, tecnologie di produzione e stoccaggio dell'idrogeno);
- usi finali dell'energia elettrica.

## **9. IL GOVERNO DELL'ENERGIA**

Da anni, in Italia, è particolarmente difficile non solo individuare nuovi siti per insediamenti energetici, ma anche ottenere il consenso per ristrutturazioni e/o conversioni d'impianti esistenti, soprattutto se è previsto l'uso di combustibili fossili diversi dal gas naturale. Il consenso sociale è spesso negato pure agli insediamenti energetici le cui fonti primarie sono costituite da energie rinnovabili: sole, vento, geotermia ecc.

Le problematiche concernenti l'accettabilità sociale degli impianti di produzione d'energia sono trattate al capitolo 10 di questo documento. In questo capitolo saranno trattati gli aspetti che si riferiscono alle competenze istituzionali e di controllo.

### **Chi deve decidere**

Premesso che è particolarmente complicato districarsi nella giungla dei disposti legislativi che regolano la materia (vedi l'elenco delle leggi allegato) si deve innanzi tutto rispondere al seguente quesito: "Assunto che l'energia è da considerare un bene di pubblica utilità, quale soggetto istituzionale è competente, in ultima istanza, a dirimere contenziosi fra diversi soggetti amministrativi?".

La liberalizzazione del mercato dell'energia, da un lato, e la modifica del Titolo V della Costituzione, dall'altro, hanno reso ancora più attuale il problema, poiché è cresciuto il numero dei soggetti competenti ed interessati: Regioni ed Enti Locali (ma anche Comunità Montane, Circoscrizioni ecc) per quanto riguarda il rilascio delle autorizzazioni, Aziende private per quanto riguarda l'individuazione dei siti per la costruzione di nuovi impianti e la ristrutturazione e/o conversione di impianti esistenti.

Il Decreto cosiddetto salva centrali, voluto dall'ex Ministro Marzano, non ha risolto il problema; anzi come si può capire dal contenzioso in atto a Civitavecchia sulla trasformazione a carbone della Centrale dell'Enel, non ha prodotto nessun effetto apprezzabile.

La risposta al quesito di cui sopra dovrà quindi darla il futuro Governo.

La tesi qui sostenuta è che, essendo l'energia un bene irrinunciabile di pubblica utilità, le decisioni definitive che la riguardano devono essere prese dallo Stato in tempi definiti, a valle di un percorso democratico che abbia coinvolto i soggetti competenti ed interessati a tutti i livelli.

Ciò vale per gli insediamenti energetici che, per dimensioni o importanza, hanno valenza strategica nazionale. Per i piccoli impianti le decisioni, in virtù del principio di sussidiarietà, dovrebbero essere prese dalle Regioni.

A questo fine sarà sicuramente necessario modificare le disposizioni legislative vigenti, modifiche che potranno interessare anche le leggi costituzionali.

Per assicurare un'attuazione coerente delle linee di politica energetica nazionale e per contribuire allo sviluppo del processo di coordinamento delle

politiche energetiche a livello europeo occorre un rafforzamento delle strutture governative che si occupano di questo settore. Questo obiettivo potrebbe essere realizzato attraverso un rafforzamento dell'attuale struttura che si occupa di energia presso il MAP (ivi inclusa la nomina di un vice-ministro per l'energia) o, forse meglio, attraverso l'istituzione di un vero e proprio Ministero per l'Energia.

### **Chi controlla**

Il lavoro sulle competenze istituzionali e sull'accettabilità sociale, necessario per dare certezze agli approvvigionamenti ed alla produzione delle quantità d'energia necessarie ai fabbisogni del Paese, richiama il tema delle certezze che le popolazioni devono avere circa il rispetto di criteri e di condizioni condivisi e riconosciuti indispensabili per la presenza di un insediamento energetico sul territorio.

I criteri concernono i percorsi democratici, il rispetto degli iter amministrativi, la trasparenza degli atti ecc.; le condizioni riguardano l'impatto ambientale, la tutela della salute, la tutela delle risorse sul territorio ecc..

Si tratta, in sintesi, di mettere a punto un quadro di certezze:

- la certezza di avere l'energia necessaria;
- la certezza di avere criteri e condizioni riconosciuti e condivisi per accettare la presenza d'impianti energetici sul territorio;
- la certezza di avere iter amministrativi finalizzati all'applicazione dei criteri ed al rispetto delle condizioni di cui sopra;
- la certezza di avere percorsi democratici che garantiscano la partecipazione delle popolazioni e delle istituzioni, e adeguate campagne di informazione;
- la certezza di avere tempi certi per le decisioni;
- la certezza di avere un soggetto titolato a decidere.

Per garantire un così fatto quadro di certezze, sembra necessario un soggetto a sopra delle parti, così com'è avvenuto nel campo delle comunicazioni, delle tariffe e dell'antitrust.

Si propone quindi di prendere in considerazione l'ipotesi di costituire un'Autorità per "l'Ambiente, le Infrastrutture ed il Territorio". L'Autorità garantirebbe le certezze per tutti: popolazioni, istituzioni, operatori e vigilerebbe sul rispetto dei tempi stabiliti per le decisioni.

In sintesi la tesi è la seguente: assunto che lo Stato è titolare delle decisioni definitive, che devono essere rispettati criteri e condizioni stabiliti, che deve essere rispettato un percorso democratico l'Autorità dovrebbe garantire il verificarsi che tutto ciò avvenga e che ogni soggetto eserciti il suo ruolo ed adempia ai propri compiti nei tempi previsti.

Inoltre l'Autorità potrebbe avere il compito di dirimere controversie fra i diversi soggetti interessati nei casi in cui non si tratti di materie di competenza della Autorità giudiziaria.

## Appendice 9.1 - Le leggi in vigore

Le disposizioni legislative che attengono alla produzione d'energia, al trasporto e alla distribuzione dei vettori elettrici, alle attività di ricerca nel campo energetico, nonché alla costruzione e/o ristrutturazione di impianti energetici sono:

### Per quanto attiene ai principi generali:

- Art. 117 – comma 3 – della Costituzione italiana “Sono materie di legislazione concorrente quelle relative a: “..... produzione, trasporto e distribuzione nazionale dell'energia.....”.
- Art. 114 della Costituzione italiana per quanto concerne le articolazioni dello Stato (Si tratta del Titolo V modificato con legge costituzionale del 18 ottobre 2001, n. 3): “La Repubblica è costituita dai Comuni, dalle Province, dalle Città metropolitane, dalle Regioni e dallo Stato.
- I Comuni, le Province, le Città metropolitane e le Regioni sono enti autonomi con propri statuti, poteri e funzioni secondo i principi fissati dalla Costituzione.
- Roma è la capitale della Repubblica. La legge dello Stato disciplina il suo ordinamento”.
- Ne conseguono competenze proprie delle Regioni e delle Province autonome di Trento e di Bolzano e competenze condivise fra Stato, Regioni e Province autonome di Trento e di Bolzano su quasi tutti gli aspetti che attengono al governo dell'energia.
- Art. 118 della Costituzione italiana per quanto concerne la titolarità delle Regioni, delle Province e delle Città metropolitane in materia legislativa: “.....I Comuni, le Province e le Città metropolitane sono titolari di funzioni amministrative proprie e di quelle conferite con legge statale o regionale, secondo le rispettive competenze.....”.
- Art. 120 della Costituzione italiana per quanto concerne i limiti della legislazione regionale:“ La Regione non può istituire dazi di importazione o esportazione o transito tra le Regioni, nè adottare provvedimenti che ostacolino in qualsiasi modo la libera circolazione delle persone e delle cose tra le Regioni, nè limitare l'esercizio del diritto al lavoro in qualunque parte del territorio nazionale”.





Per quanto attiene al governo dell'energia:

- D.Lgs del 16 marzo 1999, n. 79, Pubblicato nella Gazz. Uff. 31 marzo 1999, n. 75: "Attuazione della direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica". La legge, nota come Decreto Bersani, istituisce la liberalizzazione del mercato elettrico in Italia.
- Legge del 23 agosto 2004, n. 239, Pubblicata nella Gazz. Uff. 13 settembre 2004, n. 215: " Riordino del settore energetico, nonché delega al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia.". La legge, nota come legge Marzano, contiene disposizioni di riordino di attribuzioni e competenze in un'ottica evolutiva della legge Bersani.
- Legge del 1423 novembre1995, n. 481, Pubblicata nella Gazz. Uff. 18 novembre1995, n. 270: "Norme per la concorrenza e la regolazione dei servizi di pubblica utilità. Istituzione delle Autorità di regolazione dei servizi di pubblica utilità.". La legge istituisce le Autorità di regolazione dei Servizi di pubblica utilità.
- Legge del 6 dicembre 1962, n. 1643, Pubblicata nella Gazz. Uff. 12 dicembre 1962, n. 316: "Istituzione dell'Ente nazionale per la energia elettrica e trasferimento ad esso delle imprese esercenti le industrie elettriche.". La legge è ancora vigente con alcune disposizioni, in particolare per quanto riguarda la definizione giuridica della figura dell'Autoproduttore.
- Legge del 9 gennaio1991, n. 9, Pubblicata nella Gazz. Uff. 16 gennaio1991, n. 13: "Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti,

idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali.". La legge dispone una serie di norme: per gli impianti idroelettrici e per gli elettrodotti; per Idrocarburi e geotermia; per gli autoproduttori e per le imprese elettriche degli enti locali.

- Decreto Legge del 18 febbraio 2003, n. 25, Pubblicato nella Gazz. Uff. 19 febbraio 2003, n. 41: "Disposizioni urgenti in materia di oneri generali del sistema elettrico e di realizzazione, potenziamento, utilizzazione e ambientalizzazione di impianti termoelettrici.". La legge regola gli oneri generali del sistema elettrico e stabilisce i criteri per nuove installazioni e per il potenziamento degli impianti esistenti.
- Legge del 05 marzo 1990, n. 46, Pubblicata nella Gazz. Uff. 13 marzo 1990 n. 59: "Norme per la sicurezza negli impianti.". La legge, alla quale sono seguiti DPR e numerose circolari d'interpretazione, emana norme per la sicurezza negli impianti elettrici, negli impianti termici, negli impianti di trasporto del gas ecc.
- DPR del 06 giugno 2001, n. 380, Pubblicato nella Gazz. Uff. 15 novembre 2001 n. 380: "Testo Unico sull'edilizia.". La legge regola le costruzioni edilizie comprese le problematiche afferenti all'energetica.
- Decreto Legge del 23 maggio 2000, n. 164, Pubblicato nella Gazz. Uff. 20 giugno 2000 n. 142: "Attuazione della direttiva n. 98/30/CE recante norme comuni per il mercato interno del gas naturale, a norma dell'articolo 41 della legge 17 maggio 1999, n. 144.". La legge liberalizza il mercato interno del gas naturale.
- Legge del 10 ottobre 1990, n. 287, Pubblicata nella Gazz. Uff. 13 ottobre 1990 n. 240: "Norme per la tutela della concorrenza e del mercato.". La legge introduce norme antitrust e stabilisce l'ambito di applicazione e i rapporti con l'ordinamento comunitario.
- DPR del 08 giugno 2001, n. 327, Pubblicato nella Gazz. Uff. 16 agosto 2001 n. 189 (modificato dal D.Lgs. 302/2002): "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia di espropriazione per pubblica utilità.". La legge disciplina l'espropriazione, anche a favore di privati, dei beni immobili o di diritti relativi ad immobili per l'esecuzione di opere pubbliche o di pubblica utilità.
- Legge del 27 dicembre 1953, n. 959, Pubblicata nella Gazz. Uff. 31 dicembre 1953 n. 299: "Norme modificative al Testo Unico sulle acque e sugli impianti elettrici, 11 dicembre 1933, n. 1775, riguardanti l'economia montana.". La legge disciplina i bacini imbriferi montani.
- Legge del 23 dicembre 1998, n. 448, Pubblicata nella Gazz. Uff. 29 dicembre 1998 n. 302: "Misure di finanza pubblica per la stabilizzazione e lo sviluppo". La legge reca disposizioni in materia fiscale.
- D.Lgs. del 28 agosto 1997, n. 281, Pubblicato nella Gazz. Uff. 30 agosto 1997, n. 202: "Definizione ed ampliamento delle attribuzioni della Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano ed unificazione, per le materie ed i compiti di interesse comune delle regioni, delle province e dei comuni, con la Conferenza Stato - città' ed autonomie locali.". Il Decreto legislativo

disciplina le attribuzioni della Conferenza Permanete Stato - Regioni - Province Autonome di Trento e Bolzano.

- D.Lgs del 25 novembre 1996, n. 625, Pubblicato nella Gazz. Uff.14 novembre 1996, n. 293: "Attuazione della direttiva 94/22/CEE relativa alle condizioni di rilascio e di esercizio delle autorizzazioni alla prospezione, ricerca e coltivazione di idrocarburi.". Il Decreto legislativo disciplina le attività la per prospezione, ricerca, coltivazione e stoccaggio di idrocarburi.
- D.Lgs del 17 marzo 1995, n. 230 (modificato dal D.Lgs del 26 maggio 2000, n. 241 e dal D.Lgs del 09 maggio 2001, n. 257) Pubblicato dal supplemento ordinario alla Gazz. Uff.31 agosto 2000, n. 203: "Attuazione delle direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 92/3/Euratom e 96/29/Euratom in materia di radiazioni ionizzanti.". Il Decreto legislativo disciplina la protezione sanitaria delle popolazioni e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti.

#### Altre Leggi o Decreti legge:

Si citano altre Leggi, DPR, o DL che, o in attuazione di altre disposizioni vigenti o per effetto di norme terze che interagiscono con le rispettive discipline, hanno riflessi sulle disposizioni che regolano le attività concernenti l'energia.

- D.Lsg 30 marzo 2001, n. 165. - Legge 5 Marzo 2001, n. 57. - Legge 5 Marzo 2001, n. 57. - Legge 21 Dicembre 2001, n. 443. - Legge 24 novembre 2000, n. 340. - D.Lsg 26 maggio 2000, n. 241. - D.Lsg 9 maggio 2001, n. 257.

Questo elenco può non essere esaustivo: una ricerca più approfondita potrebbe far considerare ulteriori provvedimenti legislativi in materia di energia.

Inoltre non sono state prese in considerazione le Direttive Europee in materia d'energia se non direttamente, attraverso le citazioni delle medesime nei vari provvedimenti legislativi.

La complessità del quadro legislativo suggerisce un'opera di semplificazione che andrebbe accuratamente studiata.

## **10. ACCETTABILITÀ SOCIALE: OVVERO COME "NON ESSERE CONTRARI ALLE COSE A CUI SIAMO FAVOREVOLI"**

Il modo migliore per affrontare questo argomento è partire dall'attualità.

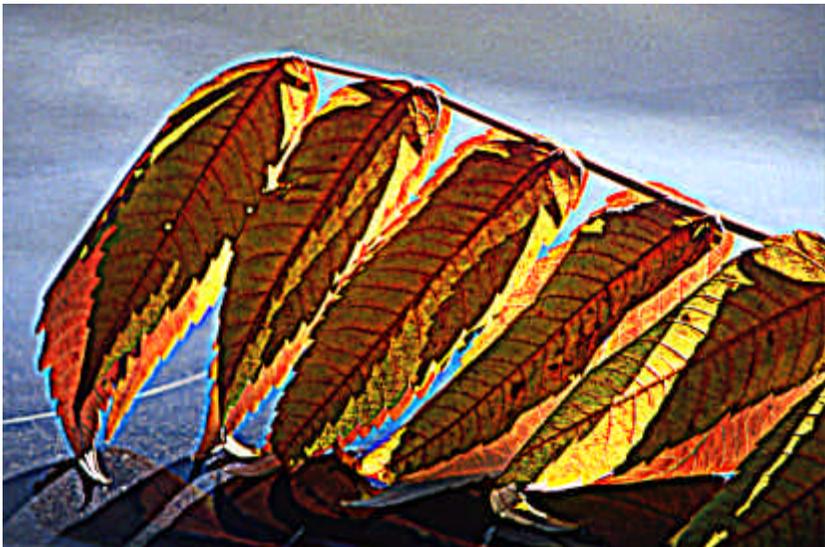
Il movimento che in Val di Susa si oppone all'avvio dei sondaggi preliminari per la costruzione della linea ferroviaria ad alta velocità Lione-Torino evidenzia una palese contraddizione tutta interna alla sinistra ed in particolare alle sue componenti più sensibili ai temi ambientali. Dopo aver predicato per decenni che la scelta giusta nel settore dei trasporti era quella di incrementare il ruolo della rotaia, adesso ci si batte contro la realizzazione di una linea ferroviaria.

Non è, questo, un fatto isolato: basta ricordare le battaglie contro l'avvio della centrale a biomasse di Mercure (al confine tra Calabria e Basilicata), l'opposizione contro la realizzazione di impianti geotermici nell'area dell'Amiata, l'ostracismo di intere Regioni governate dal centrosinistra contro l'eolico. I protagonisti di queste lotte sono espressione di quelle stesse forze che ogni giorno ricordano al Paese la necessità di andare verso un uso crescente, se non esclusivo, delle energie rinnovabili.

Se questo accade con le cose a cui tutto il centrosinistra è favorevole, che cosa accadrà con quelle che piacciono di meno ad alcuni di noi e che pure sono necessarie, come certe autostrade, gli impianti di termovalorizzazione dei rifiuti, il deposito nazionale delle scorie nucleari?

Se vogliamo essere credibili come forza di governo questa storia deve finire. Non possiamo essere quelli del "Non fare", dobbiamo essere quelli del "Fare bene".

Per superare la sindrome del fare opposizione a noi stessi dobbiamo affrontare due problemi, uno di natura culturale ed uno di natura politica.





## **Il problema culturale**

È indubbio che l'elevato tenore di vita di cui oggi godono gli abitanti dei Paesi industrializzati sia stato raggiunto anche grazie all'innovazione tecnologica e al progresso delle scienze verificatosi nel secolo scorso. Mentre nella fase di transizione la pubblica opinione ha guardato con favore le trasformazioni tecnologiche che consentivano la crescita dell'economia e del benessere ignorandone completamente le conseguenze ambientali, una volta raggiunti standard di vita mediamente elevati sembra che si sia persa la nozione della connessione esistente tra benessere e sviluppo tecnico-scientifico. Al contrario si manifesta una sorta di disillusione nei confronti della tecnologia che tende a sottolineare gli inevitabili aspetti negativi legati alle innovazioni tecnologiche (in particolare l'impatto ambientale), dimenticandone i molteplici aspetti positivi. Si è giunti così all'attuale contraddizione per cui si pretendono i vantaggi provenienti dalla tecnologia, rifiutando di pagare per essi la benché minima contropartita: pur essendo assidui utenti della telefonia mobile, si protesta contro l'installazione di nuove antenne; pur possedendo fuoristrada insaziabili di carburante, si considera con sospetto ogni forma di inquinamento prodotto da attività di utilità pubblica; pur installando ovunque condizionatori, ci si lamenta del tracollo dell'alta tensione senza il quale il condizionatore rimarrebbe spento.

Ma non è solo l'uomo della strada a vivere il suo rapporto con la tecnologia in modo irrazionale e fondamentalmente contraddittorio. Molto spesso anche i gruppi che formano opinione (operatori dei mezzi di informazione, intellettuali, animatori di movimenti e responsabili di partito a livello locale) si pronunciano in modo da confermare questo sentimento di ostilità nei confronti della tecnologia, teorizzando una natura di per sé buona, che le attività antropiche non possono che peggiorare. Una visione, questa, che cozza con la millenaria consapevolezza dell'uomo di dover lottare duramente per garantirsi la sopravvivenza e migliorare le proprie condizioni di vita.

È ora di prendere atto che come era illusorio il fideismo scientifico per il quale tutto quanto viene dalla scienza è buono, altrettanto e più pericoloso è il pregiudizio antiscientifico che fa della scienza e della tecnologia la causa di ogni male. In realtà è responsabilità della politica garantire un uso della scienza e della tecnologia che massimizzi i benefici per la società minimizzando gli impatti negativi e, al contempo, riaffermare la fiducia nelle capacità dell'uomo di trovare, proprio attraverso l'avanzamento delle conoscenze scientifiche, nuove risposte ai problemi generati dal contraddittorio sviluppo delle nostre società. Quest'ultimo aspetto chiama in causa le concrete scelte di governo nel settore dell'educazione ed in quello della ricerca.

## **Il problema politico**

Il problema politico è quello di assicurare una coerenza tra le scelte operate dalla coalizione a livello nazionale e l'azione concreta sul territorio degli amministratori e dei politici del nostro schieramento. Questo vale, ovviamente, quando a livello locale siamo forza di governo, ma vale anche quando siamo all'opposizione. Occorre resistere alla tentazione di guadagnare facili consensi mettendosi alla testa di iniziative in contraddizione con i nostri obiettivi strategici: questo può forse pagare nel brevissimo termine, facendoci riguadagnare un Comune, ma creerà difficoltà insormontabili quando ci troveremo a governare e magari i nostri avversari useranno gli stessi mezzi. Per questa via nessuno otterrà un vantaggio duraturo e i problemi dell'Italia rimarranno irrisolti. E' anzi opportuno che tra i due schieramenti che si contendono il governo del Paese si convenga che le grandi scelte di politica energetica siano lasciate fuori dalla lotta politica ed anzi, nei limiti del possibile, siano oggetto di accordo bipartisan, in modo da garantire la continuità di indirizzo che è richiesta dai lunghi tempi di attuazione di queste politiche.

Naturalmente gestire a livello locale delle scelte che comportano un impatto sul territorio è più difficile che prendere quelle decisioni a livello nazionale. Tuttavia è possibile farlo mettendo in campo i giusti strumenti:

- I principi di equa ripartizione degli oneri e di sussidiarietà. Nell'effettuare le scelte (che devono essere concordate tra potere centrale e poteri locali) si farà in modo che, nei limiti del possibile, ogni area del Paese partecipi all'onere di ospitare infrastrutture indispensabili per realizzare gli obiettivi della politica energetica. Ove questo non sia realizzabile, la perequazione potrebbe essere realizzata attraverso l'istituzione di un fondo, alimentato dai territori meno gravati, destinato ai territori che sopportano il maggior onere per la realizzazione di opere di riequilibrio ambientale.
- Una progettazione ben fatta. L'opera dovrà essere progettata in modo da minimizzare il suo impatto ambientale, attraverso l'uso delle migliori tecnologie disponibili e la cura del suo corretto inserimento paesaggistico.
- Le compensazioni economiche. Ogni insediamento dovrà essere accompagnato da eque compensazioni economiche, a carico del proprietario dell'opera da realizzare, per la sottrazione del territorio ad altri usi e per quella quota di impatto ambientale che non può essere eliminata.
- Una informazione ampia, corretta e trasparente per la popolazione sulle motivazioni delle scelte, sulla natura dell'opera e sulle attività di controllo per la sua corretta realizzazione ed esercizio.

## **11. ENERGY POLICY ACT**

Una nuova legge sulla politica energetica è stata varata negli Stati Uniti nell'agosto 2005. Gli aspetti salienti dell' "Energy Policy Act", possono essere sintetizzati come segue:

### **Rilancio del nucleare**

Gli incentivi federali prevedono la copertura dei costi assicurativi (risk insurance) da parte dello Stato per le prime 6 centrali nucleari che saranno costruite negli USA. L'ultima centrale elettrica a combustibile nucleare è stata costruita negli anni '70, mentre si prevede che riprenderà la costruzione dei nuovi impianti entro il 2010.

Per le scorie radioattive si ipotizza di proseguire l'attuale approccio, seguito anche da molti altri Paesi al mondo, di stoccarle in apposite formazioni geologiche monitorate. Sito di Yucca Mountain (Nevada) non è stato peraltro ancora autorizzato, mentre permangono delle incertezze sul processo autorizzativo.

### **Incentivazione del carbone pulito**

Gli incentivi prevedono il finanziamento parziale da parte del DOE delle "clean coal technologies" e del primo impianto a carbone "zero emission".

Nel periodo 2006÷2014 verranno spesi dal DOE 200 milioni di \$/anno, dei quali il 70% per progetti di gassificazione con carbone ed il 30% per altri progetti:

- gli impianti IGCC saranno in grado nel 2020 di rimuovere il 99% degli ossidi di zolfo, di abbassare le emissioni di NOx a 0.05 lb/MMBTU, raggiungendo una efficienza termica fino al 50%;
- gli impianti diversi dalla gassificazione, principalmente letti fluidi a carbone, consentiranno di abbattere il 97% degli ossidi di zolfo, di emettere meno di 0.08 lb di NOx per MMBTU e ridurre del 90% le emissioni di Hg.

Il DOE finanzia in "cost sharing", i progetti di ricerca e sviluppo per il 20% ed i progetti dimostrativi per il 50%.

Oltre alla incentivazione in forme diverse di alcuni progetti di interesse statale, è previsto il finanziamento:

- per 2 miliardi di \$ (2007÷2013), del "Clean Air Coal Project" che riguarda il supporto pubblico di nuovi impianti di produzione basati sulla gassificazione, sulla gassificazione integrata con celle a combustibile e le caldaie ultrasupercritiche;
- per 500 milioni di \$ (2007÷2011), del "Air Quality Enhancement Program", per l'incentivazione di impianti e/o dispositivi in grado di ridurre le emissioni e migliorare significativamente la qualità dell'aria.

### **Estensione dei poteri della FERC e del DOE**

Vengono estesi i poteri della FERC (Federal Regulatory Commission) e del DOE alla autorizzazione delle grandi linee di trasmissione elettrica e ad altre aree di interesse federale, come l'individuazione dei siti per i terminali LNG. Sono inoltre stati definiti nuovi standard di affidabilità della rete elettrica.

### **Altre incentivazioni**

Sono stati previsti incentivi per la perforazione di petrolio e gas naturale, oltre che per l'incremento della capacità di raffinazione.

Per le energie rinnovabili, verranno concessi crediti fiscali per l'eolico, le biomasse, il geotermico ed altre fonti.



## 12. CONCLUSIONI

La grande sfida che ci sta davanti è quella di progettare un percorso di transizione verso un nuovo sistema energetico completamente sostenibile. Questa sfida richiede al contempo coraggio e realismo. Il coraggio di impostare subito politiche innovative per l'uso razionale dell'energia e per la crescita delle fonti rinnovabili ed il realismo per comprendere che la transizione sarà lunga (parecchi decenni o, forse, l'intero secolo) e che nel frattempo è necessario utilizzare in maniera più efficiente e più compatibile con l'ambiente le risorse energetiche tradizionali.

I passi necessari per avviare questo cammino nel nostro Paese sono i seguenti:

Innanzitutto va posto il massimo impegno per lo sviluppo della produzione da fonti rinnovabili e per il risparmio energetico, sempre nel contesto di un mercato liberalizzato.

Consapevoli che le Energie Rinnovabili possono coprire, ancora per un lungo periodo, soltanto una parte dei consumi, bisogna porre attenzione ad una migliore diversificazione delle fonti nel medio periodo, che adesso ci vede dipendenti da olio combustibile e da gas naturale; un buon "mix" riteniamo sia nella formula: "rinnovabili, gas, carbone".

Occorre disinnescare la trappola costituita dal dibattito sul nucleare, aperto strumentalmente per evidenziare divisioni nel nostro campo; bisogna aderire alla richiesta di discussione sul tema, precisando a priori che ogni scelta fatta oggi ha ricadute (per oggettive motivazioni tecniche) nel lungo termine e non esime dalle vere scelte sulla diversificazione delle fonti.

La liberalizzazione del mercato è incompiuta; permangono aree dove emergono posizioni dominanti; a nostro parere non dipendono tanto da un difetto di privatizzazioni, quanto da carenza di capacità di trasmissione; bisogna investire nelle reti di trasmissione ed adeguare quelle di distribuzione alla gestione di una prossima realtà di generazione distribuita.

Serve una stagione di investimento in innovazione e ricerca; sul tema dell'energia prima e più che in altri settori produttivi.

Si ritiene necessario restituire alla politica nazionale il ruolo di coordinamento della programmazione energetica; bisogna rettificare l'attuale frammentazione regionale, frutto anche della modifica effettuata all'art. 17 della Costituzione.

Infine occorre coerenza di intenti in L'UNIONE; coerenza tra le posizioni delle varie componenti; coerenza tra le scelte nazionali e le politiche locali, soprattutto in merito all'accettabilità sociale degli investimenti di rilievo per tutta la collettività.

## **CHI SIAMO**

Il gruppo di lavoro "tripla-e energia ecologia economia" lavora da tre anni.

È nato a Pisa, per offrire al coordinamento provinciale de L'ULIVO un luogo di elaborazione e di proposta sul tema dell'energia; ma "tripla-e" ha anche l'ambizione di dimostrare la fattibilità, praticandolo, del metodo che fu dei comitati, cioè quello della collaborazione trasversale tra le componenti della coalizione.

Il gruppo raccoglie circa quaranta aderenti tra liberi professionisti, ricercatori, docenti universitari e lavoratori dell'industria energetica. È aperto alla partecipazione dei cittadini che si riconoscono nel progetto de L'ULIVO e riceve la collaborazione di organizzazioni e di specialisti nel settore.

Riteniamo che il tema dell'energia sia centrale nel dibattito politico, perché impone scelte che coinvolgono grandi interessi economici e condizionano la qualità della vita e dell'ambiente sul nostro Pianeta. I nostri lavori sono ospitati sul sito [www.perlulivo.it](http://www.perlulivo.it) ([www.perlulivo.it/~tree](http://www.perlulivo.it/~tree)). L'indirizzo della nostra mailing-list di discussione è [eeenergia@perlulivo.it](mailto:eeenergia@perlulivo.it); in rete partecipano esperti anche da Roma e Milano.

### **Il presente documento**

è stato discusso in rete e in gruppo; alla redazione delle singole schede hanno collaborato:

Edmondo Amendola	Franco Donatini	Renato Papale
Pietro Barbucci	Walter Grassi	Paolo Pelacchi
Evaldo Bartaloni	Giancosimo Grazzini	Giuseppe Quattroni
Fabrizio Bernini	Cristiana La Marca	Giovanni Vallini
Bernardino Billi	Paolo Mascellani	Carmine Zappacosta
Mario Cioni	Francesco Oriolo	

**Le foto** sono di Nicola Crisci

[eeenergia@perlulivo.it](mailto:eeenergia@perlulivo.it)

*novembre 2005*