

Energia, Rinnovabilità, Democrazia

Aria, acqua, terra e fuoco, i quattro elementi fondamentali impiegati da Empedocle per descrivere il mondo in cui viviamo, sono tra loro interconnessi. Il fuoco – l'energia – viene oggi utilizzato dall'uomo e consumato così dissennatamente, in particolare nelle sue forme fossili, da compromettere i cicli della biosfera, dando luogo ad un inarrestabile degrado dell'aria, dell'acqua, della terra.

ENERGIA, RINNOVABILITÀ, DEMOCRAZIA	3
PREMESSA.....	3
L'ESAURIMENTO E L'INDISPONIBILITÀ DELLE FONTI ENERGETICHE	6
L'esaurimento delle risorse convenzionali.....	7
Il potenziale delle fonti rinnovabili	9
Fermare la crescita	10
LA COSTRUZIONE DEL NUOVO PARADIGMA ENERGETICO	11
Un sistema iniquo e insostenibile.....	11
Pace, sobrietà, multiculturalità, cooperazione.....	14
LA DISPONIBILITÀ ENERGETICA È UN BENE COMUNE.....	18
PRIVATIZZAZIONI: UN PROCESSO DA ARRESTARE	19
IL RUOLO DELL'EUROPA.....	22
IL SOLE DEL MEDITERRANEO: LA PACE PASSA DA QUI.....	24
UNA DIVERSA POLITICA ENERGETICA	24
Risparmio energetico, efficienza e politica tariffaria	24
Internalizzazione dei costi.....	27
LO SCENARIO ENERGETICO ITALIANO	29
Il ruolo delle fonti rinnovabili.....	30
Fonti tradizionali: che fare?	38
No al nucleare	39
ENERGIA, CLIMA E EFFETTO SERRA.....	41
Il protocollo di kyoto come incentivo alla sostenibilità	41
L'impronta ecologica della generazione di elettricità.....	42
Una mobilità sostenibile.....	46
Un'agricoltura a bassa intensità energetica.....	49
I biocombustibili	51
Idrogeno	53
DA DOVE PARTIAMO E QUALE CAMMINO CI ASPETTA.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
Proposta di gestione del documento.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
APPENDICE.....	58
CONTRATTO MONDIALE PER L'ENERGIA E IL CLIMA, PER BANDIRE GUERRE E POVERTÀ E FERMARE I CAMBIAMENTI CLIMATICI	58

ENERGIA, RINNOVABILITÀ, DEMOCRAZIA

Aria, acqua, terra e fuoco, i quattro elementi fondamentali impiegati da Empedocle per descrivere il mondo in cui viviamo, sono tra loro interconnessi. Il fuoco – l'energia – viene oggi utilizzato dall'uomo e consumato così dissennatamente, in particolare nelle sue forme fossili, da compromettere i cicli della biosfera, dando luogo ad un inarrestabile degrado dell'aria, dell'acqua, della terra.

- Le conclusioni dell'Assemblea del **Forum Sociale Mondiale di Porto Alegre 2005** hanno impegnato il movimento a dar vita ad una straordinaria iniziativa sui temi dell'energia e del cambiamento climatico. Infatti nei punti del documento finale questa esigenza è stata espressamente raccolta e rilanciata: “condividiamo l'esigenza di costruire un'alleanza tra movimenti sociali e reti per un contratto mondiale per il clima: un mondo solare e possibile. L'energia è un diritto alla vita e un bene comune. La lotta contro la povertà e il cambiamento climatico esigono che l'energia sostenibile sia tra le priorità delle iniziative e delle campagne del movimento sociale”.

Sulla base di queste considerazioni è nata una rete mondiale per il “contratto”.

Ad essa in occasione del Forum del 2006 la delegazione italiana proporrà il testo riportato in appendice. Il documento che segue è stato redatto a sostegno delle mobilitazioni e dell'elaborazione necessarie per avviare anche in Italia una campagna analoga a quella aperta dal movimento per l'acqua.

PREMESSA

Energia è ciò che muove: può definirsi come la causa primaria di ogni trasformazione, una “sostanza” che si conserva, ma che quando è all'opera si degrada, riducendo la sua potenzialità originaria di compiere lavoro e contribuendo alla crescita di disordine nel mondo naturale.

L'energia è responsabile dei processi vitali: senza di essa ogni essere vivente cesserebbe di crescere in modo ordinato, evolversi, muoversi, produrre, consumare, pensare, comunicare. Non solo le trasformazioni materiali, ma la vita stessa e l'esistenza, la vitalità e la creatività di una società dipendono dalla disponibilità di energia.

Il nostro pianeta, che dispone di atmosfera, di oceani e di biosfera, degrada l'energia solare attraverso una moltitudine di processi diversi e si comporta come una grande macchina termica, con un suo equilibrio locale. La biosfera "ingentilisce" il clima attraverso la complessa interdipendenza degli organismi che costituiscono l'ecosistema. Gli esseri viventi, sia i vegetali che gli animali (e tra questi l'uomo), attingono dall'ambiente l'energia e le sostanze necessarie al loro metabolismo. Lo fanno in modi diversi: i vegetali in particolare sono in grado – attraverso la fotosintesi – di immagazzinare l'energia solare nella materia organica, rendendola anche disponibile agli animali sotto forma di cibo. L'uomo aggiunge il prelievo di energia necessario a produrre tutti gli strumenti di cui si circonda, che costituiscono la "protesi" in evoluzione del proprio corpo e l'ossatura della società dei consumi.

L'uomo ha imparato ad utilizzare energia libera dai "serbatoi fossili" che il Sole in milioni di anni ha accumulato sulla Terra, o da particolari elementi con processi di fissione nucleare della materia. Il prezzo di questa abilità, però, è il degrado dell'ambiente. Quando gli uomini liberano e consumano voracemente queste risorse, non solo le esauriscono togliendole ai loro figli e nipoti, ma scuotono l'equilibrio naturale e deteriorano l'ambiente. L'inquinamento sta diventando così grave da poter pregiudicare l'equilibrio e la funzione vitale della biosfera; in particolare, il rilascio condensato in pochi decenni di una quantità insostenibile di anidride carbonica, rischia di provocare un accumulo eccessivo di energia nell'atmosfera ed un aumento della temperatura tale da provocare effetti climatici disastrosi.

Le recenti devastazioni di New Orleans da parte dell'uragano Katrina verranno ricordate come uno dei momenti culminanti dell'era dei combustibili fossili, caratterizzati da crescenti emissioni di gas serra ed dal conseguente riscaldamento globale.

La spinta a consumare energia e materia in maniera dissennata, nonostante i danni che ne conseguono e l'insufficiente disponibilità delle risorse, proviene da una catena di rapporti economici, legata al tipo di sistema in cui viviamo. Lo sviluppo è inscindibile dal consumo e si fa di tutto perchè entrambi siano orientati non dalla politica, ma dal mercato, e misurati sulla sua crescita. Le transazioni economiche hanno un intrinseco valore energetico. La merce ha un contenuto energetico, da prendere in considerazione nel complesso del suo ciclo di vita. L'economia pertanto divora energia e l'economia di mercato non è in grado di fare sì che questo avvenga in maniera sostenibile e regolabile. Anzi, l'accelerazione dei consumi connaturata al mercato è in principio in contrasto con i tempi biologici e gli equilibri energetici richiesti dalla biosfera. La scarsità di una risorsa dovrebbe portare ad un incremento

della sua efficienza d'uso, ma in un'economia di mercato l'effetto prevalente è dato dall'"affluenza"¹ che generalmente non diminuisce, ma continua a crescere fino all'esaurimento della risorsa stessa. Così, nonostante il progresso tecnologico, crescono inesorabilmente anche il consumo, il degrado e l'inquinamento.

Vista sotto punti di vista così complessi e interdipendenti, **la questione dell'energia, al pari di quella dell'acqua, assume un aspetto centrale nello sviluppo della civiltà**, nel garantire la pace, nella salvaguardia della natura, nell'affrontare i cambiamenti climatici. Entrambe sono risorse finite, degradabili, in via di privatizzazione e di espropriazione. Entrambe rischiano di divenire, da beni comuni, prodotti di mercato rubati alla collettività.

¹ L'affluenza è una misura del livello di consumo, generalmente espressa in unità di prodotto per persona

L'ESAURIMENTO E L'INDISPONIBILITÀ DELLE FONTI ENERGETICHE

Il fabbisogno mondiale di energia cresce più o meno costantemente di circa il 2-2,5% all'anno. A questi ritmi, raddoppierebbe circa ogni 30 anni e decuplicherebbe ogni secolo. È quanto già avvenuto nel ventesimo secolo: agli inizi del '900 il consumo di energia a livello mondiale era circa un decimo di quello attuale. Il corrente fabbisogno totale di energia primaria è di circa 120.000 TWh all'anno (ricordiamo che il TeraWatt-ora corrisponde a mille miliardi di Watt-ora), per i tre quarti proveniente da fonti fossili (petrolio, gas, carbone), per il 7% dal nucleare, per il resto da fonti rinnovabili in diverse forme (biomasse, idroelettrico, geotermico, eolico, solare..)². L'energia primaria può essere utilizzata direttamente sotto forma di calore, oppure trasformata in forme secondarie di energia, quali ad esempio i combustibili raffinati o i vettori come l'energia elettrica o l'idrogeno, attraverso uno o più passaggi che, con rendimenti in ogni caso sempre inferiori all'unità, comportano inevitabilmente una perdita dell'energia di partenza. Il consumo mondiale di energia elettrica è pari a circa 17.000 TWh l'anno, che provengono da circa 40.000 TWh di energia primaria (il 66% viene da fonti fossili, il 18% da fonti rinnovabili -di cui il 16% è idroelettrico-, il 16% da energia nucleare).

Ripartizione del Consumo di energia Primaria (2003)

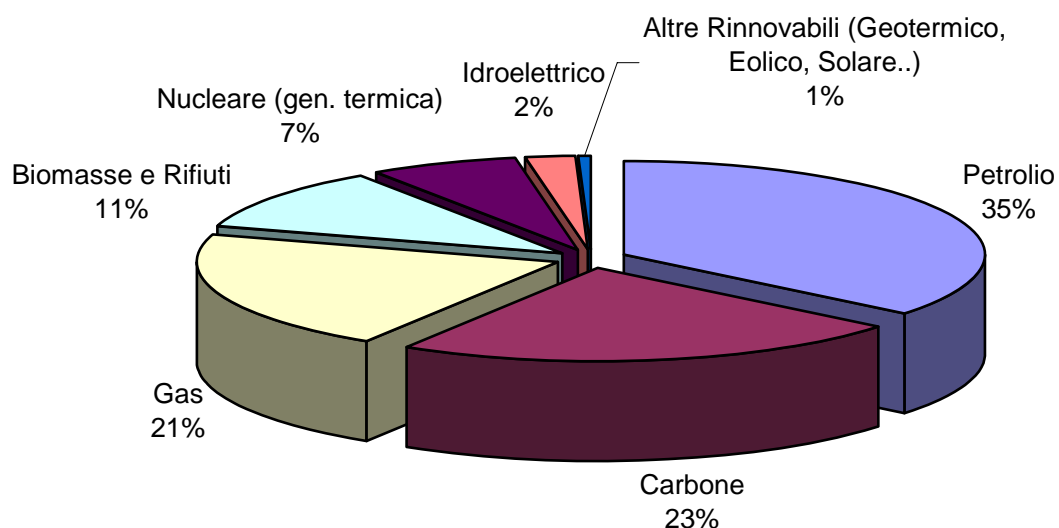


Figura 1. Ripartizione del consumo di energia primaria (2003). Per energia primaria si intende il potenziale energetico presentato dalle varie fonti nella loro forma naturale. Questa deve, nella maggior parte dei casi, essere trasformata in una forma secondaria (elettricità, coke, olio combustibile, benzina...)

² International Energy Agency (IEA), *World Energy Statistics 2003*

L'esaurimento delle risorse convenzionali

Le fonti fossili e l'uranio sono risorse limitate, e relativamente scarse. Se non si interviene per cambiare il trend energetico ed il modello di sviluppo attuali e quindi, oltre ai consumi, le politiche economiche ed energetiche ad essi connesse, le fonti convenzionali di energia saranno esaurite in poco più di 90 anni.

Una conclusione che può sorprendere, soprattutto in virtù della percezione di 'fonte di energia illimitata che si ha ancora, ad esempio, dell'energia nucleare. I dati in materia di energia vengono raramente presentati con sufficiente chiarezza, indicando l'evoluzione della domanda, la quota di mercato di ciascuna fonte, le quantità estraibili con un bilancio energetico positivo e a prezzi accettabili. Trascurando la questione dei costi, se la domanda rimanesse invariata ai livelli del 2003, potremmo aspettarci una durata di 40-45 anni per il petrolio, 65-70 per il gas, circa 200 per le varie tipologie di carbone, 70 per il nucleare³. Queste sono le cifre che si possono leggere frequentemente sui media, che però non danno un'idea precisa né della capacità di generazione di ciascuna fonte né della loro effettiva durata in diversi scenari. Cerchiamo allora di analizzare più in dettaglio i dati sulle riserve⁴.

Le riserve accertate (sicure al 90%) sono rispettivamente di 1.280 miliardi di barili di petrolio⁵, 180.000 miliardi di metri cubi di gas⁶, 1.000 miliardi di tonnellate di carbone⁷ (antracite, lignite, scisti bituminosi e sub-bituminosi), 4.588.700 tonnellate di uranio⁸. L'equivalente energetico di queste riserve per le fonti fossili può essere calcolato con apposite tabelle di conversione⁹. Vista la complessità e la poca trasparenza del ciclo del combustibile nucleare, per l'uranio abbiamo utilizzato il rapporto tra il consumo globale di materiale 'fresco' (stimato in 66.000 tonnellate di uranio all'anno¹⁰) ed i TeraWatt-ora effettivamente prodotti con energia nucleare nel

³ Per i dati di produzione abbiamo utilizzato quelli pubblicati nel *World Energy Statistics 2003* dell'International Energy Agency (IEA), per le riserve le fonti citate nelle note successive.

⁴ A rigore, le riserve effettive sono quasi sicuramente minori di quelle che indichiamo nel testo. Abbiamo selezionato in ciascun caso, di proposito, le fonti con le stime più alte.

⁵ *Oil & Gas Journal*, Vol. 102, No. 47 (Dicembre 20, 2004)

⁶ Centre International d'Information sur le Gaz Naturel et tous Hydrocarbures Gazeux (CEDIGAZ), *Natural Gas in the World, Major Trends for the Gas Industry*, Luglio 2005

⁷ Energy Information Administration (EIA), governo USA, *International Energy Annual 2003*, consultabile in rete su <http://www.eia.doe.gov>

⁸ International Atomic Energy Agency (IAEA), *Nuclear technology Review 2004*, consultabile in rete su http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC48/Documents/gc48inf-4_new.pdf

⁹ Vedi ad esempio *Monthly Energy Review, Appendix A "Thermal conversion Factors"*, Energy Information Administration (EIA), governo USA, Settembre 2002

¹⁰ "*Uranium Becomes the New Hot Energy Commodity*", Wall Street Journal Europe, 18-20 Marzo 2005

2003 (2.646 TWh)¹¹. Il valore di 40 GWh per tonnellata di uranio che si ottiene è un'indicazione precisa dell'efficienza energetica reale del parco reattori esistente.

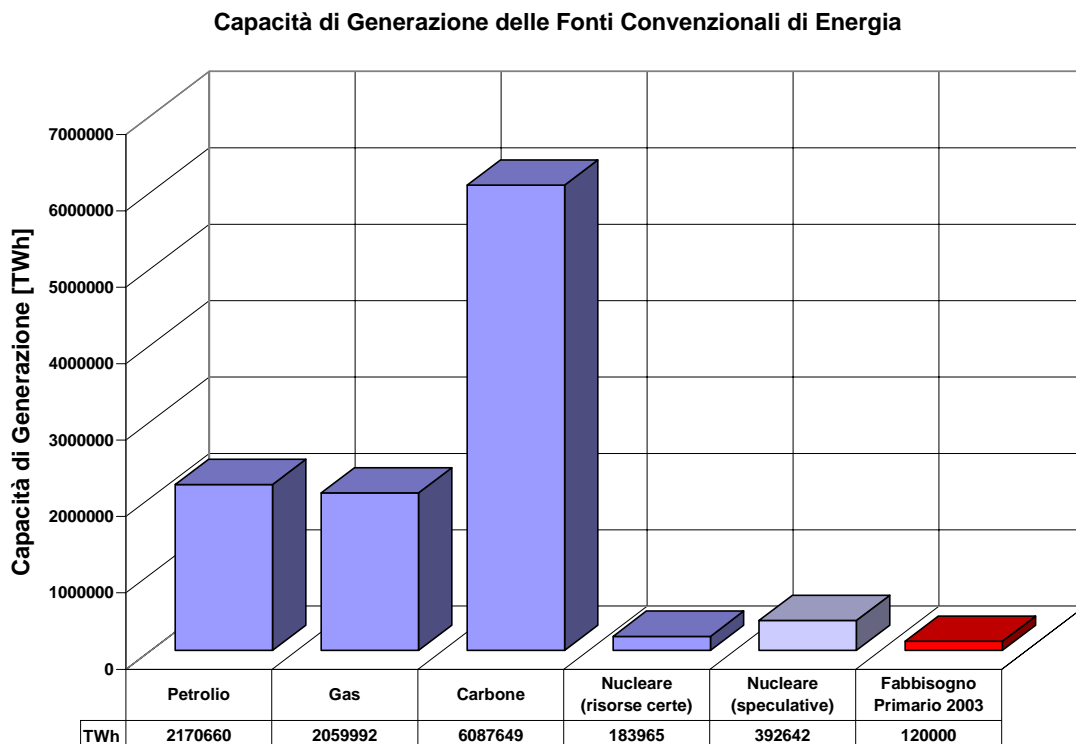


Figura 2. Capacità di generazione delle fonti convenzionali di energia, in base alle risorse certe, paragonata al fabbisogno primario di energia. Petrolio e gas hanno una capacità di circa 18 volte il fabbisogno del 2003, il carbone di circa 50, l'uranio di 1,5 (poco meno di 5 includendo anche le risorse speculative, ovvero quelle che sarebbero convenienti con tecnologie attualmente non disponibili).

La capacità di generazione per ogni fonte, in Terawatt-ora, è mostrata nel grafico in figura 2. Il petrolio, la fonte principale di energia, ha una capacità di generazione di poco più di 18 volte il fabbisogno mondiale corrente; il gas una capacità pari a 17 volte, il carbone 50, l'uranio solamente 1,5. Anche includendo le risorse speculative¹² di tutte le categorie di costo, la capacità di generazione del nucleare non sorpasserebbe i 5 anni di fabbisogno¹³. Le risorse speculative fossili -

¹¹ Intendiamo in tal modo evitare di entrare in discorsi teorici sulla disponibilità corrente di risorse secondarie quali materiale fissile derivato dal riprocessamento del combustibile esausto e/o dallo smantellamento degli arsenali militari

¹² Si chiamano "speculative" le risorse di cui non è accertata l'esistenza, ma che si desume possano esistere sulla base di serie considerazioni scientifiche

¹³ Una significativa quantità di uranio è presente a basse concentrazioni nell'acqua marina (circa 3.3 mg per metro cubo, per un impressionante totale di 4 miliardi di tonnellate), ma non sarebbe serio considerarla parte delle risorse recuperabili. Se tecnicamente è possibile estrarre l'uranio dall'acqua marina, non è possibile farlo senza finire con lo spendere nel ciclo più energia di quanta se ne possa ricavare, tantomeno a basso costo. Per farsene un'idea, assumendo un (ottimistico) rendimento finale del 30%, per potere procurare l'uranio necessario a fare funzionare una centrale da 1GW, bisognerebbe riuscire a processare qualcosa come 900 chilometri cubi d'acqua all'anno. Diversi studi condotti in passato (ad es. *Cost commentary on a proposed method for recovery of uranium from seawater*, Oak Ridge National Laboratory, del 1974, oppure lo studio INFCE-1 della IAEA nel 1980) hanno stimato

soprattutto il carbone - sembrano più consistenti. Forse potremo ancora contare su altri 400 miliardi di barili di petrolio (di cui però solo 130 recuperabili con le tecnologie di oggi), 87.000 miliardi di metri cubi di gas (38.000 recuperabili), 2.000 miliardi di tonnellate di carbone¹⁴. In definitiva, le fonti convenzionali accertate e speculative insieme contano per circa 25 milioni di Terawatt ora, pari a poco più di 200 volte il fabbisogno energetico corrente. **Con un tasso di crescita della domanda del 2% (meno di quello dal 1990 ad oggi), e una quota di rinnovabili sotto il 20%, tutte le riserve convenzionali sarebbero esaurite prima del 2100.** La realtà è ancora più dura: non tutte queste risorse sono recuperabili; La metà circa delle riserve non solo è estraibile soltanto a costi sensibilmente più elevati della soglia di convenienza economica (perchè, ad esempio, situata in pozzi più profondi o di difficile accesso), ma richiederebbe più energia per l'estrazione di quella che se ne potrebbe ricavare.

Il potenziale delle fonti rinnovabili

Di fronte a questo scenario, anche a prescindere dall'effetto serra che potrebbe far precipitare ulteriormente i tempi, si pone l'urgenza di passare alle energie rinnovabili prima che le altre fonti si esauriscano.

Ma qual'è il potenziale delle rinnovabili? Bisogna tener conto che l'energia che dal sole giunge sulla terra è circa 10.000 volte più grande di quella che consumiamo dai fossili, ma una gran parte serve per riscaldare, illuminare, alimentare la vita. Ai fini dello sfruttamento energetico si possono stimare come disponibili, senza produrre un impatto ambientale significativo, circa 2100000 TWh di energia rinnovabile ogni anno (14 mila idroelettrico, 70-120 mila biomassa, 180 mila eolico, 1400000 geotermico, 440 mila solare)¹⁵.

La questione principale è se e quanto di questo enorme potenziale possa essere utilizzato prima che i cambiamenti climatici diventino irreversibili e prima che la crisi energetica porti al collasso del sistema. Sostituire le fonti convenzionali con le rinnovabili è possibile. È un processo dove la partita più importante per la sostenibilità si gioca nei prossimi dieci anni, e che durerà l'arco di tutto questo secolo. Metterlo in atto dipende solamente dalle politiche energetiche.

nella migliore delle ipotesi un costo energetico di circa 70 GWh per tonnellata, a 3.000-28.000\$/Kg (lo yellowcake costa oggi poco meno di 50\$/Kg). Lo stesso rapporto INFCE-1 si chiude concludendo che "sarebbe irrealistico aspettarsi che l'uranio contenuto nell'acqua marina possa essere utilizzato nei reattori in tempi accettabili".

¹⁴ World Energy Council (WEC), statistiche consultabili in rete su <http://www.worldenergy.org/wec-geis/>

¹⁵ Commissione Europea (EC), *A Vision for Photovoltaic Technology*, consultabile in rete su: <http://europa.eu.int/comm/research/energy/pdf/vision-report-final.pdf>

Fermare la crescita

Nonostante la grande disponibilità di rinnovabili, non sarà sufficiente passare a nuove fonti e vettori di energia. Tutte le risorse, per abbondanti che siano, sono comunque limitate. Noi stiamo già consumando oggi più o meno il 5% di quello che sarebbe il potenziale teorico di tutte le rinnovabili. Ai ritmi attuali, se volessimo mantenere il nostro modello di sviluppo, in 100 anni dovremmo essere in grado di convertire e consumare un'energia pari al 50% del totale disponibile per tutto il pianeta in tutte le forme. Una follia, perché dopo altri 30 ci ritroveremmo col problema della scarsità e dell'accesso all'energia. La verità è che senza un rallentamento della crescita quantitativa ed una modifica profonda della produzione e del consumo oggi adottati dalla società capitalista di mercato, accompagnata da formidabili politiche energetiche di risparmio, non ci sarà né equità nella distribuzione né sicurezza nell'accesso, né sufficiente disponibilità di energia.

In una prospettiva di lungo periodo, per impedire che gli effetti dei mutamenti climatici e delle guerre sostituiscano di fatto le politiche energetiche (che si potrebbero adottare democraticamente a patto di non essere in emergenza), occorre cambiare subito indirizzo. Non è solo una questione di insostenibilità della crescita dal punto di vista ambientale. Il paradigma energetico corrente è basato sul controllo delle risorse, che sono fortemente localizzate in zone politicamente 'instabili'¹⁶ del globo. Condizione, questa, che genera forti tensioni e conflitti su scala planetaria. È evidente che il controllo diretto delle risorse energetiche, dei giacimenti ma anche delle vie di trasporto dei combustibili fossili, sia stata una delle concause delle guerre in Afghanistan e Iraq e più in generale della strategia di guerra permanente costruita dal gruppo dei neo-conservatori attualmente al governo negli Stati Uniti d'America.

Se si assume che il modello economico, sociale ed energetico occidentale non è negoziabile, la guerra come strumento di controllo delle risorse ancora disponibili diventa l'unica opzione di fronte alla limitatezza delle riserve di combustibili fossili ed alla rapida crescita dei consumi di economie emergenti come Cina ed India. Paradossalmente, potrebbe essere proprio la guerra preventiva ed infinita scatenata dall'amministrazione americana a portare alle stelle i prezzi e a costringere le economie più voraci ad accelerare il passaggio ad un nuovo paradigma energetico. Questo potrebbe però accadere al prezzo di un'esplosione bellica di grandi proporzioni, di un aggravamento delle condizioni di vita di larga parte dell'umanità e di gravi impatti sugli ecosistemi.

¹⁶ Forse sarebbe meglio dire che queste zone sono storicamente instabili a causa delle risorse presenti nel sottosuolo.

I costi energetici della guerra

Nei primi due anni la guerra all'Iraq è costata circa 200 miliardi di dollari. Il petrolio che è stato estratto dai pozzi iracheni ne avrebbe fruttati circa 30. Stando ai dati dell'OPEC, sono stati pompati circa 650 milioni di barili all'anno. Dal punto di vista energetico, questo petrolio potrebbe fornire qualcosa come 400 TeraWatt-ora di energia elettrica, immettendo 300 milioni di tonnellate di CO₂ nell'atmosfera. L'energia bruciata dalla guerra stessa, diretta ed indiretta, è enormemente superiore al contenuto energetico, anche termico, del greggio.

Da un punto di vista teorico, se questi 200 miliardi di dollari fossero stati utilizzati per comperare dei pannelli fotovoltaici, si sarebbero potuti installare pannelli per una potenza di 60 gigawatt di energia solare, capaci di produrre nell'arco della loro vita 1.500 terawatt-ora di energia elettrica. La cosa più sconvolgente è che per via dell'economia di scala, una tale quantità di pannelli sarebbe sufficiente a ridurre il prezzo del kilowatt-ora fotovoltaico da 20 a 8 cents, rendendolo competitivo col petrolio nella generazione di potenza su larga scala.

Se questi 200 miliardi di dollari fossero stati utilizzati per installare fattorie eoliche offshore, si sarebbero potuti produrre circa 5.000 terawatt-ora di energia elettrica, come dire il 5% del fabbisogno energetico italiano primario corrente, per 50 anni. Le emissioni di CO₂ sarebbero state ridotte di circa 3700 milioni di tonnellate, una quantità sufficiente a mantenere l'intera Unione Europea entro i limiti di Kyoto (-8% sui 4.245 MTCO₂equivalenti del 1990) per i prossimi 10 anni.

Gli attuali processi di globalizzazione rendono sempre più evidenti ed esplosivi quattro nodi: la limitatezza delle risorse naturali; l'impatto ambientale e climatico dell'inquinamento, ormai vicino ad un punto di non ritorno; la diffusione di modelli di vita orientati al consumo sfrenato; il crescente ricorso alle armi per il controllo delle risorse energetiche, con l'effetto disastroso, economico, oltre che sociale, della militarizzazione della politica.

Garantire su tutto il pianeta il diritto ad un accesso equo all'energia per tutti è l'obiettivo primario per il futuro e la preconditione per evitare un disastro planetario. La realizzazione di una "democrazia energetica" su scala globale basata su risorse rinnovabili è quindi da considerare una condizione necessaria per mantenere la pace.

LA COSTRUZIONE DEL NUOVO PARADIGMA ENERGETICO

Un sistema iniquo e insostenibile

L'iniquità e l'insostenibilità sociale ed ecologica dell'odierno sistema di governo dell'economia mondiale, che penalizza i più deboli ovunque si trovino (al Nord come al Sud) e consuma in pochi anni le risorse accumulate in milioni di anni di evoluzione naturale, mette a rischio gli interessi delle generazioni future.

Quello attuale è un sistema di governo che non comprende le ragioni della propria crisi per almeno due ragioni:;

- perché si basa sull'ideologia della crescita economica illimitata, del consumismo, del mercato come unico meccanismo regolatore della convivenza tra gli uomini, le comunità e i popoli, sempre giustificata da un positivismo acritico, che attribuisce al progresso tecnologico poteri riparatori quasi taumaturgici e che rifiuta la complessità con cui la scienza e la società fanno invece i conti quotidianamente
- perchè cerca di omologare ogni espressione culturale e sociale, ogni identità autonoma ad un unico modello non negoziabile.

Perciò l'impegno dei movimenti che si battono perché "un altro mondo sia possibile", deve porre al centro della propria riflessione anche la questione energetica nei suoi aspetti sociali, ambientali, scientifici ed economici.

L'affermazione di un modello economico ed energetico alternativo, fondato sul risparmio delle materie prime, su prodotti e sistemi a basso contenuto energetico e sulla generazione diffusa di energia da fonti rinnovabili, presenti su tutto il pianeta, potrebbe garantire il diritto all'energia per miliardi di uomini e donne e ridurrebbe l'inquinamento con enormi vantaggi per la salute di tutti. Ciò implica che vengano diffuse e rese accessibili le tecnologie e che in questo campo siano sostenute la ricerca e l'innovazione, investendo risorse finanziarie ed umane oggi dedicate alla guerra.

Questo cambiamento di rotta costa, e non avviene da solo. Tanti sono i meccanismi che possono essere messi in campo per favorire il mercato dell'energia pulita, ma non si può sfuggire alla necessità di ribadire la priorità della politica sul mercato, in opposizione ai processi della globalizzazione liberista. Il PIL non è correlato all'efficienza nell'uso delle risorse. Al contrario, la crescita pura del mercato "consuma" rapidamente tutte le risorse disponibili. Questo è un punto che non si può non considerare e che, soprattutto in campo energetico, giustifica da solo la necessità di un controllo sul mercato stesso¹⁷.

Gli incentivi di mercato funzionano e possono contribuire alla diffusione di tecnologie pulite, ma solo se governati e pensati per l'ambiente e continuamente rivisti in maniera critica. Per fare due esempi, basta prendere in considerazione la gestione

¹⁷ Non è questa la sede in cui intendiamo approfondire il dibattito su crescita e decrescita. Ci premeva qui solamente sostenere la necessità di cambiare i parametri di riferimento. Il PIL è un fondamentale indicatore macroeconomico ma un pessimo indicatore del progresso. Una società equa e sostenibile dovrebbe avere come obiettivo primario, sicuramente in questi anni, la riduzione dei consumi (energia procapite) e delle *leve di sostenibilità* (emissioni per unità di PIL; se vogliamo, una misura della crescita di entropia per unità di prodotto). *Dopo* si può continuare a utilizzare il PIL in un contesto che contemperi la qualità e non solo la quantità.

dello scambio di emissioni nell'European Trading Scheme (ETS)¹⁸, a lato del protocollo di Kyoto (esempio negativo) o i sistemi di tariffe in conto energia (*feed-in*) per le energie rinnovabili (esempio positivo).

L'accesso alle tecnologie pulite ha un prezzo ancora sfavorevole per la maggior parte di esse, a causa di una produzione su scala ancora limitata, del mancato inserimento dei costi ambientali nei confronti economici, dell'alto contenuto tecnologico e delle barriere imposte al loro utilizzo per via delle proprietà intellettuali. Tutto ciò pone una questione particolare riguardo al miglioramento delle condizioni economiche dei paesi in via di sviluppo. Bisogna porsi la domanda di quale sia il "diritto ad inquinare" di questi paesi. Impedire la crescita di Cina, India, etc. vuole dire oggi condannare gli abitanti di quei paesi a rimanere in povertà. D'altro canto, le tecnologie che permettono la crescita così rapida di questi paesi sono altamente inquinanti. Pretendere da questi paesi l'utilizzo di tecnologie più pulite vuole dire richiedere loro dei costi che ovviamente, se non compartecipati, metterebbero in discussione la loro crescita. È chiaro che sarebbe necessario trovare un equilibrio negoziale se i paesi ricchi volessero che Cina, India e Brasile si sviluppassero in maniera sostenibile per il pianeta. Ovviamente, non potrebbe di sicuro essere il WTO la sede negoziale per trovare questo equilibrio, dato che questa organizzazione si batte per l'affermazione del libero mercato anche a scapito dell'ambiente.

Tutto questo richiede risorse economiche ingenti e la domanda è: chi paga? E chi e come ridistribuisce i costi di uno sviluppo eguale? Noi proponiamo la fiscalità indiretta, basata su una "energy-carbon tax" il cui compito sia di internalizzare nei prodotti i costi dovuti all'inquinamento e di finanziare così lo sviluppo delle tecnologie pulite. È necessario spostare progressivamente la pressione fiscale dal lavoro e dalle imprese allo sfruttamento delle risorse naturali e alle produzioni più inquinanti. L'attuale sistema di tassazione, infatti, colpisce principalmente il lavoro umano e spinge le imprese a massimizzare la produttività tagliando posti di lavoro; inoltre non favorisce affatto l'efficienza energetica e la riduzione dell'uso di risorse naturali. Inoltre il modesto carico fiscale sulle operazioni finanziarie (in particolare quelle realizzate sui mercati internazionali), favorisce la speculazione finanziaria e sottrae risorse al sistema produttivo per introdurre innovazioni tecnologiche che favoriscano i prodotti ambientalmente e socialmente più desiderabili.

¹⁸ Sulle polemiche relative alle quote eccessive di emissioni 'regalate' alle industrie, che rischia di rendere inefficace tutto lo schema mentre, allo stesso tempo, favorisce un mercato speculativo, si possono consultare i dossiers di EurActiv sul tema. Si veda ad es <http://www.euractiv.com/Article?tcaturi=tcm:29-133777-16&type=News> oppure <http://www.euractiv.com/Article?tcaturi=tcm:29-135187-16&type=News>

Pace, sobrietà, multiculturalità, cooperazione

Le ragioni della pace, del dialogo multiculturale e della cooperazione tra i popoli, della tutela dell'ambiente, della lotta alla povertà richiedono quindi una svolta anche nelle politiche energetiche. **Un altro mondo è possibile se si muta l'attuale paradigma energetico.** Non si tratta di un passaggio indolore. Occorre collegare il necessario cambiamento dei propri stili di vita con l'indispensabile intervento della politica per riconvertire l'economia. Affinchè tutti gli esseri umani vedano riconosciuto il loro diritto all'energia e perché al tempo stesso siano salvaguardati gli equilibri ambientali e climatici, occorre innanzitutto ridurre drasticamente i consumi energetici nel Nord del mondo e promuovere la diffusione di tecnologie per energie sostenibili in tutto il pianeta con il ricorso alle fonti rinnovabili ed un abbandono rapido di quelle fossili e dell'opzione nucleare.

Ma di quanta energia abbiamo bisogno? Alla fine degli anni '80 Goldemberg, Johansson, Reddy e Williams pubblicano uno studio, e poi un libro¹⁹, dove propongono 1.05 kW (che corrispondono a 9200 kWh = 1,05 kWx24 ore x 365 giorni, o circa 0.8 Tep, all'anno) come valore limite di potenza finale a disposizione di ciascun individuo, a parità di comfort. Il calcolo è teorico e le ipotesi ambiziose: gli autori ad esempio postulano che per 1.05 kW finali possano essere necessari solo 1.27 kW di energia primaria (corrispondenti grossomodo ad 1 Tep/anno). In una società le cose diventano più complesse. Se si correlano il consumo di energia alla qualità media della vita, introducendo variabili come il grado di alfabetizzazione, la mortalità infantile, la longevità della popolazione, si osserva sperimentalmente che il fabbisogno cresce in parte perchè diminuisce l'efficienza energetica, in parte perchè anche la sovrastruttura sociale ha un costo energetico. Ad oggi si è raggiunto un consenso generale sulla cifra di 2 kW (17520kWh/anno = 1,5 Tep/anno) come fabbisogno minimo di energia primaria procapite per soddisfare i bisogni di base²⁰.

Diventa più difficile stabilire quale sia la soglia minima di benessere, e che cosa sia il benessere. Suarez²¹, che ha effettuato un'analisi dettagliata dei bisogni energetici per uno sviluppo umano sostenibile, mostra una forte covarianza (positiva) tra consumo energetico primario nazionale ed indice di sviluppo umano (HDI²²), fino alla soglia di 3 Tep/anno procapite. In altre parole: fino a 3 Tep procapite si può misurare un sensibile miglioramento delle condizioni di vita. Oltre i 3 Tep si sta solo sprecando

¹⁹ J. Goldemberg, T.B. Johansson, A.K.N. Reddy and R.H. Williams, *Energy for a Sustainable World*, Wiley Eastern (1988)

²⁰ Dati World Energy Council, 1992

²¹ C.E. Suarez, *Energy as an instrument for Socio-Economic Development*, documento UNDP disponibile in rete su http://www.undp.org/seed/energy/policy/ch_1.htm

²² HDI ovvero Human Development Index, o ISU in Italiano, un indice che viene misurato $1/3+1/3+1/3$ su PIL, grado di educazione, aspettativa di vita

energia. Con una migliore efficienza energetica questo fabbisogno di soglia può essere sensibilmente ridotto. Il ragionamento trova fondamento, almeno qualitativamente, nell'andamento già osservato nella curva energia primaria-HDI tra gli anni '60 e gli anni '80.

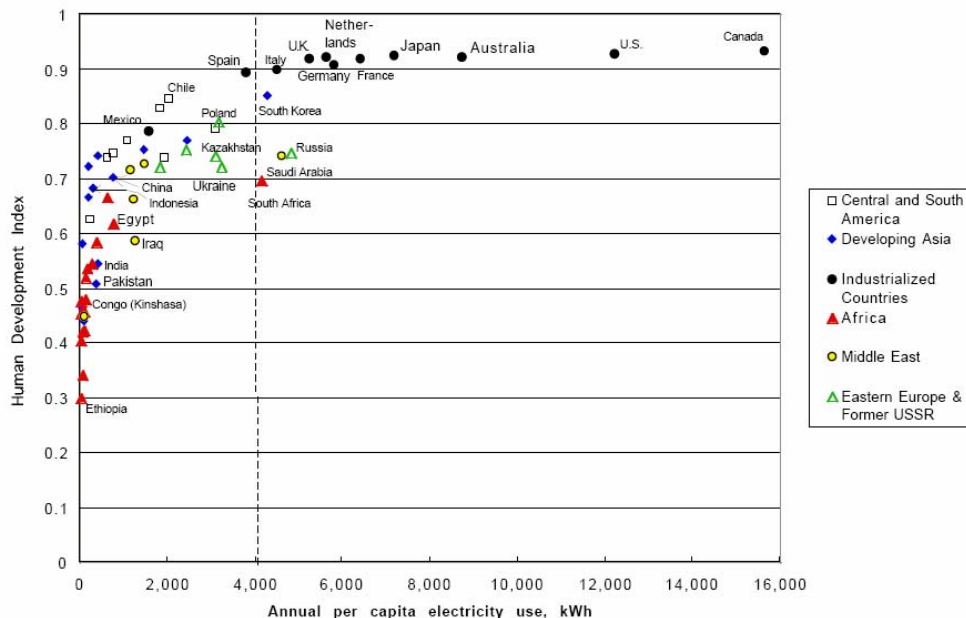


Figura 3. Correlazione tra l'indice di sviluppo umano (HDI), e l'utilizzo finale di energia elettrica procapite, da Pasternak, 2000²³. Pasternak riprende il lavoro di Suarez citato nel testo, e mostra una correlazione ancor più forte tra HDI e consumo finale rispetto a quella tra indice di sviluppo umano e consumo primario di energia, o tra indice di sviluppo umano e PIL, ad indicare che un consumo maggiore ma inefficiente incrementa il PIL ma non migliora apprezzabilmente le condizioni di vita. Nel grafico viene evidenziata la linea dei 4000 kWh elettrici procapite (corrispondenti a 2,5-3,5 Tep di energia primaria), indicata come la soglia di sviluppo umano accettabile (HDI=0.9).

La soglia di consumo che potrebbe garantire uno standard di vita accettabile si colloca, oggi, intorno ai 2-3 Tep procapite. Una maggiore efficienza può e deve ridurre questa soglia fino ad una ragionevole sufficienza energetica. Nessuno si nasconde che i tempi di transizione sono tanto più lunghi quanto più ambizioso è l'obiettivo di risparmio, ma l'obiettivo finale di 1-1,5 Tep procapite di energia primaria non è irraggiungibile: perciò nel "contratto" riportato in appendice viene lanciata la **meta "ideale" di 1 Tep**. Il primo passo è quello di garantire a tutti l'accesso all'energia ed una soglia minima di benessere energetico anche a quelli che oggi - e sono la maggior parte degli abitanti della terra- vivono nella più assoluta indigenza. Contemporaneamente, bisogna eliminare i consumi voluttuari e gli sprechi conseguenti di quei paesi che oggi consumano in media più di 4 volte del necessario.

²³ La figura è tratta da A.D. Pasternak, *Global Energy Futures and Human Development: A Framework for Analysis*, Livermore National Laboratory rep.no UCRL-ID-140773, 2000

La nostra richiesta è che comunque entro la prima metà del secolo i consumi annuali di energia pro-capite in ogni paese del mondo siano almeno al di sotto di 1 Tep di energia fossile (pari a 11630 kWh di energia primaria), e di 1,5-2 Tep di energie rinnovabili. Una grande sfida, possibile ma molto impegnativa, considerando che il dato tendenziale indica per quella data un raddoppio dei consumi, e già oggi un europeo consuma circa 4 tep e un americano oltrepassa gli 8 tep.

Limitarsi alla denuncia degli scenari catastrofici incombenti sul sistema attuale di consumo di energia è insufficiente e persino pericoloso. Il passaggio ad un paradigma energetico radicalmente innovato richiede capacità di proposta e, quindi, lungimiranza, definizione di alleanze, costruzione di un blocco sociale ed economico in grado di lottare su scala planetaria. In particolare dall'intero mondo scientifico si esige un'altissima responsabilità sociale dal momento che oggi esso è fortemente coinvolto sul fronte della difesa, anche armata, dei privilegi e degli interessi dominanti.

Ci sono solo due modi antitetici per garantire, almeno nel medio termine, la disponibilità di risorse:

- 1) Continuare a sostenere lo sviluppo asimmetrico che sta oggi prevalendo. Mantenendo l'attuale nostro stile di vita, si determinerà l'impossibilità per ogni altra parte del mondo di svilupparsi e, contemporaneamente, si limiterà la disponibilità di risorse e un accesso equo per tutti all'interno delle stesse società ricche. Senza il mutamento del nostro modello economico e produttivo e del nostro stile di vita, non c'è spazio nè per l'India, nè per la Cina, nè per nessun altro paese. Proseguendo con gli attuali tassi di crescita dei consumi energetici, comincerà anche a non esserci abbastanza "spazio" per l'Europa, il Giappone, gli USA e, addirittura, per tutti all'interno delle medesime società. Disuguaglianza, conflitto sociale e guerra, catastrofi ambientali sono gli scenari futuri associati a questa scelta.
- 2) Promuovere una politica economica guidata da una riconversione ecologica della produzione e da un sostegno al mercato di prodotti socialmente ed ambientalmente desiderabili, nella consapevolezza dei limiti delle risorse e della ridotta capacità di carico della Terra.

Questo è l'unico sistema che possiamo definire sostenibile²⁴. Esso si fonda necessariamente su quattro pilastri. In ordine di priorità:

- **il risparmio energetico** per abbattere gli sprechi, accrescere l'efficienza dei sistemi, ridurre i consumi, contenere l'inquinamento e liberare risorse;
- **il ricorso alle energie rinnovabili** in quanto soluzione necessaria per evitare l'esaurimento delle risorse disponibili e combattere l'effetto serra;
- **una equa distribuzione delle risorse** per evitare i conflitti sempre più devastanti e combattere la povertà;
- **il rallentamento progressivo della crescita economica** perchè un sistema meno insostenibile è un sistema a crescita zero che non deve significativamente discostarsi dallo stato stazionario.

La produzione localizzata di energia rinnovabile è il principio fondamentale di questo modello alternativo. La produzione localizzata consente una distribuzione di risorse tra un maggior numero di utenti, riduce drasticamente le tensioni da cui derivano i conflitti per l'accesso all'energia ed elimina gli sprechi della generazione e distribuzione centralizzata.

Il modello economico e sociale sotteso a questo modello energetico, ha in sé le caratteristiche volte a garantire maggiori condizioni di pace e di giustizia, visto che ridurrebbe i rischi del conflitto economico e le sue implicazioni militari per l'accaparramento delle fonti energetiche fossili. Il ciclo che si instaurerebbe, tenderebbe verso l'autosufficienza e la riduzione dei consumi non necessari. Ciò contribuirebbe al rallentamento della crescita economica globale, a cui però corrisponderebbe un migliore impiego delle risorse personali e naturali diffuse, inserendo un forte elemento di discontinuità con la società dello spreco.

Da ultimo, un sistema di generazione distribuita come quello proposto, favorirebbe processi democratici di governo delle risorse energetiche riconducendo la politica energetica a quel complesso di sistemi di **autogoverno e di auto-organizzazione del territorio** che sta alla base della crescita delle esperienze partecipative. Dimensionare e rapportare i cicli energetici al territorio, sviluppando anche per essi reti corte in analogia ai sistemi di mobilità, lavoro, consumo, significa riqualificare l'ambiente e sviluppare socialità.

²⁴ Il termine *sostenibile* è abusato ed utilizzato in maniera ambigua nel linguaggio corrente, spesso a supporto di modelli comunque dissipativi, che di sostenibile hanno ben poco, come quello abbinato alla strategia di Lisbona dell'Unione Europea.

La trasformazione necessaria si può condensare nell'immagine di una generazione in loco di energia da fonti rinnovabili distribuita sul territorio grazie ad una molteplicità di impianti, inserita in un contesto di drastica riduzione dei consumi, di rallentamento della crescita, di sviluppo della democrazia partecipativa. I vettori energetici in futuro sarebbero costituiti essenzialmente dall'elettricità e dall'idrogeno, mentre le fonti fossili occuperebbero solo spazi di nicchia controllata per usi specialistici e insostituibili.

Si tratta quindi di creare le condizioni per passare ad una rete diffusa di produzione e consumo locale con funzioni interattive, che produce energia e calore attraverso la microgenerazione e grazie alle fonti di cui il territorio dispone in abbondanza - il sole, il vento, le biomasse – consumando energia il più possibile in sintonia con i tempi biologici.

Il nocciolo, assai più politico che tecnologico, del necessario cambiamento è costituito quindi dalla riduzione rapida del ricorso alle fonti fossili e al nucleare dal suo rimpiazzo con fonti pulite, accompagnato da interventi per la diffusione dell'accesso all'energia a tutti gli abitanti del pianeta.

LA DISPONIBILITÀ ENERGETICA È UN BENE COMUNE

La grande disponibilità energetica che ha accompagnato lo sviluppo industriale e la vita domestica del '900 ha dato ai paesi del nord del mondo un'idea distorta e superficiale sulla illimitatezza delle risorse energetiche e sulla capacità di sopperire con nuove tecnologie e scoperte alla crescente domanda di energia.

Purtroppo la situazione reale è molto diversa. Come ben sa chi nel sud del mondo si deve approvvigionare di biomasse per il proprio fabbisogno, la disponibilità energetica limitata e trasferita quasi esclusivamente al Nord genera tensioni e soprattutto esclusione dall'accesso. Un'esclusione grave quando si ha a che fare con il soddisfacimento di bisogni primari quali riscaldarsi, cucinare, istruirsi, produrre i beni necessari al sostentamento. **L'energia è quindi un bene necessario al soddisfacimento di bisogni essenziali da cui nessuna e nessuno può essere escluso.** Un bene per il quale dovrebbe valere il principio della non rivalità: l'utilizzo del bene da parte di una persona non deve diminuire le possibilità d'utilizzo da parte di un'altra persona. Un bene comune, dunque, del cui mantenimento siamo tutti responsabili. È però evidente che rispetto ad altri beni comuni (si pensi all'acqua, o ad una foresta) si tratta di un bene più complesso, disponibile in molte forme e utilizzabile con modalità molto variabili dal punto di vista tecnologico.

Pur tenendo conto della non semplicità di definizione del bene comune energia, è però possibile definire alcune linee guida per un **contratto mondiale sull'energia**, da declinare poi rispetto alle specificità delle varie aree del mondo.

Un contratto mondiale dovrebbe aver lo scopo di:

- Stabilire che la disponibilità energetica è un bene comune da salvaguardare.
- Garantire la conservazione delle risorse energetiche, in particolare di quelle non rinnovabili.
- Favorire la ricerca di tecnologie per lo sfruttamento decentrato (locale) delle energie rinnovabili e quindi la totale fruibilità degli eventuali brevetti.
- Incentivare l'autoproduzione energetica da fonti rinnovabili.
- Garantire la proprietà ed il controllo pubblici della rete di trasmissione e distribuzione elettrica e dei principali impianti di produzione necessari alla stabilità del sistema
- Favorire lo studio e la diffusione di nuovi vettori energetici per la mobilità, potenziando le modalità di trasporto collettivo.

PRIVATIZZAZIONI: UN PROCESSO DA ARRESTARE

Nella seconda metà degli anni 90 l'Unione Europea ha sancito la liberalizzazione del mercato dell'energia (direttive 96/92/CE e 98/30/CE per energia elettrica e gas). L'adeguamento alle direttive degli stati membri ha portato alla liberalizzazione dei mercati nazionali ed alla conseguente privatizzazione (parziale o totale) delle società monopoliste nazionali. Questa dinamica ha modificato anche le finalità, l'organizzazione ed il funzionamento delle aziende energetiche locali, che sono diventate SpA e multiutilities, trasformandosi da società di servizio pubblico dedicate alla produzione/distribuzione di energia a livello comunale o provinciale, ad attori del mercato energetico con l'obiettivo della massimizzazione del profitto tipico delle aziende private.

Parallelamente alla transizione verso il libero mercato dei sistemi energetici europei si è assistito alla de-regulation del mercato energetico degli USA ed all'affermarsi di tendenze alla liberalizzazione nei paesi in via di sviluppo, a causa delle pressioni politiche ed economiche del Fondo Monetario Internazionale e dell'Organizzazione Mondiale del Commercio (WTO).

Secondo le teorie economiche liberiste, la liberalizzazione del mercato energetico e la conseguente introduzione della concorrenza avrebbero prodotto: diminuzione

delle tariffe, aumento della trasparenza nelle scelte di politica energetica, maggior flessibilità nell'adeguarsi alle richieste ed ai vincoli sociali ed ambientali. Grazie alla rottura dei grandi monopoli statali e all'apertura di nuovi spazi all'iniziativa privata, si sarebbero inoltre favoriti l'innovazione tecnologica e lo sviluppo delle energie rinnovabili. L'istituzione di organismi di controllo del mercato, infine, sarebbe stato sufficiente a garantire il rispetto degli obblighi di servizio pubblico e ad evitare eventuali abusi.

Tutte queste promesse sono state disattese.

Nella maggior parte dei casi il monopolio nazionale è stato sostituito da un oligopolio costituito dai principali produttori, che ha impedito perfino lo sviluppo dell'obiettivo dichiarato di una reale concorrenza per la produzione e la distribuzione di energia.

In molti paesi i prezzi dell'energia per gli utenti domestici non sono diminuiti, o sono diminuiti marginalmente grazie alla contingenza favorevole dei prezzi dei combustibili, recentemente chiusasi con la forte crescita del prezzo del petrolio in corso.

Gli investimenti si sono ridotti sia per il settore ricerca e sviluppo che per la manutenzione di impianti e reti, diminuendo il livello di sicurezza della fornitura energetica. Ci sono parecchi indizi che potrebbero far risalire i black-out dell'estate 2003 (Italia, Londra, Svezia/Danimarca e costa est degli Stati Uniti) alle conseguenze della liberalizzazione e della de-regulation dei mercati. In generale l'introduzione del libero mercato ha comportato un aumento del trasporto a lunga distanza dell'energia elettrica, che, oltre ad essere inefficiente dal punto di vista energetico, aumenta il carico e riduce la sicurezza delle linee di trasmissione, aumentando la probabilità di incidente o costringendo a continui investimenti per il potenziamento delle stesse.

Non si è avuta alcuna accelerazione nello sviluppo delle energie rinnovabili, se si escludono paesi come la Germania, che sono intervenuti con decisione in termini di incentivi pubblici economici e fiscali. Le società energetiche tendono infatti allo sfruttamento delle tecnologie esistenti, puntando sulla costruzione di impianti gestibili con poco personale, che consentano un rapido rientro dell'investimento iniziale.

È infine largamente riconosciuto che la riduzione delle emissioni di CO₂ in atmosfera necessaria al rispetto dei protocolli di Kyoto non potrà essere realizzata da meccanismi di mercato, ma dovrà essere guidata da politiche di intervento pubblico.

Nonostante il processo di liberalizzazione finora realizzato si debba considerare un insuccesso, il sistema energetico europeo si trova attualmente alla vigilia di un ulteriore passo di liberalizzazione, imposto dalle direttive 2003/54/CE e 2003/55/CE.

A partire dal gennaio 2007 il mercato energetico sarà infatti completamente aperto, consentendo “ad ogni consumatore la libera scelta dei fornitori e a ogni fornitore la libera scelta dei propri clienti”. Dati lo scarso potere contrattuale dei consumatori civili e delle piccole imprese, la difficoltà di accesso e comprensione delle informazioni necessarie e l'esperienza maturata per altri servizi liberalizzati (ad esempio quelli telefonici) è facile intuire che non vi sarà alcun vantaggio per questo tipo di utenti, ma che anzi si porranno questioni rilevanti per la garanzia e la tutela dei diritti di accesso ai servizi energetici.

Le direttive citate definiscono inoltre che i gestori dei sistemi di distribuzione di energia elettrica e gas dovranno essere indipendenti, dal punto di vista giuridico (non da quello della proprietà), dalle aziende che svolgono attività non connesse alla distribuzione, come produzione o commercio di energia, e garantire pari condizioni di accesso agli utenti della rete di distribuzione, cioè ai diversi fornitori di energia. Questa regolamentazione tende chiaramente a cancellare il ruolo storico delle aziende energetiche ex-municipalizzate, che trovavano nella fornitura energetica all'utenza la loro principale ragion d'essere. La risposta organizzativa alle direttive europee non può che essere un'accelerazione dei processi di trasformazione delle aziende in holding, nelle quali i diversi rami d'azienda coprono diversi settori di business (produzione, distribuzione, energy trading,...) e delle tendenze all'accorpamento e alla fusione delle aziende in modo da costituire gruppi di dimensione adeguata alle esigenze del mercato così ristrutturato ed artificialmente prodotto. Questi processi renderanno più difficile sia il controllo delle aziende interessate da parte delle istituzioni locali ancora presenti nell'assetto proprietario sia il condizionamento delle scelte energetiche all'interesse sociale.

Di fronte all'evidente inefficienza della gestione privata e liberalizzata dei servizi energetici, è necessario riaffermare che l'energia è un "bene comune naturale" e che l'accesso all'energia è da considerarsi un diritto umano e sociale che deve essere garantito a tutti gli abitanti del pianeta. L'intero ciclo di produzione, trasporto e distribuzione dell'energia va sottoposto al controllo pubblico.

Si pone quindi il problema di fermare il processo di privatizzazione, dove non si è ancora concluso, e di porre al centro del dibattito una prospettiva di ri-pubblicizzazione delle aziende energetiche. Non si intende proporre la ricostruzione dei monopoli statali, ma la elaborazione e la costruzione di un **sistema pubblico partecipato di gestione dell'energia**, con il quale le comunità siano in grado di intervenire direttamente sulle scelte energetiche. Solo in questo modo la gestione

del sistema energetico potrà essere fondata su criteri di equità sociale, di tutela dell'ambiente e di salvaguardia del clima.

La disponibilità di energia, come quella dell'acqua, rappresenta per sua natura una condizione imprescindibile per l'esistenza e in quanto tale va considerata appartenente all'umanità tutta e da preservare per le generazioni future garantendone la conservazione.

Occorre indicare i principi generali del sistema tecnologico-produttivo e dei servizi per tutelarla e valorizzarla e per consentire l'accesso al suo godimento, sviluppando strumenti attivi per invertire e combattere i processi di privatizzazione in atto.

È altresì fondamentale che i processi per la produzione e l'utilizzo di energia garantiscano il minimo effetto negativo sulla capacità di carico dell'ecosistema.

IL RUOLO DELL'EUROPA

Povera di risorse fossili, più attenta degli Stati Uniti ai bisogni sociali e agli obiettivi di tutela ambientale perchè sollecitata ad un ripensamento sulle politiche energetiche da movimenti di massa (es. quello antinucleare), nonostante il prevalere a livello di governo di interessi e lobbies sostenitori di politiche liberiste, l'Europa ha tutto l'interesse di porsi all'avanguardia nell'individuazione di un nuovo modello energetico.

Già oggi l'atteggiamento di larga parte dell'Europa rispetto a problemi quali il cambiamento climatico e la scarsità delle risorse è differente da quello distruttivo dell'amministrazione Bush. Ma occorre andare oltre alle affermazioni di tendenza pur importanti. L'Unione Europea ha un peso enorme sulla ricerca, il mercato e le politiche dell'energia e dell'ambiente, senza che vi siano gli strumenti per un suo indirizzo e controllo adeguato da parte dei cittadini. Mentre la società civile ha un ruolo al più consultivo - se organizzato per lobby - e non necessariamente rappresentativo/istituzionalizzato, i gruppi di pressione industriali sono, nella pratica, in grado di modificare e trattare direttamente le decisioni della Commissione e del Consiglio dell'Unione. Gli stessi governi, quando agiscono in seno al Consiglio, sono di fatto lontani dal controllo dei propri elettori, se non addirittura delle proprie maggioranze parlamentari. In questo contesto le politiche energetiche, moderatamente ambientaliste, che sono state sviluppate negli ultimi anni sono soggette ad un pesantissimo attacco, sferrato il più lontano possibile dai luoghi rappresentativi diretti della democrazia. Anche lo "sviluppo sostenibile", che nel 2001

era presentato come una scelta strategica²⁵ che sulla carta doveva bilanciare la strategia di Lisbona²⁶ è oramai esplicitamente considerato come un costo che impedirebbe la crescita economica. Si fa strada, sorretta dai grandi operatori energetici, la cosiddetta *soluzione carbonucleare*, che sembra molto cara al Governo italiano e ai managers dell'ENEL. La liberalizzazione del mercato dell'energia ha ulteriormente allontanato la gestione del sistema energetico da criteri accettabili di equità sociale, di tutela ambientale, di prevenzione del rischio climatico, grazie ad un controllo politico e sociale. La nuova Commissione guidata da Barroso, sebbene spaccata in due, è nella sua ala maggioritaria sempre più insofferente verso le politiche ambientali e sociali e ritarda o rende inefficaci, con un'arroganza mai vista prima, i provvedimenti in materia²⁷.

Di fronte a tutto questo il movimento non può stare a guardare. Deve prima di tutto prendere coscienza di queste dinamiche, e poi deve intervenire, deve entrare nel dibattito, **deve riprendersi l'Europa**.

Questi i punti su cui costruire una svolta radicale nelle politiche energetiche dell'Europa:

- Sostenere una programmazione pubblica degli interventi in campo energetico, basata su criteri di trasparenza, sostenibilità ambientale e controllo democratico;
- Fermare la privatizzazione e la liberalizzazione dei servizi d'interesse pubblico e in particolare dell'energia ;
- Costruire una politica tariffaria che incentivi il risparmio energetico, internalizzi i costi sociali ed ambientali e finanzia la ricerca, lo sviluppo e la penetrazione delle tecnologie rinnovabili;
- Raggiungere, nei tempi previsti e anche su base unilaterale, gli obiettivi di riduzione dei gas climalteranti stabiliti nel Protocollo di Kyoto, indipendentemente ed in alternativa alle ipotesi di utilizzo massiccio dei meccanismi flessibili previsti dal trattato e contro la "truffa" dei crediti di emissione. Con l'obiettivo indicato dalla Comunità scientifica mondiale di

²⁵ COMM(2001)264, disponibile su http://europa.eu.int/eur-lex/en/com/cnc/2001/com2001_0264en01.pdf, poi adottata al consiglio di Goeteborg: http://europa.eu.int/comm/gothenburg_council/index_en.htm. E' opportuno rilevare che sviluppo sostenibile, 'migliore' occupazione e 'migliore' coesione sociale non entrarono a far parte dell'agenda di Lisbona indipendentemente, ma sotto la positiva pressione che il movimento esercitava in quegli anni su tutti gli attori della globalizzazione, allora in forte crisi.

²⁶ Cioè rendere l'Europa la più "competitiva e dinamica" economia mondiale entro il 2010

²⁷ si vedano ad esempio i casi dell' inquinamento dell'aria, della protezione marina, o della direttiva REACH <http://www.euractiv.com/Article?tcmuri=tcm:29-141983-16&type=News>

ridurre del 70% le emissioni rispetto al 1970, impegnare i governi europei per una riduzione complessiva delle emissioni del 35% entro il 2020 rispetto al 1990;

- Costruire le condizioni per una fuoriuscita dal nucleare sia civile che militare. In particolare mettere in discussione il trattato Euratom del 1957 che favorisce l'industria nucleare a discapito dello sviluppo delle filiere delle energie rinnovabili.

Per questo è necessario che il movimento estenda, rafforzi e metta in connessione le "reti" sviluppatasi in questi anni a partire dai movimenti e dalle mobilitazioni contro il nucleare e per la difesa dei beni comuni, contro la privatizzazione dell'acqua, per città vivibili e senza traffico.

IL SOLE DEL MEDITERRANEO: LA PACE PASSA DA QUI

Non dobbiamo fermarci all'Europa. È fondamentale costruire un rapporto forte tra i Paesi della sponda nord e della sponda sud del Mediterraneo, che veda l'Italia come naturale punto di snodo e che assuma **il solare come opzione prioritaria** in quest'area. Il rapporto tra l'impegno per un nuovo modello energetico e quello per una pacifica collaborazione tra i popoli del Mediterraneo ha importanti implicazioni anche culturali e lancia un ponte strategico contro la deriva perversa delle guerre di religione in un'area di storica convivenza. Il nostro Paese si trova al centro di un mare comune a molti Paesi europei, africani e mediorientali. Proprio oggi che l'energia muove conflitti terribili, un grande investimento nel solare può diventare la principale via concreta e simbolica per fare del Mediterraneo un mare di pace, di dialogo, di sviluppo sostenibile. Sostituire il petrolio con il sole: questa la sfida che deve impegnare tutti i popoli del Mediterraneo.

UNA DIVERSA POLITICA ENERGETICA

Cerchiamo ora di analizzare più nel dettaglio alcuni dei temi individuati come obiettivi di svolta.

Risparmio energetico, efficienza e politica tariffaria

Prima di esaminare la produzione e l'offerta di energia, è **bene prenderne in esame la domanda**. Diversi fattori concorrono alla sua crescita e una parte significativa di questi comporta un miglioramento delle condizioni di vita. Diversi fattori concorrono alla crescita della sua intensità d'uso e una parte significativa di questi comporta un

costo per la collettività. Tra questi ultimi fattori vi è senza dubbio negli ultimi anni una preoccupante distorsione del mercato imposta dalle modalità di privatizzazione nel settore, che spingono a vendere più energia possibile anziché farla usare razionalmente, sfavorendo così le politiche di efficienza energetica.

Occorre contrastare sia l'idea dominante che il nostro modello di sviluppo ed energetico sia espandibile all'infinito ed esportabile in tutte le parti del pianeta sia la pratica diffusa di trasferire ai cosiddetti paesi sotto-sviluppati tecnologie dei paesi industrializzati economicamente non più vantaggiose ad elevato contenuto energetico e con pesante impatto ambientale. Occorre altresì modificare e migliorare i sistemi energetici di molti paesi che consumano biomasse in modo poco efficiente, garantendo l'accesso a tecnologie e sistemi energy saving ed a basso impatto ambientale.

L'efficienza con cui si usa l'energia in Italia è molto bassa. Il nostro sistema energetico è come un secchio bucato che nei processi di trasformazione dalle fonti fossili agli usi finali e negli usi finali (calore, freddo, lavoro, illuminazione) spreca sotto forma di calore degradato più energia di quella che rende disponibile. Per fare qualche esempio, nel riscaldamento degli ambienti la legge tedesca non consente di superare il fabbisogno di 70 kWh al metro quadrato all'anno. Le *case passive* (l'unico settore trainante nell'edilizia tedesca) non possono superare i 15 kWh/m²anno. In Italia, con un clima molto più mite, si calcola (ma nessuno sa fornire dati precisi) che si raggiungano i 150-200 kWh/m²anno. Il rendimento medio attuale del parco centrali termoelettriche è del 38%. I cicli combinati raggiungono il 55%. La cogenerazione diffusa, oggi assolutamente sottoutilizzata, il 94%. Nel settore automobilistico - ma questo è un discorso che non coinvolge solo il nostro paese - dopo il dimezzamento dei consumi avvenuto negli anni settanta, non ci sono stati ulteriori miglioramenti, sebbene Greenpeace negli anni 90 abbia fatto costruire un'autovettura che supera i 40 km con un litro di benzina e le case automobilistiche abbiano già realizzato prototipi di medie cilindrato che raggiungono i 100-120 Km con un litro di benzina.

Uno studio recente del Ministero dell'Ambiente²⁸ ha evidenziato che a parità di comfort, i consumi energetici in Italia possono essere ridotti del 47%: ciò dimostra che gran parte dei bisogni di caldo, freddo e illuminazione, può venire soddisfatta, anziché con nuove centrali, utilizzando meglio e con più efficienza l'energia che oggi viene prodotta ed in buona parte sprecata. Accrescendo l'efficienza, si riducono i consumi di energia alla fonte a parità di servizi finali. Pertanto si riducono

²⁸ Florentin Krause, *La risorsa efficienza*, rapporto commissionato dall'ANPA (Agenzia Nazionale per la Protezione Ambientale), Roma (1999)

contemporaneamente le emissioni di CO₂ e i costi della bolletta energetica. I vantaggi ecologici sono direttamente proporzionali a quelli economici.

Se si prende l'insieme delle tecnologie di energy saving, per le applicazioni industriali di potenza così come per quelle per il consumo residenziale, si scopre che il loro costo per Kilowattora è molto contenuto, e varia tra 1 e 3 cents di euro. Cioè bisogna pagare meno di 3 cents per risparmiare 1 kWh. Il costo diretto della produzione di energia non è mai minore di 5 €/kWh e il costo dell'elettricità all'utente residenziale varia tra i 10 ed i 20 €/kWh nella maggior parte dei paesi OECD. Il risparmio conviene a tutti. Chiaramente, più cresce l'efficienza energetica di un sistema, più caro diventa migliorarla. Ma gli sprechi nel nostro sistema sono tali che a livello teorico si potrebbe tranquillamente **coprire la crescita della domanda nei prossimi 10 anni utilizzando le sole tecnologie di risparmio**, prima che l'energy saving perda la propria efficacia competitiva.

Il miglioramento dell'efficienza energetica, oltre ad essere indispensabile per passare ad un sistema energetico alimentato da fonti rinnovabili, può garantire, a parità di servizi resi, bollette più "leggere" e può inoltre favorire l'innovazione tecnologica (si pensi ai nuovi materiali per migliorare le prestazioni energetiche degli edifici, degli elettrodomestici e delle lampade) con ricadute importanti anche in termini occupazionali.

A dispetto di questi dati, purtroppo, l'efficienza energetica procede a rilento. Le vecchie barriere (alti costi di investimento in mancanza di politiche di finanziamento) rimangono e a queste se ne aggiungono di nuove legate ad una mal ragionata liberalizzazione del mercato dell'energia: forte spinta alla vendita, crescita esponenziale dei profitti con la domanda, piani tariffari che anziché spingere al risparmio, favoriscono il consumo.

Il passo preliminare per favorire lo sviluppo delle tecnologie che riducono le emissioni di CO₂ è un'accurata diagnosi energetica degli utilizzatori finali di energia per capire dove e come, a parità d'investimento, si possono ottenere le maggiori riduzioni di sprechi, inefficienze e usi impropri. E i risultati migliori in termini ambientali sono i risultati migliori in termini economici.

La chiave di volta per avviare un meccanismo di questo genere potrebbe essere costituito dalle **ESCO (Energy Service Company)**, società che realizzano a proprie spese le ristrutturazioni energetiche per i loro clienti, trattenendo per sé in cambio per un numero di anni prefissato contrattualmente, una quota dei risparmi economici conseguenti ai risparmi ottenuti. Queste imprese si assumono il rischio finanziario e

più sono capaci di accrescere l'efficienza, cioè di ridurre le emissioni di CO₂ a parità di servizi energetici finali, più guadagnano.

Questo meccanismo concorrenziale sarebbe estremamente vantaggioso per gli enti pubblici, perché consentirebbe loro di ridurre i propri consumi senza effettuare spese d'investimento, e di mettere in concorrenza le ESCO sulla durata del *pay back*. La maggiore efficienza e il maggior risparmio richiedono infatti i tempi di ritorno più brevi. In questo modo si darebbe una spinta determinante allo sviluppo delle tecnologie che riducono le emissioni di CO₂ a parità di servizi finali dell'energia.

Bisogna inoltre che sia data rapida e piena attuazione alle direttive comunitarie sul risparmio. Standardizzazione, certificazione e promozione del risparmio sono fondamentali perché si mettano in moto i meccanismi che ne possano garantire la diffusione di massa. Servono modifiche al sistema tariffario, che spingano le aziende distributrici a fornire ai cittadini e alle imprese servizi post-contatore per il risparmio. In effetti, si richiede una svolta radicale nelle stesse politiche fiscali europee. Serve, come già sostenuto in precedenza, spostare progressivamente la pressione fiscale dal lavoro e dalle imprese allo sfruttamento delle risorse naturali e alle produzioni più inquinanti, partendo dal rilancio della "energy-carbon tax". Per l'Italia un passaggio prioritario è l'approvazione di un nuovo Piano nazionale per l'energia (l'ultimo è del 1988), che definisca obiettivi di risparmio, di aumento dell'efficienza e di incremento delle fonti rinnovabili e l'aggiornamento dei Piani regionali.

Internalizzazione dei costi

L'uso delle fonti fossili e dell'energia nucleare impongono dei costi altissimi alla società e all'ambiente. Inquinamento, cambiamenti climatici, rischio di incidenti, confinamento di scorie radioattive, spese per la sicurezza, costi di gestione di fine ciclo produttivo, estrazione e riprocessamento di combustibile, sono tutti costi aggiuntivi di queste tecnologie di cui i produttori non si fanno carico. Alcuni costi possono essere contabilizzati, come nel caso dello smantellamento di una centrale nucleare, altri sono più difficilmente quantificabili come nel caso delle malattie causate dall'inquinamento, o dei conflitti e delle guerre, dell'instabilità geopolitica associata all'approvvigionamento delle risorse.

	Costo di Generazione [€/Kwh]	Costi Esterni [€/Kwh]
Petrolio	6-7	5-11
Gas	4-6	2-4
Carbone	6-9	4-15
Idroelettrico (conv./mini)	2-15	0-1
Nucleare	10-15	3-?
<hr/>		
Biomasse	2-15	0.2-3
Geotermico	6-9	n.d.
Eolico	4-8	0.1-0.2
Solare Termico Conc.	10-25	n.d.
Solare Fotovoltaico	15-40	0.6

Tabella 1. *I costi reali dell'energia elettrica*²⁹.

Se questi costi fossero stati interamente internalizzati, le fonti di energia rinnovabili più sostenibili avrebbero oggi una penetrazione ben maggiore. Si stima che le fonti di energia tradizionali costerebbero almeno tra i 2 e i 10 €/kWh in più (fino a 40 cents, secondo le organizzazioni ambientaliste). Anche le cosiddette rinnovabili comportano costi aggiuntivi, calcolati sul ciclo di vita completo (produzione e smantellamento) che variano tra gli 0,1 e 0,6 €/kWh.

Noi chiediamo che **i costi sociali e ambientali siano sostenuti da chi li genera.**

Questo principio riguarda tanto il consumo delle fonti energetiche che la loro trasformazione in energia utile. Ma il discorso non si può esaurire qui. Non si può semplicemente quantificare e decidere di “comperare” un certo tasso di disastri ecologici, inquinamento, malattie professionali, degrado del territorio, insito in un dato processo economico. Bisogna comunque ridurre l'impatto. E d'altra parte il sistema dell'internalizzazione delle esternalità non garantisce, di per sé, il mantenimento di standard minimi di qualità. Non lo garantisce perché un sistema efficiente dal punto di vista economico non è necessariamente il sistema migliore; non lo garantisce perché il suo punto di massima efficienza dipende strettamente dal valore quantitativo contabile che viene attribuito ai costi esterni e quindi, in ultima analisi, dal soggetto che stabilisce il criterio di valutazione di questi costi.

Questi limiti sono già emersi drammaticamente nei primi tentativi di quantificare i costi esterni nello schema dello scambio di emissioni europeo (ETS) e nelle polemiche seguite alla pubblicazione dei risultati del progetto ExternE pubblicato nel 2003 dalla Commissione Europea. Nel primo caso, è stato concesso da parte degli stati membri un tale credito di emissioni alle proprie industrie che il costo di mercato

²⁹ Dati: Commissione Europea (DG Trasporti ed Energia, DG Ricerca , 2005), EWEA (2005), EPIA (2005), Ministero per la cooperazione economica e lo sviluppo e Ministero per l'ambiente, conservazione della natura e sicurezza nucleare tedeschi (2004), California Energy Commission (1997).

delle emissioni rimarrà troppo basso per una loro effettiva riduzione³⁰. Nel secondo caso, un network europeo di ricerca ha sviluppato una metodologia per la quantificazione dei costi esterni dell'energia. Questa metodologia è stata impiegata con dati alterati, senza "peer reviewing"³¹, per una pubblicazione ufficiale della Commissione che attribuisce all'energia nucleare impatto ambientale zero, rischi per la salute zero, costi esterni irrisori. Secondo questa pubblicazione, l'impatto delle energie rinnovabili sarebbe superiore non solo al nucleare, ma persino al gas naturale. La comunità scientifica è stata messa di fronte al fatto compiuto e, anche se in seguito alle proteste è partito un secondo studio, ci vorranno altri cinque anni prima che siano disponibili i nuovi dati, mentre quelli vecchi sono tuttora distribuiti come riferimento.

Non è quindi sufficiente impegnarsi per il principio dell'internalizzazione dei costi. Bisogna che si abbiano solide e condivise basi scientifiche e si faccia in modo che **la società possa controllare e decidere democraticamente le politiche tariffarie**. Gli episodi sopracitati sono un chiaro esempio di come sia necessario garantire che non siano gli interessi economici a governare la politica (ma viceversa) e che la comunità scientifica sappia mantenersi indipendente.

LO SCENARIO ENERGETICO ITALIANO

Lo scenario energetico in Italia è a dire poco preoccupante. A fronte di un'economia al palo, la domanda di energia primaria è in costante crescita (+2,9% nel 2004). In particolare, crescono i consumi del settore civile (residenziale e servizi, + 8,4%) cresce la dipendenza energetica (quasi l'85% dell'energia è importato) e cala la produzione nazionale, non solo in quota ma anche in termini assoluti (-1%). La crescita dei consumi nei trasporti è "contenuta" al +2,3% per l'approssimarsi di situazioni di saturazione, soprattutto nel trasporto su strada, ed il progressivo passaggio dalla benzina al gasolio³². La congestione e le emissioni sono tali che nei centri urbani circa 10.000 persone all'anno muoiono per complicazioni legate allo smog. Il mix energetico è costituito prevalentemente da petrolio (46,8%), gas (33%), combustibili solidi (9,5%). La produzione di elettricità da rinnovabili è in contrazione, i fondi pubblici per la ricerca sulle nuove fonti di energia sono circa la metà rispetto al 1990 e sono per la maggior parte assorbiti dal settore nucleare, mentre spariscono i fondi per il risparmio energetico e compaiono quelli per l'individuazione di nuovi

³⁰ <http://www.euractiv.com/Article?tcmuri=tcm:29-133777-16&type=News>

³¹ Processo tipico per cui i lavori scientifici sono sempre verificati da altri scienziati autorevoli nel settore.

³² ENEA, *Rapporto Energia e Ambiente 2004*

giacimenti di idrocarburi e per la trasformazione ed il trasporto del carbone. Lo scenario tendenziale non è sostenibile nè dal punto di vista economico, nè da quello sociale, nè dal punto di vista ecologico.

Analizzando i dati si può vedere che l'intensità di consumo (energia per unità di PIL) è in crescita; il consumo pro capite di energia è in crescita; le emissioni per unità di prodotto sono in crescita, mentre gli indici di efficienza energetica per macrosettori economici sembrano restare stazionari. I consumi e le attività si spostano inesorabilmente dall'industria ai servizi, mentre il prodotto interno lordo rimane praticamente invariato e non migliorano i servizi pubblici. Ad un eccesso di trasformazioni non corrisponde, da parte del "sistema Italia", una conservazione di entropia (di ordine –locale) al netto dell'energia che viene consumata. E non avendo risorse naturali autonome, stiamo letteralmente "bruciando" i nostri risparmi (in senso letterale, così come i servizi, le risorse, l'ambiente e i diritti sociali) per importare l'energia necessaria a sostenere un sistema altamente dissipativo. Non solo consumiamo le risorse del resto del pianeta in maniera insostenibile, ma non siamo in grado di alimentare e mantenere il livello dei nostri stessi consumi senza peggiorare continuamente il bilancio energetico.

Il ruolo delle fonti rinnovabili

Il corrente fabbisogno energetico primario dell'Italia è di circa 2300 TWh (poco meno di 200 Mtep all'anno). Di questi, poco meno del 3,5% sono prodotti da fonti rinnovabili. Se si considera il settore dell'energia elettrica, questa percentuale sale al 16,9%. La maggior parte dell'energia prodotta dalle rinnovabili proviene dall'idroelettrico, le biomasse tradizionali e il geotermico. Le cosiddette nuove rinnovabili (eolico, solare, biocombustibili) contano per circa il 25% del totale rinnovabile (quindi meno dell'1% del fabbisogno primario). Analizzando il mercato energetico però, ci si rende conto di come siano queste ultime quelle che hanno non solo il maggiore potenziale di crescita nel medio e lungo termine, ma che hanno la copertura di una parte sempre più significativa della nuova domanda di energia in corso. Le tecnologie eolica e solare, a dispetto dei (molto) minori sussidi diretti ed indiretti che hanno ricevuto nel corso degli anni a paragone con le fonti energetiche fossili e nucleari³³, esibiscono a livelli europei **tassi annuali di crescita superiori al 30% e curve di apprendimento nell'ordine del 20%**³⁴.

³³ Dal rapporto *Energy Subsidies in the European Union: a brief review* dell'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA), 2004: "Le fonti tradizionali continuano a beneficiare di ingenti sussidi, in cima a tutti il carbone"; "L'evidenza è che, in termini storici, i sussidi per le energie rinnovabili sono bassi rispetto quelli ricevuti dalle altre fonti di energia nel periodo di transizione e sviluppo". A tutt'oggi, i

Tassi di crescita nella produzione di energia elettrica mondiale 1993-2003

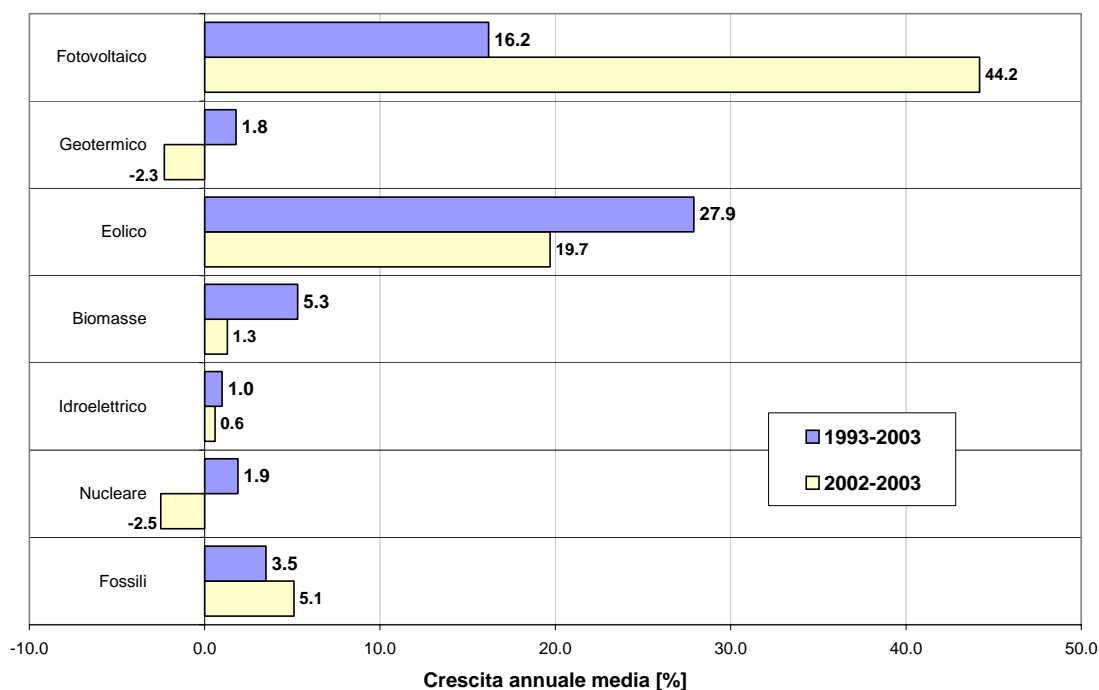


Figura 4. Crescita annuale media della produzione di energia elettrica per fonte, nei periodi 1993-2003 e 2002-2003³⁵. In termini assoluti, la maggior parte della nuova domanda di energia viene coperta con fonti fossili (>80%). Segue l'energia eolica che oggi, a livello mondiale, copre oltre il 16% della nuova domanda (10 anni fa il 2%) e poi fotovoltaico, idroelettrico e biomasse.

Se fino a dieci anni fa le nuove rinnovabili erano destinate ad applicazioni di nicchia, oggi diventano competitive anche nel residenziale in rete e nel mercato di generazione di media potenza. L'avvio di programmi di finanziamento pubblici intelligenti nel corso degli ultimi anni ha permesso, ove siano stati attuati (Germania, Danimarca, Giappone), un vero e proprio boom della generazione da fonti rinnovabili.

sussidi diretti ed indiretti per il carbone negli EU15 sono superiori ai 13 miliardi di Euro all'anno, petrolio e gas ne ricevono 9, il nucleare 2.2, a dispetto della maturità di queste tecnologie. La somma dei sussidi per *tutte* le energie rinnovabili raggiunge i 5 miliardi (dallo stesso rapporto). § La proposta per il budget del 7mo programma quadro della Commissione Europea (2007-2011) prevede di destinare circa 3 miliardi di Euro per la ricerca sul nucleare mentre i finanziamenti per il risparmio energetico e le rinnovabili scenderebbero a meno di 140 milioni (<http://www.greens-efa.org/en/press/detail.php?id=2410&lg=en>). § E ancora: nei primi 15 anni di sviluppo, negli USA, l'industria nucleare (40 miliardi di dollari dal 1947 al 1961) ha ricevuto, per ogni kWh prodotto, circa 30 volte i finanziamenti di cui ha potuto beneficiare l'industria eolica (900 milioni di dollari dal 1975 al 1989). Nello stesso lasso di tempo l'industria eolica ha prodotto 1.9 TWh di elettricità e l'industria nucleare 2.6 TWh, solo il 35% in più. Goldberg, M. (2000), *Federal energy subsidies: Not all technologies are created Equal*, REPP, July 2000

³⁴ Si tratta di una relazione semiempirica che descrive l'abbassamento del prezzo di un prodotto con l'allargamento della scala di produzione. Nel caso delle energie rinnovabili vuole dire che ogni volta che viene raddoppiata la capacità installata (in MW), il prezzo scende di circa il 20%.

³⁵ Dati Observ'ER-EDF, basati sulle statistiche IEA, da: *Worldwide production from renewable energy sources* (2004)

In relazione a questo risultato è opportuno fare due considerazioni: la prima, è che finchè non vengono internalizzati tutti i costi legati alle energie fossili e a quella nucleare, queste ultime godono di un vantaggio competitivo scorretto ponendo un ulteriore freno allo sviluppo delle energie pulite. La seconda è che, come considerazioni di tipo politico (e militare) hanno per oltre 50 anni portato a finanziare con somme enormi la ricerca e lo sviluppo dell'energia nucleare, la necessità di garantire un futuro energetico sicuro e sostenibile, la necessità di salvaguardare l'ambiente e di prevenire i cambiamenti climatici, impongono un ribaltamento di prospettiva ed uno spostamento di risorse a favore delle nuove fonti rinnovabili.

Vediamole più da vicino.

Energia Eolica. La storia dell'eolico e le sue prospettive possono essere tutte riassunte in "Wind Force 12"³⁶. Dopo avere letteralmente bruciato le tappe dello scenario settoriale del libro bianco sull'Energia della commissione Europea, che prevedeva una potenza installata nei paesi EU-15 pari a 10 GW nel 2003 e di 40 GW nel 2010, la European Wind Energy Association ha pubblicato uno studio (WindForce 12, appunto) in cui si mostra come l'energia eolica può facilmente arrivare a coprire il 12% della domanda mondiale di elettricità nel 2020 (il 21% in Europa), generando due milioni di posti di lavoro e risparmiando emissioni per l'equivalente di 11000 milioni di tonnellate di anidride carbonica. La capacità installata in Europa nel 2003 era di 30 GW, le stime per il 2010 sono state riviste diverse volte nel corso di questi anni, prima a 60, poi a 75 ed infine a 90 GW. L'energia eolica copre già oggi più del 30% della crescita nella domanda di energia elettrica nell'Unione Europea, il suo costo varia tra i 4 e gli 8 €cent/kWh, a scendere intorno ai 3 €c/kWh nel 2010. In Italia erano installati a fine del 2003 circa 900 MW di eolico, di cui 120 MW realizzati nell'ultimo anno. In Germania quasi 15 GW, di cui 2600 MW nell'ultimo anno, nonostante il minore potenziale di sfruttamento rispetto al nostro Paese (su terraferma, circa 1/3 del potenziale). L'eolico è un'ottima occasione per contrastare, diversificando, la dipendenza dai combustibili fossili nel breve periodo.

Fotovoltaico. La curva di apprendimento del solare fotovoltaico ricalca la stessa dell'energia eolica, con un 'ritardo' di 10 anni. In questo settore siamo, quindi, ancora in *fase precompetitiva*. Ma mentre per l'energia eolica si prevede un rallentamento della penetrazione nel mercato nel medio termine legato a fenomeni di saturazione (nel periodo 2030-2040, con il 20-23% di quota sulla produzione elettrica mondiale), l'energia solare ha una capacità potenziale di produzione sensibilmente maggiore,

³⁶ <http://www.ewea.org/03publications/WindForce12.htm>

tale da sostituire gradualmente, ma per intero, le fonti fossili. Si può prevedere che il fotovoltaico potrà coprire l'1% della domanda mondiale di elettricità tra il 2020 ed il 2030, il 10% tra il 2030 ed il 2040, e di lì a crescere. Ad oggi, la capacità produttiva mondiale è ancora di circa 1 GWp annuo³⁷, anche se con un *tasso di crescita superiore al 40%*. Sebbene sarà difficile mantenere questi ritmi nei prossimi 2-3 anni a causa della crisi del feedstock³⁸, si prevede che nel medio termine i tassi di crescita rimarranno comunque superiori al 30% annuo. Il costo del kWh è compreso tra i 15 ed i 40 €, ancora troppo alto per competere nella generazione di potenza con le fonti convenzionali, ma prossimo al costo dell'elettricità per l'utenza finale e quindi adatto alle applicazioni residenziali in rete. Questo il motivo per cui da circa 5 anni si assiste al boom dei *tetti fotovoltaici*, che però dipende fortemente dalle politiche di incentivazione. In Italia, ad esempio, la capacità totale installata è di 26 MWp, contro 1GWp in Giappone, i 700 MWp della Germania e i 50 MWp dell'Olanda, che pure pagano il kWh più caro a causa della minore disponibilità di sole. Paradossalmente, nel caso Italiano sono stati proprio i certificati verdi, perchè non differenziati, ad impedire lo sviluppo del fotovoltaico.

Eolico e fotovoltaico possono essere la chiave di volta per una nuova politica energetica in Italia. Noi chiediamo semplicemente di consolidare e diffondere gli stessi meccanismi di incentivazione (tariffe in conto energia, o *feed-in*) già presenti in Germania, Austria e Spagna, che hanno dato ottimi risultati: i cittadini e le imprese che installano pannelli fotovoltaici e pale eoliche possono vendere l'energia al gestore della rete, che è obbligato ad acquistarla remunerando la quantità di energia effettivamente prodotta ed anche il vantaggio ambientale che quella comporta.

Questo sistema si finanzia con un sovrapprezzo elettrico, che in Germania è di soli 0,42 € per kWh. Noi paghiamo già 0,92 €/kWh sulla bolletta ENEL come sovrapprezzo per sostegno alle fonti rinnovabili e *assimilate*, dicitura che destina l'80% di questa somma a fonti inquinanti quali rifiuti, carbone miscelato, gasolio bianco³⁹. Sarebbe sufficiente che questi soldi fossero diretti allo scopo per cui sono stati riscossi, e potremmo sostenere l'intero mercato delle rinnovabili⁴⁰.

³⁷ La potenza in uscita da un dispositivo fotovoltaico quando esso lavora in condizioni standard prende il nome di potenza di picco o di punta (Wp) ed è un valore che viene usato come riferimento; le condizioni standard sono una temperatura di 25 °C e una potenza della radiazione pari a 1000 W/m².

³⁸ Il fotovoltaico sta crescendo a ritmi talmente sostenuti (oltre il 60% nel 2004) che la produzione mondiale di silicio cristallino, il materiale di cui sono fatte il 95% delle celle, non è sufficiente per soddisfare la domanda dell'industria fotovoltaica e microelettronica messe insieme. I produttori di feedstock si sono messi al lavoro per aumentare la capacità di produzione di silicio, ma i nuovi impianti non saranno a regime prima del 2007-2008.

³⁹ Citiamo dal testo della seduta del 6 novembre 2003 della X commissione permanente del parlamento: *"..L'operazione, tuttavia, è stata avviata, e si è sviluppata oltre ogni previsione, sempre sotto traccia ed in semiclandestinità, attraverso atti amministrativi ignoti ai più e di certo ignoti alla*

Solare termico. Il solare termico può avere due applicazioni: per la generazione elettrica di potenza per la produzione di calore per uso residenziale.

La generazione di potenza è di fatto meno costosa di quella da fotovoltaico, ma l'economia di scala che la mette in diretta competizione con le fossili nello stesso segmento ne sfavorisce l'attuazione. La situazione potrebbe cambiare radicalmente in presenza di adeguati investimenti e soprattutto di fronte all'internalizzazione dei costi dell'energia tradizionale.

Mentre il mercato per la produzione di calore nel residenziale esplose in Cina (7 GW termici nel solo 2004, quasi l'80% del totale delle nuove installazioni) e a livello mondiale cresce di circa il 15% all'anno, in Europa ha subito una battuta d'arresto, causa l'assenza di politiche di incentivazione adeguate, e non riuscirà a raggiungere gli obiettivi del "libro bianco" della UE per il 2010. Bisogna battersi, comune per comune, per nuovi regolamenti edilizi che concretizzino il "diritto al sole", e perché chi installa pannelli solari termici possa dedurre integralmente la spesa dalla dichiarazione dei redditi.

Va ricordato che *oltre i quattro quinti dell'energia utilizzata per usi civili e commerciali è finalizzata alla produzione di calore a bassa temperatura*. Il risparmio energetico primario dovuto al solare termico sarebbe enorme⁴¹, ma il ritorno dell'investimento su 7-10 anni resta sfavorevole per le applicazioni residenziali. La direttiva europea per la generazione elettrica da fonti rinnovabili (comunemente nota come RES-e) ha contribuito in maniera decisiva alla loro crescita, stabilendo obiettivi di penetrazione su scala nazionale e l'obbligatorietà per gli stati membri di introdurre misure adeguate per raggiungere tali obiettivi. Una direttiva per la generazione

Commissione europea. Ad oggi non esiste non solo alcun elenco plausibile delle fonti assimilate, ma neanche una chiara definizione dei criteri che consentono l'ammissibilità; si sa solo che vige un regime cosiddetto CIP 6 che garantisce allo stesso modo alle fonti rinnovabili ed a chi ricicla i rifiuti non biodegradabili – ma anche, in larga misura, semplici scarti di raffineria – una tariffa molto al di sopra dei valori di mercato dell'energia prodotta. Mentre, tuttavia, il CIP 6 relativo alle rinnovabili può giustificarsi con esigenze di tutela dell'ambiente e di sviluppo di tecnologie mature in quei settori, si chiede a quale titolo possa essere imposta ai cittadini ed alle imprese una tassa occulta in favore dei petrolieri stimata pari, per l'intera operazione CIP 6, a 60 mila miliardi di lire (si tratta, infatti, di 4 mila miliardi per 15 anni)";

Verbale consultabile su: http://testo.camera.it/_dati/leg14/lavori/bollet/200311/1106/pdf/10.pdf

⁴⁰ E' di questi giorni la notizia che anche l'Italia, finalmente, ha approvato una legge per il conto energia per incentivare gli impianti fotovoltaici. Sebbene sia un ottimo segnale, non si può non rilevare che all'interno del decreto il governo metta un tetto massimo di 100 MWp per gli incentivi (pari solo allo 0.2% del gettito del CIP 6) e definisca in 300 MWp l'obiettivo nazionale di potenza cumulata nel 2015. La Germania ha installato 300 MWp nel solo 2004, e nel 2015 avrà installato qualcosa come 15-20000 MWp.

⁴¹ Uno dei paradossi maggiori della nostra società, dal punto di vista energetico, è la conversione di energia primaria in energia secondaria, per poi ritrasformarla in calore. Oltre il 50% dell'energia finale in Europa viene impiegata per la produzione di calore. Le perdite in questo ciclo sono enormi: normalmente si perde non meno dell'80% dell'energia che viene impiegata.

termica (calore/freddo) non c'è ed avrebbe un impatto uguale se non maggiore. Nell'aprile 2005 il consiglio europeo per le energie rinnovabili (EREC), la Federazione delle industrie solare termiche europee (ESTIF), AEBIOM, EUBIA, EGEC e più di altre 40 organizzazioni non governative hanno pubblicato un documento per richiedere tale direttiva⁴², esigendo un impegno affinché le energie rinnovabili nel 2020 arrivino a coprire almeno il 25% del fabbisogno termico in Europa. Ma perchè continuare a lasciare che la politica europea sia portata avanti, anche in positivo, solo dalle associazioni industriali o dai gruppi di pressione organizzati che, per vicini che ci siano, non sono necessariamente rappresentativi? Dov'è il movimento, soprattutto quello Italiano?

Idroelettrico. L'idroelettrico è una fonte su cui puntare prevalentemente per *impianti di piccole dimensioni* e in condizioni nelle quali risultino pienamente salvaguardati gli equilibri ambientali dei corpi idrici⁴³. Attualmente in Italia le centrali idroelettriche producono circa il 20% dell'energia elettrica immessa in rete con circa 20 GW di impianti installati. Mini e micro-idroelettrico hanno la potenzialità di portare la potenza installata fino a 30 GW con un basso impatto ambientale. Riassetto e riammodernamento delle centrali esistenti permetterebbe un ulteriore incremento della capacità di circa 8-10 GW con un impatto prossimo allo zero.

Geotermia. L'Italia conta da sola per oltre il 90% della produzione geotermica in Europa dove è leader sia nel settore della produzione elettrica che in quello del teleriscaldamento. Il geotermico è una vera e propria risorsa, con un largo potenziale di sfruttamento, e costi convenienti (6-9 €/kWh per la generazione di elettricità). L'utilizzazione del calore geotermico non è esente da effetti negativi per l'ambiente, anche se essi sono complessivamente abbastanza modesti e controllabili. La reiniezione dei fluidi permette infatti non solo di evitare il rilascio dei gas in atmosfera ma anche di evitare la subsidenza. La potenza geotermica installata in Italia conta circa 900 MW elettrici e 430 MW termici, con un potenziale di crescita annuale nell'ordine del 10% per il medio termine.

È invece meno sviluppato il settore delle *pompe di calore*, che pure hanno un grosso potenziale per il risparmio energetico (vale lo stesso discorso fatto per il solare termico).

⁴² http://www.estif.org/fileadmin/downloads/EREC_RES-H_Directive.pdf

⁴³ Opere come le grandi dighe di Itaipu o quella delle tre gole sullo Yangtze devastano gli ambienti fluviali, il suolo e le popolazioni (sono già costate lo sfratto coatto di 40 milioni di persone). Il loro impatto sul clima, inoltre, diviene paragonabile a quello delle centrali convenzionali. Questo perchè il carbonio presente nel materiale organico delle vaste regioni verdi che vengono inondate si decompone in assenza di ossigeno e si dissolve nell'acqua sotto forma di metano, per poi venire rilasciato quando passa attraverso le turbine. L'IPCC ha calcolato che la diga di Itaipu, per esempio, è da sola sufficiente ad accrescere le emissioni di gas serra del Brasile del 7% (*New Scientist*, Aprile 2005)

Biomasse. Il recupero di energia dalle biomasse è una possibilità da valorizzare, a patto però che la *materia prima sia prelevata in loco* e nel massimo rispetto degli equilibri ambientali (manutenzioni dei boschi, residui di segherie) e che la produzione di energia avvenga in impianti di piccola taglia. Non è infatti convincente l'idea di un ciclo ad "impatto zero" su larga scala basato sulle biomasse. Per quanto riguarda le *frazioni organiche dei rifiuti è preferibile il recupero attraverso la produzione di compost*, che restituisce all'ambiente materia organica, riducendo il carbonio in atmosfera. Si può e si deve investire nelle biomasse ma non ci si può nascondere che lo sviluppo di queste tecnologie, a differenza delle altre rinnovabili, si è rivelato più lento del previsto, e che quindi, a dispetto della loro maggiore quota di mercato corrente, contribuiranno in maniera minore al soddisfacimento della crescita della nuova domanda di energia.

Cogenerazione e Microcogenerazione. Nella transizione verso un modello energetico imperniato sulle fonti rinnovabili, molto utile è la diffusione della cogenerazione (elettricità + calore) e della trigenerazione (elettricità + calore + freddo). Questo approccio permette di recuperare una gran parte del calore altrimenti perso nella produzione di energia finale. Un impianto convenzionale di produzione di energia elettrica (es. centrale termoelettrica) ha un rendimento del 30-35%, mentre il restante 65-70% è disperso sotto forma di calore. Con un impianto di cogenerazione, invece, il calore prodotto dalla combustione non è disperso, ma recuperato per altri usi, con un'efficienza complessiva prossima all'80%. Si tratta di tecnologie "mature", particolarmente adatte a soddisfare il fabbisogno di piccole comunità (cogenerazione in centrali) così come di grandi strutture autonome come ospedali, alberghi, supermercati e centri commerciali (microcogenerazione, ovvero cogenerazione su scala d'edificio, con potenze elettriche inferiori a 200 kW).

È importante sottolineare che la possibilità di seguire uno scenario di sviluppo sostenibile come quello delineato dipende fortemente dalla politica di incentivi per le rinnovabili e quindi, in ultima istanza, dalla politica in sé. Il mercato lasciato a se stesso si limiterebbe a bruciare le risorse nella maniera più veloce possibile ed impedirebbe alle nuove tecnologie di emergere fino all'insorgere di una situazione di crisi, quando però sarebbe troppo tardi. Seguendo uno scenario progressivo come quello che proponiamo, basato su solare, vento, biomasse, geotermico ed mini idroelettrico, utilizzando numeri consistenti con le analisi di mercato in presenza di incentivi a scomparire, la quota di rinnovabili sulla domanda totale di energia potrebbe essere del 30% nel 2030, 50% nel 2050, 80% nel 2100. Su scala mondiale questo permetterebbe di stabilizzare la concentrazione di gas serra ad un livello equivalente a 550 ppm di CO₂, una concentrazione non ancora sufficiente a

concludere con ragionevole sicurezza che la variazione di temperatura su scala globale sia contenuta entro i 2°C⁴⁴. Avremmo risolto il problema della dipendenza energetica dalle fonti fossili, ma non quello del cambiamento climatico. È necessario ridurre le emissioni, e la tecnologia non basterà, non c'è abbastanza tempo. Inevitabilmente, dovremo ridurre i consumi, in particolare delle fonti fossili, puntando in primo luogo sul risparmio energetico e poi rimettendo in discussione il nostro modello di crescita e di sviluppo. Questo è un argomento che fa inorridire tanti, anche a sinistra. Ma lo sviluppo o è effettivamente "sostenibile" o non lo è ed allora è scorretto giocare sull'ambiguità delle parole ed è assai più produttivo sostituirle quando generano ambiguità.

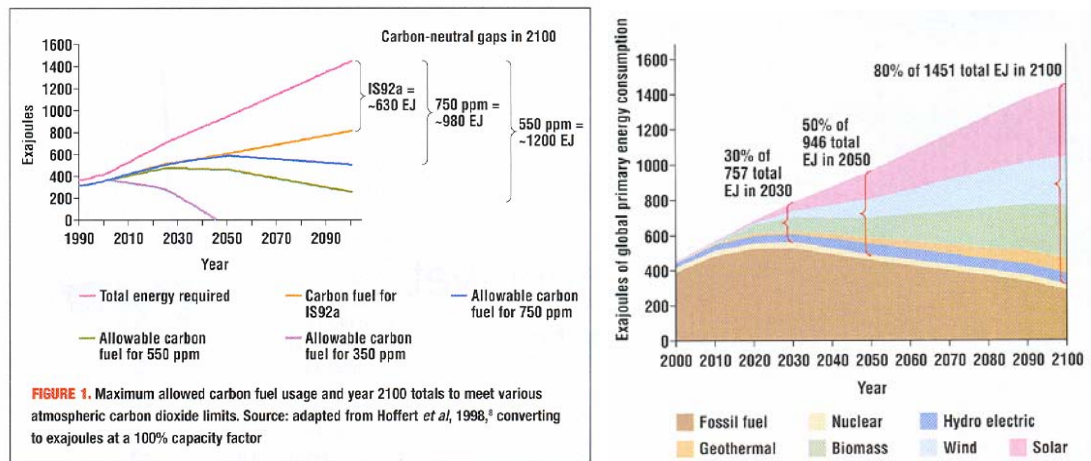


Figura 5. A sinistra, i livelli massimi di energia prodotta da combustibili fossili che permetterebbero di stabilizzare la concentrazione di CO₂ a 350, 550 e 750 ppm equivalenti in uno scenario dove la crescita della domanda di energia segue lo scenario tendenziale. Nello scenario di riferimento IS92a formulato dall'IPCC (quello comunemente utilizzato per descrivere il cosiddetto business as usual), le rinnovabili giocano un ruolo minore, la concentrazione di CO₂ raggiungerebbe i 700 ppm nel 2100 e continuerebbe a crescere. A destra, l'effetto di una politica di incentivazione delle energie rinnovabili in un contesto di crescita analogo. La crisi energetica verrebbe evitata, ma la concentrazione di CO₂ si stabilizzerebbe intorno ai 550 ppm, un valore ancora troppo alto per ritenersi 'al sicuro'⁴⁵.

⁴⁴ 2°C è considerato il valore di soglia oltre il quale i cambiamenti climatici possono diventare catastrofici ed irreversibili. Le probabilità che la temperatura si stabilizzi entro 2°C è calcolata in 2/3 per un livello di 425 ppm, 1/6 per 550 ppm, e 1/16 per 650 ppm. Per una breve FAQ sul problema del cambiamento climatico, le sue conseguenze ed una bibliografia scientifica di base si veda il MEMO/05/42 della Commissione Europea, *Winning the Battle Against Global Climate Change* (9 febbraio 2005), scaricabile all'indirizzo <http://europa.eu.int/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/05/42>

⁴⁵ grafici tratti da D. Aitken L. Billman and S. Bull, *The Climate Stabilization Challenge: Can Renewable Energy Sources Meet the Target?*, Renewable Energy World, Vol. 7, No. 6, pp. 56-69, 200

Fonti tradizionali: che fare?

Proporre uno scenario di transizione necessario per il mix di fossili è più difficile, per via dell'instabilità delle variabili in gioco. È facile prevedere forti fluttuazioni del prezzo del petrolio attorno ad un valore medio costantemente in crescita, che portano già oggi alla diversificazione su gas e, recentemente, ad un ritorno al carbone.

Il **gas** è la scelta preferibile, visto il suo minore (ma tutt'altro che nullo) impatto ambientale, ma il costante incremento nella domanda come sostituto del petrolio rischia di metterne a repentaglio prezzo e disponibilità.

Il **carbone** è nell'immaginario di molti, per via della sua maggiore disponibilità che ne fa un bene "sicuro", con un prezzo magari non conveniente, ma un futuro abbastanza stabile. Il carbone però presenta rilevanti problemi di inquinamento, non solo legati all'effetto serra. Sono stati avviati diversi programmi per il sequestro della CO₂, ma sono ancora in uno stadio preliminare ed è scorretto presentarli come soluzioni a portata di mano, pur di dare via libera ad una nuova "era del carbone". I problemi che si presentano non sono banali. Già il sequestro di CO₂, da solo, costa energia, e richiede soldi (2 €/kWh secondo i suoi fautori). Poi viene lo stoccaggio. Escludiamo da subito idee impraticabili come l'iniezione nelle acque profonde dell'oceano, la *carbonatazione* in minerali, o la reiniezione nel carbone da estrarre. Le ipotesi più studiate e maggiormente sostenute sono l'iniezione in rocce porose a diversi chilometri di profondità o la reiniezione in pozzi di petrolio o di gas. Per operare 60 anni, una centrale da 1 GW avrebbe bisogno, innanzitutto, di un enorme spazio per lo stoccaggio. Una regione di circa 250-500 Km² nel caso delle formazioni porose, o pozzi da tre miliardi di barili per la reiniezione (sei volte la dimensione minima dei cosiddetti "pozzi giganti", di cui ne sono censiti circa 500 in tutto il globo). Poi occorre prendere in considerazione il rischio di rilascio. Il rilascio immediato di grosse quantità di CO₂ sarebbe fatale (il diossido di carbonio in alte concentrazioni è letale) anche se è prevedibile che i pozzi di iniezione sarebbero studiati in modo tale da rendere questo pericolo minimo. Il rilascio graduale sarebbe invece altamente probabile, se non oggi, tra 100, 200 anni. I sostenitori del sequestro trattano apertamente questo problema partendo dall'assunto che a quell'epoca probabilmente esisterà una tecnologia in grado di smaltire meglio la CO₂⁴⁶. Per finire, nessuno ha ancora fornito cifre affidabili sull'energia che va impiegata per

⁴⁶ I dati e l'analisi sono presi da un articolo di R. Socolow, *Can We Bury Global Warming?*, apparso sul numero di luglio 2005 di *Scientific American*. Socolow è anche direttore della Carbon Mitigation Initiative sponsorizzata da Ford e BP.

l'iniezione, nè sul costo totale dell'operazione. Ciononostante i programmi per il sequestro di CO₂ stanno letteralmente divorando i budget per la ricerca in America ed in Europa: si vuol mettere in moto la macchina, che funzioni o no, pur di mettere le mani sul carbone che rimane.

Nella situazione attuale, **proponiamo come linea di riferimento la diversificazione sul gas, per quanto possibile**, ma *cum grano salis*. Già oggi, il mercato energetico italiano risponde alla crescita della domanda con la realizzazione di centrali termoelettriche a ciclo combinato, alimentate principalmente a gas naturale. Si tratta di impianti che garantiscono un rendimento energetico elevato, possono essere gestiti con poco personale e assicurano un relativamente rapido ritorno dell'investimento. Anche se questi impianti sono caratterizzati da emissioni di inquinanti largamente inferiori alle centrali termoelettriche tradizionali, incrementano comunque la dipendenza dai combustibili fossili e non permettono la riduzione delle emissioni di gas serra, se non, in piccola parte, quando sostituiscono le vecchie centrali.

Quando si pensa ad un ricorso ad un mix modificato di fonti fossili, occorre grande rigore nell'applicazione di metodologie per l'analisi del ciclo di vita dei combustibili, verificando il rapporto tra input ed output energetico ed i costi diretti ed indiretti. *Questo rigore dovrà portare prima all'etichettatura e poi all'internalizzazione dei costi dei combustibili, quindi ad una tariffazione che ne includa il costo ambientale*. Tutto ciò porterebbe beneficamente la "forchetta" dei prezzi dai 6-7 €/kWh attuali a circa 9-10 €/kWh per il gas e 12-16 €/kWh per olii e carbone.

No al nucleare

Un discorso a parte merita la questione nucleare. Il nucleare è in declino, costa, non è sostenibile e presenta altissimi rischi ambientali che da soli ne escludono l'impiego. Eppure vi è una forte pressione perchè venga rilanciato. È in corso una campagna che si appoggia a tre tesi:

- a) il nucleare è l'unica scelta che può garantire il rifornimento energetico mondiale
- b) il nucleare ha zero emissioni di CO₂
- c) il nucleare ha bassi costi esterni, in particolare rispetto alla sicurezza. Anzi, i rischi associati sono ormai accettabili.

Nessuna delle tre è vera.

L'uranio estraibile a prezzi non proibitivi (cioè tali da non far lievitare il prezzo del solo combustibile oltre il prezzo del kWh della più cara delle fonti di energia in uso) può permettere il mantenimento delle attuali centrali nucleari solo per 150 anni⁴⁷. Volendo incrementare la produzione di energia ed utilizzare il nucleare per sopperire all'intero fabbisogno energetico mondiale, le riserve di uranio durerebbero per meno di 5 anni!

Il riprocessamento del combustibile (incluso il MOX) non conviene nè economicamente nè energeticamente (non per usi civili, almeno). Nè migliora significativamente l'intensità d'uso dell'uranio, a giudicare dai dati sulle scorie e sul riprocessamento forniti dalla stessa IAEA⁴⁸.

Quanto alle emissioni di CO₂, il rapporto di output-input energetico del ciclo completo è, nella migliore delle ipotesi, di 4 a 1, e va rapidamente a scemare a seconda della qualità dei giacimenti. Per frazioni di uranio sotto lo 0,01% (circa il 10 % delle risorse) è maggiore l'energia che bisogna immettere nel ciclo che quella che se ne estrae con la fissione⁴⁹. In queste condizioni, l'input energetico è tale che le emissioni indirette di CO₂ sono nel migliore dei casi intorno ai 50g/kWh.

Dal punto di vista del contributo volto a combattere le emissioni di gas climalteranti, uno studio del NdrC (National Resources Defense Council), che pure sovrastima l'apporto del nucleare nel ridurre l'effetto serra, dice che anche un obiettivo modesto quale il non innalzamento di 0,2 °C del riscaldamento globale per la fine di questo secolo, richiederebbe addirittura di elevare il numero di reattori nel mondo dagli attuali 441 ad almeno 700 per la metà del secolo e di mantenerne stabile il numero per almeno 50 anni. Per coprire la chiusura degli impianti obsoleti, questo richiederebbe quindi la costruzione di 1200 nuove centrali, a un ritmo di 17 all'anno. Le necessità di supporto sarebbero impressionanti: una decina di nuovi impianti di arricchimento del combustibile e di riprocessamento delle scorie e dei materiali.

A dispetto delle rosee aspettative di più di cinquanta anni fa, il nucleare civile è un insuccesso. "Atoms for peace" è un fiasco e tutt'ora, l'unica industria che ha beneficiato dei faraonici investimenti pubblici a favore del nucleare è quella militare.

I costi diretti sono elevati⁵⁰ e senza reali prospettive di riduzione. Esiste già un parco reattori relativamente numeroso: per beneficiare di un'economia di scala dovrebbe

⁴⁷ Mettiamo qui in conto risorse e riserve speculative accessibili a meno di 80\$/Kg.

⁴⁸ International Atomic Energy Agency (IAEA), *Nuclear technology Review 2004*, pagina 7, Fig. B-1

⁴⁹ J.W. Storm Van Leeuwen and P. Smith, *Nuclear Power: The Energy Balance*, scaricabile in rete all'indirizzo <http://www.oprit.rug.nl/deenen/>

⁵⁰ 10-15 €/kWh è il costo di mercato da pagare se non interviene il pubblico in maniera diretta o indiretta.

crescere di qualche ordine di grandezza e per questo non basterebbe l'uranio disponibile e, nemmeno, la domanda di energia effettiva⁵¹. I costi esterni sono proibitivi. Non c'è solo il costo del decommissioning: c'è il problema della sicurezza degli impianti e delle scorie ed il rischio di proliferazione nucleare divenuto drammatico negli ultimi anni. Infine, ci sono i costi di assicurazione da rischio che nessuno vuole coprire.

Insomma, l'uscita dal petrolio attraverso il rilancio del nucleare è assolutamente impraticabile.

ENERGIA, CLIMA E EFFETTO SERRA

Il protocollo di kyoto come incentivo alla sostenibilità

Il Protocollo di Kyoto, sottoscritto nel 1997, rappresenta il primo pilastro di una strategia internazionale per il raggiungimento dell'obiettivo di una progressiva riduzione delle emissioni di gas serra in atmosfera, per contrastare i cambiamenti climatici in atto, determinati dal rapido aumento della temperatura terrestre con gravi rischi per la sopravvivenza della vita sul nostro pianeta. L'impegno, assunto a livello mondiale, è di *ridurre tra 2008 e il 2012 le emissioni dei 6 principali climalteranti del 5,2% rispetto al 1990*. In parallelo, la Comunità Europea ha varato uno schema di scambio delle emissioni (ETS), limitato a circa 12.000 impianti tra i più importanti, che intende anticipare le misure correttive necessarie per rimanere entro i limiti fissati dal protocollo, ed è attivo dal gennaio di quest'anno.

Sono diversi i soggetti che cercano di fare saltare l'accordo, a cominciare dal governo Italiano col suo effettivo comportamento. E pochi sono i Paesi che hanno preso misure serie per cercare di contenere le proprie emissioni. Il dato tendenziale, anzi, dice che nella maggior parte dei paesi dell'Unione Europea gli obiettivi del Protocollo di Kyoto (che chiameremo di seguito per brevità Kyoto) non verranno mantenuti e che ci sarà un ricorso massiccio ai 'meccanismi flessibili' (compravendita di crediti, CDM e JI) per non dovere pagare le ben più pesanti penali. Allo stesso tempo, paesi come Cina ed India, che diventeranno grandi inquinatori, non vogliono prendere alcun impegno per il futuro.

⁵¹ Non è così per le nuove fonti di energia, soprattutto se a carattere distribuito. Immaginiamo di avere a disposizione mille miliardi di Euro. Potremmo produrci 6-10.000 TWh di energia nucleare, senza nulla cambiare, oppure 20-35.000 TWh di energia eolica portandone il costo a da 4-8 a 3-6 €/kWh, oppure 15-30.000 TWh di energia solare portandone il costo da 15-40 a 4-8 €/kWh (580 GWp di moduli per 30 anni).

Questo perchè Kyoto comporta dei costi, vincolanti. Gli studi di settore indicano che Kyoto dovrebbe costare poco meno dello 0.1% sul PIL dei paesi della zona EU-15. Kyoto in realtà non fa altro che internalizzare, e a buon prezzo, una parte dei costi dell'inquinamento. Fa sì che, nei paesi aderenti, **la politica ambientale diventi vincolante**. Questa è, secondo noi, una novità molto importante. In aggiunta, un inevitabile maggiore costo dei prodotti a maggiore contenuto di carbone favorirà quelli con un ciclo di vita a minore impatto ambientale.

L'anello debole del protocollo di Kyoto è costituito dalla "flessibilità" che si vorrebbe giustificare con il pretesto di aiutare le imprese a contenere i costi della riduzione delle emissioni. Il caso dell'ETS è esemplare: gli stati membri hanno concesso alle proprie compagnie una somma tale di crediti di emissioni che queste sono incentivate a fare ben poco per ridurle. Quando il protocollo entrerà in vigore, c'è il rischio che i debiti reali di emissione accumulati saranno tali da vedere emergere spinte per una rinegoziazione dei termini dell'accordo. Allo stesso modo, l'eccessivo ricorso a CDM e JI (progetti di riduzione delle emissioni in paesi terzi da scambiare con crediti di emissione) porta a pensare che l'efficacia o la contabilità di questi meccanismi sia discutibile. È quindi necessario che i governi siano più rigorosi e che i meccanismi di flessibilità vengano radicalmente ridiscussi.

Bisogna quindi impegnarsi perchè si dia luogo alla seconda fase dell'accordo e si definiscano degli obiettivi che abbiano effettivamente la capacità di ridurre le emissioni. Non si può prescindere dai paesi che sono al di fuori, a cominciare ovviamente dal più fiero oppositore che è il Governo USA, o vogliono tirarsi fuori dall'accordo. Con loro bisognerà aprire una fase negoziale e studiare meccanismi che possano incentivare la riduzione delle emissioni. Un'opzione da prendere in considerazione è quella di applicare una tassa sul contenuto di carbone dei prodotti, sia interni che di importazione.

L'impronta ecologica della generazione di elettricità

L'impronta ecologica (ecological footprint) è un indicatore - ideato nel 1990 da William Rees e Mathis Wackernagel - che mette in relazione lo stile di vita ed i consumi di una popolazione con "la quantità di natura" necessaria a sostenerli a tempo indeterminato. Questa "quantità di natura" – espressa in ettari di territorio pro capite - comprende sia le risorse naturali che occorrono per mantenere quel tipo di vita e di consumi (es. campi per produrre grano, alberi per la carta, spazio per il costruito, strade per i trasporti e le centrali ecc.), sia gli spazi ambientali necessari per smaltire i rifiuti generati (es. ettari di foreste per assorbire l'anidride carbonica

prodotta dalle auto, dalle centrali termoelettriche ecc.); in pratica l'impronta rappresenta "il peso" (espresso in ettari di natura bio-produttiva) che ogni popolazione ha sul pianeta.

Grazie alla sua semplicità concettuale comunque basata su un approccio di calcolo rigoroso, l'impronta si presta molto bene per comunicare ai cittadini il tema dei limiti ambientali, motivandoli a comportamenti più responsabili. E' molto interessante confrontare l'impronta con la "produttività pro capite" o "bio-produttività" del territorio abitato dalla popolazione presa in esame. Una impronta maggiore della bio-capacità indica che la popolazione esaminata sta utilizzando anche risorse provenienti dai territori esterni ai suoi confini e questo può accadere ad esempio grazie al commercio.

Come si vede dalla tabella se si desse il livello di vita dell'italiano medio a tutti gli abitanti della Terra occorrerebbe la produttività di due pianeti e questo non è possibile! Nella tabella sono riportati i dati relativi all'impronta ecologica di alcune nazioni tratti dal Living Planet Report 2004, documento presentato a Ginevra da Wackernagel, direttore del Global Footprint Network nell'ottobre 2004.

Alcuni dati sull'impronta – Dati aggiornati al 2004

	Popolazione in milioni (2002)	I = Impronta pro capite in ettari	B = Disponibilità di biocapacità in ettari	D = B-I Deficit ecologico pro capite
USA	288,0	9,5	4,9	4,7
Australia	19,4	7,7	19,2	-11,5
Brasile	174	2,2	10,2	-8
Olanda	16,0	4,7	0,8	4
Francia	59,6	5,8	3,1	2,8
Germania	82,3	4,8	1,9	2,9
Italia	57,5	3,8	1,1	2,7
Cina	1292,6	1,5	0,8	0,8
India	1033,4	0,8	0,4	0,4
Mondo	6148,1	2,2	1,8	0,4

L'impronta dell'Italia è di 3,8 ettari pro capite mentre la biocapacità dell'Italia è pari a 1,1 ettari. Questo significa che l'Italia ha un deficit pro capite che è pari a 2,7 ettari. In altre parole gli italiani per non gravare sul resto del mondo avrebbero bisogno della biocapacità di un po' più di altre due "Italie". Per quanto riguarda il mondo, dall'esame della tabella appare evidente che già ora esiste uno squilibrio tra la biocapacità della Terra (1,8 ha/cap) e l'impronta globale (2,2): in sostanza stiamo consumando più di quanto la Terra è in grado di rigenerare. Alla luce di tutto ciò appare evidente l'assurdità di alcuni comportamenti umani quali la destinazione di risorse per la costruzione di armi o, ancor peggio, la distruzione di beni connaturata alla guerra.

Il metodo dell'impronta può essere applicato anche al comparto della produzione di energia.

Ecco alcuni dati che si commentano da soli (fonte: Sharing Nature's interest, Earthscan Publication Ltd – 2000 Chambers, Simmons, Wackernagel, trad. it. Manuale delle Impronte ecologiche – 2002 Edizioni ambiente srl)

Tipologia di generazione di elettricità	Impronta (ha/GWh x anno)	Commenti
Elettricità prodotta da centrali a vapore generato da carbone	161	E' la fonte principale di elettricità nella UE. Il dato è simile a quello del mix di carburanti utilizzato negli USA per l'elettricità di rete
Elettricità da petrolio	150	Su dati UK
Elettricità da gas naturali	94	Su dati UK
Elettricità da eolico	6	Stima su dati bassi, che considerano l'energia incorporata e la terra per la costruzione dei generatori. Stime diverse possono portare a 27 ha/GWh x anno). Si presuppone l'uso di elettricità da carburanti fossili nella costruzione delle turbine: se fosse da eolico si arriverebbe a risultati molto più bassi

Elettricità da fotovoltaico	24	Questa stima considera l'energia usata in fase di produzione e il consumo di territorio. Si presuppone l'uso di elettricità da carburanti fossili nella costruzione. L'uso di energia solare ridurrebbe l'impronta in modo significativo
Elettricità da biomassa	27 – 46	Stima basata sulla terra forestata necessaria per far crescere la materia prima necessaria. Può variare a seconda che si tratti di legname o di piantagioni gestite per produrre biomassa

Per quanto riguarda l'impronta ecologica dell'**energia fotovoltaica**, si possono aggiungere alcune considerazioni utili a chiarire alcune delle domande che girano, da oltre trent'anni, su questa tecnologia.

Nell'arco della loro vita i pannelli fotovoltaici generano molta più energia di quanta ne sia stata richiesta per produrli, direttamente ed indirettamente. Oggi il tempo di payback energetico di un intero sistema fotovoltaico (ovvero il tempo necessario perché un pannello produca l'energia che è stata necessaria per costruirlo) può variare da un anno e mezzo ad un massimo di quattro anni, a seconda del tipo e del sito di installazione. I pannelli più diffusi in commercio, quelli in silicio multicristallino, installati in Italia hanno un tempo di payback energetico di circa 2 anni⁵². Un sistema fotovoltaico ha un tempo di vita di circa 30 anni. Questo vuole dire che il rapporto tra l'output e l'input energetico può variare da un minimo di 7,5 ad un massimo di 20 volte l'energia impiegata per la sua costruzione. L'obiettivo dei ricercatori è quello di portare il tempo di payback energetico al di sotto dei 6 mesi, ma questo sarà possibile solo nel medio termine.

La densità di energia dei pannelli fotovoltaici può sembrare bassa ma è comunque tale che in linea di principio si potrebbe soddisfare il fabbisogno energetico interamente con l'energia solare e senza un significativo impatto sul territorio. Con il 14% di efficienza (tipico per i pannelli commerciali di oggi), e livelli di irraggiamento medio compatibili con le zone popolate del pianeta, sarebbe necessario meno dello 0.07% delle terre emerse per soddisfare il fabbisogno mondiale di energia elettrica

⁵²Si veda E. Alsema et al, *The real Environmental Impact of Crystalline Silicon PV Modules: An Analysis based on Up-to-date Manufacturers Data*, 20th EU PVSEC, 2005. Il paper è disponibile in rete all'indirizzo <http://www.chem.uu.nl/nws/www/publica/Publicaties2005/E2005-32.pdf>

interamente con pannelli fotovoltaici. A causa dei consumi più elevati della media, il corrente fabbisogno italiano di energia elettrica richiederebbe invece lo 0.6% del nostro territorio. I pannelli possono essere integrati in strutture architettoniche (tetti, facciate) o comunque adibite ad altro uso riducendo ulteriormente la loro impronta.

In Italia, il Gruppo Impronta ecologica e sociale di Rete Lilliput (www.retelilliput.it), si è impegnato a diffondere questo indicatore per indurre i cittadini ad assumere un atteggiamento più responsabile verso l'ambiente. L'impronta è stata calcolata per diverse città come Bologna, Catanzaro, Ancona, e per varie regioni italiane tra cui la Liguria, la Toscana, la Basilicata, la Calabria, le Puglie, la Sicilia e la Sardegna. Il Galles ha recentemente deciso di adottare l'impronta ecologica come indicatore principale per le sue politiche di sostenibilità. E' interesse di tutti cercare di diminuire l'impronta ecologica: questo obiettivo non comporta necessariamente una vita di rinunce, bensì una vita qualitativamente migliore come avviene ad esempio nel caso dell'edilizia a basso impatto ambientale.

Una mobilità sostenibile

Il sistema mondiale dei trasporti è fonte di enormi squilibri e nei suoi punti più sviluppati è al collasso.

Per noi **l'obbiettivo è quello di promuovere un nuovo modello di mobilità per persone e merci**, che in primo luogo ne garantisca a tutti il diritto, come servizio definito in base alla necessità. Si deve realizzare un sistema di trasporto collettivo ed intermodale, a ridotto consumo di risorse territoriali ed energetiche, con minime emissioni inquinanti e climalteranti. Un modello collegato alla *raggiungibilità*, che favorisca l'uso dei piedi, della bicicletta, dei trasporti pubblici, che liberi suolo per restituirlo alla vita in comune. La sua diffusione va realizzata pianificando:

- una riduzione dei bisogni di mobilità e degli spostamenti irrazionali;
- scelte infrastrutturali di trasporto pubblico su rotaia e acqua;
- innovazioni e miglioramento del rendimento dei mezzi di trasporto individuali (riduzione del peso della velocità e con accelerazioni moderate) e nei sistemi di trazione (modelli ibridi o totalmente elettrici) e nei vettori energetici (biocarburanti appropriati ed idrogeno verde prodotto con fonti rinnovabili).

Il settore dei trasporti consuma circa un terzo dell'energia primaria, ed il *trasporto su strada* è la forma di mobilità che consuma più energia. Per ridurre i consumi

energetici, occorre dunque ridurre il traffico e chiudere i centri storici, trasferire quote significative di passeggeri e di merci dalla gomma alla rotaia e al cabotaggio, potenziare, in particolare nelle aree urbane, i servizi di trasporto collettivo, incentivare le tecnologie e i carburanti a più basso impatto inquinante.

Per questo vanno contrastate le attuali strategie europee che puntano tutto, per lo sviluppo delle vie di comunicazione transfrontaliere, su grandi opere autostradali e su nuovi trafori alpini. In Italia in particolare va sconfitta la politica del ministro Lunardi che con la Legge Obiettivo fa propria la logica delle “grandi opere” – dal Ponte sullo Stretto di Messina all’Alta Velocità ferroviaria - e del predominio del trasporto su strada, e depotenzia i controlli ambientali.

L’obiettivo generale di una mobilità sostenibile è quello di ridurre l’inquinamento, il consumo di risorse energetiche non rinnovabili, l’occupazione di spazio e lo spreco di tempo generati dal trasporto attuale.

In termini di concreta ed innovativa politica industriale e di scelte urbanistico-territoriali, si può delineare un percorso così semplificabile:

- politiche e interventi concernenti la riorganizzazione e il governo del **traffico** a cominciare **dall’ambito urbano** e, più in generale, la riduzione dei veicoli in circolazione, intervenendo sul versante sia della domanda sia dell’offerta di servizi per la mobilità;
- riorganizzazione dei sistemi di **logistica delle merci**, allo scopo di ridurre l’impatto ambientale, la congestione spaziale, lo spreco energetico dovuti ad una circolazione irrazionale di grandi veicoli pesanti.
- progettazione, produzione e promozione di **veicoli innovativi** a minore impatto ambientale, a minore consumo energetico e con un ciclo di vita ottimizzato, dotati di nuovi propulsori e alimentati da combustibili alternativi;
- produzione, stoccaggio e distribuzione di **combustibili alternativi** che permettano l’utilizzo dei veicoli di cui al punto precedente;
- riprogettazione sotto il profilo della **raggiungibilità** dello spazio e dell’ambiente relazionale e comunicativo, ricorrendo in misura sempre maggiore e per quanto possibile all’uso di mezzi supportati dalla forza muscolare e non sospinti esclusivamente da motori meccanici.

Il concetto di mobilità come fabbisogno costituisce il punto di riferimento sia per l’innovazione di prodotto sia per la riorganizzazione della circolazione.

La direttrice di evoluzione dell’attuale sistema di trasporti deve diventare quella della graduale transizione da un sistema di mobilità connotato dalla proprietà e dall’uso

proprietario ed esclusivo dei mezzi – come è quello attuale – a un sistema basato sulla fornitura del servizio mobilità.

Un ruolo chiave è quello delle politiche pubbliche di governo del traffico. Interventi intesi a regolare modalità e tempi di accesso alle aree urbane e a imporre requisiti “ecologici” ai veicoli – in particolare in termini di emissioni – determinano forti sinergie tra miglioramento della mobilità e promozione di veicoli, combustibili e sistemi di alimentazione alternativi.

Pertanto, nell’ambito della **politica industriale che riguarda il settore autoveicoli**, una volta individuata la soluzione “traguardo” – i veicoli dotati di propulsori elettrici con celle a combustibile alimentate a idrogeno ottenuto da fonti energetiche rinnovabili – occorre mettere a punto una strategia per la “transizione” , che potremmo così articolare:

- adottare soluzioni intermedie, che creino le condizioni agevolanti lo sviluppo di soluzioni definitive, che siano industrialmente fattibili e che determinino progressivi miglioramenti dal punto di vista dell’impatto ambientale, in particolare nelle aree a maggiore criticità, quali i grandi agglomerati urbani;
- attivare nicchie di mercato territorialmente circoscritte, incentrate sulle flotte di mezzi adibiti a servizi di pubblica utilità per il trasporto di merci e persone, per le quali venga sviluppata, anche con il sostegno pubblico, una rete adeguata di impianti di produzione e di distribuzione dei combustibili alternativi;
- sviluppare, in partnership con l’industria, attività di ricerca avanzata, prototipazione e sperimentazione dei componenti che caratterizzeranno la fase di implementazione delle soluzioni obiettivo; in questa ottica vanno collocati i progetti riguardanti i futuri motori alimentati ad idrogeno (elettrico per fuel cell, a combustione interna (ICE) rotativo) e i serbatoi a bordo.

Nel quadro generale delle politiche di trasporto si inserisce anche la questione dell’auto e in particolare la crisi della Fiat. La crisi dell’auto colpisce tutte le grandi industrie, ma, nel caso della Fiat, alle difficoltà strutturali di un settore in evidente saturazione si aggiungono le conseguenze di una strategia aziendale che ha completamente trascurato la ricerca e l’innovazione di prodotto ed, in particolare, non ha fatto i conti con la crisi energetica e con le questioni ambientali che abbiamo fin qui esposto. Si tratta di un caso emblematico di cecità rispetto all’evoluzione e alla necessità ormai inderogabile di prodotti socialmente ed ambientalmente

desiderabili, che ha portato danni gravissimi sul fronte dell'occupazione, dei diritti del lavoro e dell'ambiente.

Un'agricoltura a bassa intensità energetica

Tutti gli ecosistemi terrestri utilizzano l'energia che ha origine dalla radiazione solare e che viene in parte trasformata in sostanza organica grazie alla fotosintesi. Anche l'uomo, quando diecimila anni fa, con la rivoluzione neolitica, ha incominciato a coltivare la terra ed allevare animali, ha prodotto cibo sfruttando questo flusso di energia. Le calorie contenute nei vegetali e nei prodotti animali derivavano quasi esclusivamente dall'energia solare, salvo l'energia umana e animale utilizzata per il lavoro dei campi (comunque garantita dal cibo così prodotto). Grazie all'agricoltura la popolazione umana è cresciuta al punto di dover sostituire a boschi e foreste campi coltivati e pascoli, eliminando ogni competitore e appropriandosi di sempre maggiori quote dell'energia solare disponibile sul pianeta.

Dopo la rivoluzione industriale, si cercò non solo di aumentare la superficie coltivata, ma anche di aumentarne la resa produttiva, impiegando altre fonti di energia oltre quella solare.

La recente Rivoluzione Verde, iniziata negli anni '60, ha comportato, oltre ad un forte incremento di produttività, anche un notevole aumento di energia impiegata in agricoltura. Questa energia aggiuntiva non proveniva da un aumento della luce solare disponibile, ma era fornita dai combustibili fossili sotto forma di fertilizzanti (gas naturale, principale materia prima per la produzione di urea), pesticidi ed energia per i processi dell'agrochimica (petrolio) e irrigazione alimentata da idrocarburi. Secondo Giampietro e Pimentel⁵³ la Rivoluzione Verde ha aumentato in media di 50 volte il flusso di energia rispetto all'agricoltura tradizionale e nel sistema alimentare degli Stati Uniti sono necessarie fino a 10 calorie di energia per produrre una caloria di cibo consegnato al consumatore. Questo comprende, oltre ai prodotti chimici e all'uso di macchinari agricoli, anche i consumi di confezionamento e di trasporto (ma esclude la cottura domestica). Ciò significa che il sistema alimentare statunitense consuma dieci volte più energia di quanta ne produca sotto forma di cibo o, se si vuole, che utilizza più energia fossile di quella che deriva dalla radiazione solare.

Considerando solo la produzione dei fertilizzanti, va detto che servono circa due tonnellate di petrolio (in energia) per produrre e spargere una tonnellata di concime

⁵³ Mario Giampietro, David Pimentel, *The Tightening Conflict: Population, Energy Use, and the Ecology of Agriculture*, Edited by L. Grant. Negative Population Forum. Teaneck, NJ: Negative Population Growth, Inc., 1993

azotato: gli Stati Uniti in un anno consumano quasi 11 milioni di tonnellate di fertilizzanti e ciò corrisponde a poco meno di cento milioni di barili di petrolio.

Anche in Italia, secondo una ricerca dell'ENEA compiuta nel 1978-79⁵⁴, tenendo conto del rendimento energetico relativo alla sola produzione, risultò che il rapporto fra l'energia ricavata dal raccolto (output) e l'energia necessaria a produrre il medesimo raccolto (input) era in molti casi inferiore ad uno ed è ragionevole pensare che tale rapporto sia peggiorato nel corso degli ultimi 25 anni.

Un dato interessante emerso dagli studi sui rendimenti energetici in agricoltura è che il sistema agricolo di gran lunga più efficiente sembra essere l'agricoltura tradizionale, come ad esempio quella vietnamita che può vantare un rendimento di 1 a 10: spende cioè una caloria energetica per ottenere dieci calorie alimentari, facendo a meno di macchine e concimi chimici.

Questi dati dimostrano anche che la superficie destinata all'agricoltura industrializzata non solo non è in grado di assorbire la CO₂ come potrebbe farlo un equivalente bosco o prato o campo coltivato con metodi tradizionali, ma anzi **produce più CO₂ di quanta possa assorbire.**

Dovendo far fronte da un lato ad una popolazione mondiale rilevante che ha bisogno di cibo e dall'altro a disponibilità sempre minori di fonti fossili, che comunque inquinano e comportano il rischio di cambiamenti climatici, l'agricoltura deve evolversi verso sistemi meno insostenibili che:

- migliorino l'efficienza energetica (ad esempio l'agricoltura biologica usa l'energia in modo molto più efficiente e riduce notevolmente le emissioni di CO₂);
- utilizzino fertilizzanti di origine organica (l'agricoltura biologica ristabilisce la materia organica del suolo, aumentando la quantità di carbonio sequestrato nel terreno, quindi sottraendo significative quantità di carbonio dall'atmosfera);
- impieghino fonti energetiche rinnovabili e riducano la distanza tra produzione e consumo (filiera corta);
- eventualmente producano oltre al cibo necessario anche biomasse ad uso energetico.

Tutto ciò richiede anche che i consumi di cibo delle popolazioni più ricche siano compatibili con il mantenimento dei processi naturali. Anzitutto bisogna ridurre il

⁵⁴ Dato riportato in: Biosito: *Bioagricoltura: Rendimento energetico*, articolo consultabile in rete su http://www.itlonline.it/biosito/editoriale/bioagricoltura_08.htm

consumo di prodotti di origine animale e riportare gli allevamenti all'utilizzo di pascoli, ritornando al rapporto tra cibo di origine vegetale e cibo di origine animale almeno uguale a quello della dieta mediterranea. Infatti si ha una perdita grandissima di energia nel processo di "fabbricazione" della carne. Negli allevamenti intensivi il 90% dell'energia usata si perde nel ciclo vitale. Questo comporta delle forti perdite nella catena alimentare: per produrre una razione di carne sono necessarie circa otto razioni di cereali, per cui una persona che volesse mangiare solo carne, consumerebbe quanto otto persone cerealicole. Inoltre gli allevamenti intensivi sono responsabili di una forte produzione di metano, gas responsabile dei cambiamenti climatici.

I biocombustibili

Abbiamo voluto trattare questo capitolo significativo solo dopo avere fornito alcune indicazioni che consentono di non incorrere nell'errore di mettere in competizione diretta, in un mondo dove la fame rimane una questione prioritaria e irrisolta, risorse energetiche indispensabili all'alimentazione con quelle destinate alla produzione assai meno cogente di combustibili per la mobilità.

Le note che seguono sono tratte da una pubblicazione di Valentina Bosetti ed Emanuele Massetti⁵⁵.

Da qualche tempo i biocombustibili sono sotto i riflettori in parte per l'elevato prezzo del petrolio e in parte per i benefici ambientali che derivano dalla sostituzione di benzine e diesel con i loro alter ego biologici. La diffusione dei biocombustibili è in rapida crescita in tutto il mondo (+ 25,7 per cento nell'Unione europea a 25, durante il 2004). La Commissione europea, poi, si è impegnata a sostituire, entro il 2010, il 5,75 per cento dei consumi per trasporto con combustibili di origine vegetale.

I biocombustibili sono idrocarburi ottenuti dalla lavorazione di materie prime vegetali. Sono in forma liquida (etanolo o biodiesel) o gassosa (idrogeno e biogas). Quelli in forma gassosa non sono ancora diffusi perché non possono essere usati dal parco auto in circolazione e necessitano di una specifica rete di distribuzione. I biocombustibili in forma liquida invece hanno una penetrazione non trascurabile e, soprattutto, crescente. L'**etanolo** è ottenuto attraverso la fermentazione degli zuccheri ricavati da qualunque materia prima vegetale che contiene o che può essere trasformata in zuccheri, come l'amido e la cellulosa. La produzione di etanolo da cellulosa è però ancora in fase sperimentale. Il **biodiesel** è prodotto invece a partire da oli vegetali (di colza o di palma), dagli oli di scarto e dal grasso animale.

⁵⁵Valentina Bosetti, Emanuele Massetti <http://www.lavoce.info/>, 6 Settembre 2005

Entrambi possono essere usati allo stato puro o ad alta concentrazione solo in motori modificati o espressamente concepiti. Tuttavia, miscele a bassa concentrazione, come l'E10, con il 10 per cento di etanolo e il 90 per cento di benzina, o il B5 e il B20, rispettivamente composte da 5 per cento e 20 per cento di biodiesel miscelato a diesel fossile, sono invece immediatamente utilizzabili dalle auto e dagli autotreni già in circolazione e, difatti, sono disponibili nella rete di distribuzione di numerosi paesi.

I sostenitori dei biocombustibili ritengono che dalla diffusione di bioetanolo e biodiesel si ottengano due vantaggi: maggiore sicurezza energetica per la minore dipendenza dai paesi produttori di petrolio, ridotto impatto ambientale (in termini di emissioni di CO₂ e di gas nocivi). Il tutto risparmiando: l'Economist sostiene che con un prezzo del petrolio a 50 dollari al barile i biocombustibili sono più economici della benzina e del diesel, anche scontando i sussidi di cui godono. Ma il vero nodo da sciogliere è se i biocombustibili sono un'alternativa valida o, quantomeno, un complemento sostanziale dei combustibili fossili nel medio-lungo periodo. Dal punto di vista della destinazione delle terre coltivabili è sicuramente molto più cogente il problema della fame nel mondo e questa riflessione è determinante per qualsiasi decisione strategica futura.

Inoltre, per valutare appieno i vantaggi ambientali, dovremmo capire quale impatto avrebbe la trasformazione di vaste aree agricole e la conversione di altre zone, come pascoli o foreste, alla produzione di massa vegetale per biocombustibili. La perdita di biodiversità e l'impatto negativo sul ciclo del carbonio, nonché l'eccessivo sfruttamento di terre marginali con rischio di desertificazione, potrebbero annullare ogni beneficio ambientale. La questione è dunque se e come sia possibile espandere la produzione senza incorrere in questi danni e se non ci si trovi costretti a ricorrere all'illusione delle biotecnologie, come si è ricorsi all'illusione del nucleare per sostenere il mito della crescita.

Sotto il profilo strettamente economico, secondo molti studiosi solo un prezzo del petrolio costantemente superiore ai 70 dollari al barile renderebbe i biocombustibili un'alternativa economicamente efficiente. Infatti, anche rimanendo al piano strettamente contabile e accantonando ogni altra considerazione, la loro reale diffusione dipenderà dall'effettiva capacità produttiva nel lungo periodo e dall'abilità dell'offerta nel seguire la domanda, dai costi associati alla messa a coltura di vaste aree agricole sempre meno fertili.

Idrogeno

Facciamo solo un ultimo cenno ad una questione che sta assumendo sempre maggior peso nella discussione sugli scenari energetici: quella dell'impiego dell'idrogeno.

Innanzitutto occorre chiarire che l'idrogeno è un **vettore energetico**, non una fonte e che quindi per essere prodotto si richiede il consumo di energia primaria. Le sue pretese virtù non hanno quindi significato alcuno se non a valle delle scelte e del cambio di paradigma che abbiamo fin qui discusso. Se, ad esempio, l'idrogeno fosse prodotto da energia nucleare o da metano, il suo utilizzo finale verrebbe vanificato e l'alto consumo di energia primaria per il suo ottenimento sarebbe addirittura controproducente. Inoltre, l'illusione della crescita senza limite continuerebbe ad essere alimentata irresponsabilmente. Sul piano dei cambiamenti climatici, l'utilizzo di idrogeno deve essere considerato lungo l'intera filiera con cui si giunge al suo impiego finale. Ad esempio, se si producesse idrogeno da metano per reforming e poi lo si utilizzasse dopo compressione o liquefazione in un motore auto a combustione interna, si rilascerebbe una quantità di CO₂ maggiore di quella prodotta se il metano alimentasse direttamente l'auto in questione .

E' invece di estremo interesse, analogamente al caso dell'energia elettrica, l'impiego dell'idrogeno da fonti rinnovabili. Sarebbe rilevante soprattutto nel settore della **mobilità** e della **generazione diffusa di piccola taglia**, dove potrebbe essere abbinato a celle a combustibile ad alto rendimento.

In questi casi si sfrutterebbero al meglio le sue prerogative più vantaggiose: la trasportabilità, la possibilità di stoccaggio (al contrario dell'energia elettrica), la bassissima emissione di scorie quando produce energia per via chimica, l'alto rendimento associato alle pile a combustibile.

DA DOVE PARTIAMO E QUALE CAMMINO CI ASPETTA

L'elenco dei primati negativi accumulati dall'Italia in Europa è impressionante.

L'Italia è la prima per Direttive inapplicate e per procedure di infrazioni (28 secondo il Wwf) presso la Corte di Giustizia (persino sulla direttiva sui grandi rischi industriali che ha preso il nome da Seveso!) Ma si pensi anche alla diffusione delle malattie professionali (l'asbestosi da amianto) e alla frequenza degli incidenti sul lavoro.

Prima nell'uso di pesticidi: 553 Kg per ogni Km² di superficie agraria.

Prima anche per produzione di rifiuti domestici non recuperati procapite.

Prima nella percentuale di suolo edificato (tolte le aree montane inabitabili) e una delle peggiori nelle aree protette (10%).

Prima nell'uso di automobili private per spostamenti nelle aree urbane (92% auto, 7% mezzi pubblici). E, infatti, siamo gli ultimi nell'estensione delle reti di metropolitane.

Prima nella percentuale di merci trasportate su gomma, ultima su ferrovia.

Prima nell'indice di motorizzazione privata: 600 auto ogni mille abitanti (la media europea è di 400 e quella californiana di 500). Eppure in Italia – secondo l'OMS e un'accurata indagine delle Asl di varie città – si calcolano oltre 10.000 morti attesi in più all'anno per cause dovute ad inquinamento da traffico (particolato inalabile PM10, Benzo-a-pirene, Ozono).

Ultima nell'uso di energie rinnovabili (l'8% , compreso l'idroelettrico, contro il 20% della Germania).

Il Protocollo di Kyoto è stato applicato a rovescio: su base 1990 avremmo dovuto ridurre del 6,5% le emissioni di CO₂ entro il 2012. Le abbiamo invece aumentate del 12%. I nostri obiettivi, quindi, si fanno semplicemente irraggiungibili. E già dal 2008 dovremmo pagare penali o comprare quote di autorizzazioni alla borsa di Londra scambiate oggi a 24 Euro a tonnellata di CO₂. Con buonapace di coloro che pensano al "carbone pulito", un nuovo ossimoro. Infatti lè vero che l'anidride carbonica non è tossica, ma è il principale gas climalterante.

Un primato anche per i prelievi idrici: 56.200 milioni di mc/anno. Ricordiamo che i black out elettrici del 2003 erano dovuti alla mancanza di acqua di raffreddamento, non alla carenza di "potenza installata".

In compenso sono state:

sottratte dalla Via (valutazione di impatto ambientale) e dal potere degli Enti locali le decisioni sulla realizzazione delle “grandi opere” con la legge obiettivo Lunari. Se ogni cantiere è oggi un “campo di battaglia” (La Val di Susa è solo la punta di un iceberg) una ragione c’è anche per quanto riguarda la mancanza di coinvolgimento delle comunità locali alle scelte urbanistiche. Da noi la VIA è diventata una procedura a giustificazione ex-post e – non a caso – la VAS (valutazione ambientale strategica) non è mai stata introdotta.

depenalizzati i reati ambientali (specie per quanto riguarda le responsabilità sui siti industriali inquinati). Il principio di “chi inquina paga” è di per sé molto arretrato, ma non viene rispettato nemmeno quello;

condonati grande parte degli abusi edilizi. In compenso è stata disapplicata la Carbon Tax;

create le Società per Azioni Patrimonio SPA e Infrastrutture SPA per la svendita all’asta e la cartolarizzazione dei beni demaniali;

liberalizzata la installazione dei ripetitori di telefonia mobile (legge Gasparri);

liberalizzata la costruzione delle centrali termoelettriche con il “decreto sblocca centrali” (137 inutili e dannose);

azzerati i fondi per la difesa del suolo, compresi quelli (553 milioni di Euro) previsti dal piano di assetto idrografico del Po che -semplicemente – servono ad evitare che il delta faccia la fine di New Orleans;

azzerati i fondi per la ricerca del Cnr, dell’ENEA e per le agenzie e gli istituti che si occupano di controlli ambientali;

azzerata l’Agenzia nazionale della protezione civile;

epurata la Commissione VIA nazionale;

azzerato il Comitato scientifico dell’Arpa trasformata in Apat;

commissariati gli Enti parco;

estromessi dirigenti del Ministero all’Ambiente. In compenso si tratta del ministero che più ha speso per consulenze, convegni, contributi ad improbabili associazioni amiche... tanto da meritarsi il nuovo titolo di “Ministero agli affari ambientali”.

Il prossimo governo – chiunque sarà - si ritroverà, quindi, una eredità drammatica: devastazioni e guasti profondi inferti non solo al territorio, ma anche al sistema delle regole e agli strumenti pubblici di controllo e di gestione. Solo un vasto e maturo movimento, ancorato al territorio e coerente nello sviluppo non solo di parole

d'ordine, ma anche di campagne esemplari, può dare garanzia di una inversione duratura rispetto a scelte drammaticamente irresponsabili.

Proposta di gestione del documento

Proponiamo che si dia vita ad una rete nazionale, europea e internazionale continentale sulle questioni energetico-ambientali, attraverso la proposizione in ogni Paese della piattaforma qui delineata per estendere, consolidare e collegare le mobilitazioni contro le scelte energetiche inquinanti e dipendenti dai combustibili fossili e dal nucleare ed attivare lotte per costruire una capacità di proposta organica alternativa, articolata sul territorio, in grado di veicolare e far avanzare un nuovo paradigma energetico.

In tale prospettiva è fondamentale:

- il collegamento con l'intero movimento perché porti al centro dei suoi obiettivi la questione energetica e la colleghi ai temi per i quali già esistono campagne e sui quali si fonda una cultura alternativa ed una "nuova narrazione" circa il futuro del mondo;
- la costruzione di un percorso in stretto contatto con l'azione svolta dal "contratto mondiale per l'acqua", l'azione educativa svolta, la diffusione delle lotte per l'affermazione del diritto ai beni comuni;
- il rapporto con il movimento dei lavoratori e con il sindacato. Il miglioramento dell'efficienza energetica, lo sviluppo delle fonti rinnovabili e il superamento dell'auto individuale in direzione della creazione di mobilità sostenibile, possono portare nuova occupazione e, pur perseguendo l'obiettivo di riconvertire settori produttivi tradizionali, il mondo del lavoro può incontrare impensabili e favorevoli opportunità;
- il collegamento con le autonomie locali, che devono diventare i veri protagonisti istituzionali di scelte energetiche innovative e partecipate nel segno di un modello energetico distribuito;
- il coinvolgimento della comunità scientifica e del mondo della ricerca, con cui va stipulato un vero e proprio patto per l'innovazione tecnologica;
- la risorsa dell'educazione e l'importanza del mondo della scuola per rivolgersi alle nuove generazioni in una prospettiva costruttiva per il loro futuro

Hanno collaborato alla stesura del presente documento :

Guido Agostinelli, Mario Agostinelli, Ugo Biggeri, Orsola Bolognani, Roberto Brambilla, Paolo Cacciari, Nicola Cipolla, Sandro Finardi, Maurizio Gubbiotti, Paola Iannizzotto, Gianni Naggi, Vincenzo Naso, Lorenzo Pagliano, Maurizio Pallante, Ciro Pesacane, Debora Rizzuto, Karl Ludwig Schibel, Massimo Serafini, Gianni Tamino, Pierattilio Tronconi, Renato Valota, Antonio Vermigli.

CONTRATTO MONDIALE PER L'ENERGIA E IL CLIMA, PER BANDIRE GUERRE E POVERTÀ E FERMARE I CAMBIAMENTI CLIMATICI

Un mondo diverso è solare un mondo solare è possibile:

Il modello di sviluppo su cui ci siamo fino ad oggi orientati è insostenibile da un punto di vista ambientale, sociale ed economico. Un mondo diverso è possibile, se l'azione dei popoli saprà costruire un altro modello energetico equo e democratico, non più alimentato dai combustibili fossili e dal nucleare, ma basato sul risparmio dell'energia e sull'uso distribuito e sostenibile delle risorse rinnovabili quali **sole, vento, biomasse, geotermia, mini idroelettrico e maree.**

La transizione ad un'economia "leggera" nell'uso delle risorse energetiche richiede una duplice strategia: la reinvenzione dei mezzi (**efficienza**) e una prudente moderazione dei fini (**sufficienza**).

Uscire dal sistema basato sui combustibili fossili è necessario perché:

- **si tratta di risorse non rinnovabili, destinate ad un rapido esaurimento.**
Le principali compagnie petrolifere prevedono che, dal 2020, l'offerta di petrolio non potrà più coprire la crescita della domanda. Lo stesso fenomeno è destinato a presentarsi per il gas, nella migliore delle ipotesi, un decennio dopo. Il carbone, che dal punto di vista del cambiamento climatico è la scelta peggiore, a causa del suo alto contenuto di carbonio, agli attuali consumi, potrebbe durare fino a 300 anni (se diventasse la principale fonte di energia si esaurirebbe in meno di 50 anni).
- **sono risorse dall'utilizzo sempre più costoso**, non solo perché ad una domanda in crescita corrispondono sempre meno risorse disponibili, ma anche perché sono sempre più elevati i costi di estrazione (pozzi più profondi e di difficile accesso), di trasporto e delle "esternalità" (danni ambientali, climatici e sulla salute pubblica)
- **la loro combustione provoca gravi alterazioni all'atmosfera.**

Per queste ragioni queste fonti di energia sono causa di:

- **guerre**, per il controllo e lo sfruttamento dei giacimenti rimasti;
- **mutamenti climatici disastrosi**, che colpiscono soprattutto i paesi poveri meno responsabili delle emissioni climalteranti e con minori possibilità di difesa;
- **inquinamento** crescente dei beni comuni aria acqua e suolo;
- **povertà** per gran parte dell'umanità, poiché l'accaparramento da parte di pochi delle risorse esclude intrinsecamente la disponibilità per tutti.

Uscire dal nucleare si deve perché:

- l'uranio non è una risorsa né rinnovabile né sostenibile e neppure lo sono i materiali per una ipotetica fusione nucleare
- comporta seri problemi di sicurezza ed un enorme impatto ambientale legato alla produzione di scorie radioattive, che inevitabilmente si accumulano nell'ecosistema e graveranno sulle future generazioni per migliaia d'anni
- espone il mondo al rischio di proliferazione delle armi nucleari e fornisce potenziali strumenti al terrorismo
- non è in grado di risolvere né il problema energetico né quello del cambiamento climatico. Le risorse di uranio non sono sufficienti per sperare di aumentare la capacità installata in maniera tale da coprire una quota significativa della nuova domanda di energia, né per sostituire la quota fossile. I programmi per i reattori superveloci sono falliti e la fusione non rientra nelle prospettive praticabili
- ha dei costi diretti ed indiretti troppo elevati, che sono scaricati sulla società
- comporta un modello di generazione centralizzato, basato su centrali di elevata potenza, assai discutibile dal punto di vista della sicurezza e del diritto all'energia. Un modello che richiede sistemi di gestione monopolistici, autoritari ed antidemocratici

È quindi irrealistico e da escludere pensare di uscire dal "fossile" rilanciando il nucleare. Elettricità e calore vanno invece prodotti con le risorse solari e poi utilizzati con razionalità efficienza e senso del limite. Solo così si può:

- garantire a tutti l'accesso all'energia e di conseguenza combattere la povertà ed il sottosviluppo

- limitare i cambiamenti climatici e l'inquinamento dell'aria, che l'attuale tipo di sviluppo produce
- limitare l'impatto ambientale e sociale della produzione e trasformazione di energia su larga scala, ivi inclusa la realizzazione di grandi dighe
- ribaltare un paradigma energetico basato sul controllo centralizzato delle risorse, decentralizzando la produzione
- favorire democrazia e partecipazione perché sole, vento, biomasse, più in generale le rinnovabili, sono fonti energetiche distribuite sul territorio, non monopolizzabili, come invece il petrolio, il carbone, il metano e il nucleare

Il contratto impegna le forze che lo sottoscrivono a:

- 1) **agire per una profonda riforma del pensiero economico dominante e delle sue regole**, in modo da abbandonare l'illusorio dogma liberista dell'eterna crescita economica (in palese conflitto con i principi fondamentali della fisica e dell'ecologia) e per trasformare, il rispetto dei vincoli del mondo fisico, della natura e della convivenza fra i popoli, in opportunità di sviluppo economico ed occupazionale. È necessaria una riforma fiscale e dei sistemi tariffari che elimini gli incentivi perversi all'aumento del consumo di energia e detassi l'energia prodotta da fonti rinnovabili, riduca sensibilmente la tassazione del lavoro, colleghi forme di tassazione all'inquinamento e al consumo di risorse non rinnovabili
- 2) **produrre azioni per garantire a tutti l'accesso all'energia**, in particolare:
 - riequilibrando i consumi energetici fra la parte ricca del pianeta, che deve consumare meno, e quella povera, nella quale deve invece essere garantito a tutti il diritto a servizi energetici adeguati.
 - Ridurre i consumi senza ricadere nella povertà si può, se dal modello dissipativo di oggi si passa ad usi dell'energia più intelligenti, più efficienti e più consapevoli dei limiti fisici ed ecologici del pianeta. Indurre nuovi consumi di energia per giustificare la necessità di aumentarne l'offerta è inutile, costoso e dannoso. Servono invece regole, scelte normative e investimenti nelle tecnologie che garantiscono i servizi energetici (caldo, fresco, illuminazione, alimentazione, produzione, mobilità) con un uso minore di energia primaria (il miglior kWh è quello che non si produce). Così come si può garantire, limitando l'impatto ambientale, lo sviluppo a chi non ce

l'ha, se si evita di inseguire il modello inquinante, irresponsabile e nefasto dei paesi ricchi

- adottando legislazione, sistemi tariffari e fiscali che rimuovano le barriere all'uso e alla produzione efficiente e razionale dell'energia
- abolendo le distorsioni di mercato ed ogni incentivo in favore del nucleare e della combustione di fonti fossili e di rifiuti per diffondere invece sistemi di promozione delle fonti rinnovabili (con incentivazione, differenziata per fonte, della quantità di energia prodotta, come per esempio nel sistema tedesco del conto energia, già adottato da molti paesi)
- promuovendo i percorsi formativi, necessari all'adozione dei principi di sufficienza nella domanda di servizi energetici, di efficienza nella loro fornitura e soprattutto utili alla diffusione delle conoscenze per progettare, produrre e gestire le tecnologie che sfruttano le fonti rinnovabili
- garantendo attraverso la creazione di un'agenzia presso le Nazioni Unite, la diffusione delle tecnologie che permettono lo sfruttamento delle fonti rinnovabili e l'uso razionale ed efficiente dell'energia

3) **promuovere un modello energetico distribuito, partecipato e democratico**, governato da regole, decise da autorità pubbliche, che consentano di fare dell'energia non una merce, ma un bene comune e un diritto e soprattutto lascino agli abitanti di un territorio il diritto di decidere se e come sfruttare le risorse energetiche del loro territorio

4) **promuovere un nuovo modello di mobilità per persone e merci**, che in primo luogo ne garantisca a tutti il diritto, come servizio definito in base alla necessità. Si deve realizzare un sistema di trasporto più collettivo ed intermodale, a ridotto consumo di risorse territoriali ed energetiche, con minime emissioni inquinanti e climalteranti. Un modello ispirato alla "raggiungibilità" e che quindi favorisca l'uso dei piedi, della bicicletta, dei trasporti pubblici, che liberi suolo per restituirlo alla vita in comune. La sua diffusione va realizzata pianificando:

- una riduzione dei bisogni di mobilità e degli spostamenti irrazionali
- scelte infrastrutturali di trasporto pubblico su rotaia e acqua
- innovazioni e miglioramento del rendimento dei mezzi di trasporto individuali (riduzione del peso, della velocità e con accelerazioni

moderate) e nei sistemi di trazione (modelli ibridi e totalmente elettrici) e nei vettori energetici (biocarburanti appropriati ed idrogeno verde prodotto con fonti rinnovabili).

- 5) **promuovere un modello agro-alimentare energeticamente sostenibile.** Il modello agro-alimentare dei paesi industrializzati che si basa sulla agricoltura ed allevamento intensivi, con enorme impiego di prodotti chimici e farmaceutici, di carburanti ed acqua, deve essere modificato radicalmente, incentivando l'utilizzo di cibi di origine vegetale, coltivate localmente in modo biologico.
- 6) **promuovere usi del territorio e politiche urbanistiche energeticamente sostenibili,** che impediscano l'edificazione e la cementificazione selvagge, fermino la deforestazione consentano un recupero di naturalità dei suoli e una loro capacità di trattenere il carbonio
- 7) **produrre azioni e suscitare conflitti capaci di garantire la realizzazione degli obiettivi del protocollo di Kyoto** (contrastando un ricorso programmatico al commercio delle emissioni) e contemporaneamente in grado di costruire le condizioni di un **nuovo protocollo** che - come richiesto dalla comunità scientifica - impegni i governi a realizzare entro il 2050 una riduzione delle emissioni dei gas serra dell'80% rispetto a quelle del 90.

L'obiettivo strategico che perseguiamo con questo contratto è che, sulla base di azioni articolate e differenziate fra i paesi ricchi e quelli poveri, entro il 2050, i consumi non debbano superare la soglia di un tep/anno ad individuo.

ACU, ARCI, Attac, Carta, CEPES, European Blue Network, Forum Ambientalista, Kyoto dal basso, Legambiente, Rete Lilliput, Lunaria, Punto Rosso