

2. Salvaguardia dell'ambiente e sviluppo sostenibile

La tutela dell'ambiente, che passa sempre attraverso la ricerca scientifica, diventa giornalmente sempre più problematica; tutti aspiriamo a vivere in un ambiente sano e pulito, ma bisogna riconoscere che i danni, economici e non, legati all'inquinamento e al cambiamento climatico sono ragguardevoli. Salvaguardare la natura non significa necessariamente operare dei tagli alla crescita e ai consumi: gli elevati standards ambientali possono anche rivelarsi un motore di innovazione, capace di aprire nuovi mercati e nuovi sbocchi economici, e si tratta piuttosto di cercare di migliorare la qualità della crescita economica e delle altre attività umane in modo da conciliare, allo stesso tempo, sia il fabbisogno di beni e servizi che l'esigenza di un ambiente salubre.

Bisogna riuscire a scindere l'impatto e il degrado ambientale dalla crescita economica: ad esempio aumentando in misura significativa l'eco-efficienza, ovvero diminuendo la quantità di risorse naturali utilizzate in ingresso per la produzione di una certa quantità di servizi.

Si deve incoraggiare un modello di società in cui le automobili che guidiamo siano ecologiche, i rifiuti che produciamo siano riciclati o smaltiti senza rischi, le fonti e le tecnologie energetiche cui ricorriamo non provochino il riscaldamento del pianeta, i prodotti che fabbrichiamo non disperdano sostanze chimiche pericolose nell'ambiente e in cui l'attività economica, turistica, edilizia e agricola sia organizzata in modo da proteggere la biodiversità, gli habitat naturali e il paesaggio.

L'energia è essenziale per lo sviluppo socio-economico e migliora la qualità della vita; la maggior parte dell'energia globale, come già detto, viene prodotta e consumata attualmente in modo poco sostenibile per l'ambiente.

La nostra società si affida alla natura perché fornisca le risorse necessarie alla nostra sopravvivenza, tuttavia è necessario ridurre la pressione cui essa è sottoposta da parte delle attività antropiche.

Gli effetti più diretti di queste sono l'inquinamento atmosferico e il generale surriscaldamento globale: i prodotti di scarto delle combustioni, le sostanze volatili incombuste e gli additivi della benzina, accumulandosi nell'atmosfera, possono provocare gravi inquinamenti; il monossido di carbonio (CO), gli ossidi di zolfo (SO_x) e di azoto (NO_x), il piombo e gli idrocarburi sono i principali agenti inquinanti atmosferici; questi in particolari condizioni climatiche, favoriti dalla luce del sole, reagiscono tra di loro chimicamente, dando luogo a un insieme di prodotti, che nel loro complesso formano lo "smog". Lo smog, il piombo e il monossido di carbonio agiscono in modo diretto sulla funzione respiratoria degli esseri viventi, provocando gravi malattie polmonari.

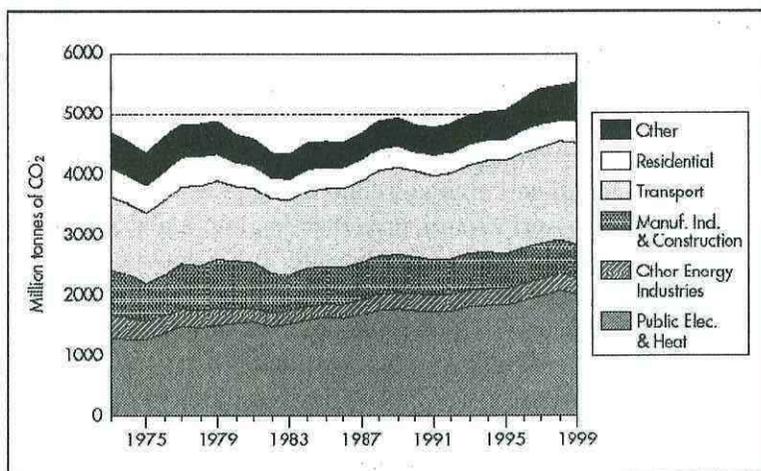
Gli ossidi di zolfo e gli ossidi di azoto, che si generano dalla combustione del carbone e dei derivati del petrolio, combinandosi con l'acqua piovana provocano le piogge acide. L'effetto di queste piogge è progressivo e insidioso; esse producono accumuli di acidi nel terreno e nelle acque dei fiumi e dei laghi, danneggiando gravemente gli ecosistemi.

Non sono da trascurare gli altri effetti negativi delle attività produttive sull'ambiente: l'inquinamento delle falde acquifere, l'eutrofizzazione di laghi e mari, l'erosione del suolo, la perdita di habitat naturali peculiari, nonché l'impovertimento in specie, se non addirittura l'estinzione, di flora e fauna.

Un discorso a parte va fatto per l'anidride carbonica (CO₂), componente naturale dell'aria, indispensabile per tutti i processi biologici, responsabile nel contempo della regolazione della temperatura dell'aria e di tanti altri effetti sull'ambiente, sia diretti che indiretti. E' il composto che viene emesso in maggiori quantità come prodotto di scarto delle attività produttive e rappresenta la causa principale dei cambiamenti climatici, in quanto acuisce l'effetto serra, surriscaldando il pianeta.

L'enorme immissione di CO₂ nell'atmosfera impedisce alla Terra di reirradiare nello spazio l'energia che riceve dal Sole, innalzando la temperatura media dell'aria, che, a sua volta, determina un parziale scioglimento dei ghiacci con conseguente innalzamento del livello del mare e sommersione delle regioni costiere.

Carbon Dioxide Emissions by Sector¹, 1973 to 1999



¹ Estimated using the IPCC Sectoral Approach.

Source: *CO₂ Emissions from Fuel Combustion*, IEA/OECD Paris, 2001.

Un ambiente rigoglioso e pulito è essenziale per la vita, e noi esseri umani, come specie, e quindi parte integrante dell'ecosistema, abbiamo il dovere di preservare il valore intrinseco della natura sia per noi stessi che per i posteri.

Con il crescente sviluppo economico e l'aumento del benessere globale, viene messa duramente alla prova la capacità dell'ambiente di sopportare il continuo sfruttamento e inquinamento delle sue risorse.

Un uso razionale delle risorse naturali del pianeta e la protezione, nonché conservazione, dell'ecosistema globale sono presupposti es-

senziali dello sviluppo sostenibile, insieme alla prosperità economica e a un'equilibrata organizzazione sociale.

Dallo sviluppo sostenibile dipendono il nostro benessere a lungo termine e l'eredità che lasceremo alle generazioni future.

Si deve operare, quindi, un' oculata gestione dell'energia: primo di tutti, si deve trovare un equilibrio tra le tre dimensioni dello sviluppo sostenibile -economia, ambiente e società- e secondo, si devono ridurre in modo sensibile i rischi su larga scala cui tutti siamo sottoposti.

Il termine "*sviluppo sostenibile*" è inteso come sviluppo durevole sostenuto da un settore energetico economicamente vantaggioso, socialmente sensibile e responsabile dal punto di vista ambientale, con una visione globale e di lunga durata; oppure come fu definito alla *Conferenza di Rio de Janeiro* nel 1992: "Uno sviluppo si dice sostenibile se soddisfa le esigenze di tutti i paesi o gruppi di popolazioni dell'odierna generazione, senza compromettere la possibilità a future generazioni di soddisfare le proprie esigenze. Uno sviluppo degno del termine '*sostenibile*' garantisce il mantenimento della molteplicità della natura (animali e piante)."

Bisogna considerare tutto il sistema, senza trascurare i paesi in via di sviluppo (esclusi invece dal protocollo di Kyoto) che contribuiranno in maniera crescente al consumo energetico globale e alle emissioni di gas serra, i cambiamenti climatici che sono immediata conseguenza delle attività produttive dei paesi industrializzati e, infine, la disponibilità delle risorse energetiche che è limitata per un pianeta in costante crescita demografica. Si stima che nel mondo occidentale ogni persona arrivi a consumare anche fino a 50 volte più risorse rispetto a una persona che vive in un paese in via di sviluppo.

Poco più di un miliardo di persone nei paesi industrializzati (circa il 20% della popolazione mondiale) consuma all'incirca il 60% delle risorse energetiche totali, mentre poco meno di 5 miliardi di persone nei paesi in via di sviluppo consumano l'altro 40%. I due miliardi di persone più povere del mondo (1.000 dollari di reddito annuo massimo

pro capite), di cui una piccola ma sempre più numerosa parte vive in baraccopoli mentre i più vivono ancora dispersi nelle aree rurali, consumano annualmente, pro capite, energia pari a 0,2 tep (tonnellate equivalenti di petrolio di energia termica), mentre il miliardo di persone più ricche del mondo (22.000 dollari di reddito annuo minimo pro capite) consuma annualmente una quantità di energia 25 volte superiore.

Considerando questa distribuzione energetica drammaticamente squilibrata e gli scarsi progressi della crescita economica in molti paesi in via di sviluppo, il *World Energy Council (WEC)* al *XVII Congresso Mondiale di Houston* nel settembre 1998 concluse, in fatto di sviluppo energetico sostenibile, che per gli organi decisionali di tutti i paesi la priorità assoluta nello sviluppo di energia sostenibile sarebbe stata l'estensione dell'accesso ai servizi energetici commerciali a tutte quelle popolazioni che ne erano escluse.

Dopo sei anni il problema sussiste ancora. I buoni propositi non mancano, ma evidentemente non sono abbastanza.

Si tende a migliorare l'efficienza energetica utilizzando fonti di energia rinnovabile, che rappresentano il grande potenziale per un futuro sostenibile, ma che richiedono un'attenta consolidazione e adeguate strutture politiche. L'utilizzo di fonti rinnovabili di energia, pur presentando l'indubbio vantaggio della non-esauribilità, può anche essere causa di squilibri ambientali; l'impiego massiccio e irrazionale di queste potrebbe provocare ulteriori disastri al pianeta:

- le **centrali solari**, occupano vaste estensioni di terreno che vengono sottratte ad altre attività senza grandi vantaggi, a causa della bassa resa degli impianti;

- i mulini delle **centrali eoliche** provocano inquinamento acustico non indifferente, disturbando gli animali; inoltre non possono essere collocati a grandi distanze dei centri abitati, a causa delle perdite di carico che si verificherebbero;

- per quanto riguarda l'**energia idrica**, i grandi bacini artificiali hanno effetti devastanti sul paesaggio, impediscono il deflusso dei sedimenti al mare, causando l'impoverimento degli ecosistemi marini;

inoltre, sconvolgono i preesistenti equilibri ecologici, distruggono foreste e risorse faunistiche e generano serie ripercussioni sul clima: sono opere ingegneristiche frequentemente soggette all'errore o all'incuria e per questo possono verificarsi incidenti piuttosto drammatici;

- per quanto concerne l'energia ricavata dalle *biomasse*, la legna come combustibile è di gran lunga la forma più importante e più utilizzata: nel Sud del mondo l'80% della popolazione se ne serve quotidianamente per la produzione di energia, ma le aree adibite alla produzione di energia dovrebbero essere meglio utilizzate invece per favorire le colture a scopi alimentari. La biomassa costituisce una risorsa rinnovabile e inesauribile, a patto che venga sfruttata con oculatezza, non oltrepassando i ritmi di rinnovamento biologico. Altri limiti sono rappresentati dall'estensione delle superfici coltivate e dai vincoli climatici che condizionano la crescita delle diverse specie. Il disboscamento intenso, così come si verifica oggi, provoca un'alterazione climatica locale a favore della desertificazione, e più globalmente, causa un incremento di CO₂ atmosferica, aumentando quindi l'effetto serra;

- lo sfruttamento dell'*energia nucleare* comporta l'impiego e la produzione di materiali che emettono radiazioni α , β o γ che danneggiano in modo grave i tessuti biologici, causando il cancro o mutazioni genetiche. I rischi possono essere immediati o futuri: quelli immediati sono rappresentati dalla radioattività che si sprigionano da tali impianti, dai fluidi di raffreddamento contaminati e dal pericolo di incidenti fortuiti, che prima sembravano tecnicamente impossibili, ma che gli incidenti di Three Mile Island, Chernobyl e quelli recenti accaduti in Giappone (Mihama, Agosto 2004; Tsuruga, Febbraio 2004; Tokaimura, Settembre 1999) hanno dimostrato tragicamente probabili; quelli futuri provengono dall'accumulo delle scorie della fissione, che conserveranno per millenni la loro radioattività residua.

Numerosi progressi sono stati fatti nell'attuazione della **legislazione ambientale**, nell'integrazione dell'ambiente nelle politiche eco-

nomiche e sociali e nella responsabilizzazione della popolazione nei confronti della natura.

In passato le questioni sullo sviluppo sostenibile sono state considerate *sensu stricto*, principalmente economico. Recentemente si è avuto un cambiamento di tendenza; l'attenzione si concentra adesso sulle sue tre dimensioni primarie: la **sostenibilità economica**, che comprende i requisiti per una crescita forte e durevole, conservando la stabilità finanziaria e l'inflazione bassa; la **sostenibilità ambientale**, che si interessa alla stabilità dei sistemi biologici e fisici e alla conservazione di un ambiente sano ed infine la **sostenibilità sociale**, che è rivolta al buon funzionamento dei mercati di lavoro mantenendo alto il tasso di occupazione, alla stabilità dei sistemi culturali, all'equità e alla partecipazione attiva dei cittadini nelle decisioni importanti.

Le tre dimensioni dello sviluppo sostenibile, economia, ambiente e società, sono tra di loro complementari: l'economia può svilupparsi solo se non si è minacciati da catastrofi naturali o da agitazioni sociali; così come la qualità dell'ambiente può essere protetta solo se i bisogni di base sono soddisfatti e se gli individui rispettano responsabilmente e sensibilmente la natura; e lo sviluppo sociale dipende ovviamente da quello economico e da un ambiente salutare.

Un punto critico per il settore energetico è costituito dalla sostenibilità o non-sostenibilità dei modelli di produzione (e di consumo).

Sui consumi incidono:

- **la dimensione della popolazione**, in fase di espansione;
- **il livello dei redditi della popolazione**;
- **il rapporto tra popolazione urbana e rurale.**

Le variabili di maggior peso sono:

- **le riserve e la tecnologia**;
- **i prezzi**, (lievitazione dei prezzi del petrolio);

- **la tipologia delle fonti**, le questioni ambientali e la tecnologia dei trasporti, l'entità delle riserve, la domanda e i prezzi influenzano questa variabile;
- **il quadro geopolitico.**

Se le tendenze attuali continuano, soprattutto con una disponibilità sempre minore di combustibili fossili, i danni si avranno non soltanto nella dimensione ambientale ma anche in quella economica. Inoltre, come già asserito, vi sono delle disparità su scala globale per quanto riguarda la distribuzione di energia: 1/3 della popolazione mondiale non ha accesso a questa e un altro terzo versa in gravi difficoltà economiche. E' necessario che le industrie energetiche si impegnino, tendendo verso una prospettiva globale; in certi casi cambiamenti strutturali, specialmente nei progressi tecnologici permettono di trarre dei grandi vantaggi, per esempio percependo maggiori guadagni economici da un lato e riducendo le emissioni di gas serra dall'altro (per esempio il mercato di compra-vendita delle emissioni nocive). Nonostante tutto, e allo stesso tempo, i progressi fatti in una direzione possono trasformarsi in perdite in un'altra. Per esempio, ridurre il costo dell'energia potrebbe portare a un accesso più ampio dell'energia stessa, ma ne risulterebbe un grande consumo con impatti negativi sull'ambiente; viceversa se i prezzi dell'energia venissero alzati per evitare minacce ambientali, i servizi energetici potrebbero non essere più alla portata di tutti (o di chi ne ha bisogno).

La legislazione costituisce l'elemento centrale per rispondere alle sfide di carattere ambientale e soprattutto per rendere effettiva l'attuazione delle normative esistenti, che dovrebbe essere una priorità assoluta per proteggere la natura. L'attività legislativa in campo ambientale deve fondarsi su una solida valutazione scientifica ed economica, che parta inevitabilmente dalla conoscenza dello stato in cui versa il nostro pianeta. L'integrazione delle questioni ambientali nelle politiche economiche e sociali è fondamentale per affrontare le cause del degrado del pianeta: occorre un approccio strategico per indurre i necessari cam-

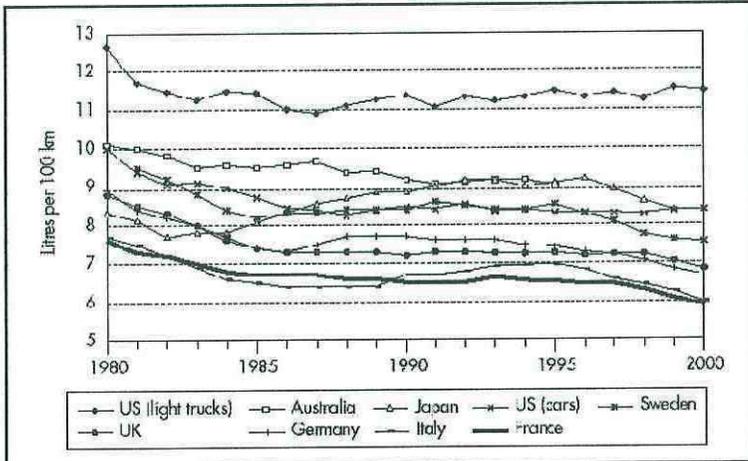
biamenti dei modelli di produzione e consumo, che incidono sullo stato della natura e sulle tendenze in atto; bisognerebbe introdurre nuove modalità di interazione con il mercato, dare maggiore potere ai cittadini e incentivare nuovi sistemi di pianificazione e gestione dell'uso del territorio. A seguito della globalizzazione dell'economia, un'azione ambientale su scala internazionale è sempre più impellente e impone nuove risposte da parte della politica in materia di scambi commerciali, sviluppo e relazioni esterne.

3. La situazione negli Stati Uniti

Gli Stati Uniti d'America sono un paese molto esigente dal punto di vista energetico, per estensione e numero di abitanti; il fabbisogno di energia è tale per cui tutte le fonti disponibili vengono sfruttate il più possibile.

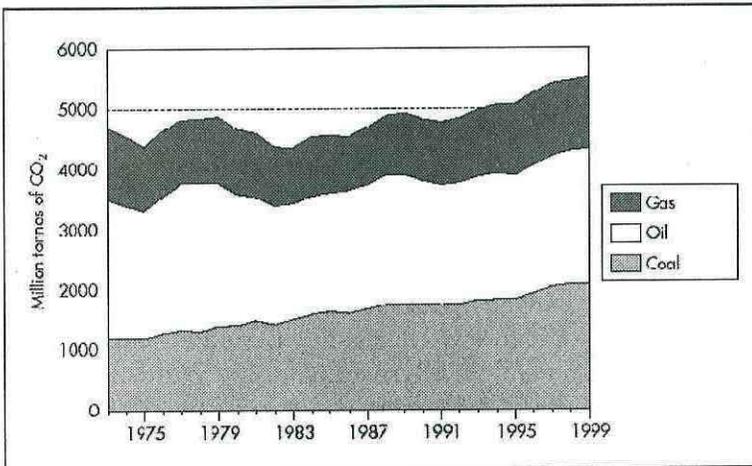
Primi di tutti vengono impiegati i combustibili fossili (petrolio, carbone, gas naturale), risorse non rinnovabili, il cui sfruttamento massivo ha avuto e continua ad avere un notevole impatto ambientale (dovuto alle modalità di estrazione, alle perdite, ai prodotti di scarto, al trasporto transoceanico e alle emissioni delle macchine che ne utilizzano i derivati).

New Car Fuel Economy in Selected IEA Countries, 1980 to 2000



Source: *Saving Oil and Reducing CO₂ Emissions in Transport*, IEA/OECD Paris, 2001.

Carbon Dioxide Emissions by Fuel¹, 1973 to 1999



¹ Estimated using the IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) Sectoral Approach.
 Source: *CO₂ Emissions from Fuel Combustion*, IEA/OECD Paris, 2001.

Gli USA stanno cercando nuovi criteri per produrre energia: sia perché il petrolio e le altre risorse a disposizione (locali e importati) non sono sufficienti a soddisfare il fabbisogno di energia per sostenere le esigenze del paese, sia perché il governo riconosce la responsabilità delle attività produttive sull'ambiente. Il costo per proteggere lo stile di vita americano e preservare le riserve comporterà un aumento del 33% nei consumi energetici nei prossimi vent'anni. Entro il 2050, sostengono gli esperti, almeno il 40 % dei consumi mondiali di energia saranno soddisfatti da fonti a emissioni zero, che non producono gas serra. Le fonti *emission-free* sono diverse: l'idroelettrico, l'eolico, il fotovoltaico, il geotermico, la biomassa e il nucleare. La consapevolezza e la volontà di preservare la natura da ulteriori danni si traduce nella produzione di energia verde, impiegando le risorse energetiche rinnovabili. Per soddisfare il bisogno energetico si deve puntare all'incremento dell'offerta delle fonti di energia. E' questo il punto di partenza della strategia americana sull'energia, messa a punto da una task force guidata dal vicepresidente, Dick Cheney e presentata recentemente dal presidente George W. Bush. Il piano energetico degli Stati Uniti prevede lo smantellamento delle barriere che rallentano la produzione di energia elettrica, idrica, nucleare e quella derivata dal carbone e dal gas; questo sarà uno smantellamento soprattutto legislativo e ogni nuovo provvedimento dovrà valutare il suo "impatto energetico". Il presidente propone, inoltre, l'apertura di nuove terre federali (dell'Arctic National Wildlife Refuge in Alaska) alle prospezioni energetiche, alla ricerca di giacimenti di gas e di petrolio, a nuove trivellazioni e attività di ricerca; incoraggia il cosiddetto "nucleare sicuro" e invita gli americani a praticare il risparmio energetico, migliorando l'efficienza degli impianti industriali e domestici, adottando auto più efficienti o "ibride", utilizzando energie alternative e riducendo la dispersione d'energia nel trasporto. Nuove ricerche nel campo petrolifero, più centrali elettriche e una particolare attenzione sarà destinata allo sviluppo dell'energia nucleare. Inoltre, il sistema di trasporto sarà rinnovato con più linee elettriche di

trasmissione e nuovi gasdotti. Ci saranno incentivi per promuovere l'utilizzo di tecnologie più efficienti e a minore impatto ambientale a favore sia del singolo cittadino sia delle aziende.

Vivendo in un'epoca in cui è sempre più rilevante la distruzione degli ecosistemi, in cui la desertificazione avanza spaventosamente e l'inquinamento è diventato ormai di ordinaria amministrazione, è importante prendere in considerazione nuovi metodi per fronteggiare lo stato attuale, soprattutto nel nostro interesse, perché la salute di tutti noi dipende esclusivamente da quella del nostro pianeta.

Viene incoraggiato così lo sviluppo di tutte le forme possibili di tecnologie "carbon-free" per la produzione di energia.

In America, il settore produttivo interessa l'ambiente attraverso una serie di effetti locali dovuti all'esplorazione, produzione e distribuzione dell'energia e al rilascio di inquinanti e inoltre la crescente dipendenza dalle importazioni dei combustibili fossili minaccia seriamente la disponibilità futura dei rifornimenti.

Il governo federale degli Stati Uniti sta regolando un certo numero di sistemi e requisiti per limitare gli impatti sull'ambiente causati dalle attività produttive.

Le decisioni a livello federale a volte sono completate da politiche statali. Negli ultimi anni individualmente i singoli stati americani hanno adottato misure politiche per ridurre le proprie emissioni di gas serra.

Gli Stati Uniti sono il paese che emette la più elevata quantità di gas serra al mondo, e soprattutto anidride carbonica: nel 1999, sono stati emessi 6.7 miliardi di tonnellate di CO₂, 11.7% in più rispetto al 1990; in particolare la produzione di elettricità contribuisce al 62% dell'aumento lordo delle emissioni e i trasporti contribuiscono al 35%. La produzione di energia elettrica legata ai combustibili fossili è fondamentalmente dominata dal carbone, che ammonta a più del 50% della totale produzione. Anche il gas naturale vi contribuisce in misura sempre più crescente.

La nostra atmosfera in questo modo contiene il 30% di CO₂ in più

del normale, come conseguenza di decenni di utilizzo di combustibili fossili.

Energy Sector Contribution to US Greenhouse Gas Emissions
(% of total greenhouse gases)

	1990	1999
Carbon dioxide	80.2	81
Methane	4.1	3.2
Nitrous oxide	1.1	1.2
Total share of energy-related emissions	85.43	85.41
Total energy-related emissions (Mt CO2 equivalent)	5158.5	5762
Total GHG emissions (Mt CO2 equivalent)	6038.2	6746

Source Environmental Protection Agency, Inventory of US Greenhouse Gas Emissions and Sinks 1990-1999 . EPA 13G-01-001. April 2001

Gli Stati Uniti sono impegnati nella riduzione delle emissioni di ossidi nocivi perché firmatari, come molti altri stati, della convenzione sul cambiamento climatico (*United Nations Framework Convention on Climate Change*) per quanto riguarda la quantità di gas emessi, che secondo questa avrebbe dovuto tornare ai livelli del 1990 entro la fine del decennio (1990-1999).

E' però improbabile che le nuove fonti di energia rinnovabile possano alterare significativamente la situazione attuale, senza un intervento supplementare da parte della politica.

Gli Stati Uniti stanno intraprendendo uno sforzo significativo nello sviluppo tecnologico, ma dovranno avviare anche un'azione politica concreta per raggiungere l'obiettivo della *United Nations Framework Convention on Climate Change*.

Il governo Bush non ha aderito al protocollo di Kyoto, ma rimane impegnato nell'obiettivo di stabilizzare le concentrazioni dei gas serra. L'intervento politico è necessario in ogni caso per raggiungere questo

scopo a lungo termine. Le questioni su energia e ambiente pertanto riscuotono l'attenzione della politica energetica nazionale.

Gli sforzi internazionali potranno fare ben poco per stabilizzare il clima globale, se le emissioni degli Stati Uniti continueranno ad aumentare.

Il governo degli Stati Uniti dovrebbe:

- riconoscere la grande influenza delle sue emissioni di gas serra sulle emissioni globali e sul clima;
- quantificare l'impatto delle recenti politiche riguardanti energia e ambiente proiettandole su scala nazionale e mondiale, sviluppando obiettivi ben precisi per il controllo delle emissioni da parte degli Stati Uniti stessi;
- orientare la ricerca su tecnologie a favore dell'ambiente e adottare una politica complementare, includendovi anche un approccio economico per ridurre le emissioni nocive;
- intraprendere un'azione significativa in relazione all'anidride carbonica o rendere note le relative intenzioni su di essa, di modo che le aziende possano comportarsi di conseguenza per gli investimenti a favore dell'ambiente;
- sviluppare politiche riguardanti l'effetto serra coerenti con il meccanismo di flessibilità del protocollo di Kyoto, in modo che gli Stati Uniti abbiano l'opportunità di partecipare al futuro mercato internazionale delle emissioni;
- e, infine, continuare a sviluppare ed applicare risposte politiche agli inquinanti locali.

A maggior ragione si dovrebbe sviluppare un approccio nazionale standard per incoraggiare l'utilizzo di fonti di energia rinnovabile, compatibile con le richieste di mercato.

Si dovrebbero definire le priorità ambientali e le proposte per migliorare la situazione attuale.

A tale proposito è necessario acquisire una visione più olistica possibile dei problemi ambientali, per fare sì che si sviluppino le conoscenze opportune per fare scelte equilibrate.

L'unica strategia possibile è promuovere l'impiego di fonti di energia rinnovabile che, pur avendo sempre e comunque un certo impatto ambientale, ridurrebbero le dirette conseguenze dell'utilizzo dei combustibili fossili sulla natura; la propensione verso questo tipo di risorse sembra però essere ostacolata.

Ciò che in prima linea scoraggia l'utilizzo delle risorse alternative sono i costi, verosimilmente troppo elevati.

In secondo luogo, le conoscenze a livello scientifico sono al momento troppo superficiali; dovrebbero essere approfondite il più possibile e bisognerebbe inoltre sensibilizzare la popolazione nei confronti della natura, insistendo sull'importanza che essa ricopre per la nostra stessa esistenza.

Il contributo corrente di energia rinnovabile nella totale produzione di energia degli USA è relativamente piccolo, solo il 5,4%, di cui 3/4 è di origine idroelettrica. L'impiego di fonti di energia alternativa negli Stati Uniti è fuor di dubbio in rapida crescita: l'apporto delle energie rinnovabili, a parte quella idroelettrica, si è sviluppato più del 27% durante gli anni '90. L'altra fonte rinnovabile più utilizzata, quella eolica, sta avendo uno sviluppo senza precedenti (8% all'anno dal 1990, con un aumento del 32% tra il 1998 e il 1999), ma ammonta soltanto allo 0,1% del rifornimento generale di elettricità.

La politica energetica nazionale suggerisce di:

- rivalutare le limitazioni di accesso alle terre federali per aumentare la produzione di energia rinnovabile, quali biomassa, eolica, geotermica e solare;

- costituire dei fondi per aumentare la ricerca e lo sviluppo delle risorse energetiche rinnovabili;
- rivedere il fondo corrente e le prestazioni storiche dei programmi di energia rinnovabile e quelli alternativi di ricerca e di sviluppo in materia d'energia, con una visione tale da proporre la costituzione di un fondo per programmi (di sviluppo e ricerca) modellati come associazioni pubblico-private;
- sviluppare un programma rinnovabile per aiutare le aziende a comprare l'energia rinnovabile e a ricevere il riconoscimento per i benefici ambientali dell'acquisto, nonché aiutare i consumatori promuovendo programmi che accrescano la conoscenza sui benefici ambientali ed economici nell'acquisto di tale tipo di energia;
- estendere ed espandere gli incentivi fiscali e le sovvenzioni statali per la produzione di elettricità utilizzando risorse rinnovabili;
- fornire nuovi incentivi per l'impiego di energia solare da parte dei cittadini nelle proprie residenze;
- fornire un budget da utilizzare come bonus per la ricerca di nuovi territori da esplorare e la costituzione di un fondo per le risorse energetiche alternative e rinnovabili;
- sviluppare tecnologie di nuova generazione, compresi idrogeno e fusione;
- sviluppare una campagna di informazione che renda noti i benefici delle forme alternative di energia (incluso idrogeno e fusione);
- concentrare gli sforzi in programmi correnti sull'idrogeno, sui combustibili alternativi e sulla distribuzione dell'energia;
- sviluppare un programma per fornire un incentivo provvisorio

disponibile per l'acquisto di nuovi veicoli funzionanti a "cella a combustibile" – dispositivo elettrochimico che combina idrogeno e ossigeno per produrre elettricità e acqua.

Proprio grazie a questa sorta di promozione la popolazione viene a conoscenza di poter trarre vantaggio dall'utilizzo di tecnologie alternative con la produzione di energia verde per i propri consumi domestici: più di 1/3 dell'elettricità si può trarre da energia verde, e più di 300.000 americani la acquistano. E in circa 500.000 acquistano energia che per l'1% o il 2% è generata da risorse alternative.

Il piano energetico del governo Bush prevede l'investimento di 2 milioni di dollari per la ricerca nel campo dell'industria mineraria del carbone e 1,2 miliardi andranno alle fonti di energia alternativa e rinnovabile. Saranno semplificate le procedure burocratiche per ottenere le licenze per le centrali nucleari e saranno introdotti incentivi fiscali del valore di 1,5 miliardi di dollari per facilitare la vendita degli impianti atomici. Il piano chiede inoltre al Congresso di rinnovare il *Price-Anderson Act*, che protegge le società dai costi derivanti dalla responsabilità per catastrofi. Infine, il dipartimento dell'energia sta lavorando per individuare un luogo "sicuro e permanente" per una discarica nazionale dei rifiuti nucleari – il luogo prescelto potrebbe essere, secondo voci non confermate, Yucca Mountain nel Nevada, a 90 Km da Las Vegas, sito sul quale si discute da anni – e il divieto di riutilizzare il carburante nucleare sarà eliminato.

Le agenzie federali avranno la facoltà di espropriare terreni per la costruzione di elettrodotti e nuova rete nazionale elettrica rimpiazzerà l'attuale miscuglio di collegamenti locali. Nel frattempo, saranno anche realizzate 38 mila miglia di condutture per il gas. Le leggi governative su petrolio, carbone e gas saranno riviste per eliminare gli ostacoli inutili all'espansione dei settori. La regolamentazione sulle piattaforme off-shore di petrolio e di gas, e sulle centrali idroelettriche saranno meno restrittive.

I controlli sulle emissioni degli impianti energetici includeranno

nuovi target di riduzione per l'anidride solforosa, l'ossido d'azoto e il mercurio. Le altre emissioni saranno soggette a misurazioni più flessibili. In ogni caso, saranno concessi finanziamenti per ridurre l'inquinamento. Crediti d'imposta saranno riconosciuti agli impianti di cogenerazione puliti, ai cittadini che acquistano auto ibride o pannelli solari.

Alcune compagnie statunitensi hanno già modificato i propri assetti produttivi, anche se il governo *in primis* dovrebbe mostrare la direzione principale; in particolare: l'*American Electric Power* (*AEP*) sta investendo in progetti su energia rinnovabile in Cile, esaminando i modi per bruciare carbone in modo più pulito e inoltre sta testando nuovi metodi per sequestrare il carbonio; la *Florida Power&Light* ha investito in 42 impianti eolici, eliminando la necessità di costruire 10 centrali energetiche; la *General Electric* ha acquistato dalla Enron quella parte di attività legate all'energia eolica e all'energia solare, e sta mandando avanti progetti di ricerca su nuove risorse a favore dell'ambiente, tra cui idrogeno e produzione di macchine a bassa emissione di inquinanti; la *General Motors* sta sviluppando la realizzazione di automobili a idrogeno *carbon-free*; l'*Intel* sta ricercando prodotti chimici da usare per le linee di produzione del circuito integrato che non contribuiscano all'effetto serra e sta sviluppando inoltre circuiti ultra-integrati a massimo rendimento; la *Toyota* rappresenta l'azienda leader per la produzione di auto a funzionamento ibrido (gas-elettrico) con una maggior efficienza a livello di combustibile.

Le proposte per poter migliorare lo stato in cui versa la natura sono molteplici; la migliore strategia è quella di promuovere finanziariamente l'uso delle fonti rinnovabili da parte dei cittadini, puntando sul singolo, offrendo vantaggi fiscali in cambio dell'utilizzo di queste risorse.

Le agenzie americane che lavorano nell'ambito della produzione di energia e nel rispetto della natura, di recente hanno presentato programmi di notevole interesse e che potrebbero cominciare ad ottenere risultati rilevanti: il *DOE*, per esempio, ha annunciato il 9 agosto 2004, che assegnerà più di \$16,3 milioni per 162 progetti di energia rinnovabile

in 43 stati e nel distretto di Colombia, come componente essenziale del programma energetico statale. Le concessioni competitive dei progetti speciali includono: 66 concessioni “*Clean Cities*” per sostenere l’impiego di combustibili alternativi e di veicoli che li utilizzano come carburante; 33 concessioni “*Rebuild America*” per aiutare le comunità unite in associazioni per migliorare le prestazioni energetiche delle costruzioni multifamiliari, case ed edifici adibiti a qualsiasi uso, da commerciale, a statale, a pubblico; 16 concessioni per sostenere le norme edilizie statali e le attività standard; 14 concessioni per incoraggiare al massimo rendimento per le industrie *energy-intensive* e per sostenere i programmi educativi a riguardo; 7 concessioni per sostenere i centri regionali di applicazione per contribuire all’impiego di tecnologie combinate; 7 concessioni per promuovere le tecnologie della biomassa; 6 concessioni “*Building America*” per costruire le case ad alto rendimento energetico; 5 concessioni per progetti a sostegno del programma federale dell’amministrazione di energia (*Federal Energy Management Program*); 5 concessioni per misurare le risorse eoliche all’altezza di 100 m o più; e 3 concessioni per utilizzare le tecnologie di energia solare sui siti inquinati.

4. Il rinnovabile in USA e nel resto del mondo

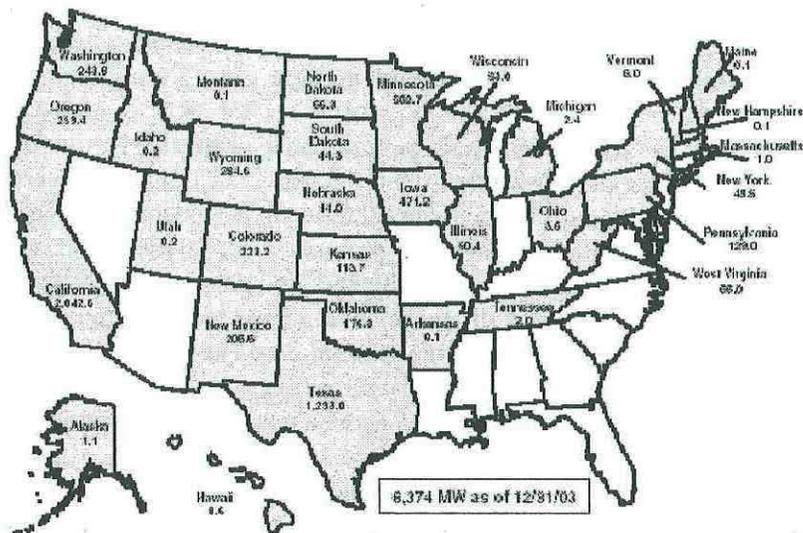
A questo punto vengono analizzate le fonti di energia rinnovabile più utilizzate attualmente negli Stati Uniti, le modalità di impiego, i costi e i benefici, e messe a confronto con la UE e gli altri paesi del mondo.

Energia eolica

Questa forma d’energia è senza dubbio competitiva, sia dal punto di vista economico sia dal punto di vista ambientale. Non tutti i luoghi del pianeta, però sono idonei all’installazione di impianti eolici: per

l'irregolarità dei venti in certe regioni, oppure per la loro debolezza (per essere sfruttabili devono soffiare a una velocità non inferiore ai 4 m/s e per almeno un centinaio di giorni l'anno); a causa degli elevati costi di trasporto non sono adatti quei siti lontani dai luoghi di utilizzo; la tecnologia sinora elaborata non consente di creare stazioni eoliche in grado di fornire grandi quantitativi di energia.

Gli impianti eolici negli U.S. sono attualmente operativi in 32 stati con un apporto totale di 6.374 MW di potenza, sufficiente per soddisfare i bisogni di più di 3 milioni di case. I ricercatori e i sostenitori di questo tipo di energia lavorano al progetto fin dagli anni '70 e durante i trent'anni trascorsi questa collaborazione ha fatto in modo di ridurre il prezzo dell'energia dell'80%; inoltre si è accertato che l'energia eolica può fornire almeno 6% dell'elettricità agli Stati Uniti entro il 2020.



Gli obiettivi sono:

- fornire almeno il 5% dell'elettricità alla nazione con l'uso dell'energia eolica entro il 2020;
- installare impianti con più di 5.000 megawatt di potenza entro il 2005 e impianti con più di 10.000 megawatt entro il 2010;
- raddoppiare il numero di stati con più di 20 megawatt di capacità a 16 entro 2005 e triplicarli a 24 entro il 2010, aumentando così del 5% il contributo dell'energia eolica per produrre elettricità a livello federale entro il 2010.

Nel 2003 la produzione di elettricità con l'impiego di questa energia è aumentata del 30%. Tuttavia, gli Stati Uniti godono di una certa abbondanza di risorse di vento a bassa velocità. Le risorse eoliche più comuni sono situate in località in cui il loro utilizzo è più facile e più economico. Le tecnologie innovatrici eoliche per le applicazioni future possono includere l'impiego di energia eolica in zone prossime agli oceani. Inoltre si stanno ricercando possibili sinergismi fra energia eolica e altre tecnologie, quali l'energia idrica e l'idrogeno.

A New York stanno entrando in funzione le prime turbine fluviali per la produzione di energia elettrica (10 luglio 2004). Il progetto prevede tra le 200 e 300 turbine piantate sul fondo dell'Hudson, il fiume di New York, potenzialmente capaci di produrre circa 10 megawatt, che con tale potenza consentirebbero l'alimentazione di circa 8.000 abitazioni. Il sistema utilizza il flusso del fiume per attivare le turbine e produrre energia: una goccia nel mare urbano, e ad un costo di circa un quarto superiore al costo medio dell'energia sul mercato, ma i promotori si dicono fiduciosi sul futuro del sistema una volta industrializzato e diffuso.

Queste turbine assomigliano a mulini a vento subacquei. Verso la fine di agosto 2004, sei di queste giganti "turbine di marea" saranno installate in punti strategici nella parte orientale del fiume, dove vi sono

correnti veloci, accanto all'isola di Roosevelt, cominceranno a raccogliere circa 150 chilowatt di elettricità. Un intero impianto subacqueo di 200-300 turbine, alte 15 piedi, filerà così sotto la superficie del fiume entro il 2006, fornendo i 10 megawatt di elettricità, sufficienti per alimentare più di 8.000 sedi.

Negli USA i bisogni d'energia sono estremi, ma il paese presenta un potenziale energetico unico. A New York quel potenziale riposa nella geografia distinta nella parte orientale dell'Hudson; il flusso dell'acqua è di circa sei miglia l'ora, uno dei flussi più veloci di tutto il canale navigabile sul litorale orientale. Si tratta di tantissima energia cinetica che la città potrebbe sfruttare per produrre energia verde ad altissimi livelli.

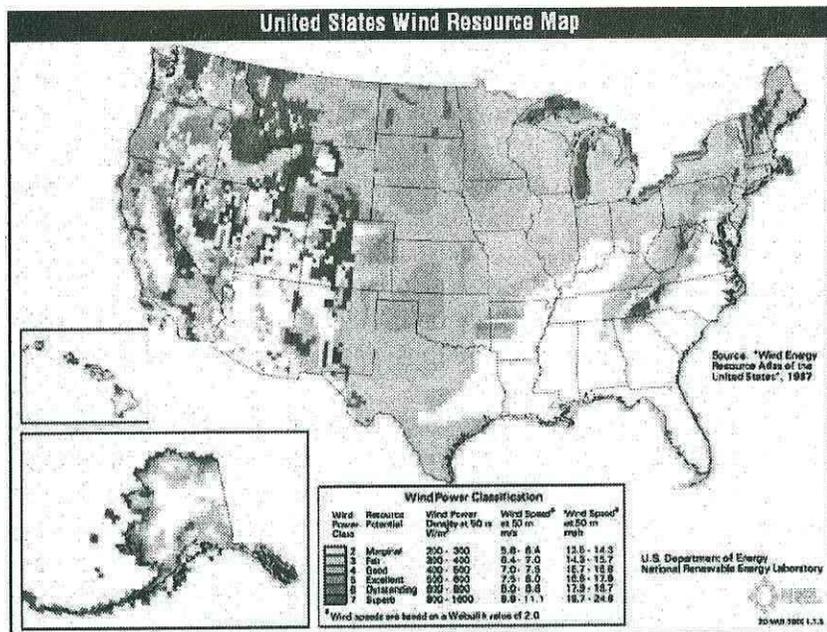
Per aumentare l'attuabilità della tecnologia eolica, si deve ridurre il relativo costo e aumentarne l'efficienza in modo da poter funzionare adeguatamente.

La spesa corrente per l'energia prodotta dai sistemi eolici è \$0.04-\$0.06/kWh (kilowatt/ora) nelle zone dove viene sfruttata la bassa velocità. L'obiettivo è di diminuire il costo a \$0.03/kWh nelle zone terrestri e a \$0.05/kWh per le applicazioni in mare aperto entro il 2012.

Per aumentare i livelli di applicazione della tecnologia, gli addetti ai lavori cercano di incanalare gli impedimenti che si oppongono allo sviluppo e all'integrazione dell'industria eolica in sistemi pratici e in altre applicazioni del settore energetico. Per risolvere i problemi di integrazione, vi è una collaborazione tra i rappresentanti dell'industria e quelli dei servizi per comprendere meglio in che modo un rifornimento variabile come il vento possa essere integrato con successo nella rete energetica. Per guadagnare l'approvazione, aumentare la consapevolezza del pubblico e migliorare la politica a riguardo, il programma forma delle associazioni pubblico-private strategiche a livello regionale che forniscono il dovuto supporto e le informazioni tecniche.

In Italia l'installazione di generatori eolici attraversa una fase ancora sperimentale. Le zone giudicate interessanti per eventuali instal-

lazioni sono: il crinale appenninico, le fasce costiere delle regioni meridionali, le isole del basso Tirreno e Pantelleria.



Energia solare

I sistemi fotovoltaici elettrico-solari, che non producono emissioni o gas atmosferici della serra, hanno un grande significato ambientale per la nazione. Confrontati con l'elettricità generata da combustibili fossili, ogni chilowatt di energia solare potrebbe impedire la dispersione nell'atmosfera di grande quantità di emissioni che mettono in pericolo il nostro ambiente e la nostra salute. Tipicamente, su un chilowatt annuale l'utilizzo di energia solare evita a 16 chilogrammi di ossidi

d'azoto (NOx), 9 chilogrammi di ossidi solforosi (SOx) e 0,6 chilogrammi di altre particelle, di essere emesse nell'aria. In più, un chilowatt di energia fotovoltaica in genere permette di evitare tra 600 e 2300 chilogrammi di emissioni di anidride carbonica (CO₂) all'anno. Questo risparmio, ovviamente, varia a livello regionale a seconda del combustibile fossile e dell'insolazione solare.

Studi finanziati dal World Energy Council prevedono che nel 2050 gli impianti di energia solare dislocati sulla Terra forniranno meno del 15% dell'energia elettrica necessaria per il benessere generale. Altri progetti energetici elaborati o mancano di praticità ai fini di una realizzazione su vasta scala o, al momento, non sono ancora realizzabili.

Lo sviluppo complessivo del settore fotovoltaico è potenzialmente in grado di contribuire enormemente alla riduzione di gas serra.

Se i governi e le industrie si impegnassero a sviluppare congiuntamente questo settore, entro il 2020 la produzione di 276 terawatt/ora (TWh) potrebbe coprire l'1% della domanda complessiva di energia, equivalente al 30% dei bisogni energetici dell'Africa e al 10% della domanda dei paesi europei. La produzione di energia solare potrebbe prevenire la costruzione di 75 nuove centrali a carbone e ridurre di 664 milioni di tonnellate le emissioni di CO₂, pari a sei volte il taglio che dovrebbe effettuare l'Italia per rispettare le quote del protocollo di Kyoto.

L'obiettivo dell'industria fotovoltaica statunitense è di raggiungere il 10% della produzione energetica entro il 2030, che equivale a circa 180 milioni di barili di petrolio.

Nei prossimi tre anni il fotovoltaico distribuirà prodotti di qualità e servizi a prezzi convenienti sul mercato; l'intento è quello di continuare a costruire centrali e fornire prodotti per soddisfare le richieste che incrementano di anno in anno, sia negli Stati Uniti che nel resto del mondo; per il 2020 si prevede di costruire impianti per circa 15 miliardi di dollari; inoltre entro i prossimi 25 anni, con queste linee di previsione, si pensa che l'industria creerà più di 150.000 posti di lavoro, tra amministrativi e altamente specializzati.

L'industria energetica solare si combina con le altre fonti rinnovabili, in un sistema di complementarietà per la distribuzione di energia competitiva e su larga scala. Si cerca di massimizzare la collaborazione tra i vari settori per assicurare il fabbisogno energetico ai consumatori.

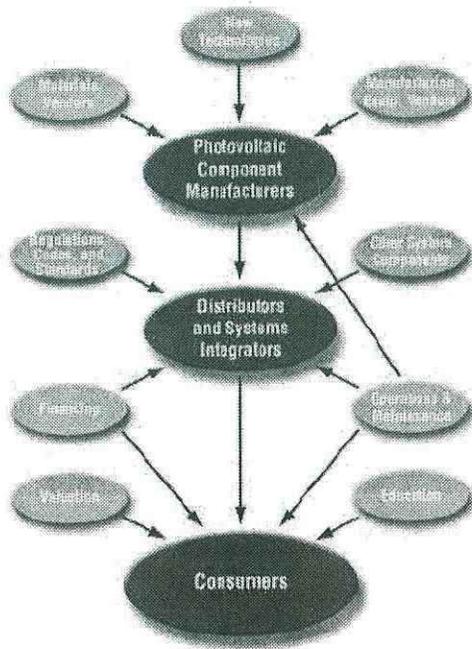
L'Agenzia di Energia Internazionale (IEA) prevede che saranno richiesti globalmente 3000 GW (10^9 di watt) di nuova capienza entro il 2020, valutata intorno a \$3 trilioni (\$30.000 miliardi); inoltre si prevede che l'energia sarà fornita fundamentalmente dai *renewables*.

Molta di questa capienza sarà installata nei paesi in via di sviluppo dove l'alimentazione elettrico-solare è già competitiva. Chiaramente, la nazione che può sostenere una posizione di leadership ha il potenziale per le sostanziali contropartite economiche.

Gli Stati Uniti sono stati per molto tempo il paese leader nella ricerca, nella tecnologia, nei prodotti e nelle vendite dell'industria fotovoltaica; ma da un po' di tempo a questa parte anche altri paesi si sono affacciati sul mercato.

Di conseguenza, negli ultimi anni, gli USA hanno perso la posizione dominante e adesso rischiano di perdere anche la supremazia nello sviluppo e nel commercio delle nuove tecnologie in questo campo. Vengono proposti quindi prezzi competitivi, al di sotto di \$3-\$4/watt.

Nel 2000 il fotovoltaico ha contribuito enormemente alla richiesta energetica nazionale, con 825 GW di produzione; le aspettative per il futuro si tradurrebbero in una crescita annuale del 25%; raggiunto questo livello, per la produzione di energia domestica si prevede un aumento del 10% entro il 2030. Questa strategia però richiede consistenti investimenti da parte dei privati; si crede in ogni caso che il fotovoltaico a livello domestico provvederà a più del 15% (circa 3,2 GW).



Il prezzo finale al consumatore si manterrà sui \$3-\$4/watt nel 2010. I costi di fabbricazione totali, o il costo per produrre i componenti nel sistema, saranno intorno al 50%-60% del prezzo del sistema installato.

Vi sono delle barriere che si oppongono allo sviluppo e all'impiego di questo tipo di energia: esse sono di natura tecnologica, istituzionale, tecnica, di mercato, ma ricercatori e sostenitori di questa tecnologia si impegnano nello sforzo per raggiungere gli obiettivi prefissati.

Al livello federale, la maggior parte dei benefici di imposta sull'energia focalizzano tecnologie mature di energia in mercati maturi, con sovvenzioni federali che variano da 2 a 8 miliardi di dollari all'anno. Nell'insieme, le tecnologie di energia rinnovabile ricevono solo una piccola parte di queste sovvenzioni - circa \$100 milioni all'anno -

e più dell'80% di questo importo va all'eolico e al geotermico.

Vengono suggeriti i seguenti incentivi fiscali:

- a) accreditamento residenziale del 15% di imposta per l'installazione solare-termica ed elettrico-solare: questo è stato proposto dal *Joint Tax Commette* a \$92 milioni in 5 anni;
- b) istituzione di una rinuncia di imposta minima alternativa (AMT) simile a quella di cui godono attualmente i produttori domestici di petrolio: i produttori di petrolio ricevono una rinuncia dall'AMT perché l'interesse nazionale è servito a sostenere un'industria domestica di energia, anche se molto piccola. La stessa giustificazione dovrebbe applicarsi ai produttori domestici di energia solare;
- c) espansione di nuovi incentivi statali: attualmente, 35 stati hanno un certo tipo di incentivi solari -dagli accreditamenti di investimento alle rinunce di imposta delle entrate e di imposta fondiaria. Tali programmi contribuiscono a stabilire la giustizia fiscale per le tecnologie di energia *capital-intensive* e *fuel-free*. Inoltre, se promossi adeguatamente al pubblico, questi programmi stabiliranno i motivi chiave di mercato per permettere che le tecnologie solari raggiungano una percentuale di mercato critica per uno sviluppo continuo.

L'investimento degli Stati Uniti nella ricerca e nello sviluppo del fotovoltaico si è mantenuto in un range compreso tra 50 e 75 milioni di dollari all'anno, molto minore rispetto all'investimento del governo per l'energia convenzionale. Si deve quindi provvedere all'aumento dei fondi per la ricerca da parte degli enti federali nell'obiettivo di prevenire e ridurre le emissioni. Deve essere stabilito un investimento sufficiente. In più, anche altre agenzie dovrebbero co-investire nel preventivo del programma statale. Specificamente, questi fondi monetari

dovrebbero sostenere altri enti governativi per continuare a espandere l'uso di energia elettrico-solare per i reali fabbisogni. Il preventivo di acquisizione di energia nazionale dovrebbe includere le spese per gli investimenti degli enti federali per gli usi redditizi del fotovoltaico in tre categorie: gruppi di alimentazione senza interruzione, illuminazione e centrali elettriche esterne. L'estrazione, la conversione e l'uso di energia sono la più grande causa di inquinamento dell'acqua e dell'aria, così come delle emissioni che conducono al cambiamento globale del clima. Le tecnologie elettrico-solari sono ora disponibili in modo redditizio per fornire energia pulita, sicura, certa.

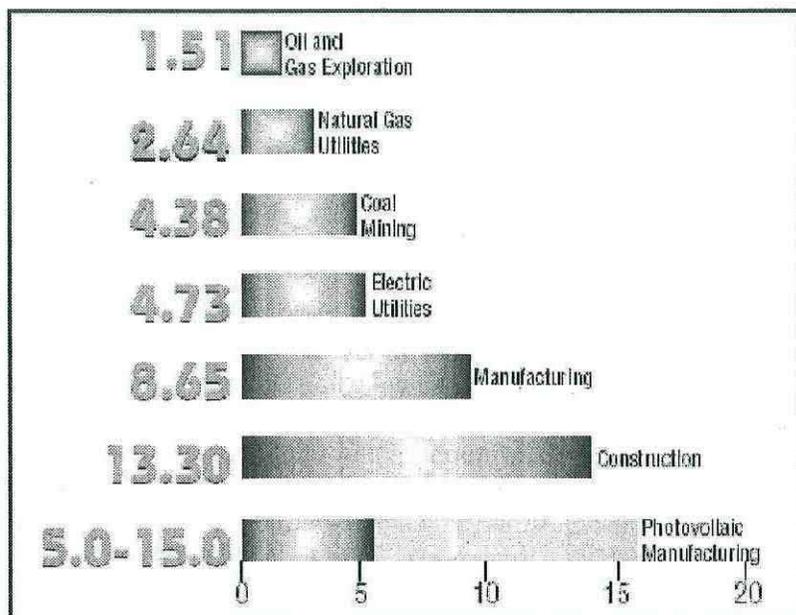


Figure 5 - U.S. direct jobs per million dollars of annual investment in PV activities (e.g., materials, manufacturing, labor). These investments are compared to investments in oil and gas exploration and other sectors.

In Europa, il mercato dell'industria fotovoltaica genera complessivamente un miliardo di euro l'anno e se il piano di sviluppo venisse applicato potrebbe generare circa 2,3 milioni di posti di lavoro.

Mantenendo il ritmo di crescita del settore, entro il 2040 si potrebbe raggiungere la produzione di 9.000 TW/h installati in grado di soddisfare il 26% circa della previsione della domanda di energia, usando la tecnologia del solare. Il ritmo di crescita possibile è pari a circa il 30% annuo fino al 2020 e a circa il 15% fino al 2040. La produzione energetica da fonti diversificate e locali è anche un presupposto fondamentale per garantire l'approvvigionamento necessario a fornire servizi di sopravvivenza ai circa due miliardi di persone che ne sono ancora sprovvisti.

La fetta di mercato europea per tecnologie pulite nel settore della produzione di energia, dei trasporti, delle infrastrutture e dei servizi è già molto ampia, come dimostrano i risultati ottenuti in altri paesi come la Danimarca dove quasi il 30% dell'energia è prodotta con fonti rinnovabili. Anche in Germania, la quota di produzione di energia da fonti rinnovabili è cresciuta raggiungendo il 3% del totale e creando un mercato che vale circa 2,5 miliardi di euro e che impiega migliaia di addetti.

Ciononostante l'Italia finora è stata scarsamente impegnata a sviluppare un serio piano di incentivi all'energia rinnovabile. Il piano dei 10.000 tetti fotovoltaici promosso dal Ministero per l'Ambiente, si è concretizzato nella realizzazione di circa 2.000 installazioni per le quali sono stati stanziati 10,5 milioni di euro da parte del Ministero dell'Ambiente a cui si sono aggiunti altri 17 milioni recuperati assieme alle regioni. Come dimostrato dal numero di richieste di finanziamento che hanno esaurito nel giro di poco tempo i fondi dedicati all'installazione di pannelli fotovoltaici, il mercato di energia pulita potrebbe crescere ancora molto con i giusti incentivi e la giusta promozione.

Nonostante tutto le potenzialità di sviluppo del settore fotovoltaico ed eolico sono ancora molto ampie così come lo sono quelle di altre fonti alternative.