

WWF ITALIA

STRATEGIE ENERGETICHE PER UNO SVILUPPO SOSTENIBILE

Scenari energetici e protocollo di Kyoto

a cura di

Andrea Masullo



STRATEGIE ENERGETICHE PER UNO SVILUPPO SOSTENIBILE

Scenari energetici e protocollo di Kyoto

a cura di Andrea Masullo

Responsabile dell'Unità Clima, Energia e Rifiuti

Roma, ottobre 2002

Hanno partecipato alla redazione di questo documento:

Patrizia Fantilli e Valentino Tosatti per le appendici

Contributi e suggerimenti sono stati inoltre dati in particolare da:

Dario Predonzan, Enrico Marsili, Domenico Gaudioso, Gianfranco Bologna, Guido Scoccianti, Roberto Marini, Massimiliano Varriale.



WWF Fondo Mondiale
per la Natura
ONLUS

WWF ITALIA

Via Po, 25 C
00198 Roma
Telefono : 06844971 (30 linee r.a.)
Telefax: 0685300612
e-mail posta@wwf.it
sito: www.wwf.it

1. Come cambia il clima

Il terzo e più recente rapporto dell'IPCC¹, presentato all'inizio del 2001, ha confermato che i cambiamenti climatici in atto sono dovuti principalmente all'azione dell'uomo. Sono dieci le conclusioni chiave di questo rapporto:

1. Le temperature medie della superficie terrestre sono aumentate di 0,6 °C dal 1860, in misura maggiore nel corso del secolo scorso. Potrebbero aumentare di dieci volte nel corso del prossimo secolo.
2. "E' sempre più evidente che gran parte del surriscaldamento rilevato nel corso degli ultimi cinquanta anni sia da attribuire alle attività umane."
3. Gli esperti dell'IPCC hanno quasi raddoppiato la previsione del riscaldamento medio che è stimata, a meno che non si intervenga per porvi fine, di circa 6 °C per la fine del prossimo secolo.
4. A causa del riscaldamento, l'atmosfera diventerà energeticamente più attiva ed in generale i valori climatici più estremi. Le zone umide saranno più piovose, le aree secche più aride e quelle soggette a temporali ancor più colpite da tempeste.
5. La maggioranza della popolazione vive sulle piattaforme continentali. Questo non è un dato positivo se si pensa che i cambiamenti climatici saranno più accentuati sulla maggior parte delle terre emerse rispetto alla media globale, con l'Europa meridionale, l'Asia centrale e buona parte dell'Africa tra le regioni più colpite.
6. Sussiste il rischio reale di un "salto" improvviso del sistema climatico nel giro di pochi anni. Tali salti avvengono per cause naturali, ma ancor più probabilmente sono riconducibili alle pressioni che il riscaldamento globale impone al sistema.
7. Una conseguenza di un salto climatico potrebbe essere l'arresto definitivo della corrente oceanica che garantisce all'Europa del nord una temperatura di 25°gradi °C maggiore rispetto a quella della Siberia in inverno.
8. L'innalzamento dei livelli marini continuerà per centinaia di anni anche dopo che la temperatura dell'aria si sarà stabilizzata. Alcune zone sono già condannate.
9. La creazione di "pozzi" per l'assorbimento dell'anidride carbonica – attraverso azioni di riforestazione, ad esempio – può rallentare solo marginalmente il riscaldamento globale ed è, tra l'altro, un'azione del tutto priva di certezza scientifica.
10. Per fermare la crescita costante delle temperature, il loro incremento di 5, 10 o addirittura 15 °C, le emissioni di gas serra dovrebbero essere mantenute al di sotto del livello attuale. L'unica domanda è come farlo rapidamente e quanto nel frattempo il mondo si sarà riscaldato.

¹ International Panel on Climate Change, è l'organismo scientifico internazionale nominato da tutti i paesi del mondo per lo studio dei cambiamenti climatici

2. Lo scenario energetico mondiale

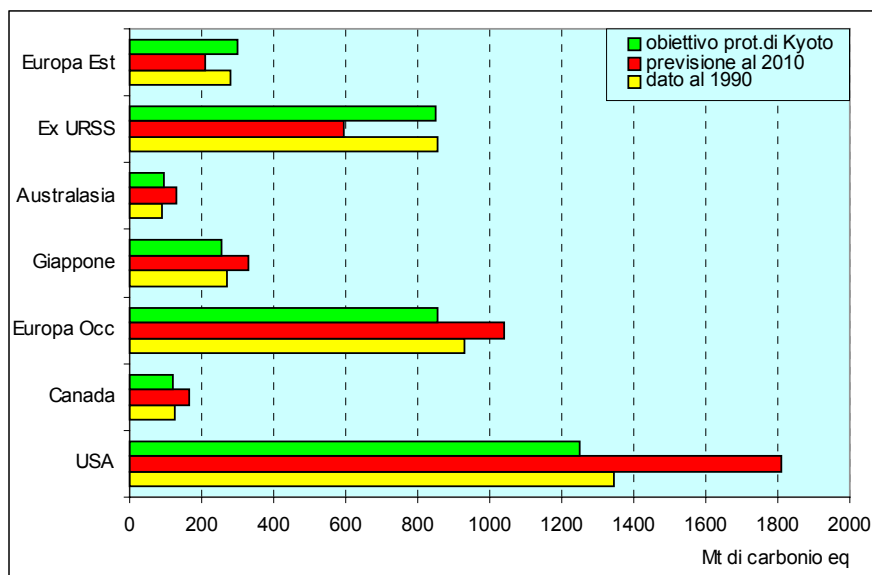


Fig.1: emissioni di CO₂: previsione IEA al 2010 (WEO 2001)

Durante la 7° Conferenza della Parti (COP7), svoltasi a Marrakesh nel novembre 2001, si è finalmente avviato il processo di ratifica del Protocollo di Kyoto, che dovrebbe portare, entro il 2002 all'entrata in vigore di questo fondamentale accordo contenente gli impegni che ciascun paese dovrà rispettare per fronteggiare il drammatico problema dei cambiamenti climatici.

Esso prevede una riduzione media mondiale delle emissioni dei gas responsabili dei cambiamenti climatici del 5,2% rispetto ai livelli del 1990, da attuarsi entro il 2012.

E' un primo piccolissimo passo verso la soluzione del problema che, secondo l'IPCC, richiederebbe una riduzione delle emissioni fra il 60 e l'80%. Ma nella realtà il mondo sta addirittura correndo in direzione opposta;

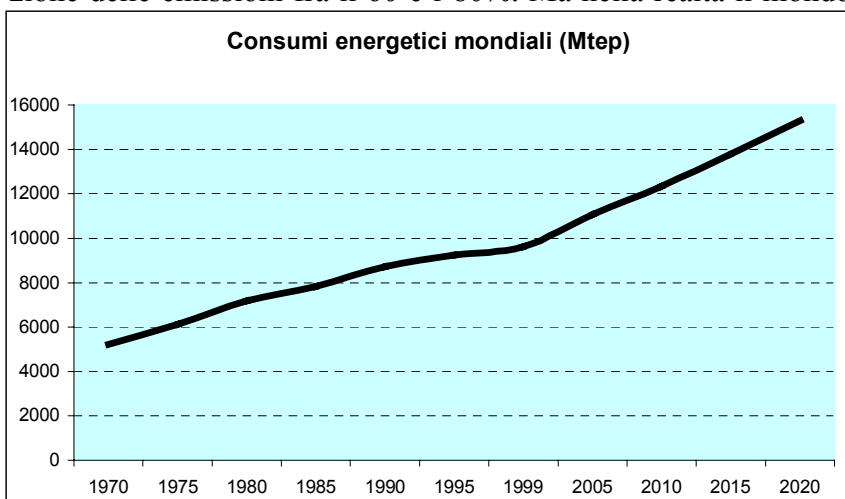


Fig.2: Consumi energetici mondiali (da World Energy Outlook 2001)²

secondo il World Energy Outlook 2000 dell'International Energy Agency, entro il 2012 le emissioni di gas-serra aumenteranno del 45% ed entro il 2020 addirittura del 60%.

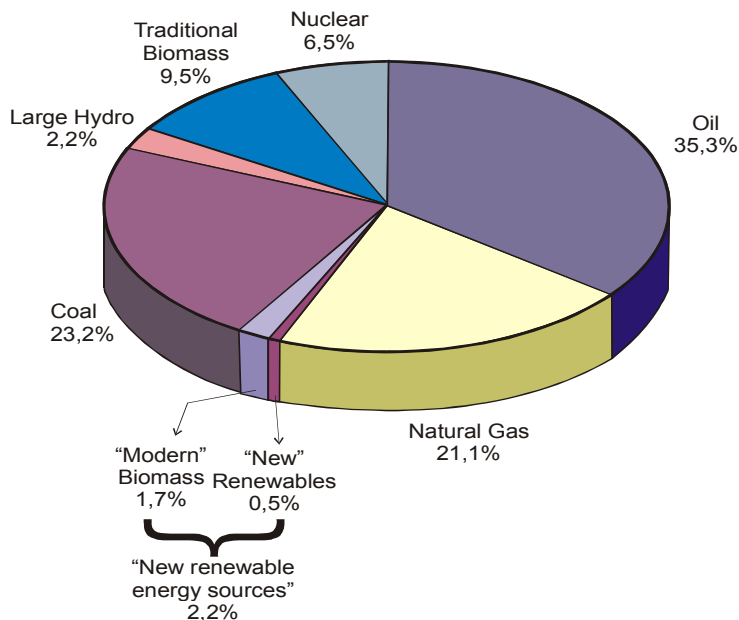
I paesi industrializzati stanno infatti seguendo un percorso energetico in continua crescita quantitativa e basato quasi esclusivamente sui combustibili fossili, trascinando lungo questa via il resto del mondo ed in particolare le economie asiatiche emergenti.

Dalla ripartizione dei consumi energetici mondiali, riportata in figura 3, risulta che circa l'80% dell'energia consumata nel mondo deriva da fonti fossili, e solo il 2,2% da fonti rinnovabili e sostenibili, definite "new renewable energy sources".

Con "new renewable energy sources" il WWF intende distinguere fra le risorse rinnovabili quelle che rispondono anche a criteri di sostenibilità. Infatti la energia idroelettrica prodotta dalle grandi dighe (>10MW) viene esclusa in quanto esse comportano elevati impatti ambientali e sociali, distruzione di terreni produttivi e in alcuni casi addirittura producono una quantità di gas-serra, in particolare metano proveniente dalla decomposizione della vegetazione sommersa, confrontabile con quella di una centrale a carbone.

Sulle stesse basi il WWF distingue le "modern biomass" dalle "traditional biomass", escludendo queste ultime dalle "new renewables". Le "modern biomass" comprendono solo quelle prodotte da attività agricole e forestali

² Fonte: Storia: Energy Information Administration (EIA), Office of Energy Markets and End Use, International Statistics, Database and International Energy Annual 1999, DOE/EIA-0219(99) (Washington, DC, January 2001). Proiezioni: EIA, World Energy Projection System (2001).



sostenibili ed utilizzate in impianti moderni, puliti e ad alta efficienza, escludendo per esempio i rifiuti e la torba.

Il WWF ritiene che tutti i paesi del mondo dovrebbero impegnarsi per portare queste fonti "new renewables" a coprire almeno il 10% dei consumi mondiali di energia entro il 2010.

Figura 3 Ripartizione dei consumi energetici mondiali per fonte nel 1998

3. Oltre il mito della crescita

La crescita economica, conseguita attraverso l'aumento della produzione e dei consumi, continua ad essere

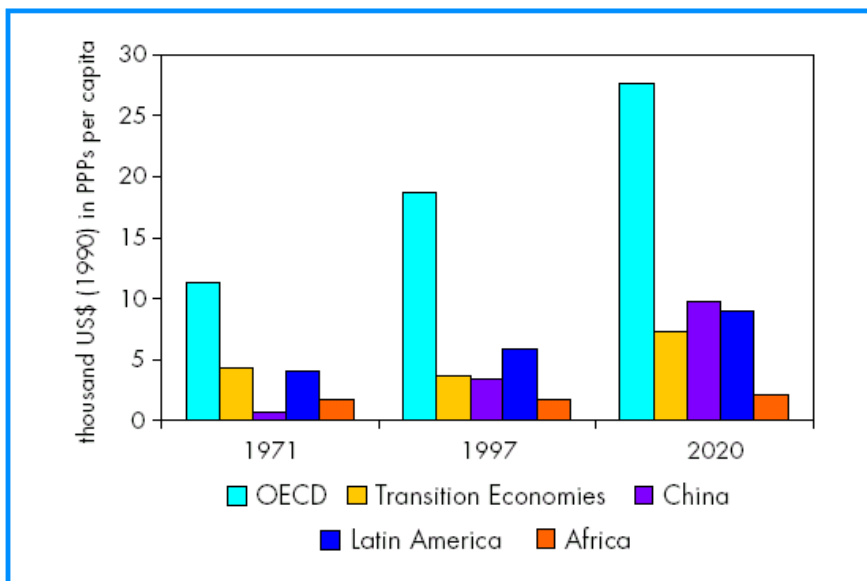


Fig.4: PIL pro capite espresso in migliaia di \$ USA (1990) a parità di potere di acquisto

La IEA (International Energy Agency) prevede fino al 2020 una crescita dell'economia mondiale al ritmo annuo del 3,1%³.

Ciò porterà alla crescita del PIL pro capite come mostrato in figura 4.

La crescita della popolazione mondiale costituisce un'altra grande spinta per i consumi energetici. Secondo le più recenti stime delle Nazioni Unite, la popolazione mondiale crescerà a partire dagli attuali 6 miliardi fino a raggiungere nel 2020 i 7,4 miliardi.

Quanto detto ci porta a disegnare uno scenario energetico davvero inquietante, verso il quale il mondo sta correndo senza alcun tentennamento ed in totale contraddizione con gli impegni in procinto di assumere con la prossima ratifica del Protocollo di Kyoto.

I consumi mondiali di energia primaria nel 2020 saranno cresciuti del 57% rispetto al 1997. In particolare il mondo continuerà a dipendere come oggi per il 35% dal petrolio (nonostante si preveda il suo esaurimento fra il

³ si veda il World Energy Outlook 2000 (OECD), Chapter 1: The context.

2035 e il 2050), per il 23% dal carbone (nel 1997 era il 26%) e il gas naturale salirà dal 21 al 26%. Continuerà il progressivo declino del nucleare, che passerà dal 6,5% al 5%.

L'energia idroelettrica (sia quella prodotta dalle grandi dighe che quella da piccoli impianti), nonostante una notevole espansione nei paesi in via di sviluppo, scenderà dal 3% al 2% su scala mondiale. Ma le fonti rinnovabili "non idro" passeranno dal 2% del 1997 ad appena il 3% nel 2020, nonostante che la loro crescita sarà la più rapida in assoluto (2,8% annuo).

Queste previsioni dell'International Energy Agency per il periodo 2000-2020 ci portano alle seguenti drammatiche conclusioni:

- i consumi mondiali di energia e le relative emissioni di CO₂ continueranno stabilmente ad aumentare;
- i combustibili fossili continueranno a dominare lo scenario energetico coprendo il 90% dei consumi;
- a causa del diverso andamento demografico la domanda energetica totale dei paesi in via di sviluppo crescerà più rapidamente di quella dei paesi OCSE, anche se in questi ultimi continuerà a crescere fortemente il consumo pro capite che resterà assai maggiore di quello dei PVS
- nonostante le politiche, le misure e gli impegni sottoscritti, nei paesi industrializzati le emissioni di CO₂ nel 2010 saranno notevolmente più alte rispetto agli obiettivi previsti dal protocollo di Kyoto.

Questo percorso energetico rovinoso seguito fino ad oggi su scala mondiale, vanificherà qualsiasi impegno per fronteggiare i cambiamenti climatici. I benefici raggiunti da iniziative di miglioramento delle tecnologie energetiche sono destinati ad essere compensati dall'aumento dei consumi. E' necessario quindi, come primo passo, interrompere questa spirale di crescita. E' necessario stabilizzare i consumi energetici nei paesi industrializzati attraverso provvedimenti immediati per migliorare l'efficienza delle trasformazioni e degli usi finali. Contemporaneamente bisogna avviare la transizione dell'economia dalla produzione e vendita di beni alla fornitura di servizi, costruendo un mercato sostenuto non più dalla quantità di beni venduti ma dalla qualità dei servizi forniti.

Per esempio il settore dei trasporti dovrebbe convertire le sue attività, dalla produzione e vendita di mezzi di trasporto e carburanti, che ha portato, attraverso il diabolico connubio fra industria automobilistica ed industria petrolifera, a privilegiare il trasporto privato con mezzi poco efficienti, orientandosi verso la fornitura di servizi di trasporto efficienti che non debbano necessariamente portare alla proprietà del mezzo da parte dell'utente finale che potrebbe semplicemente acquistarne il temporaneo diritto d'uso.

Nel settore domestico le imprese energetiche, anziché promuovere consumi crescenti di elettricità e gas, dovrebbero diventare fornitori di servizi energetici: il servizio di illuminazione, di climatizzazione degli ambienti e di fornitura di acqua calda. Le imprese in tal modo avrebbero tutto l'interesse a ridurre al minimo la fornitura energetica, il cui margine di profitto è piuttosto limitato in quanto in massima parte deriva dal trasferimento dei costi delle materie prime (petrolio, carbone, metano, ecc.) dal produttore al cliente. Il massimo profitto verrebbe realizzato attraverso la fornitura dei servizi energetici più efficienti e quindi le imprese avrebbero più interesse ad effettuare interventi di coibentazione, installare pannelli solari, fornire (non vendere) apparecchiature ad alta efficienza, piuttosto che vendere kWh e metri cubi di gas.

4. Oltre l'era dell'energia fossile

Gli impegni previsti dal Protocollo di Kyoto, sebbene minimi ed ampiamente insufficienti per fronteggiare il riscaldamento artificiale del pianeta sono tuttavia di fondamentale importanza strategica, e se presi sul serio possono avere un rilievo addirittura epocale. Essi dovrebbero segnare il primo piccolo passo verso il superamento dell'*era dei combustibili fossili* che ha dominato la scena economica mondiale e guidato lo sviluppo tecnologico per 200 anni, e l'avvio dell'*era delle fonti rinnovabili*.

	FONTE ENERGETICA	Energia disponibile
	Fusione da Deuterio in $1.5 \times 10^{18} \text{ m}^3$ d'acqua	1×10^{38} ergs
	Reattori nucleari autofertilizzanti (incluso l'uso di Torio e U233)	$> 4 \times 10^{33}$ ergs
N	Risorse fossili mondiali	2×10^{31} ergs
O	Risorse mondiali di Uranio per fissione nucleare moderata ad acqua	2×10^{30} ergs
N	Fusione da Li6 in $1.5 \times 10^{18} \text{ m}^3$ d'acqua	2×10^{30} ergs
RIN	Risorse fossili USA	1×10^{30} ergs
NO	Energia idrotermica contenuta nei mari fino ad una profondità di 10 km	4×10^{29} ergs
VA	Risorse USA di Uranio per fissione nucleare moderata ad acqua	2×10^{29} ergs
BI	Energia idrotermica contenuta nei mari fino ad una profondità di 3 km	8×10^{28} ergs
LI		
RIN	Energia solare al limite esterno dell'atmosfera terrestre	5×10^{31} ergs/anno
NO	Potenziale eolico mondiale	2×10^{31} ergs/anno
VA	Energia geotermica	8×10^{27} ergs/anno
BI	Potenziale idroelettrico mondiale	9×10^{26} ergs/anno
LI	Maree	1×10^{27} ergs/anno
	Usi energetici mondiali (1998)	4×10^{27} ergs/anno
	Domanda mondiale di energia stabilizzata con interventi di risparmio per 10×10^9 abitanti	2×10^{28} ergs/anno

Figura 5: disponibilità teorica delle varie fonti di energia (da S.S. Penner, "Energy Flows in Ecology and Economy", in "Advanced in Energy Studies" MUSIS, Roma, 1998)

La **prima sfida** sta nel dimostrare entro il secolo appena iniziato che il sole e il vento, che direttamente e indirettamente (fotosintesi delle biomasse) hanno rappresentato le uniche fonti energetiche per tutta la storia dell'umanità fino alla rivoluzione industriale, sono in grado di soddisfare le esigenze di una società divenuta ormai estremamente complessa e tecnologicamente evoluta. Se guardiamo alle potenzialità in campo questa sfida sembrerebbe perfino agevole, infatti, come si vede dalla figura 4 l'energia solare che raggiunge annualmente la superficie terrestre è pari a 2 volte e mezza le riserve fossili mondiali.

Ma in realtà molti ostacoli si frappongono allo sfruttamento di questo immenso potenziale, ostacoli dovuti all'attuale sistema economico-produttivo ed alle tecnologie su cui esso poggia, fondati sulle caratteristiche delle fonti energetiche fossili. Queste ultime hanno infatti generato un sistema tecnologico vincolato alle trasformazioni termodinamiche, i cui bassi rendimenti hanno portato, grazie alla trasportabilità dei combustibili, alla centralizzazione delle trasformazioni energetiche ed alla distribuzione capillare dell'energia attraverso la rete elettrica. Questo sistema ha portato per lunghi anni ad identificare i problemi energetici con la produzione di elettricità, grazie alle facilità che quest'ultima consente nel trasporto e nella distribuzione, con una crescente penetrazione di questa forma energetica pregiata in tutti campi di attività, al costo di una perdita di efficienza dell'intero sistema energetico. Aver puntato poi massicciamente sul trasporto privato di merci e persone, modellando a tal fine l'organizzazione urbana e il territorio, ha portato questo settore a produrre il 20% delle emissioni di gas serra, perseverando nell'uso del motore a scoppio, caratterizzato anch'esso da bassissima efficienza.

Appare quindi evidente che la sfida del passaggio all'era delle energie rinnovabili sottende una **seconda sfida**: lo sviluppo di tecnologie nuove più efficienti e più adatte a sfruttare le caratteristiche di queste fonti. Questa nuova rivoluzione tecnologica dovrebbe relegare alla storia della tecnica le macchine termiche e puntare sulla conversione diretta e locale (fotovoltaica, fotochimica, elettrochimica, magneto-idro-dinamica) dell'energia primaria nelle varie forme in cui serve e ad utilizzare come vettore e forma di accumulo l'idrogeno. La disponibilità diffusa sul territorio dell'energia solare dovrebbe portare al capovolgimento della logica attuale basata su

concentrazione-trasformazione-distribuzione, e localizzare impianti di bassa potenza negli stessi luoghi di utilizzo finale.

Infine occorrerebbe rivedere gli obiettivi stessi dell'economia svincolandola dall'attuale frenesia produttivistica che la porta a valutare i propri risultati in termini esclusivamente quantitativi (PIL), considerando come effetto utile solo la trasformazione di risorse naturali in capitale finanziario senza tenere in alcun conto delle perdite irreversibili di quel capitale naturale utilizzato. Quindi la **terza sfida** è quella di riportare l'economia ad essere uno strumento al servizio della produzione di un benessere sociale diffuso, superando l'attuale situazione di una economia sempre più autoreferente che impone i suoi obiettivi espansionistici in tutti campi della politica e della sfera sociale. In altri termini è necessario abbandonare il mito della crescita quantitativa ed indifferenziata, appannaggio quasi esclusivo di appena un quinto dell'umanità, sostituendola con una crescita qualitativa accessibile a tutti, l'unica entro la quale può aver senso parlare di sviluppo sostenibile.

Una recente nota dell'UNEP (United Nations Environmental Program) denuncia che nessun paese sembra oggi avviato seriamente a rispettare i propri obiettivi di riduzione delle emissioni; nel frattempo l'Italia li ha visti addirittura raddoppiare avendo aumentato rispetto all'anno di riferimento stabilito (1990) le proprie emissioni di una quantità prossima al proprio obiettivo di riduzione (6,5%) da conseguire entro il 2012.

Al di fuori di questo percorso lungo e difficile il protocollo di Kyoto è destinato a restare inutile carta, le fonti rinnovabili un lusso marginale, inutile e troppo costoso, e dovremmo allora prepararci almeno a limitare le drammatiche conseguenze politiche, sociali ed ecologiche che i cambiamenti climatici provocheranno in questo secolo sull'intero pianeta. Potremmo così in qualche modo arrivare alla fine del secolo avendo esaurito il petrolio, essendoci avvicinati anche all'esaurimento del carbone, per porci gli stessi interrogativi di oggi sulla necessità di una svolta epocale.

5. Europa: la liberalizzazione contro Kyoto

La liberalizzazione del mercato dell'energia ha profondamente cambiato le politiche energetiche dei paesi europei. Sebbene le politiche energetiche rimangano competenza dei singoli stati, tutte le misure sono soggette al rispetto della compatibilità economica e giuridica con il mercato liberalizzato dell'energia.

All'interno di questa sfida economica dovremo rivedere molti presupposti del modello liberista che sembra dominare quasi incontrastato l'intero pianeta, compreso il processo di liberalizzazione del mercato dell'energia che sta ostacolando pesantemente la diffusione delle fonti energetiche rinnovabili, e di tutti quegli interventi di transizione e di miglioramento dell'efficienza quali la cogenerazione di calore ed elettricità in piccoli impianti. Tale processo infatti, ignorando del tutto nella contabilità economica le esternalità ambientali, comprese le emissioni di gas serra, entra sempre più spesso in conflitto con le politiche per la protezione dell'ambiente ed in particolare contrasta con gli obiettivi del Protocollo di Kyoto. Ne è un tipico esempio il decreto detto "sblocca centrali" adottato dal governo italiano (convertito nella L. 55/2002), che introduce agevolazioni ed esenzioni, anche rispetto alle valutazioni di impatto ambientale, per la localizzazione di centrali termoelettriche, per lo più di grande taglia compresa fra i 400 ed i 800 MW, senza alcuna considerazione rispetto al contesto energetico generale ed agli usi finali e nella totale assenza di politiche di governo della domanda.

La questione che si pone è fino a che punto una competizione onesta potrà prevalere su un mercato dell'energia i cui prezzi sono oggi distorti dalla non considerazione delle esternalità sociali ed ambientali e dalla applicazione di sussidi perversi, come quelli di cui godono il carbone, l'energia nucleare ed in Italia anche l'incenerimento dei rifiuti.

Inoltre la liberalizzazione del mercato dell'energia porta a più alti rischi per gli investitori che oggi preferiscono investimenti a minor intensità di capitali e con un ritorno più sicuro: ciò porta a favorire massicciamente gli impianti a ciclo combinato alimentati a metano. Sebbene ciò costituisca un vantaggio rispetto ad una situazione europea incentrata sul carbone e sul nucleare, questa tendenza porta un forte svantaggio per la cogenerazione, l'energia idroelettrica, solare ed eolica, che sono a maggior intensità di capitali. La stessa tecnologia del ciclo

combinato non viene utilizzata per la cogenerazione in quanto gli investitori preferiscono non correre il rischio aggiuntivo di una doppia competizione, sul mercato dell'elettricità e del calore.

Ulteriore motivo di preoccupazione nasce dal fatto che un obiettivo chiave del processo di liberalizzazione del mercato dell'elettricità è la fornitura di energia al più basso prezzo possibile; ciò comporta inevitabilmente un minor interesse verso l'efficienza energetica e favorisce nel breve termine il carbone e l'energia nucleare.

Un aspetto positivo potrebbe nascere dal fatto che l'elettricità diverrà un forte elemento di confronto fra i vari paesi; in tal senso ci si può augurare che in futuro subentri una competizione anche sulla qualità ambientale dell'energia fornita. Questa competizione positiva potrebbe essere favorita anche dalla presenza di un maggior numero e di una maggior varietà di operatori energetici; ma potrebbe anche verificarsi una evoluzione oligopolista del mercato.

6. Le energie rinnovabili in Europa

Ogni strategia energetica sostenibile, compatibile in particolare con il controllo del drammatico riscaldamento globale del pianeta, non può prescindere da un massiccio ricorso alle fonti energetiche rinnovabili. Eppure tali fonti attualmente coprono appena il 6% dei consumi dell'Unione Europea. In ben altra considerazione esse dovrebbero essere tenute, non solo in virtù dei benefici ambientali ma anche per garantire la diversificazione delle fonti e quindi una maggiore sicurezza degli approvvigionamenti.

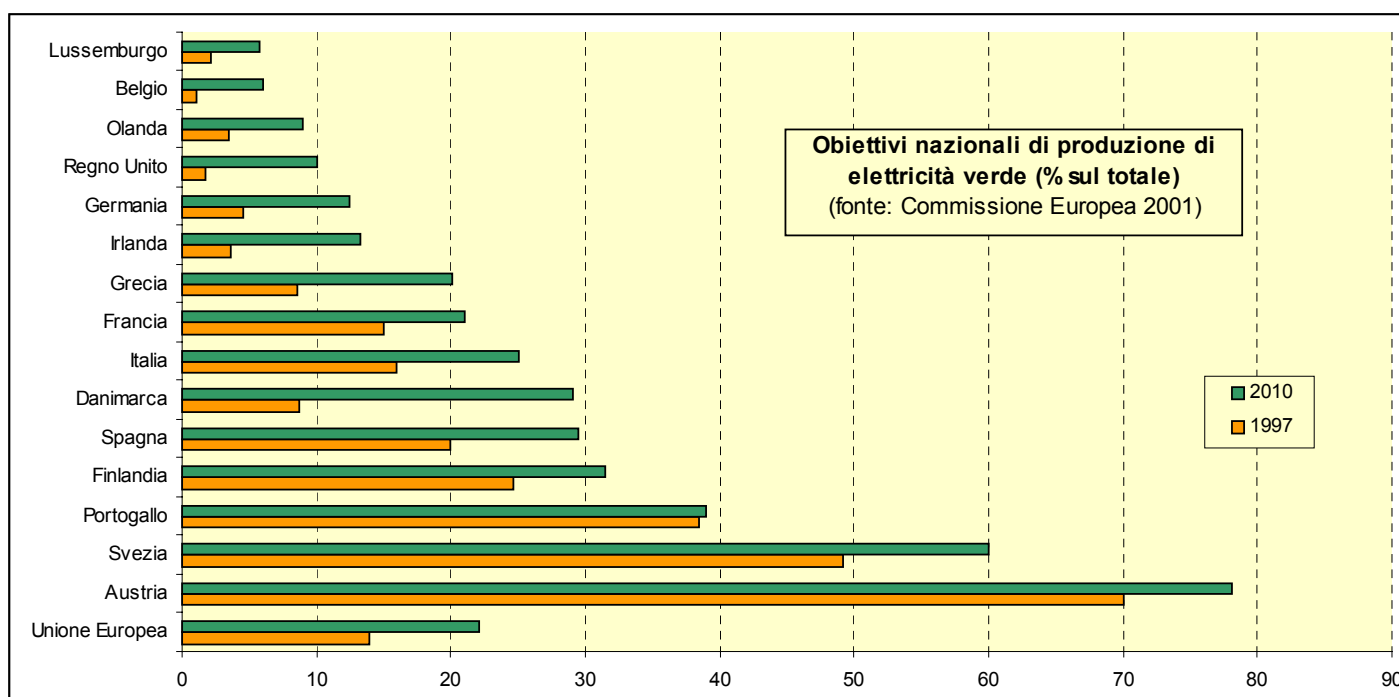


Figura 6: Obiettivi indicativi per l'elettricità da fonti di energia rinnovabile proposti dalla Commissione Europea, confrontati con i valori al 1997.

L'attuale potenziale tecnico delle fonti rinnovabili nella UE è stimato intorno al 29% della domanda finale di energia⁴. La Commissione Europea, nel suo Libro Bianco sulle Fonti Rinnovabili di Energia⁵ ha stabilito l'obiettivo di coprire con queste fonti il 12% dei consumi interni entro il 2010; per il settore elettrico ciò corrisponde ad un obiettivo del 22,1%, da confrontare con il 13,9% del 1997⁶. La stessa Commissione definisce que-

⁴ DG XVII (1998)

⁵ Energy for the Future: Renewable Sources of Energy. White Paper for a Community Strategy and Action Plan. COM(97)599 final (26.11.1997)

⁶ Nel Libro Bianco, la Commissione ha stabilito un obiettivo di 675 TWh/a per l'elettricità da fonti rinnovabili che sono stati tradotti in una percentuale del 23,5% dei consumi elettrici lordi previsti per il 2010. Nella bozza di Direttiva sulle Fonti Rinnovabili sono state riportate previsioni di consumo più elevate che portano la percentuale al 22,1%.

sti obiettivi “ambiziosi ma realistici”. Si prevede che il contributo maggiore al raggiungimento degli obiettivi fissati verrà dalle biomasse. I recenti sviluppi, in particolare nel campo dell’energia eolica fanno ritenere che questi obiettivi possano essere superati se si manterranno gli incentivi.

Nella figura 6 si riportano le percentuali di elettricità prodotta da fonti rinnovabili nei paesi membri della UE a confronto con gli obiettivi del Libro Bianco.

Il raddoppio della percentuale di fonti rinnovabili utilizzata consentirà un risparmio nelle emissioni di gas serra pari a 200-300 milioni di tonn di CO₂ che costituiscono una quota significativa degli impegni Europei nel Protocollo di Kyoto.

7. La situazione in Italia⁷

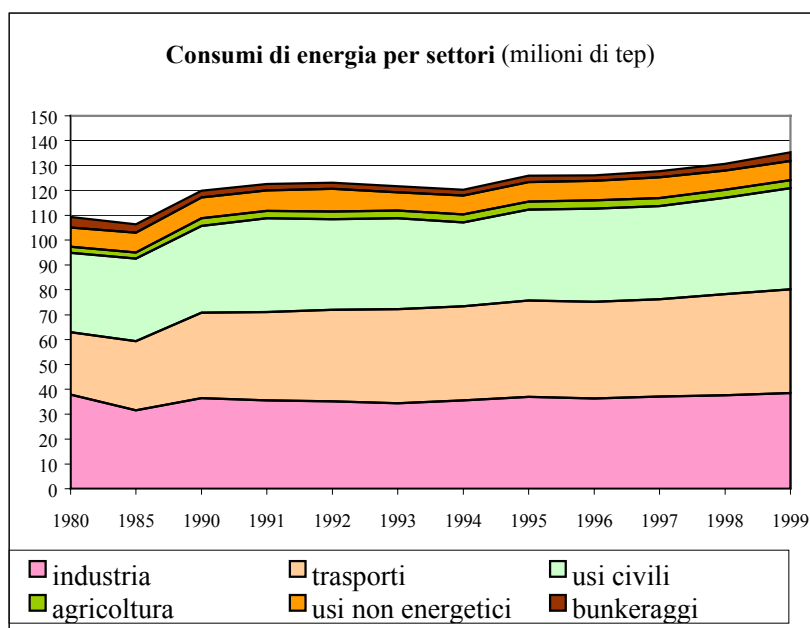


Figura 7

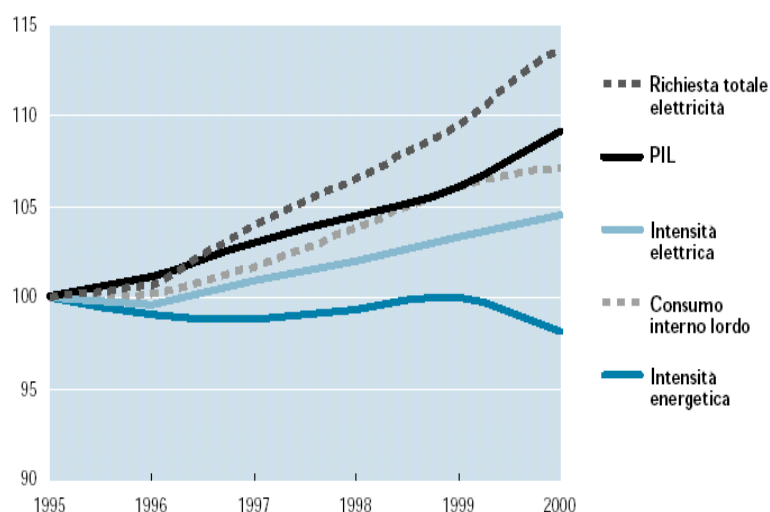
Ciononostante dalla figura seguente si nota che l’intensità elettrica continua a crescere.

Dalla situazione attuale descritta nella figura 9 si vede che circa un terzo dell’energia viene impiegata negli usi finali come calore a bassa temperatura, un altro terzo come carburanti e solo il 13,8% come elettricità. Dal momento che ogni trasformazione energetica comporta delle perdite relative al rendimento delle macchine utilizzate, da questi dati emerge una preoccupazione per l’aumento degli usi finali elettrici.

Figura 8

Tale fatto, vista la perdurante dipendenza dell’energia elettrica in prevalenza da fonti energetiche fossili è motivo di preoccupazione.

Negli ultimi venti anni, come mostrato dal grafico seguente, mentre i consumi dell’industria sono stati stazionari, si è avuto un notevole incremento dei consumi energetici nel settore civile e in quello dei trasporti, due settori in cui il soddisfacimento dei bisogni è fortemente condizionato dalle scelte politiche; questo è il frutto della inadeguatezza delle politiche dei trasporti e della mancanza di provvedimenti per il miglioramento dell’efficienza energetica nel settore domestico. Tuttavia, i consumi energetici in questi ultimi anni sono cresciuti ad un ritmo inferiore alla crescita del PIL; la quantità di energia impiegata per unità di prodotto (intensità energetica) continua a calare, ponendo l’Italia tra i paesi europei con il minor fabbisogno energetico.



⁷ La situazione italiana è ricostruita in base ai dati del Rapporto Energia e Ambiente 2001 dell’ENEA

USI FINALI	INDUSTRIA	COMMERCIO E SERVIZI	USI DOMESTICI	AGRICOLTURA	TRASPORTI	TOT USI FINALI
ALTA TEMPERA	52,4 %					17,4 %
MEDIA TEMPERA	11,8 %	3,7 %	6,9 %			6,0 %
BASSA TEMPERA	8,5 %	65,8 %	85,0 %	23,1 %		30,8 %
ELETTRICITÀ	25,3 %	30,5 %	8,1 %	11,5 %	1,7 %	13,8 %
CARBURANTI	2 %			65,4 %	98,3 %	32,0 %
% SETTORE	33,2 %	8,2 %	26,0 %	2,6 %	30,0 %	100

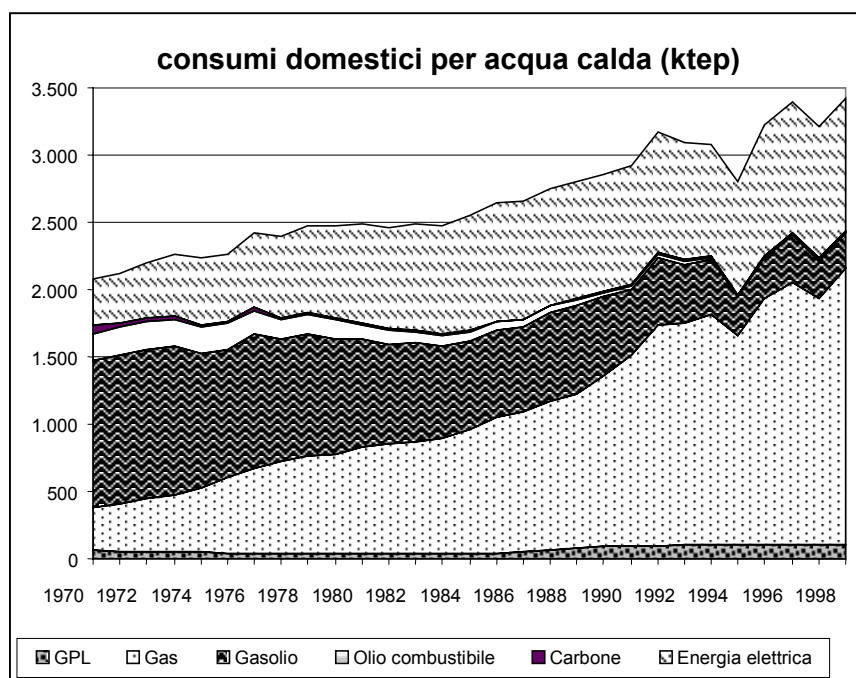
Figura 9: usi finali di energia per settore

Tale preoccupazione è confermata se andiamo a vedere come gli italiani producono l'acqua calda (figura 10).

Si sottolinea particolarmente la assenza pressoché totale dell'energia solare ed una crescita dell'impiego di energia elettrica.

Attualmente gli **usi termici**, che costituiscono complessivamente il 92 % di tutti gli usi finali domestici ed il 54,2 % dei consumi totali, vengono soddisfatti attraverso il ricorso a fonti non rinnovabili, prevalentemente gasolio e metano. Ancora piuttosto diffuso è il ricorso a dispositivi elettrici come stufette, condizionatori, scaldabagni, forni e fornelli. Ma utilizzare l'energia in una forma pregiata come quella elettrica per ottenere negli usi

finali energia di scarso pregio come il calore a bassa e media temperatura è un vero assurdo termodinamico.



Ciò è particolarmente evidente nell'attuale sistema di produzione di energia elettrica che è basato nella quasi totalità sull'utilizzo del calore estratto da combustibili fossili, che viene trasformato in energia meccanica, attraverso una turbina. In tal modo, a causa dei bassi rendimenti termodinamici, solo una quota compresa fra il 35% (centrali tradizionali) ed il 55% (centrali a ciclo combinato) del calore prodotto dal combustibile (petrolio, carbone o metano) viene trasformato in elettricità attraverso un alternatore elettromagnetico, la restante parte viene dispersa nell'ambiente.

Figura 11

Oltre il 70 % dell'energia elettrica viene prodotta attraverso un ciclo termoelettrico; ad essa va aggiunta la quasi totalità delle importazioni, che provengono da centrali termonucleari francesi.

In generale in Italia è in corso da alcuni anni una continua variazione della composizione delle fonti energetiche per la produzione di energia elettrica, con la crescita del gas naturale e il calo del petrolio. A causa del minor prezzo si registra un aumento della quota del carbone.

A livello degli usi finali, si registra un aumento del petrolio, probabile riflesso dell'aumento generale dei veicoli in circolazione (in particolare aumentano i diesel), soprattutto dei veicoli commerciali (per il forte aumento del trasporto merci su gomma) e industriali. Una buona quota dell'aumento di consumo di gasolio deriva dal riscaldamento civile.

La dipendenza energetica dall'estero dell'Italia è ancora decisamente marcata, con l'85% dei consumi complessivi. La situazione dovrebbe rimanere stabile nei prossimi dieci anni, anche se in lieve flessione per l'aumento delle fonti nazionali, in particolare quelle rinnovabili, più che per nuovi giacimenti di fonti tradizionali.

La dipendenza petrolifera è pressoché totale, con un discreto ventaglio di paesi fornitori. Per il gas naturale, stante il suo aumento come fonte energetica e il calo della produzione interna, dovranno aumentare le forniture e soprattutto diversificarsi.

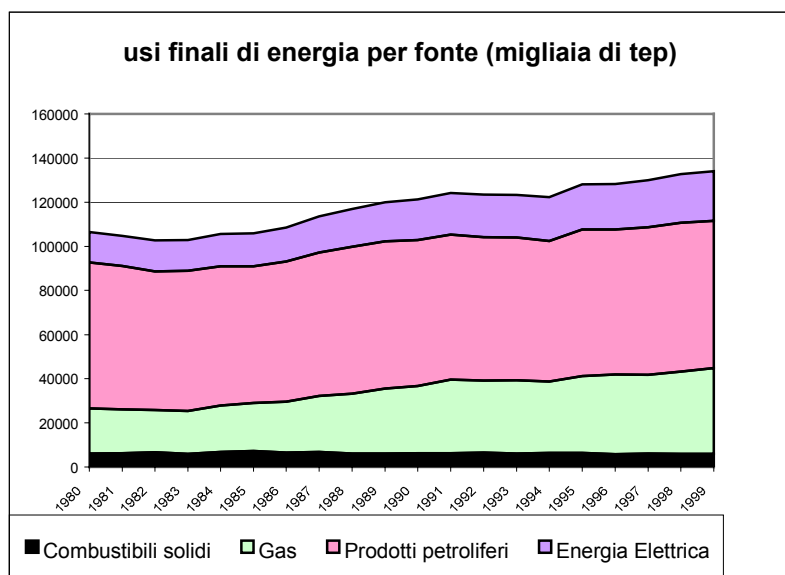


Figura 11

La figura precedente evidenzia come in Italia ci sia stato in questi ultimi 20 anni un aumento consistente degli usi finali di elettricità e gas.

L'analisi per settori della dipendenza energetica mostra come il settore più vulnerabile, perché totalmente dipendente dal petrolio, sia quello dei trasporti, seguito dalla generazione di elettricità.

Una conseguenza ovvia della dipendenza energetica è relativa al legame con il dollaro del prezzo delle fonti fossili. A causa dell'aumento dei prezzi petroliferi e della svalutazione dell'euro, la bolletta energetica nazionale è infatti notevolmente aumentata tra il 1999 e il 2000 (+87%), con effetti evidenti sui prezzi al consumo.

8. Strategie energetiche per uno sviluppo sostenibile

8.1. L'efficienza energetica

In Italia c'è una sostanziale mancanza di politiche di gestione della domanda finale di energia, in particolare per il settore elettrico. Il 4 aprile 2002 l'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas ha presentato le sue "Proposte per l'Attuazione dei Decreti Ministeriali del 24 Aprile 2001 per la Promozione dell'Efficienza Energetica negli Usi Finali". Questo documento introduce per la prima volta delle regole per la gestione della domanda, fissando degli obiettivi quantitativi nazionali per il miglioramento dell'efficienza energetica, e degli obiettivi specifici di risparmio per le imprese distributrici di elettricità e gas che servono più di 100.000 clienti. Elemento interessante è la emissione di **titoli di efficienza energetica** che l'Autorità rilascia a fronte dei risultati certificati dei progetti realizzati dai distributori o da ESCO. Interessante il ruolo affidato alle ESCO (energy service companies), soggetti fino ad oggi praticamente assenti nel nostro paese, che dovrebbero invece rivestire un ruolo fondamentale in un sistema energetico sostenibile. I titoli di efficienza energetica sono **espressi in unità di energia primaria** risparmiata. Essi sono **negoziabili** attraverso contratti bilaterali o sul mercato.

Il documento, pur essendo sostanzialmente interessante ed in grado di produrre effetti positivi, presenta tuttavia alcuni importanti difetti che rischiano di limitarne l'efficacia. Esso comporta infatti la diffusione presso gli utenti finali di apparati, o interventi sulle strutture, in grado di consentire un uso più efficiente dell'energia, con l'obiettivo quindi di ridurre la quantità di energia distribuita. Ma dal momento che il risparmio energetico che interessa è quello dell'energia primaria che entra nel sistema energetico nazionale, a volte questo può essere conseguito senza una riduzione quantitativa dell'energia distribuita. Per esempio, uno scaldabagno elettrico ad

alta efficienza e ben coibentato può consentire un certo risparmio di energia elettrica; ma in termini di energia primaria che entra nel sistema tale risparmio è assai inferiore a quello conseguibile sostituendo lo scaldabagno elettrico con uno a gas, anche se quest'ultima soluzione comporta, a fronte di una consistente riduzione dei consumi elettrici, un aumento netto dei consumi di gas. In tal caso questa soluzione potrebbe mettere in contrasto gli obiettivi del distributore di elettricità con quelli del distributore di gas, perdendo di vista l'obiettivo nazionale. Per questo motivo nel valutare il risparmio negli usi finali occorre a nostro avviso, piuttosto che far riferimento al rendimento energetico (quantità di energia utilizzata), far riferimento al rendimento exergetico (qualità dell'energia utilizzata).

Anche la distribuzione di energia prodotta da fonti rinnovabili, o la diffusione di pannelli fotovoltaici per auto-produzione, non comporta necessariamente un miglioramento nell'efficienza degli usi finali e quindi una riduzione dell'elettricità utilizzata, pur consentendo un risparmio netto di energia da fonti fossili in entrata nel sistema. Anche in questo caso il beneficio potrebbe essere evidenziato dal rendimento exergetico. L'approccio esclusivamente quantitativo, che non tiene conto della qualità energetica, fa sì che in tutto il testo proposto le fonti rinnovabili di energia abbiano un ruolo estremamente marginale. Un approccio life cycle, o in sostituzione ad esso una valutazione dell'*energy embodied* ci sembra essenziale per una corretta valutazione degli interventi che tenga conto dei tempi di "ammortamento energetico".

Per quanto concerne la possibilità prevista di considerare l'incenerimento dei rifiuti come strumento di risparmio energetico, ciò ci trova assolutamente contrari. Sebbene l'incenerimento dei rifiuti costituisca un vantaggio energetico rispetto allo smaltimento in discarica, esso tuttavia consente di garantire il recupero del solo potere calorifico, che per alcuni materiali, rappresenta una minima parte dell'energia spesa per produrre il materiale stesso (*energy embodied*). Per la plastica, ingrediente principale del CDR (Combustibile Derivato dai Rifiuti), il potere calorifico rappresenta appena $\frac{1}{4}$ dell'energia spesa per la sua produzione. Pertanto si risparmierebbe 4 volte più energia se la plastica, anziché bruciarla, venisse riciclata. Dal momento che gli inceneritori sono in palese concorrenza con obiettivi più ambiziosi di riciclaggio, e che il nostro paese è tra quelli europei più arretrati come percentuale di materiali recuperati, riteniamo che incentivare l'incenerimento attribuendogli titoli di risparmio energetico, nei fatti costituisca un incentivo allo spreco energetico; si dovrebbe piuttosto attribuire

tali titoli alle attività di riciclaggio in misura proporzionale all'*energy embodied* dei materiali riciclati.

Gli obiettivi di risparmio fissati dalla tabella 1 ci sembrano inoltre eccessivamente modesti, per quanto riguarda l'elettricità poco più dell'1% dei consumi totali, soprattutto se confrontati alle potenzialità rilevate nel rapporto ANPA "La Risorsa Efficienza" elaborato da Florentin Krause, Direttore dell'International Project for Sustainable Energy Paths (IPSEP, California) (si veda "La Risorsa Ef-

TAVOLA 1 - OBIETTIVI QUANTITATIVI NAZIONALI

Anno	Obiettivi (Mtep/anno)	
	Distribuzione di energia elettrica	Distribuzione di gas
2002	0,10	0,10
2003	0,50	0,40
2004	0,90	0,70
2005	1,20	1,00
2006	1,60	1,30

ficienza" ANPA, doc 11/1999).

In questo rapporto si rileva che con un completo spostamento di tutti gli investimenti per gli usi finali di apparecchiature, stabilimenti ed edifici verso le tecnologie più efficienti attualmente disponibili sul mercato, l'Italia potrebbe risparmiare il 46% della domanda di elettricità prevista in un periodo di 15-20 anni. Per il periodo 1995 - 2010, continua lo studio, ciò equivale ad una "risorsa di efficienza sul lato della domanda" (*demand side resource*) di circa 140-150 TWh. Approssimativamente, la metà della risorsa sul lato della domanda dell'Italia basterebbe a stabilizzare la domanda di elettricità prevista per il 2010 ai livelli di metà degli anni '90, anche se i servizi resi dall'elettricità offerti ai consumatori continueranno a crescere secondo le previsioni.

I maggiori potenziali di risparmio risiedono nei motori elettrici, negli elettrodomestici e nell'illuminazione, che costituiscono il 90% del potenziale stesso. I risparmi nel settore residenziale rappresentano il 26% del totale, mentre quelli del settore commerciale e industriale sono, rispettivamente il 35% e il 39% del totale. Il rapporto

ipotizza come strategicamente conseguibile entro il 2010 un risparmio energetico dei consumi di energia elettrica del 20%.

Di fronte a questi valori riportati in un documento ufficiale dell'ANPA ed elaborati da un prestigioso ente di ricerca internazionale, ci appaiono totalmente inadeguati e sorprendentemente modesti gli obiettivi previsti dal documento dell'Autorità e riportati nella tabella precedente.

In tabella 2 sintetizziamo i risultati di questo importante studio:

uso finale	settore	Previsione ENEL 2010 (TWh) ⁸	Risparmio potenziale netto (TWh)	Quota ottenibile 2010 (%)	Risparmio ottenibile 2010 (TWh)	Quota ottenibile 2015 (%)	Risparmio ottenibile 2015 (TWh)
Riscaldamento di ambienti	Domestico	1,8	0,7	57		73	
	Commerciale	1,7	0,7	33		43	
	Industriale						
	Totale	3,5	1,4	45	0,6	58	0,8
Riscaldamento dell'acqua	Domestico	9,9	3,3	57		73	
	Commerciale	1,5	0,9	57		73	
	Industriale						
	Totale	11,4	4,2	57	2,4	73	3,1
Illuminazione	Domestico	8,1	3,6	57		73	
	Commerciale	24,2	18,7	57		73	
	Industriale	5,7	4,4	57		73	
	Totale	38,1	26,8	57	15,2	73	19,6
Motori elettrici	Domestico	10,7	4,6	33		43	
	Commerciale	61,1	25,6	33		43	
	Industriale	113,9	47,7	33		43	
	Totale	185,7	77,8	33	25,3	43	33,1
Elettricità di processo	Domestico	2,5	0,9	57		73	
	Commerciale	4,9	1,8	33		43	
	Industriale	32,9	7,7	33		43	
	Totale	40,3	10,4	35	3,6	45	4,7
Elettrodomestici	Domestico	47,0	27,3	57		73	
	Commerciale	8,9	5,1	57		73	
	Industriale						
	Totale	55,9	32,5	57	18,4	73	23,8
Totale	Domestico	80,0	40,5	54	21,8	70	28,3
	Commerciale	102,3	52,8	44	23,1	57	30,0
	Industriale	152,5	59,9	34	20,5	45	26,8
TOTALE GENERALE	Tutti i settori	335	153	43	66	56	85
Indice		100	46		20		

Tabella 2: Potenzialità e scenari di risparmio energetico secondo il rapporto "La Risorsa Efficienza" ANPA, doc 11/1999

Nella prima colonna vengono riportate le previsioni di consumo settoriale al 2010, secondo una elaborazione ENEL. Nella seconda colonna si riporta il potenziale di risparmio valutato nell'ipotesi che tutti gli investimenti che vengono fatti annualmente per sostituzione di vecchi apparati, per ammodernamenti o per ampliamento del mercato, siano indirizzati all'utilizzo degli apparecchi più efficienti esistenti sul mercato. Vengono poi illustrati nelle colonne successive i risparmi praticamente ottenibili al 2010 ed al 2015. L'ammontare totale del risparmio ottenibile equivale alla produzione di 14/15 centrali a ciclo combinato da 800 MW ciascuna.

8.2. La cogenerazione

Una tecnologia chiave per un uso più efficiente dei combustibili fossili è la cogenerazione (produzione combinata di calore ed elettricità). Rispetto alle centrali termoelettriche classiche, che hanno rendimenti fra il 35% ed il 55% (con valori superiori al 48% raggiunti solo dalle turbine a gas a ciclo combinato), la produzione di calore ed elettricità in cogenerazione può portare, nei casi più favorevoli, a rendimenti addirittura superiori al 90%, consentendo un risparmio di combustibile compreso fra il 10% ed il 40% rispetto alla produzione separata in impianti termoelettrici e caldaie convenzionali. Secondo i dati EUROSTAT, la cogenerazione nel 1994 in Eu-

⁸ 1 TWh (terawattora) = un miliardo di kWh (chilowattora)

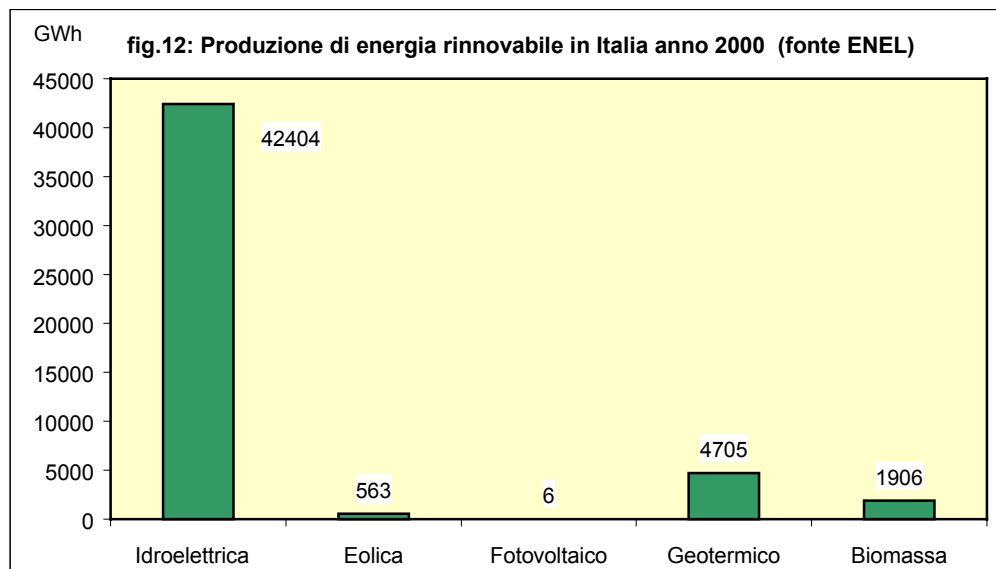
ropa rappresentava appena il 9% della produzione elettrica lorda. Nel 1999, secondo le stime di COGEN Europe era ancora sostanzialmente ferma al 10 %, con valori massimi in Danimarca (50 %), in Olanda e in Finlandia (40 %). La cogenerazione è particolarmente indicata in aree urbane già dotate di reti di teleriscaldamento o in aree industriali che presentano una elevata richiesta di elettricità, calore e vapore. Il regime di monopolio della produzione di elettricità (per esempio in Italia e in Francia) ha spesso ostacolato la cogenerazione, offrendo il calore come sottoprodotto a prezzi molto alti ed offrendo l'elettricità in eccedenza a prezzi molto bassi. Alcuni di questi ex monopolisti stanno ora costruendo impianti di cogenerazione, prevalentemente per clienti industriali anche perché essi si avvalgono della liberalizzazione del mercato del gas; infatti la maggior parte di questi impianti sono alimentati a gas.

La Commissione ha stimato un potenziale per la cogenerazione pari a 900-1000 TWh, corrispondente al 29 %-33 % della domanda di elettricità al 2010. Recenti sviluppi tecnologici possono portare a potenziali ancora più alti: sia gli impianti da 5 a 400 Mwe, sia quelli da 0,1 a 5 Mwe, offrono la possibilità di più elevati rapporti elettricità/calore, creando quindi opportunità assai più ampie di applicazione. La Commissione Europea ha suggerito l'obiettivo di raddoppio della cogenerazione, cioè il 18%, al 2010⁹. Ciò comporterebbe una riduzione delle emissioni di CO₂ pari a 150 Mt/a, corrispondente al 5 % delle emissioni totali della Comunità nel 1990.

In Italia i numerosi nuovi impianti termoelettrici in costruzione o programmati, non prevedono la cogenerazione, e per le eccessive dimensioni (400-800 MW) non ne rendono conveniente l'applicazione in quanto le utenze raggiungibili dalle reti di fornitura del calore (in genere poche decine di migliaia di persone) consentirebbero l'utilizzo solo di una minima parte del calore prodotto, rendendo poco conveniente l'investimento.

8.3. Le fonti rinnovabili

Nel giugno 1999 è stato pubblicato il "Libro bianco per la valorizzazione energetica delle fonti rinnovabili". Tuttavia in questo settore i programmi annunciati, "Comuni Solarizzati" (che prevede l'installazione di 70.000 mq di pannelli termici) e "Diecimila Tetti Solari" (che prevede l'installazione di 10.000 impianti fotovoltaici), benché possano sembrare ambiziosi rispetto alla situazione asfittica del mercato solare nel nostro paese, che pe-



nalizza pesantemente l'industria del settore, risultano troppo modesti e del tutto inadeguati per colmare il grave ritardo rispetto agli altri paesi europei. Per quanto riguarda il solare termico basti pensare che in Italia risultano installati appena 180.000 mq di pannelli contro i 2.000.000 di mq della Germania ed 1.241.000 dell'Austria, paesi assai svantaggiati rispetto al nostro per la disponibilità di questa fonte energetica. Anche per lo sviluppo del fotovoltaico la Germania ha già in corso un programma i cui risultati sono andati ben oltre il programmato obiettivo di 100.000 tetti. La modestia delle iniziative italiane non consente neppure di iniziare a colmare l'enorme ritardo accumulato. Il piano dei 70.000 mq di pannelli solari termici in tre anni corrisponde infatti a

⁹ Una strategia comunitaria per promuovere la cogenerazione di calore ed elettricità, COM(97) 514 final, dell' Energy Council, del dicembre 1997.

meno di un settimo dei metri quadri di pannelli installati in Germania nel solo 1999, ad un terzo di quanto fatto dall'Austria nel 1998 e a poco più della metà di quanto fatto dalla Grecia sempre nel solo 1998.

La modestia dei piani di sviluppo dell'energia solare risulta ancor più evidente se confrontata al sostegno che, attraverso agevolazioni sia di carattere finanziario che amministrativo, viene concesso all'incenerimento dei rifiuti considerati come fonte rinnovabile di energia (CIP6) anche se tecnicamente non lo sono affatto. Basti pensare che nelle linee guida predisposte dal Ministero dell'Industria per l'utilizzo dei fondi strutturali europei, si intende destinare all'incenerimento dei rifiuti ben il 40% di tutte le risorse destinate alle fonti rinnovabili di energia destinando solo il 13% all'energia solare, sia termica che fotovoltaica.

L'incenerimento dei rifiuti, non solo sottrae materiali al riciclaggio ed al compostaggio, ma è in grado anche di sottrarre finanziamenti alle fonti rinnovabili di energia. Di fatto le fonti energetiche rinnovabili, escludendo i rifiuti e l'energia idroelettrica, rappresentano ancora poco più dell'1% dei consumi energetici.

Praticabilità delle diverse fonti rinnovabili in Italia

Energia idroelettrica

Poco c'è ancora da fare per un ulteriore sfruttamento dell'**energia idroelettrica** con un impatto ambientale accettabile. Esclusa la realizzazione di nuove grandi dighe, per il loro impatto ambientale e sociale, si può pensare ad interventi per il miglioramento delle loro "performance ambientali". Una potenzialità residua rimane anche per piccole centrali ad acqua fluente, tenendo presente che anch'esse devono rispettare determinati requisiti ambientali, in quanto il loro impatto su un piccolo corso d'acqua può essere tutt'altro che trascurabile. In particolare gli impianti idroelettrici devono prestare particolare attenzione ai seguenti aspetti:

- non creare barriere insormontabili alla migrazione dei pesci,
- garantire il minimo flusso vitale attraverso un regime idrologico il più possibile simile a quello naturale
- consentire il passaggio dei sedimenti
- facilitare la naturalizzazione dei bacini artificiali.

Energia solare fotovoltaica

L'**energia solare fotovoltaica** ha compiuto enormi passi verso costi accettabili sul mercato ed è giunta ad un costo di 0,30-0,50 €/kWh, (il costo medio attuale dell'elettricità prodotta da centrali tradizionali è di circa 0,05 €/kWh) ancora troppo lontano dalla competitività; essa ha quindi bisogno di incentivi per accelerare la sua maturazione economica. L'Italia ha sviluppato un programma di incentivi per questa tecnologia finanziando la realizzazione di 10.000 impianti. Lo schema di finanziamento è tuttavia troppo burocratico (selezione dei progetti), limitato (tetto di spesa) e non dà garanzie sull'energia che tali impianti effettivamente produrranno. Altri paesi, come Germania, Danimarca, Spagna, Francia, Portogallo e Svezia, incentivano la diffusione dei pannelli fotovoltaici fissando un prezzo incentivato per l'acquisto dell'energia prodotta; questo sistema non pone limiti sul numero di impianti e valorizza l'energia effettivamente prodotta. Si prevede che il costo del kWh prodotto possa scendere a livelli competitivi entro il 2010 e che fino a quella data il contributo di questa fonte continuerà purtroppo a rimanere piuttosto modesto. Se al 2010 giungeranno a maturazione le tecniche del "silicio amorfo" sarà possibile realizzare componenti edilizie (tegole, vetrate, tamponature verticali) in grado di produrre elettricità, e ridurre gli impatti paesaggistici nelle città storiche; ciò produrrà una rapida diffusione di questo tipo di energia nei decenni successivi. Ricordiamo che tali impianti possono sfruttare superfici edificate o comunque già antropizzate, con bassissimo impatto ambientale.

Energia solare termica

L'**energia solare termica**, già economicamente praticabile, per la sua semplicità meriterebbe una ben diversa attenzione rispetto al passato. Dal momento che gli usi finali termici a bassa temperatura rappresentano l'8,5% dei consumi energetici dell'industria, il 65,8% dei consumi del commercio e del terziario, ben l'85% dei consumi domestici ed il 23,1% di quelli agricoli, questa fonte energetica può fornire un enorme contributo nella sostituzione di combustibili fossili, soprattutto nell'Italia meridionale.

Se solo si coprisse con il solare termico il 50 % di tutti gli usi termici di bassa temperatura, si potrebbe coprire con questa fonte oltre il 15 % degli usi finali di energia del nostro paese.

Energia eolica

L'**energia eolica** per la produzione di elettricità è attualmente l'unica fonte rinnovabile realmente competitiva con le fonti fossili tradizionali; è per questo motivo che l'industria energetica sta puntando molto su di essa. Potenzialmente sarebbe in grado di coprire l'intero fabbisogno di elettricità dell'Europa. Per siti con velocità media di 7.5 m/s il costo dell'energia eolica è infatti di circa 0,05 €/kWh con aerogeneratori di grande taglia. Tali impianti, pur presentando impatti di gran lunga inferiori a quelli delle centrali a combustibile, presentano tuttavia un non trascurabile impatto sull'avifauna ed un impatto paesaggistico che può mal conciliarsi con alcuni scenari della nostra penisola, oltre ad un impatto diretto sul suolo, limitato all'ancoraggio delle torri e alle strutture di servizio (cabine, strade, elettrodotti).

Nella tabella seguente si riportano schematicamente gli impatti che andrebbero valutati sia per gli impianti su terra che offshore

Lista dei possibili impatti da considerare

Impatti	su terra	off-shore	attività
Perdite dirette di habitat (siti, elettrodotti, ormeggi) ed impatti biologici associati (riduzione della biodiversità, perdita di habitat alimentari e riproduttivi)			c/e
Danneggiamento di habitat (sito, elettrodotti, ancoraggi) ed impatti biologici associati (riduzione della biodiversità, perdita di habitat alimentari e riproduttivi modifiche nel regime di gestione del bestiame)			p/c/e/d
Introduzione di nuovi substrati/habitat			c/e
Interferenza con processi geologici/geomorfologici			c/e
Interferenza con processi idrologici			c/e
Interferenza con i processi costieri (erosione)			c/e
Interferenza con il trasporto di sedimenti			c/e
Inquinamento da sostanze usate nelle apparecchiature elettromeccaniche			p/c/e/d
Perturbazioni nei sedimenti			p/c/d
Disturbo alle specie mobili (mammiferi, uccelli, pesci, includendo migrazione, riproduzione, nutrimento)			
1. effetto ombra delle pale	1	1	p/c/e/d
2. rumore	2	2	c/e/d
3. vibrazioni	3	3	c/e
4. riflessi di luce		4	c/e
Collisione con gli uccelli			e
Infrastrutture associate			
1. accesso (strade, ancoraggi)	1		p/c/e/d
2. centri per visitatori	2		c/e/d
3. elettrodotti	3		c/e
4. protezione costiera	4	4	c/e/d
Movimento di veicoli /imbarcazioni			p/c/e/d

LEGENDA: p=pre-installazione, c=costruzione, e=esercizio, d=decommissioning, =pertinenza

A questi impatti vanno aggiunti quello già citato sul paesaggio ed in mare quello dovuto alle restrizioni alla navigazione ed alla pesca.

L'impatto locale che questi impianti possono avere fa sì che debbano essere individuati precisi criteri per la scelta dei siti al fine di salvaguardare le aree di pregio e quelle particolarmente sensibili sia dal punto di vista paesaggistico che ambientale.

Tuttavia il WWF è consapevole del fatto che le centrali eoliche costituiscano una opportunità irrinunciabile per fronteggiare i cambiamenti climatici; questa è una priorità fondamentale della missione del WWF internazionale per la protezione dell'ambiente globale dell'intero pianeta.

L'installazione di almeno 2.500 MW di impianti eolici, realizzabile nel rispetto e nella salvaguardia delle aree di maggior pregio, potrebbe consentire di dimostrare entro il 2012 che l'Italia può rispettare il protocollo di Kyoto senza far ricorso a quell'energia nucleare, che voci sempre più insistenti ed autorevoli vorrebbero rilanciare sul continente europeo. L'energia eolica rappresenta infatti uno dei pochissimi strumenti capaci di dimostrare entro il 2012 la praticabilità di uno sviluppo sostenibile, che faccia a meno dei combustibili fossili evitan-

do i gravissimi rischi e le intollerabili eredità che la tecnologia nucleare, nonostante gli 80 anni di ricerche e di massicci investimenti non sa ancora evitare.

Il WWF ovviamente ritiene che tutte le considerazioni sugli impatti ipotizzabili sopra esposti, ivi compresi quelli relativi alle infrastrutture di servizio agli impianti, debbano essere attentamente valutate nella scelta dei siti e delle soluzioni impiantistiche, e debbano essere parte integrante di una attenta Valutazione di Impatto Ambientale (VIA). La scelta del tipo di turbina (tipo e numero di pale e potenza/dimensioni), della potenza complessiva dell'impianto (numero di turbine), deve comunque rendere minimi gli impatti ipotizzati.

Un aspetto positivo è la reversibilità degli impatti delle centrali eoliche, che se si realizzerà l'attesa affermazione dell'energia fotovoltaica, in futuro potranno essere smantellate dai siti a maggior impatto paesaggistico ripristinando le situazioni precedenti.

Biomasse

Le **biomasse** costituiscono un'altra opzione in alcuni casi già economicamente competitiva. Vi dedichiamo qualche considerazione in più in quanto si tratta di una fonte energetica poco valutata fino ad oggi e che presenta stretti legami con gli ambienti naturali e va quindi utilizzata con le dovute cautele. La biomassa, cioè legna da ardere, rifiuti animali e residui agricoli, tutte risorse esterne ai circuiti commerciali ufficiali, costituisce il 35 % delle risorse energetiche utilizzate nei paesi in via di sviluppo. In alcuni di questi paesi essa fornisce la quasi totalità dell'energia utilizzata; citiamo solo i casi più eclatanti: in Nepal il 98 %, in Etiopia il 95 %, in Tanzania il 93 %, in Niger l'88 %, in Somalia l'84 %, in Sudan l'80 %. Fino alla metà del 1800, quando avvenne il passaggio al massiccio utilizzo di fonti fossili di energia, le biomasse fornivano la quasi totalità dell'energia utilizzata nel mondo.

Le biomasse, formandosi attraverso la fotosintesi, costituiscono una specie di serbatoio di energia solare che si riproduce con continuità e nei tempi brevi dei cicli biologici. Oggi, anche nei paesi industrializzati c'è un grande ritorno di interesse verso questa risorsa energetica, che a determinate condizioni può a tutti gli effetti essere considerata una importante fonte di energia rinnovabile; purché si rispettino le condizioni necessarie perché essa possa essere considerata tale e, sostituendo combustibili fossili contribuire alla riduzione delle emissioni di CO₂.

Esse comprendono una gran quantità di materie eterogenee che non possono tutte essere considerate alla stessa maniera. L'opportunità di un loro utilizzo a fini energetici deve sempre essere sottoposta al vaglio preliminare di una analisi energetica comparativa con gli altri possibili utilizzi di questi materiali. Le biomasse, se opportunamente selezionate, possono offrire un importante contributo alla soluzione dei problemi derivanti dall'utilizzo dei combustibili fossili, costituendo una fonte rinnovabile di energia. Tuttavia non tutte le biomasse offrono questi risultati positivi, ed in alcuni casi il loro utilizzo per produrre energia, dietro un apparente beneficio, può nascondere costi energetici ed ambientali che a prima vista potrebbero sfuggire. In ogni caso, non essendo la loro combustione esente da emissioni, esse vanno utilizzate in caldaie moderne ad alta efficienza.

Il biodiesel

Il biodiesel è un combustibile derivato dalla esterificazione di oli vegetali, comunemente di colza o di girasole. Esso può essere utilizzato per autotrazione o riscaldamento, consentendo una riduzione significativa di emissioni inquinanti rispetto al diesel minerale di origine petrolifera. Ma l'aspetto più interessante è che si tratta di un prodotto rinnovabile, in quanto di origine agricola, e che possiamo quindi considerare come una particolare forma di utilizzo dell'energia solare.

La possibile realizzazione di un ciclo integrato fra produzione di biodiesel e colture ad essa dedicate, rappresenta una interessante prospettiva nella necessaria riconversione del nostro sistema energetico-produttivo verso la sostenibilità ambientale.

Particolarmente interessante è la possibilità di inserire le coltivazioni dedicate al biodiesel all'interno del ciclo agricolo alimentare senza competere ma anzi creando una sinergia con quest'ultimo.

C'è infatti in questo tipo di produzione una serie di effetti positivi per l'ambiente

1. Il bilancio in termini di emissioni di CO₂ teoricamente in pareggio, è nella realtà favorevole in quanto il ciclo completo prevede un arricchimento organico del terreno e quindi un accumulo in esso di carbonio.
2. La possibilità di utilizzare come materia prima anche gli oli usati di frittura, consente di sottrarre ai rifiuti 500.000 t/anno di materiali per la cui depurazione si consumano 1.500.000 kWh/anno.
3. Il riutilizzo previsto dei residui organici della raffinazione degli oli usati ed i fanghi del processo industriale insieme a rifiuti organici urbani, per la produzione di compost di qualità consente di invertire il processo di aridificazione causato dall'agricoltura intensiva e di conseguire un aumento della produzione di biomassa, sia energetica che alimentare.
4. L'aumento del contenuto organico dei terreni e la loro copertura con vegetazione per un periodo più lungo dell'anno, consente un suo arricchimento biologico e un conseguente risparmio di acqua per l'irrigazione
5. La sottrazione di massa organica al ciclo dei rifiuti evita che questa venga incenerita emettendo CO₂ e consente un beneficio energetico ben più significativo attraverso la produzione del biodiesel.
6. E' stato stimato che se si dedicasse a tale ciclo il 10% del territorio italiano si avrebbe una riduzione delle emissioni di CO₂ di 54Mt/anno, pari ad oltre il 50% degli obiettivi complessivi del nostro paese.

In questo tipo di produzione andrebbero evitate la coltivazione intensiva con eccessivo utilizzo di diserbanti e fitofarmaci, e l'utilizzo di sementi modificate geneticamente.

Il legno vergine

Utilizzare terreni in dissesto idrogeologico per attività forestali finalizzate alla produzione di energia può essere una strada interessante per ottenere contemporaneamente una molteplicità di possibili benefici:

1. fermare l'erosione ed il degrado di aree montane
2. fermare processi di inaridimento e desertificazione
3. creare habitats per la diffusione di specie animali
4. costituire nuovi serbatoi di CO₂ (sinks) per cercare di contribuire a ridurre l'entità dei cambiamenti climatici in corso
5. produrre energia senza aumentare la concentrazione di CO₂ in atmosfera e quindi con un bilancio in pareggio fra la CO₂ "catturata" dalla crescita del legno e quella emessa quando viene bruciato

Ciò può essere tuttavia fatto con diversi criteri, non tutti ugualmente efficaci ed accettabili da un punto di vista ecologico, e non tutti in grado di garantire i benefici elencati.

Per una elevata resa economica possono essere coltivate specie a rapido accrescimento, come pioppi e larici, che vengono tagliati dopo due o quattro anni. In tal caso si ottiene soltanto il quinto dei benefici ipotizzati, cioè una produzione energetica che non causa cambiamenti climatici. Per esser precisi tuttavia non si possono trascurare le emissioni di CO₂ dovute ai consumi di combustibili fossili nelle fasi di coltivazione e trasporto del legname che sono state stimate pari approssimativamente a 10-11 grammi di CO₂ per chilowattora di energia prodotta¹⁰.

Un tipo di coltivazione meno intensiva può consentire la costituzione di una copertura forestale permanente dalla quale si preleva il materiale energetico nelle quantità e nei tempi idonei alla mantenimento di questo nuovo "capitale naturale" costituito. Se vengono utilizzate specie autoctone si evita anche il problema dell'impollinazione da parte di specie estranee che può comportare dei rischi per le aree limitrofe alla coltivazione. In altri termini le piantagioni dovrebbero essere gestite in modo sostenibile e certificate FSC. In tal caso i cinque benefici ipotizzati verrebbero tutti ottenuti.

¹⁰ Matthews R, Robinson R, Abbott S, Fearis N (1994). *Modelling of Carbon and Energy Budgets of Wood and Fuel Coppice Systems*. ETSU Report B/W5/0037/REP, ETSU, UK.

I problemi da evitare sono:

- la sostituzione di boschi naturali preesistenti con specie estranee
- la contaminazione di ecosistemi naturali di importanza rilevante e limitrofi alla piantagione energetica da parte di specie estranee infestanti
- uso di pesticidi
- uso di specie geneticamente modificate
- possibile impatto paesaggistico negativo provocato da estese monocolture di specie arboree estranee in aree di particolare interesse
- un eccessivo impatto delle infrastrutture di servizio: magazzini, strade, segherie, ecc.

In ogni caso si tratta di materiali non particolarmente pregiati dal punto di vista energetico, che andrebbero pertanto utilizzati localmente, per evitare trasporti lunghi ed energeticamente dispendiosi che vanificherebbero gran parte dei benefici attesi.

Rifiuti agricoli e forestali

Per rifiuti agricoli e forestali si intendono sia gli scarti legnosi prodotti da attività di gestione forestale, sia i rifiuti agricoli come liquami da zootecnia o residui vegetali dalle coltivazioni. Nell'agricoltura tradizionale questi rifiuti vengono sparsi sui terreni durante l'aratura, per ricostituire i nutrienti organici che sono stati rimossi. Ciò può essere fatto direttamente o dopo un periodo di compostaggio naturale di cumuli di questi materiali. In particolare dai liquami si potrebbe estrarre biogas (essenzialmente metano) utilizzabile come combustibile nelle attività agricole, ed avviare al compostaggio la restante massa organica "degasata". Il "degasamento" dei liquami zootecnici prima del compostaggio evita inoltre la dispersione in atmosfera di ingenti quantità di metano, gas che ha un impatto sul riscaldamento del clima più elevato della anidride carbonica.

Queste pratiche tradizionali consentono di mantenere la qualità biologica di terreni, spesso resi sterili e soggetti ad erosione da pratiche di agricoltura intensiva. Infatti le biomasse hanno una funzione ecologica anche dopo morte, costituendo un habitat per una gran quantità di specie di insetti funghi e batteri, e ricostituendo ciclicamente l'essenziale contenuto organico dei terreni, l'humus. Ogni anno nel mondo vengono sottratti dai terreni coltivabili, per fenomeni erosivi legati anche all'eccessivo sfruttamento ed alla concimazione chimica dei suoli, 26 miliardi di tonnellate di humus. Si tratta di un fenomeno in gran parte causato direttamente dall'uomo. Un terreno biologicamente sano, cioè con un buon contenuto di humus, è anche un terreno che fa risparmiare energia; essendo in grado di trattenere l'acqua consente infatti di ridurre la necessità di irrigazione e di concimazione artificiale, attività cui corrispondono gran parte dei consumi energetici in agricoltura. Inoltre l'humus è un importante serbatoio di accumulo di CO₂ con i relativi benefici nella lotta ai cambiamenti climatici.

Considerando nel caso delle biomasse in pareggio il bilancio fra la CO₂ emessa durante la combustione e quella fissata dal processo fotosintetico di crescita, restano da prendere in considerazione le emissioni causate dalle operazioni di trasporto di questi materiale dai luoghi di produzione alle centrali di produzione energetica. Considerando un percorso medio di 40 km queste emissioni di CO₂ sono di circa 2 g/kWh per i rifiuti forestali e 20 g/kWh per i liquami zootecnici ¹¹; si tratta di valori non particolarmente elevati, ma che ci fanno ritenere opportuno l'utilizzo in zone non troppo distanti dai luoghi di approvvigionamento.

Per quanto riguarda gli scarti di origine forestale, va aggiunto che in un bosco dotato di caratteristiche di naturalità, e quindi non coltivato in modo intensivo, la sottrazione di questa massa organica può costituire un serio problema di impoverimento biologico dei terreni, sottraendo biomasse che non vengono sostituite da altri interventi artificiali. La funzione di habitat e lo stesso ecosistema forestale ne potrebbero risultare danneggiati. L'opzione migliore sarebbe perciò quella di utilizzare foreste gestite in maniera sostenibile a fini produttivi; in

¹¹ ETSU (1996). *The Environmental Implications of Renewables*. Report to the IEA Renewable Energy Working Party.

tal caso la sottrazione del legno secco dal sottobosco offrirebbe anche il vantaggio di ridurre il rischio di incendi.

Energia geotermica

L'Italia ha un primato storico nell'utilizzo dell'energia geotermica. A parte il fatto che le acque termali erano già ampiamente utilizzate nell'antica Roma, il nostro paese è stato il primo ad utilizzare questa energia per produrre elettricità; i primi impianti di Larderello risalgono infatti all'inizio del '900. Nel 2000 nel nostro paese questa fonte ha prodotto, dai 626 MW di potenza installata, 4.705 GWh, pari a circa l'1,8% del totale. Tuttavia per molti anni si è pensato al solo sfruttamento per la produzione di elettricità, cercando solo giacimenti di vapore. Solo recentemente è cominciato lo sfruttamento dei giacimenti di acqua calda per tele-riscaldamento ed usi industriali. Ma la parte più promettente di questa fonte, che si presenta come calore contenuto nelle rocce in assenza di acqua, è ancora inutilizzata ed oggetto di sperimentazione.

L'energia geotermica ha in Italia grandi potenzialità, in particolare distribuite nella fascia appenninica toscolaziale-campana. Tuttavia, pur essendo una fonte rinnovabile non è pulita, e quindi va sfruttata con le dovute cautele. Infatti dai giacimenti geotermici, insieme al calore, possono emergere in superficie sostanze tossiche e corrosive contenute nel sottosuolo. Essa in futuro può dare un rilevante contributo ai consumi energetici nazionali.

Idrogeno

Un combustibile di cui si parla come vettore energetico del futuro e carburante ideale per l'autotrazione, è l'**idrogeno**. Dalla sua combustione si produce infatti solo vapor acqueo. Il problema è che esso non può essere attualmente considerato una fonte energetica rinnovabile in quanto viene prodotto a partire da un combustibile fossile. L'idrogeno diventerà una fonte rinnovabile quando si troverà un sistema economico per ottenerlo dall'acqua, utilizzando una fonte energetica rinnovabile. Si potrebbe pensare in futuro a piattaforme off-shore che producono idrogeno per elettrolisi alimentata da pannelli fotovoltaici o da generatori eolici, oppure ad una generazione fotochimica diretta. Attualmente esso viene considerato come una possibilità prossima ventura di utilizzo "pulito" delle fonti fossili, attraverso un processo che prevede il trasferimento in pozzi sotterranei del carbonio prodotto. Attualmente non possiamo quindi considerare l'idrogeno una reale alternativa anche se è molto interessante in prospettiva un suo utilizzo per alimentare attraverso "celle a combustibile" (fuel cell) motori di veicoli elettrici ad alto rendimento.

9. Una strategia energetica coerente con gli impegni Italiani nel Protocollo di Kyoto

Il processo di liberalizzazione dei prezzi dei combustibili, sta portando parte dei vecchi impianti ad olio combustibile verso una sostituzione con carbone ed altri combustibili di qualità inferiore ed altamente inquinanti (Orimulsion, pet-coke, rifiuti, ecc.) e parte con metano in cicli combinati. C'è inoltre un gran fervore di iniziative delle imprese a realizzare numerosi nuovi impianti da 400-1000 Mw a ciclo combinato, senza cogenerazione, ed impianti di incenerimento dei rifiuti che riescono a stare sul mercato solo grazie agli incentivi pubblici, al di fuori di qualsiasi pianificazione energetica e senza alcuna considerazione degli impegni italiani nel Protocollo di Kyoto.

Tali operazioni sono agevolate dai recenti provvedimenti governativi (decreto sblocca centrali, ora L. 55/2002).

In tal modo il nostro paese continua a correre verso un aumento incontrollato delle emissioni di CO₂ e dei consumi, come confermato anche dal fatto che secondo i dati trasmessi nell'aprile 2000 dal Ministero per l'Ambiente alla Segreteria Tecnica dell'IPCC, aggiornati al 1998, in Italia si è addirittura verificato un aumento delle emissioni di CO₂ rispetto al 1990 pari al 6,3%, e delle emissioni complessive di gas-serra pari al 4,5%

Emissioni di CO₂ per macrosettori energetici

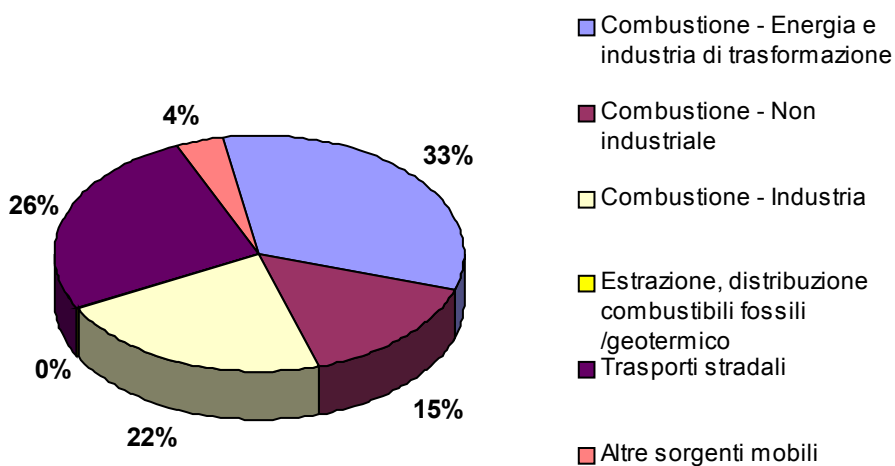


Figura 13

Questo è il frutto della mancata definizione di politiche coerenti con gli impegni assunti, in settori chiave come l'efficienza energetica ed i trasporti. Al contrario, le ricorrenti vicende relative all'aumento del costo del petrolio dimostrano tutta la profonda incoerenza delle attuali politiche nazionali rispetto agli impegni presi. Anziché attuare le politiche, peraltro già troppo modeste ed inadeguate agli obiettivi di Kyoto, per ridurre la forte dipendenza del nostro paese dai combustibili fossili e sviluppare le fonti rinnovabili di energia, colmando, soprattutto per il solare, l'enorme ritardo dell'Italia rispetto ad altri paesi europei climaticamente più svantaggiati, si è scelta la strada di tamponare l'aumento del prezzo del petrolio attraverso manovre fiscali sul costo dei combustibili ed intensificando l'impegno per l'estrazione del petrolio nel Parco Nazionale della Val D'Agri, che oltretutto ha già causato incidenti e seri fenomeni di inquinamento. Come se non bastasse si è deciso, cedendo ancora una volta demagogicamente alle pressioni della lobby degli autotrasportatori, di ridurre il costo dei carburanti per il trasporto merci su strada, smentendo le previste politiche di riequilibrio modale verso il trasporto ferroviario e marittimo che consentirebbero consistenti risparmi energetici e quindi di emissioni di gas serra. Le "grandi opere" prospettate dall'attuale governo confermano l'orientamento verso un ulteriore incremento del trasporto su strada.

Dulcis in fundo, la grande spinta, sostenuta con agevolazioni economiche ed amministrative, data a quel grande spreco energetico ed economico spacciato per risparmio, costituito dall'utilizzo in via prioritaria dei rifiuti come combustibile, definendoli addirittura come fonte rinnovabile di energia, sottraendo in tal modo ingenti risorse finanziarie ad altre fonti veramente rinnovabili, e non consentendo quindi le riduzioni di gas serra previste.

Gli sgravi fiscali sui combustibili fossili, e l'annullamento di fatto della carbon tax, denotano una politica energetica rovinosa e senza prospettive, che affronta il problema dell'oggi rendendo più drammatico il domani. Si viene infatti in tal modo a ridurre quel cuscinetto fiscale, ancora di salvezza per una materia prima, il petrolio, il

cui costo continuerà ad aumentare, dal momento che i paesi produttori ben sanno che entrerà in regime di progressiva scarsità entro la prima metà del secolo. Una politica più coerente con gli obiettivi di Kyoto e più lungimirante anche al fine di limitare le speculazioni e le spirali inflazionistiche in un sistema economico fortemente vulnerabile per la sua dipendenza dal petrolio, dovrebbe almeno investire il gettito fiscale derivante dai combustibili per il risparmio energetico e lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.

9.1. Le politiche regionali

L'attribuzione alle regioni delle competenze in materia di pianificazione energetica richiederebbe il trasferimento ad esse anche degli obblighi relativi alla riduzione delle emissioni di gas serra, che attualmente sono di competenza nazionale.

Nessun nuovo impianto di produzione energetica dovrebbe essere realizzato al di fuori di piani energetici regionali che rispettino gli impegni di riduzione delle emissioni di gas serra del 6,5% rispetto al 1990 entro il 2008-2012, come previsto dal Protocollo di Kyoto. Si potrebbe al più pensare a meccanismi di compensazione interregionale che tengano conto delle specifiche situazioni locali, purché si garantisca il rispetto dei limiti su scala nazionale.

In tal modo nuove installazioni energetiche dovrebbero solo essere sostitutive di impianti più inquinanti preesistenti e non dovrebbero accrescere offerta e consumi. Esse dovrebbero utilizzare fonti rinnovabili di energia (con l'esclusione dei rifiuti) oppure metano in piccoli impianti di cogenerazione di calore ed elettricità. La produzione di energia prossima ai luoghi di utilizzo, distribuita in rete locale elettrica e di tele riscaldamento, garantirebbe il depotenziamento dei siti energetici, la diversificazione delle fonti, la massima efficienza di produzione e distribuzione di servizi energetici completi (riscaldamento, acqua calda, illuminazione, trasporti, ecc.) Ciò darebbe la possibilità alle imprese energetiche di allargare le loro attività ad interventi di miglioramento dell'efficienza degli usi finali (coibentazione degli edifici, fornitura di apparecchiature più efficienti, ecc.) e non farsi più promotrici di un aumento dei consumi.

Questo approccio consentirebbe, accanto alla permanenza di impianti di base di elevata potenza nei poli energetici strategici nazionali, di iniziare a creare una rete di produzione energetica costituita da piccoli impianti distribuiti capillarmente e progettati per soddisfare attraverso le soluzioni più efficienti i bisogni locali. Su questa rete si dovrebbero innestare progressivamente le fonti rinnovabili di energia: solare termico, eolico, fotovoltaico, mini-idro, geotermico, biomasse vergini di produzione locale, biodiesel da colza e da olii vegetali usati, ecc..

Accanto a ciò le politiche energetiche regionali dovrebbero :

- rimuovere gli ostacoli meramente burocratici (ad es. in campo urbanistico-edilizio) che frenano la diffusione delle fonti rinnovabili,;
- porsi l'obiettivo prioritario, coinvolgendo anche i Comuni, di ridurre i consumi energetici nel settore dei trasporti, attraverso in primo luogo la politica urbanistica, evitando lo "sgranamento" dei centri abitati e delle zone produttive lungo gli assi viari e favorendone invece la "compattazione"; ciò consentirebbe, oltre al riutilizzo di aree urbanizzate e degradate o dismesse, anche la riduzione del consumo dei suoli agricoli e naturali. In secondo luogo si dovrebbe procedere, mediante il sostegno concreto con investimenti e incentivi economici, al riequilibrio modale a favore di ferrovie e vie d'acqua, alle forme di uso collettivo dei mezzi privati ("car sharing" e "car pooling"), ai mezzi di trasporto a basso impatto ambientale (dalla bici alla metropolitana), alle tecnologie ed alle esperienze organizzative (teleconferenze, telelavoro, ecc.) capaci di evitare quote rilevanti di spostamenti ;
- avviare programmi di riqualificazione energetica degli ingenti patrimoni edilizi di proprietà delle stesse Regioni e degli altri enti pubblici locali (Province, Comuni, ASL, ecc.), anche con l'obiettivo di stimolare la crescita di un tessuto di imprese e tecnici esperti e tecnologicamente all'avanguardia nel settore.

Questa strategia dovrebbe portare al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

entro il 2010

1. riduzione dei consumi elettrici del 20% rispetto al 2000
2. stabilizzazione dei consumi non elettrici (uso diretto di combustibili in trasporti, caldaie, forni industriali...)
3. fonti rinnovabili che coprano almeno il 25% degli usi finali di energia

entro il 2030:

1. riduzione dei consumi elettrici del 45% rispetto al 2000.
2. riduzione dei consumi non elettrici del 25% rispetto al 2000
3. fonti rinnovabili che coprano oltre il 50% degli usi finali di energia

In definitiva gli elementi fondamentali di una politica energetica coerente con l'impegno di fronteggiare i cambiamenti climatici sono:

- la immediata stabilizzazione dei consumi energetici,
- un forte aumento dell'efficienza energetica in tutti i settori,
- un forte aumento dell'efficienza nella generazione e nella distribuzione di energia elettrica,
- un progressivo passaggio a combustibili a più basso contenuto di carbonio, come il metano, in impianti di piccola taglia con cogenerazione
- una forte crescita dell'utilizzo delle fonti rinnovabili a cominciare da quelle già competitive come l'energia da biomasse e l'energia eolica.
- il passaggio da un sistema basato sulla fornitura di energia ad uno basato sull'offerta di servizi energetici
- una riconversione del sistema energetico e produttivo in grado di consentire entro la metà del secolo l'utilizzo prevalente delle fonti rinnovabili

10. L'organizzazione del mercato italiano dell'energia

10.1. l'Autorità per l'energia elettrica e il gas¹²

L'Autorità per l'energia elettrica e il gas è un'autorità indipendente istituita con la legge 14 novembre 1995, n. 481 con funzioni di regolazione e di controllo dei settori dell'energia elettrica e del gas.

L'Autorità ha il compito di perseguire le finalità indicate dalla legge n. 481 del 1995 con cui si vuole "*garantire la promozione della concorrenza e dell'efficienza*" nei settori dell'energia elettrica e del gas, nonché "*assicurare adeguati livelli di qualità*" dei servizi.

Le finalità indicate dalla legge istitutiva devono essere perseguite assicurando "*la fruibilità e la diffusione [dei servizi] in modo omogeneo sull'intero territorio nazionale, definendo un sistema tariffario certo, trasparente e basato su criteri predefiniti, promuovendo la tutela degli interessi di utenti e consumatori, ...*". Il sistema tariffario deve inoltre "*armonizzare gli obiettivi economico-finanziari dei soggetti esercenti il servizio con gli obiettivi generali di carattere sociale, di tutela ambientale e di uso efficiente delle risorse*". Le pubbliche amministrazioni e le imprese sono tenute a fornire all'Autorità, oltre a notizie e informazioni, la collaborazione per l'adempimento delle sue funzioni.

¹² Tratto dal sito internet <http://www.autorita.energia.it/>

In base alla legge n. 481 del 1995 l'Autorità per l'energia elettrica e il gas nello svolgere le proprie funzioni di regolazione e controllo ha competenze in materia di:

Tariffe

Fissazione delle tariffe base per i servizi regolati intese come prezzi massimi al netto degli oneri fiscali e loro aggiornamento con il metodo del *price cap* (ovvero "*limite massimo della variazione di prezzo vincolata per un periodo pluriennale*"). Il metodo del *price cap* pone un vincolo alla crescita annua delle tariffe pari alla differenza fra tasso programmato di inflazione e aumento della produttività conseguibile dall'impresa esercente il servizio, più altri fattori eventualmente riconosciuti in tariffa quali i recuperi di qualità del servizio.

Qualità del servizio

Definizione delle direttive concernenti la produzione e l'erogazione dei servizi da parte dei soggetti esercenti, dei livelli generali e specifici di qualità dei servizi e dei meccanismi di rimborso automatico agli utenti e consumatori in caso del loro mancato rispetto; vigilanza sul rispetto dei livelli di qualità definiti dall'Autorità e sull'adozione delle Carte dei servizi. I livelli di qualità possono riguardare aspetti di natura sia contrattuale (come tempestività di intervento e risposta a reclami), sia tecnica (come la continuità dei servizi e la sicurezza).

Forme di mercato

Formulazione di osservazioni e proposte al Governo e al Parlamento in merito alle forme di mercato e al recepimento e attuazione delle direttive europee.

Concorrenza

Segnalazione all'Autorità garante della concorrenza e del mercato della sussistenza di ipotesi di violazione delle disposizioni della legge 10 ottobre 1990, n 287, con riferimento agli atti e ai comportamenti delle imprese operanti nei settori sottoposti al proprio controllo.

Concessioni

Formulazione di osservazioni e proposte al Governo e al Parlamento sui servizi da assoggettare a regime di concessione o di autorizzazione; trasmissione di proposte al Ministero dell'industria del commercio e dell'artigianato sugli schemi di concessione, convenzione e autorizzazione e sul rinnovo o la modifica di quelli esistenti.

Separazione contabile e amministrativa

Emanazione di direttive per la separazione contabile e amministrativa delle diverse fasi dei servizi dell'energia elettrica e del gas. La separazione risponde agli obiettivi di rendere trasparenti e omogenei i bilanci dei soggetti giuridici operanti nei settori regolati, di consentire la verifica dei costi delle singole prestazioni e di assicurare la loro corretta disaggregazione e imputazione per funzione svolta al fine di garantire la promozione della concorrenza e dell'efficienza.

Verifica e controllo

Controllo delle condizioni di svolgimento dei servizi, con poteri di acquisizione della documentazione, di ispezione, accesso e sanzione, determinando i casi di indennizzo da parte dei soggetti esercenti nei confronti di utenti e consumatori.

Reclami e istanze

Valutazione di reclami, istanze e segnalazioni presentate dagli utenti e dai consumatori, singoli o associati, imponendo, ove opportuno, modifiche alle modalità di erogazione dei servizi.

Risoluzione di controversie

Gestione di procedure di conciliazione e arbitrato in merito a controversie fra utenti e soggetti esercenti.

Informazione e trasparenza

Diffusione e pubblicizzazione di conoscenze relative alle condizioni di erogazione dei servizi al fine di garantire la massima trasparenza, la concorrenzialità dell'offerta e la possibilità di migliori scelte da parte degli utenti intermedi e finali.

10.2. Il Gestore della Rete (GRTN)¹³

Il Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale è una società per azioni la cui costituzione è avvenuta in base al Decreto legislativo n. 79/1999 con il quale è stata attuata la Direttiva 96/92/CE, recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica.

Per garantirne il ruolo neutrale nei confronti di tutti gli operatori del mercato elettrico, ai sensi del D.lgs. 79/99 e del decreto del Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato del 21 gennaio 2000, le azioni della Società, sono state assegnate, con decorrenza 1° aprile 2000, ai Ministeri del tesoro, del bilancio e della programmazione economica.

Gli indirizzi strategici ed operativi del Gestore sono definiti dal Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato. Al Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale sono attribuite in concessione le attività di trasmissione e dispacciamento e la gestione unificata della rete di trasmissione nazionale.

A tal fine la Società, senza esserne proprietaria, gestisce la rete nazionale. La Rete di trasmissione nazionale è costituita dal complesso delle stazioni di trasformazione e delle linee elettriche di trasmissione ad alta tensione sul territorio nazionale (380 kV, 220 kV e porzioni di rete aventi tensione compresa tra 120 kV e 150 kV individuate secondo criteri funzionali) gestite unitariamente dal GRTN.

L'ambito della Rete di trasmissione nazionale è stato inizialmente determinato con decreto del Ministro dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato del 25 giugno.

10.3. I certificati verdi

A seguito del *Dlgs. 16/3/1999 n° 79*, che stabilisce l'obbligo di produrre una certa quota di energia da fonti rinnovabili, il *DM 11/11/1999*, noto come decreto Bersani, stabilisce l'obbligo per i produttori di immettere nella rete elettrica energia da fonti rinnovabili nella misura del 2% dell'energia da fonti convenzionali prodotta o importata, definendo il meccanismo dei *certificati verdi*.

I certificati verdi attestano l'avvenuta produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili. Ciascun certificato ha una taglia di 100 MWh ed è valido per il solo anno cui si riferisce. I produttori e importatori possono adempiere all'obbligo per mezzo di certificati verdi emessi a fronte della produzione da fonti rinnovabili propria o di altri operatori.

I Certificati Verdi vengono venduti separatamente dall'energia cui si riferiscono e i costi del sistema vengono attribuiti ai produttori e agli importatori da fonti convenzionali.

Gli impianti che hanno titolo all'emissione dei Certificati Verdi ricevono la qualificazione "IAFR" (Impianti Alimentati da Fonti Rinnovabili) rilasciata da una commissione tecnica appositamente costituita dal GRTN. Si tratta di impianti entrati in esercizio in data successiva al 1 aprile 1999, a seguito di:

¹³ Informazioni tratte dal sito internet <http://www.grtn.it/>

- A. potenziamento / ripotenziamento ;
- B. rifacimento;
- C. riattivazione;
- D. nuova costruzione;
- E. incremento della produzione da fonti rinnovabili in impianti termoelettrici in co-combustione

I certificati verdi possono essere scambiati su un mercato controllato dal GRTN, che ogni anno provvederà ad annullarne, per ciascun produttore, la quota obbligata del 2% del totale dell'energia da esso prodotta.

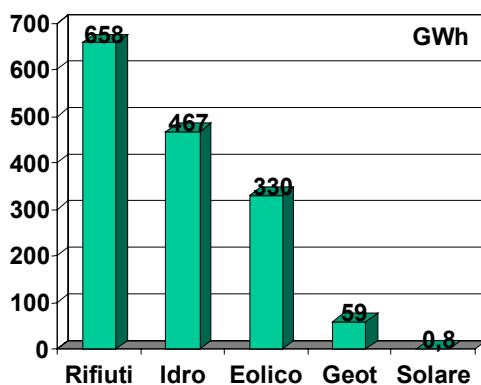
Purtroppo, fra l'energia ammessa, oltre alle fonti rinnovabili, eolico, solare, geotermia, idroelettrico, biomasse e maree, il legislatore ha inserito anche i rifiuti, in palese contrasto con la Direttiva Europea sulle fonti rinnovabili, Direttiva 2001/77/CE del 27 settembre 2001, che all'articolo 2 precisa:

“ Ai fini della presente direttiva si intende per:

a) «fonti energetiche rinnovabili», le fonti energetiche rinnovabili non fossili (eolica, solare, geotermica, del moto ondoso, maremotrice, idraulica, biomassa, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas);

b) «biomassa», la parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali) e dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani;”

Si fa notare che la normativa italiana sui rifiuti prevede che si possano incenerire solo rifiuti selezionati, aventi un certo potere calorifico, il che porta a selezionare le frazioni secche combustibili dei rifiuti, togliendo il più



possibile proprio quella parte biodegradabile, che per la sua umidità ed il suo basso potere calorifico porterebbero fuori norma il combustibile derivato dai rifiuti (CDR); pertanto, il CDR, per definizione non può essere considerato una fonte rinnovabile ai sensi della suddetta direttiva comunitaria.

Eppure l'incenerimento dei rifiuti, in violazione alla Direttiva Comunitaria citata, riceve in Italia la maggior parte degli incentivi previsti per le fonti rinnovabili come si vede dalla ripartizione della producibilità di 1,5 TWh attesa per l'anno 2002 mostrata in figura 14.

Figura 14: ripartizione della producibilità attesa per il 2002.(fonte GRTN)

11. L'elettricità verde

L'elettricità verde è una elettricità certificata come proveniente da fonti rinnovabili. Esistono in Europa diversi certificati di questo tipo, ma che non garantiscono a pieno la sostenibilità delle fonti energetiche utilizzate. Per questo il WWF si è fatto promotore di un sistema di certificazione internazionale, denominato EUGENE¹⁴, che stabilisce i criteri di base per garantire la reale sostenibilità ed eco-compatibilità delle fonti utilizzate.

EUGENE è uno schema armonizzato per l'identificazione dell'elettricità verde, sviluppato da una rete di portatori di interesse che comprende associazioni ambientaliste e dei consumatori, esperti d'energia, compagnie elettriche. EUGENE è sviluppato da organismi nazionali che certificano i prodotti verdi.

¹⁴ si veda il sito internet <http://www.greenelectricitynetwork.org/>



Figura 15: il progetto EUGENE

L'elettricità verde può includere: solare, eolico, geotermico, biomasse sostenibili, idroelettrico sostenibile e cogenerazione di qualità (solo a gas naturale).

Per biomasse sostenibili si intende: coltivazioni energetiche eco-certificate da FSC (Forest Stewardship Council), rifiuti agricoli e forestali e gas di fognatura/discarica, biodiesel da coltivazione di colza a ciclo integrato, escludendo coltivazioni intensive di oleaginose ad elevato impatto ambientale.

L'incenerimento dei rifiuti e dei fanghi di depurazione sono esclusi.

Gli impianti idroelettrici devono rispettare dei requisiti ecologici di base su scala locale:

- Rispettare le principali funzioni degli ecosistemi fluviali
- Garantire un flusso idoneo alla protezione della fauna ittica, ecc.

I marchi verdi sviluppati secondo i criteri EUGENE identificano una credibile energia verde che sostiene l'aumento della capacità di generazione. I certificati di fonte rinnovabile sono una prova di origine per l'elettricità generata in modo rinnovabile. La trasparenza del marchio informa i consumatori riguardo all'origine di tutte le fonti energetiche utilizzate

I clienti idonei

Purtroppo in Italia non tutti possono stipulare liberamente contratti per l'acquisto di elettricità verde, ma solo i cosiddetti clienti idonei, definiti dal DECRETO LEGISLATIVO 16 marzo 1999, n. 79.

All'articolo 2, punti 6 e 7 si legge:

6) Cliente idoneo e' la persona fisica o giuridica che ha la capacita', per effetto del presente decreto, di stipulare contratti di fornitura con qualsiasi produttore, distributore o grossista, sia in Italia che all'estero.

7) Cliente vincolato e' il cliente finale che, non rientrando nella categoria dei clienti idonei, e' legittimato a stipulare contratti di fornitura esclusivamente con il distributore che esercita il servizio nell'area territoriale dove e' localizzata l'utenza

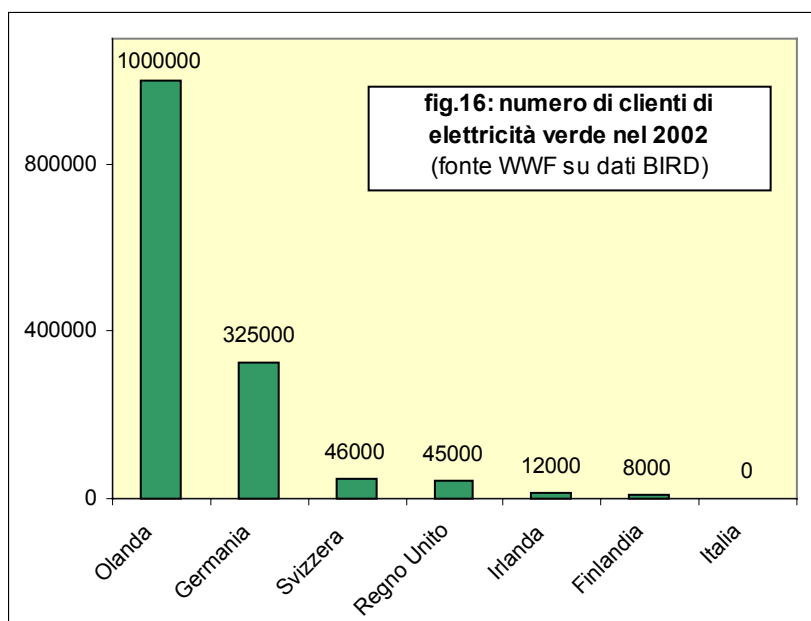
Nell'articolo 14 si precisa meglio quali sono i clienti idonei:

1. *Dalla data di entrata in vigore del presente decreto hanno diritto alla qualifica di clienti idonei:*
 - a. *i distributori, limitatamente all'energia elettrica destinata a clienti idonei connessi alla propria rete;*
 - b. *gli acquirenti grossisti, limitatamente all'energia consumata da clienti idonei con cui hanno stipulato contratti di vendita;*
 - c. *i soggetti cui e' conferita da altri Stati la capacita' giuridica di concludere contratti di acquisto o fornitura di energia elettrica scegliendo il venditore o il distributore, limitatamente all'energia consumata al di fuori del territorio nazionale;*
 - d. *l'azienda di cui all'articolo 10 del decreto del Presidente della Repubblica 26 marzo 1977, n. 235.*
2. *Con la medesima decorrenza di cui al comma 1 hanno altresì diritto alla qualifica di clienti idonei i soggetti di seguito specificati aventi consumi annuali di energia elettrica, comprensivi dell'eventuale energia autoprodotta, nella misura di seguito indicata:*
 - a. *ogni cliente finale il cui consumo, misurabile in un unico punto del territorio nazionale, sia risultato, nell'anno precedente, superiore a 30 GWh;*
 - b. *le imprese costituite in forma societaria, i gruppi di imprese, anche ai sensi dell'articolo 7 della legge 10 ottobre 1990, n. 287, i consorzi e le società consortili il cui consumo sia risultato nel-*

l'anno precedente, anche come somma dei consumi dei singoli componenti la persona giuridica interessata, superiore a 30 GWh, i cui consumi, ciascuno della dimensione minima di 2 GWh su base annua, siano ubicati, salvo aree individuate con specifici atti di programmazione regionale, esclusivamente nello stesso comune o in comuni contigui.

3. *A decorrere dal 1 gennaio 2000 hanno diritto alla qualifica di clienti idonei:*
 - a. *i soggetti di cui al comma 2, lettera a), aventi consumi non inferiori a 20 GWh;*
 - b. *i soggetti di cui al comma 2, lettera b), aventi consumi non inferiori a 20 GWh, con dimensione minima di 1 GWh.*
4. *A decorrere dal 1 gennaio 2002 hanno diritto alla qualifica di clienti idonei:*
 - a. *i soggetti di cui al comma 2, lettera a), aventi consumi non inferiori a 9 GWh;*
 - b. *i soggetti di cui al comma 2, lettera b), aventi consumi non inferiori a 9 GWh, con dimensione minima di 1 GWh;*
 - c. *ogni cliente finale il cui consumo sia risultato nell'anno precedente superiore a 1 GWh in ciascun punto di misura considerato e superiore a 40 GWh come somma dei suddetti punti di misura.*
5. *Nel caso in cui il mercato dei clienti idonei, comprensivo degli autoconsumi, risulti inferiore al 30 per cento il 19 febbraio 1999, al 35 per cento il 1 gennaio 2000, al 40 per cento il 1 gennaio 2002, il Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, con proprio decreto, individua, anche su proposta delle Regioni, nuovi limiti per l'attribuzione della qualifica di cliente idoneo, tenuto anche conto del processo di riequilibrio del sistema tariffario.*
6. *Il Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sentita l'Autorita' per l'energia elettrica e il gas, con proprio decreto, in presenza di aperture comparabili dei rispettivi mercati di altri Stati individua nuovi limiti per l'attribuzione della qualifica di cliente idoneo, al fine di una maggiore apertura del mercato.*
7. *Il Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sentita l'Autorita' per l'energia elettrica e il gas, con regolamento da emanare, entro tre anni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, ai sensi dell'articolo 17, comma 3, della legge 23 agosto 1988, n. 400, individua gli ulteriori soggetti cui attribuire, anche negli anni successivi al 2002, la qualifica di clienti idonei al fine di una progressiva maggiore apertura del mercato.*
8. *Sulla base delle disposizioni del presente articolo, i clienti idonei autocertificano all'Autorita' per*

l'energia elettrica e il gas la propria qualifica per l'anno 1999. La medesima Autorita' entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, stabilisce con proprio provvedimento le modalita' per riconoscere e verificare la qualifica di clienti idonei degli aventi diritto.



E' evidente che, a differenza di altri paesi europei, in Italia il singolo cittadino non è considerato "cliente idoneo" a scegliere il proprio fornitore di elettricità, e quindi non può attualmente acquistare elettricità verde. Infatti, come si vede dalla figura 16, in Italia non ci sono attualmente utilizzatori di energia verde, mentre in Olanda ve ne sono addirittura un milione, quasi tutti privati cittadini.

12. Conclusioni

Nella bozza di “REVISIONE DELLE LINEE GUIDA PER LE POLITICHE E MISURE NAZIONALI DI RIDUZIONE DELLE EMISSIONI DEI GAS SERRA”, già presentata ufficialmente dal Ministro dell’Ambiente in una conferenza stampa dell’ 8 ottobre scorso, viene delineato un quadro generale coerente negli obiettivi quantitativi al 2008-2012 con il protocollo di Kyoto, ma assolutamente incoerente qualitativamente con l’obiettivo di fondo della Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici da cui scaturisce il Protocollo. In altri termini ne emerge un mero esercizio contabile che ci consente di rispettare gli impegni internazionali presi, ma, paradossalmente, ci allontana dallo scopo ultimo di fronteggiare efficacemente la grave emergenza dei cambiamenti climatici. Si tratta infatti di un quadro appiattito sull’esistente, sul cosiddetto “business as usual”, senza alcuna visione di prospettiva.

In campo energetico si punta infatti fortemente sulla riconversione delle vecchie centrali termoelettriche ad olio combustibile, in moderne centrali a carbone ed orimulsion¹⁵, puntando sul fatto che le nuove tecnologie di abbattimento delle emissioni inquinanti e la maggiore efficienza degli impianti renderanno il kWh prodotto “meno sporco”. Solo una parte minore del parco termoelettrico esistente verrà convertito a metano. In tal modo si vincolerà il sistema energetico a questi combustibili per i prossimi 20-30 anni. Ma sappiamo che il Protocollo di Kyoto rappresenta solo un primo passo fondamentale politicamente, ma assai poco significativo per una vera soluzione che richiederebbe una riduzione delle emissioni di gas serra del 60-80%. Ebbene le soluzioni ipotizzate dal Governo Italiano non consentiranno ulteriori miglioramenti dopo aver conseguito l’obiettivo di riduzione stabilito per il 2008-2012 (-6,5%).

Il ricorso a quote crescenti di fonti rinnovabili, che questo Governo intende portare dal 2% della nuova energia prodotta al 4,6%, si configura come un obiettivo solo di facciata; infatti dall’aver annoverato fra le fonti rinnovabili l’incenerimento dei rifiuti e, peggio ancora, l’intenzione di considerare rinnovabile addirittura il carbone miscelato in acqua, manifestata nel Ddl del Ministro Marzano¹⁶ approvato dal Consiglio dei Ministri del 13/9/2002, si sta cercando di sostenere altri interessi, violando palesemente la Direttiva Europea sulle fonti rinnovabili (2001/77/CE), svuotando di qualsiasi significato ambientale e climatico obiettivi pur apprezzabili nei numeri, ma solo nei numeri.

Il WWF invece ritiene che tutti paesi del mondo dovrebbero impegnarsi per portare le fonti “new renewables” a coprire almeno il 10% dei consumi mondiali di energia entro il 2010; a tale scopo sta conducendo una campagna chiamata “Power Switch” il cui messaggio generale è il seguente:

*“WWF wants the power sector to be carbon free by the middle of the century. A carbon free power sector is based on super efficiency, large scale wind, sustainable biomass and other renewables”*¹⁷ [Jennifer Morgan, responsabile campagna clima del WWF Internazionale].

La campagna clima del WWF Italia mira innanzitutto a indurre il governo nazionale e le amministrazioni regionali ad intraprendere politiche energetiche sempre meno dipendenti dai combustibili fossili, in grado di mitigare gli effetti dei cambiamenti climatici e fermare entro la fine del secolo il riscaldamento del pianeta. per far ciò ci poniamo, come già indicato, i seguenti obiettivi strategici, da conseguire entro il 2030:

1. riduzione dei consumi elettrici del 45% rispetto al 2000.
2. riduzione dei consumi non elettrici del 25% rispetto al 2000
3. fonti rinnovabili che coprano oltre il 50% degli usi finali di energia

¹⁵ L’orimulsion è costituito da una emulsione in acqua di un olio molto denso, catramoso, proveniente dal bacino dell’Orinoco.

¹⁶ Art. 22 (Incremento della quota obbligatoria di energia elettrica da fonti rinnovabili), punto 6: *Le disposizioni del presente articolo si applicano anche agli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da miscela di acqua e carbone.*

¹⁷ trad: il WWF vuole che il settore elettrico sia a zero emissioni di carbonio entro la metà del secolo. Un settore elettrico libero dal carbonio si basa su efficienza massima, impianti eolici di grande scala, biomasse sostenibili, ed altre fonti rinnovabili.

E' evidente che il punto 3 può essere raggiunto solo congiuntamente ad una riduzione dei consumi energetici totali, come previsto ai punti 1 e 2; occorre cioè **creare “un ambiente economico e tecnologico” favorevole alle fonti rinnovabili**, che entro la fine del secolo dovrà sostituire il sistema che nei passati 200 anni è stato costruito intorno alle fonti fossili di energia. Se non si avvia questa transizione le fonti rinnovabili resteranno un lusso poco utile e molto costoso. In altri termini i cambiamenti climatici ci impongono di anticipare di qualche decennio quella transizione alle fonti rinnovabili che comunque ci verrà imposta dall'esaurimento dei combustibili fossili, che per quanto riguarda il petrolio le stime dell'US Geological Survey ci fanno prevedere entro la prima metà del secolo in corso.

L'obiettivo quantitativo previsto al punto 1 è perfettamente in linea con la riduzione che già oggi potrebbe essere conseguita se si usassero le apparecchiature elettriche più efficienti esistenti oggi sul mercato (ANPA, doc 11/1999, già citato).

L'obiettivo al punto 2 si potrebbe agevolmente conseguire migliorando l'efficienza delle attività produttive, ma soprattutto dei trasporti, riequilibrando lo sbilanciamento attuale sul trasporto stradale, verso la ferrovia e il trasporto marittimo, e introducendo veicoli più efficienti e alimentati con fuel cells ad idrogeno; già oggi esistono in circolazione prototipi di automobili in grado di percorrere 100 km con 2-3 litri di carburante. Nel settore domestico si dovrebbero ridurre drasticamente gli usi termici dell'elettricità (riscaldamento ambienti, acqua calda, cucina) e si dovrebbe migliorare l'isolamento termico degli edifici e l'utilizzo di tecniche naturali di raffrescamento.

L'attuale sistema elettrico, fatto di produzioni concentrate in impianti di grande potenza, congeniale alle trasformazioni termodinamiche basate sui combustibili fossili, dovrebbe gradualmente essere limitato ad una produzione strategica di base che copra non più del 50% del fabbisogno totale orientata ad una futura alimentazione ad idrogeno prodotto dall'acqua utilizzando fonti rinnovabili. Il restante 50% dovrebbe essere prodotto in piccoli impianti prossimi all'utenza da soddisfare, in modo da poter essere progettati per la fornitura di servizi energetici integrati, garantire una elevata elasticità gestionale, adatti quindi ad una progressiva alimentazione con fonti rinnovabili. A ciò potrebbe giungersi attraverso una iniziale diffusione di impianti di piccola e microgenerazione alimentati a metano, seguendo in tal modo anche le strategie proposte dall'Unione Europea.

Nell'immediato andrebbero rimossi gli ostacoli normativi opposti alla diffusione delle fonti rinnovabili attraverso iniziative che possiamo sintetizzare nei seguenti punti:

1. Eliminare la considerazione fra le fonti rinnovabili dell'incenerimento dei rifiuti, in palese violazione della Direttiva Comunitaria 2001/77/CE, che ha portato nel 2001 all'attribuzione a queste attività di circa il 45% dei RECS, sottraendo alle vere fonti rinnovabili importanti finanziamenti
2. Scongiorare il tentativo contenuto nel Ddl approvato dal Consiglio dei Ministri del 13 settembre, che addirittura intende annoverare fra le fonti rinnovabili le miscele di acqua e carbone.
3. Scongiorare i tentativi di annoverare fra le fonti pulite utilizzabili per fronteggiare i cambiamenti climatici l'energia nucleare. Si ricorda che questa fonte per cinquant'anni ha goduto di finanziamenti pubblici in quantità superiore a qualsiasi altra tecnologia, senza riuscire a risolvere due problemi fondamentali per qualsiasi attività produttiva: la gestione dei rifiuti e il decommissioning. Ciò ne mette in dubbio la competitività economica.
4. Riorientare verso una più rapida maturazione delle tecnologie fotovoltaiche, che oggi si dividono con le altre fonti rinnovabili solo il 13% dei fondi destinati alla ricerca energetica in Europa, i pesanti investimenti (in Europa il 59% del totale) che ancora vengono destinati alla ricerca nucleare, in gran parte destinati ad ipotesi tecnologiche ancora tutte da dimostrare, come la fissione intrinsecamente sicura e la fusione, e comunque ancora lontane dall'applicabilità industriale.
5. Rimuovere le ingenti sovvenzioni attribuite alle fonti energetiche fossili.

6. Riattivare la carbon tax, che sposta la tassazione dal lavoro all'energia, in proporzione del contenuto di carbonio, come strumento di internalizzazione dei danni derivanti dai cambiamenti climatici ed incentivo allo sviluppo di tecniche produttive meno energy intensive e più labour intensive.
7. Rivedere il meccanismo di incentivo del fotovoltaico, ispirandosi al sistema tedesco che finanzia il kwh immesso in rete piuttosto che l'impianto installato.
8. Sostenere la formazione di Energy Service Companies (ESCO), per diffondere attività di governo razionale della domanda di energia.

Sono questi i punti fondamentali che il WWF suggerisce per iniziare un percorso di sviluppo sostenibile nel nostro paese, praticabile nel presente e responsabile verso le generazioni future. Si tratta di una prospettiva energetica in grado anche di stemperare l'importanza strategica dei grandi giacimenti fossili, riducendo le occasioni di tensione internazionale che hanno drammaticamente segnato gli ultimi decenni.

L'alternativa è continuare sulla strada attuale, al più inserendo un contributo inutile e marginale di fonti rinnovabili, sperando che la comunità scientifica internazionale abbia sbagliato le sue previsioni sui cambiamenti climatici ed abbiano ragione divulgatori scientifici fattisi "scienziati" come Biorn Lomborg¹⁸ e qualche altro autodidatta di casa nostra¹⁹.

¹⁸ Biorn Lomborg, professore di statistica all'Università di Copenaghen, attualmente direttore del Denmark National Environmental Assessment Institute, deve la sua fama, non ai suoi trascorsi ambientalisti come militante di Greenpeace, ma alla pubblicazione delle sue tesi in *The Skeptical Environmentalist*, 2001, libro in cui nega l'esistenza dei problemi ambientali compresi i cambiamenti climatici; che gli hanno procurato il plauso di alcuni neo-liberisti integralisti e l'irrisione di scienziati di fama mondiale su prestigiose riviste internazionali.

¹⁹ Il livello dei revisionisti domestici è talmente basso e la loro fama talmente irrilevante, da non meritare una citazione nominale.

APPENDICE

A. LE NORMATIVE ITALIANE IN TEMA DI ENERGIA

Manca tuttora in Italia un Testo Unico delle leggi sull'energia. Di conseguenza esiste una "stratificazione" di leggi, decreti e regolamenti, che è davvero arduo cercare di leggere – e soprattutto utilizzare - in modo esaustivo, completo e coordinato.

L'impressione è che in questo marasma abbiano assai buon gioco gli interessi forti; quelli dei grandi e medi produttori di energia, i quali - anche grazie ai notevoli mezzi di cui dispongono e all'assistenza di esperti legali di prim'ordine – riescono quasi sempre ad imporre le loro strategie ed i loro progetti; sia che si tratti di influenzare la politica energetica a lungo termine dei governi, sia che si tratti di localizzare questo o quell'impianto sul territorio, superando veti e opposizioni locali.

Di seguito vengono illustrate le principali normative cui si fa riferimento in tema energetico con alcune note di interpretazione o chiarimento.

Legge fondamentale può tuttora essere considerato il *R.D. 11/12/1933 n° 1775* (Testo Unico delle acque e impianti elettrici). La parte concernente le acque (e le relative derivazioni, comprese quelle a scopo idroelettrico) è oggi superata dal nuovo T.U. sulle Acque (Dlgs 152/1999) e dalle altre leggi di settore di cui si tratterà in seguito, mentre quella che riguarda la concessione di costruzione ed esercizio degli elettrodotti è ancora sostanzialmente valida, naturalmente quale norma di base, integrata da numerose modificazioni successive.

La *legge 10/2/1953 n° 136* istituiva l'ENI (Ente Nazionale Idrocarburi), avviando la serie dei grandi interventi diretti dello Stato nel settore energetico

La *legge 6/12/1962 n° 1643* istituiva l'ENEL, operando così la nazionalizzazione dell'energia elettrica (prima monopolio di alcune grandi imprese private), al termine di un acceso dibattito politico e sociale ed in una visione fortemente statalista dell'economia. Purtroppo, solo un anno dopo (ottobre 1963) avveniva la catastrofe del Vajont, la quale da una parte metteva in luce l'arroganza e la spregiudicatezza dei precedenti proprietari (le grandi compagnie private (nel caso specifico la SADE, che aveva realizzato l'impianto), confermando in tal modo la giustezza e la necessità della nazionalizzazione, ma dall'altra poneva sotto accusa la stessa ENEL, che durante quasi un anno di gestione non aveva voluto ammettere la pericolosità dell'impianto, ed aveva mantenuto gli elevati livelli d'invaso, causa prima dell'entità del disastro.

Due anni prima la *legge 11/8/1960 n° 933* aveva istituito il CNEN (Comitato Nazionale Energia Nucleare, poi trasformato in ENEA con la *legge 5/3/1982 n° 84*), segnando ufficialmente l'ingresso dell'Italia fra i paesi decisi a produrre almeno in parte energia dalla fonte nucleare, quale alternativa alle massicce importazioni di petrolio e carbone (all'epoca i motivi erano prevalentemente economici, e non ambientali).

Nel 1986 il disastro di Chernobyl confermò drammaticamente l'esattezza delle fosche previsioni di quanti (WWF in testa) sostenevano che l'energia nucleare non è né ecologica, né pulita né sicura, perlomeno allo stadio attuale delle conoscenze e della tecnologia. E servì ad accelerare grandemente un processo di ripensamento che era comunque già in atto. Nel 1987 un referendum popolare bloccava, di fatto definitivamente, il programma delle centrali nucleari contenuto nel Piano energetico nazionale del 1981. Della trasformazione del CNEN in ENEA (nel 1982) si è già detto. Il dibattito a questo punto investiva tutti gli aspetti della questione energetica correlata con quella ambientale emergente: pericolosità e insostenibilità del nucleare; inquinamento e accumulo di gas-serra dagli impianti tradizionali a carbone o petrolio; problemi locali derivanti dalle emissioni e dalla localizzazione dei nuovi impianti energetici; esaurimento a lungo termine delle risorse; insostenibilità ambientale ed economica di un ulteriore sfruttamento delle risorse idroelettriche; problemi geopolitici connessi alla distribuzione dei combustibili fossili in alcune aree del mondo, ecc.

Tra questi temi di rilevanza planetaria è di particolare interesse quello della localizzazione degli impianti di produzione di energia. Per affrontarlo occorre tornare un poco indietro nel tempo. La *legge 18/12/1973 n° 880* disciplinava infatti la "Localizzazione degli impianti per la produzione di energia elettrica", stabilendo che essa viene decisa dalle Regioni, "d'intesa" con i comuni interessati e "sentito" il parere dell'ENEL. Come prevedi-

bile, numerose e forti sono state le resistenze degli enti locali, sovente maturate sulla scia di proteste organizzate delle popolazioni. Ne è testimonianza eloquente la *legge 10/1/1983 n° 8*, che prevedeva un sistema di contributi economici a favore di regioni e comuni disposti ad ospitare gli impianti. Immediatamente accusata di porre in essere un inaccettabile baratto della salute in cambio di denaro, questa legge è stata quasi per intero abrogata dal referendum popolare del 1987.

Si può dire, per concludere su questo aspetto, che la legge 880/1973 non dava, né poteva dare, alcuna garanzia in ordine alle conseguenze ambientali e per la salute delle localizzazioni da essa rese possibili; ciò per la mancata previsione di indagini scientificamente complete nonché di un meccanismo di consultazione e partecipazione del pubblico. Il TAR Lazio con un'importante pronunciamento (Sez. III, 1/8/1985 n° 1229) stabiliva l'illegittimità di una localizzazione decisa dal CIPE di una centrale a carbone, in assenza di una effettiva e adeguata valutazione delle possibili conseguenze per la salute delle popolazioni. Cominciava dunque ad affermarsi la consapevolezza che qualsiasi processo energetico perturba l'ambiente in cui si svolge. La logica conclusione non poteva essere che una, e cioè che la più importante fonte energetica deve essere il risparmio, inteso anche come più razionale uso dell'energia.

Su questa scia vedeva la luce la *legge 29/5/1982 n° 308*, che dettava le prime "Norme sul contenimento dei consumi energetici, lo sviluppo delle fonti rinnovabili di energia e l'esercizio di centrali elettriche alimentate con combustibili diversi dagli idrocarburi". Essa conferiva grandi poteri alle Regioni, che in molti casi non sono riuscite a gestirli adeguatamente, e introduceva il principio dell'incentivo al risparmio. Questa legge è stata quasi per intero abrogata dalla legge 9/1/1991 n° 10, che ha profondamente innovato tutta la materia.

La citata legge 9/1/1991 n° 10 e la n° 9, approvata in pari data costituiscono attuazione del Piano energetico nazionale: la prima (n° 9) detta importanti norme per gli impianti idroelettrici e le concessioni di acque pubbliche (rinviando a successivi decreti regolamentari), nonché per la costruzione di elettrodotti, sulla valutazione di impatto ambientale (VIA), sulla ricerca e coltivazione (estrazione) di idrocarburi in terraferma e nel mare, sulla geotermia, ecc. Il Titolo III introduce norme per gli autoproduttori da fonti energetiche convenzionali e rinnovabili (anche per la cessione all'ENEL).

La legge n° 10 invece detta "Norme in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia". Il Titolo I concerne le finalità della legge e le definizioni (soprattutto delle fonti rinnovabili: sole, vento, energia idraulica, geotermia, maree, biomasse, ecc., nonché quelle assimilate quali la cogenerazione). Il Titolo II detta invece norme per il contenimento del consumo di energia negli edifici pubblici e privati.

Seguono naturalmente numerosi decreti attuativi (di entrambe le leggi sopracitate, nonché di alcune direttive comunitarie): ad es. il *DM 15/2/1992* (agevolazioni fiscali per il contenimento dei consumi energetici); il *DPR 26/8/1993 n° 412* (regolamento per gli impianti termici negli edifici); il *DPR 18/4/1994 n° 484* (regolamento sulla disciplina dei permessi di ricerca e coltivazione di idrocarburi, in terra e in mare); il *DPR 11/2/1998 n° 53* (Regolamento sull'autorizzazione alla costruzione ed esercizio di impianti di produzione di energia da fonti convenzionali); il *Dlgs. 31/3/1998 n° 112*, *capo V, artt.28/31* (sulla divisione di compiti e funzioni tra Stato, regioni e EE.LL. in materia di energia e fonti rinnovabili); il *Dlgs. 30/1/1999 n° 36* (riordino dell'ENEA); il *Dlgs. 16/3/1999 n° 79* (attuazione della Direttiva 96/92/CE recante norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica) che ha introdotto l'obbligo di ricorrere ad una quota di energia da fonti rinnovabili) ed il Decreto del Ministero dell'ambiente 18.2.2002, che lo modifica ed integra; il *DM 11/11/1999* (c.d. "decreto Bersani", che concerne direttive e incentivi per la diffusione di alcune fonti rinnovabili, prevedendo l'obbligo per tutti i produttori di ricavare il 2% dell'energia da tali fonti, in particolare eolica e idroelettrica. Proprio per quanto riguarda i rifacimenti degli impianti idroelettrici il decreto è stato modificato da una successiva "intesa" tra le autorità preposte e i ministri interessati, incluso quello dell'Ambiente); il *Dlgs. 25/11/1996 n° 625* (attuazione della direttiva 94/22/CEE: condizioni per il rilascio delle autorizzazioni alla ricerca ed estrazione di idrocarburi), ed altri ancora (ad es. sulla certificazione dei consumi energetici degli apparecchi domestici).

Si possono inoltre citare i *Decreti del Ministero dell'ambiente del 16.3.2001 e 24/7/2002* riguardanti l'allocazione di risorse per l'attuazione del programma "tetti fotovoltaici".

Occorre anche tenere presenti le numerose e continue deliberazioni della “Autorità per l’energia elettrica ed il gas” che riguardano le tariffe, i prezzi di cessione dell’energia elettrica o degli impianti, anche queste ovviamente parte integrante e rilevante della politica energetica.

Rispecchia senz’altro la filosofia efficientista e imprenditoriale dell’attuale Governo (privilegiare l’economia rispetto alle garanzie ambientali) il DL 7/2/2002 n° 7, convertito con modificazioni nella legge 9/4/2002 N° 55. Definita sbrigativamente come “legge sbloccacentrali”, essa detta norme che - al fine di scongiurare un possibile deficit energetico nel prossimo futuro - rendono possibile la costruzione praticamente su tutto il territorio nazionale di centrali di potenza superiore a 300 MW termici, sulla base di un’“autorizzazione unica” attribuita al Ministro interessato. Tutte le altre autorizzazioni previste dalle vigenti leggi (urbanistiche, paesaggistiche, ambientali, ecc.) verrebbero comprese dal procedimento finalizzato al rilascio dell’autorizzazione unica, con tutte le scappatoie e le ambiguità che tale istituto implica.

Il WWF ha a suo tempo duramente criticato il DL in questione, cercando invano di ottenerne la non conversione in legge. In primo luogo è stata contestata la logica emergenziale e decisionista del governo (che, sulla base di non meglio note “attuali previsioni” sulla crescita del fabbisogno energetico, giunge a dichiarare imminente il pericolo di interruzione dell’energia su “tutto” il territorio nazionale), ed in secondo luogo è stato denunciato il fatto che provvedimenti del genere denotano la volontà del governo di non rispettare gli impegni assunti con il Protocollo di Kyoto. Esso infatti imporrebbe ai Paesi membri della UE di “governare” (anziché inseguire) la domanda energetica, attraverso una serie organica di provvedimenti per il risparmio e l’uso razionale dell’energia, l’efficienza e la riduzione di consumi superflui, la cogenerazione. Interventi tutti realizzabili attraverso il ricorso a piccoli impianti, che è come dire il contrario di quanto la legge si propone.

Resta ancora da aggiungere che, per avere un quadro completo delle norme che disciplinano (o dovrebbero disciplinare) la costruzione degli impianti elettrici, occorre conoscere anche quelle che non riguardano direttamente il settore dell’energia, ma che sono invece finalizzate alla tutela di altri interessi pubblici, potenzialmente confliggenti. Ad es. la normativa sull’uso delle acque, cui si è accennato in premessa (in particolare la legge 36/1994 e quella sulla Difesa del suolo); quella sulla tutela paesaggistico/ambientale (Dlgs. 490/1999, Testo Unico dei Beni culturali .), particolarmente importante per quanto riguarda la localizzazione di nuove centrali, di elettrodotti e degli stessi impianti eolici. Esiste anche un “protocollo d’intesa” tra i Ministeri dell’ambiente e dei beni culturali, del 7.6.2000, che stabilisce linee comuni per la diffusione degli impianti da fonti rinnovabili, eolico, fotovoltaico, etc. che siano compatibili con il rispetto dei vincoli paesaggistici (ma non è dato sapere se tale protocollo sia nel concreto mai stato attuato); la disciplina urbanistico/edilizia (nuovo T.U. delle leggi sull’edilizia); la normativa sulle procedure di V.I.A., statali e regionali (legge 8/7/1986 n° 349; DPCM 10/8/1988 n° 377 e DPCM 27/12/1988; DPR 12/4/1996 e successive leggi regionali); le norme sulle Aree protette, nazionali e regionali; quelle sulla tutela dell’aria e della salute pubblica. .

Occorre avvertire che molte delle norme sopra ricordate vengono di fatto pesantemente derogate dalle leggi speciali che regolano la materia dell’energia: è il caso particolarmente della normativa urbanistico/edilizia, laddove a seguito dell’approvazione della “legge sbloccacentrali” (55/2002) gli enti locali possono esprimere solo pareri non vincolanti, e l’approvazione ministeriale determina l’automatica variazione degli strumenti urbanistici. A “reggere” ancora sono in particolare la normativa sulla tutela del paesaggio (naturalmente se le zone sono vincolate) stabilita dal T.U. dei Beni CC.AA. e quelle sui Parchi. Resta in vigore anche la procedura di V.I.A. - nazionale o regionale a seconda del tipo e delle dimensioni di impianto - con l’avvertenza però che, qualora si trattasse di opere che sono state inserite negli elenchi previsti dalla c.d. “legge Obiettivo” (21/12/2001 n° 443), la procedura di V.I.A. si ridurrebbe anch’essa ad un’operazione di facciata, le decisioni ultime essendo rimesse al CIPE. Inoltre, l’ormai sistematico e obbligatorio ricorso per conseguire tutti i nulla osta e le autorizzazioni alle Conferenze di Servizi rende sempre più facilmente aggirabile l’opera di tutela o contrasto che può essere svolta dalle autorità preposte alla tutela dei Beni culturali, del paesaggio, dell’ambiente, della salute.

B. NORMATIVA COMUNITARIA

La recente Direttiva 2001/77/CE del 27/9/2001 (sulla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, eolico, solare, biomasse, idroelettrica), è stata inserita dalla "Legge comunitaria 2001" tra le direttive che il Governo italiano dovrà recepire entro un anno dall'entrata in vigore della legge. (Legge 1.3.2002, n. 39 "Disposizioni per l'adempimento di obblighi derivanti dall'appartenenza dell'Italia alle Comunità Europee", art. 43 , Allegato B).

L'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili, come l'energia eolica e solare, è essenziale per una politica energetica "pulita". Segnaliamo però una grave incongruenza dell'art. 43: tra le prescrizioni che il Parlamento fornisce al Governo per il recepimento della Direttiva U.E (comma 1, lett. e) si chiede di "includere , tra le fonti energetiche ammesse a beneficiare del regime riservato alle fonti rinnovabili, i rifiuti, compresa la frazione non biodegradabile". In sostanza i rifiuti (o meglio gli inceneritori, come fonte energetica) vengono equiparati agli elementi naturali come il vento ed il sole! Si ritiene che questa disposizione non sia coerente, anzi contrasti del tutto, con le disposizioni comunitarie in materia di " fonti energetiche rinnovabili". Si fa inoltre presente che aver inserito l'incenerimento dei rifiuti fra le fonti rinnovabili di energia, attraverso il meccanismo di incentivi noto come CIP6 prima, e attraverso i certificati verdi poi, ha fatto sì che i rifiuti abbiano assorbito negli ultimi anni oltre il 50% degli stanziamenti previsti per le fonti rinnovabili, ponendo un ulteriore ostacolo ad un mercato nazionale già in stato di grave arretratezza, soprattutto per quelle tecnologie ancora non competitive economicamente come il solare fotovoltaico.

Da segnalare anche:

- Decisione n. 646/2000CE del Parlamento europeo e del Consiglio che adotta un programma pluriennale per promuovere le fonti energetiche rinnovabili nella Comunità Europea (chiamato "Altener") , collegata con la recente proposta della Commissione europea "Energia intelligente per l'Europa" per il nuovo programma pluriennale di azioni nel settore dell'energia (2003/2006). Il nuovo programma dovrà sostituire l'attuale programma quadro sull'energia (che scade a dicembre 2002) e dovrebbe attuare le indicazioni del "Libro verde sulla sicurezza dell'approvvigionamento energetico" (presentato nel novembre 2000) in direzione degli impegni del Protocollo di Kyoto.
- Importante, almeno in teoria, anche il trattato sulla "Carta europea dell'energia" (firmato a Lisbona il 17.12.1994, e ratificato dall'Italia con Legge 10.11.1997, n. 415), cui è annesso un "Protocollo sull'efficienza energetica e gli aspetti ambientali" i cui obiettivi sono la "promozione di politiche di efficienza energetica compatibili con lo sviluppo sostenibile".

C. LEGISLAZIONE ITALIANA IN DIFESA DELL'ATMOSFERA E DEL CLIMA

-Legge 4 luglio 1988, n. 277: ratifica ed esecuzione della convenzione per la protezione della fascia d'ozono, con allegati, adottata a Vienna il 22 marzo 1985 (Convenzione di Vienna per la protezione dell'ozonosfera), nonché di due risoluzioni finali adottate in pari data.

-Legge 23 agosto 1988, n. 393: ratifica ed esecuzione del protocollo della Convenzione di Vienna per la protezione dell'ozonosfera relativo a clorofluorocarburi, adottato a Montreal il 16 settembre 1987.

-Legge 28 dicembre 1993, n. 549: misure a tutela dell'ozono stratosferico e dell'ambiente, essa si pone l'obiettivo di favorire la cessazione dell'impiego delle sostanze lesive dell'ozono stratosferico e dannose per l'ambiente.

-Legge 16 giugno 1997, n. 179: modifiche alla legge 549/1993.

-Regolamento Cee 15 dicembre 1994, n.3093: concernente sostanze che riducono lo strato di ozono, si pone l'obiettivo della gestione delle c.d. "sostanze controllate" ossia clorofluorocarburi.

-Legge 15 gennaio 1994, n. 65: ratifica ed esecuzione della *Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici*, con allegati, firmata a New York il 9 maggio 1992.

-Legge 4 ottobre 1994, n. 581: ratifica ed esecuzione dell'emendamento al protocollo di Montreal relativo alle sostanze che impoveriscono la fascia d'ozono, adottato dalle nazioni Unite nella quarta riunione tenutasi a Copenaghen il 23-25 novembre 1992.

-Protocollo Kyoto 1-10 dicembre 1997, dove viene adottata la Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici.

-Protocollo d'intesa del 16 giugno 1998 tra il Ministero dell'Ambiente e la Fao relativo alla lotta sulla desertificazione.

-Deliberazione Cipe 19 novembre 1998, n. 137: linee guida per le politiche e misure nazionali di riduzione delle emissioni dei gas di serra.

-Deliberazione Cipe 21 dicembre 1999, n.217: programma nazionale per la valorizzazione delle biomasse agricole e forestali.

-Deliberazione Cipe 21 dicembre 1999, n. 226: programma nazionale per la ricerca sul clima, tema di ricerca prioritari.

-D.M. 10 marzo 1999: proroga dei termini per la dismissione di gas "halons" al 31 dicembre 2000; modifica quindi il termine precedente del 1 gennaio 1999, previsto dal D.M. 26 marzo 1996.

- Decreto del Ministero delle politiche agricole e forestali dell'11 settembre 1999 n. 401: Regolamento recante norme di attuazione dell'articolo 1, commi 3 e 4, del decreto legislativo 30 aprile 1998, n. 173 per la concessione di aiuti a favore della produzione e utilizzazione di fonti energetiche rinnovabili nel settore agricolo. Prevede la concessione di aiuti e interventi diretti a favore della produzione e della utilizzazione di biomassa in coerenza con gli impegni assunti nella conferenza di Kyoto.

-Delibera Cipe 21-12-99 (G.U. n.51, 2-3-2000). Programma nazionale per l'informazione sui cambiamenti climatici

-Regolamento CE 2037/2000 del Parlamento europeo e del Consiglio del 29/6/2000: concernente le sostanze che riducono lo strato di ozono, prevede un programma di eliminazione graduale delle c.d. "sostanze controllate", ossia clorofluorocarburi.

- Legge 20 luglio 2000, n. 337: Regolamento recante criteri e modalità di utilizzazione delle risorse destinate per l'anno 1999 alle finalità di cui all'articolo 8, comma 10, lettera f, della legge 23 dicembre 1998, n. 448. Finanzia azioni e programmi di riduzione delle emissioni di gas serra in attuazione del protocollo di Kyoto.

- **Legge 17 febbraio 2001, n.35:** ratifica e esecuzione degli Emendamenti al Protocollo di Montreal sulle sostanze che riducono lo strato di ozono, adottati durante la IX Conferenza delle Parti a Montreal il 15-17 novembre 1997.

Entrata in vigore dell'emendamento al protocollo di Montreal sulle sostanze che riducono lo strato di ozono, adottati durante la IX Conferenza delle parti a Montreal il 15, 17 novembre 1997, pubblicato sulla G.U. del 15/6/2001: lo strumento di ratifica è stato depositato il 30 aprile 2001, gli emendamenti entreranno in vigore il 30 luglio 2001.

- **Entrata in vigore dell'emendamento al protocollo di Montreal sulle sostanze che riducono lo strato di ozono,** adottati durante la IX Conferenza delle parti a Montreal il 15, 17 novembre 1997, pubblicato sulla G.U. del 15/6/2001: lo strumento di ratifica è stato depositato il 30 aprile 2001, gli emendamenti entreranno in vigore il 30 luglio 2001.

- **Decreto 21 maggio 2001 “Ripartizione dei finanziamenti ai programmi regionali sulla Carbon Tax”.**

- **Decreto Ministero Ambiente 4 giugno 2001 “Programmi di rilievo nazionale per la riduzione delle emissioni di gas serra, in attuazione dell’art. 3 del decreto ministeriale 20 luglio 2000, n. 337”** (G.U. n. 205 del 4.9.2001) : I fondi messi a disposizione sono quelli provenienti dalla "Carbon tax", ai sensi dell'art. 3 del decreto ministeriale 20 luglio 2000, n.337 vengono definiti i programmi di rilievo nazionale riguardanti la ricerca per la riduzione delle emissioni e la cooperazione internazionale nell'ambito dei meccanismi di Kyoto.

Vengono assegnati 155 miliardi a Regioni e province autonome al fine di incentivare gli interventi a favore della riduzione dei gas serra.

A tal fine, entro il 3 novembre le Regioni - e le Province autonome - dovranno definire le priorità di intervento e le modalità procedurali di attuazione, comprese quelle relative alla spesa nell'ambito delle risorse trasferite.

- **Legge 1.6.2002, n. 120 “Ratifica ed esecuzione del protocollo di Kyoto alla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, fatto a Kyoto l’11.12.1997”** (suppl. ord. n. 129/L alla G.U. n. 142 del 19.6.2002).

INDICE

1. Come cambia il clima	3
2. Lo scenario energetico mondiale	4
3. Oltre il mito della crescita	5
4. Oltre l'era dell'energia fossile	7
5. Europa: la liberalizzazione contro Kyoto	8
6. Le energie rinnovabili in Europa	9
7. La situazione in Italia	10
8. Strategie energetiche per uno sviluppo sostenibile	12
9. Una strategia energetica coerente con gli impegni Italiani nel Protocollo di Kyoto	22
10. L'organizzazione del mercato italiano dell'energia	24
11. L'elettricità verde	27
12. Conclusioni	30

APPENDICI

A. LE NORMATIVE ITALIANE IN TEMA DI ENERGIA	33
B. NORMATIVA COMUNITARIA	36
C. LEGISLAZIONE ITALIANA IN DIFESA DELL'ATMOSFERA E DEL CLIMA	37

Fondato nel 1961, il WWF - Fondo Mondiale della Natura, opera in più di 100 Paesi, con l'appoggio di più di 5 milioni di sostenitori. La sua missione è fermare il degrado del patrimonio ambientale del nostro pianeta, costruendo un futuro in cui gli uomini vivano in armonia con la Natura.

- *Finanzia ogni anno circa 1000 progetti di conservazione in più di 100 paesi del mondo, per un valore di circa 100.000.000 €.*
- *Gestisce in maniera trasparente tutti i finanziamenti, e attraverso una strategia globale, si impegna per ottenere il massimo risultato costi-benefici.*
- *Conduce campagne internazionali sulle principali emergenze ambientali.*
- *Sta conducendo una campagna internazionale sui cambiamenti climatici*

Il WWF ITALIA è stato fondato nel 1966 ed è, con 300 mila soci, la più grande associazione ambientalista del nostro Paese. Opera attraverso 300 sedi periferiche.

Gestisce oltre 100 Oasi e riserve naturali. Organizza campagne per la salvaguardia del territorio, per la salvezza delle specie in pericolo, e per uno sviluppo sostenibile. Diffonde attraverso 5 mila Panda Club programmi di educazione per la scuola.



Il WWF sostiene l'elettricità verde

WWF ITALIA: Via Po, 25 C 00198 Roma

Telefono : 06844971 (30 linee r.a.)

Telefax: 0685300612

e-mail posta@wwf.it sito: www.wwf.it

