ARCHIVES HISTORIQUES DE LA COMMISSION

COLLECTION RELIEE DES DOCUMENTS "COM"

COM (88)656

Vol. 1988/0219

Historical Archives of the European Commission

Disclaimer

Conformément au règlement (CEE, Euratom) n° 354/83 du Conseil du 1er février 1983 concernant l'ouverture au public des archives historiques de la Communauté économique européenne et de la Communauté européenne de l'énergie atomique (JO L 43 du 15.2.1983, p. 1) modifié en dernier lieu par le règlement (UE) 2015/496 du Conseil du 17 mars 2015 (JO L79 du 25. 3.2015, p. 1), ce dossier est ouvert au public. Le cas échéant, les documents classifiés présents dans ce dossier ont été déclassifiés conformément à l'article 5 dudit règlement ou sont considérés déclassifiés conformément aux articles 26(3) et 59(2) de la décision (UE, Euratom) 2015/444 de la Commission du 13 mars 2015 concernant les règles de sécurité aux fins de la protection des informations classifiées de l'Union européenne.

In accordance with Council Regulation (EEC, Euratom) No 354/83 of 1 February 1983 concerning the opening to the public of the historical archives of the European Economic Community and the European Atomic Energy Community (OJ L 43, 15.2.1983, p. 1), as last amended by Council Regulation (EU) 2015/496 of 17 March 2015 (OJ L 79, 27.3.2015, p. 1), this file is open to the public. Where necessary, classified documents in this file have been declassified in conformity with Article 5 of the aforementioned regulation or are considered declassified in conformity with Articles (26.3) and 59(2) of the Commission Decision (EU, Euratom) 2015/444 of 13 March 2015 on the security rules for protecting EU classified information.

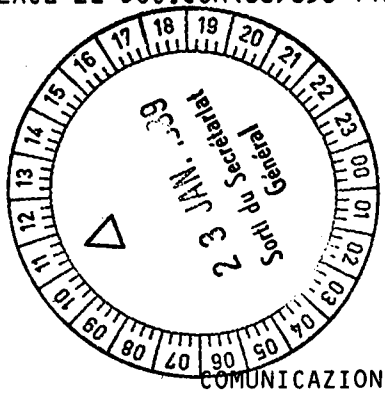
In Übereinstimmung mit der Verordnung (EWG, Euratom) Nr. 354/83 des Rates vom 1. Februar 1983 über die Freigabe der historischen Archive der Europäischen Wirtschaftsgemeinschaft und der Europäischen Atomgemeinschaft (ABl. L 43 vom 15.2.1983, S. 1), zuletzt geändert durch die Verordnung (EU) Nr. 2015/496 vom 17. März 2015 (ABl. L 79 vom 25.3.2015, S. 1), ist dieser Akt der Öffentlichkeit zugänglich. Soweit erforderlich, wurden die Verschlusssachen in diesem Akt in Übereinstimmung mit Artikel 5 der genannten Verordnung freigegeben; beziehungsweise werden sie auf Grundlage von Artikel 26(3) und 59(2) der Entscheidung der Kommission (EU, Euratom) 2015/444 vom 13. März 2015 über die Sicherheitsvorschriften für den Schutz von EU-Verschlusssachen als herabgestuft angesehen.

COMMISSIONE DELLE COMUNITÀ EUROPEE

CE DOCUMENT ANNULE ET
REMPLACE LE DOC.COM(88)656 final

COM(88) 656 def. /2

Bruxelles, 16 gennaio 1989



COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL CONSIGLIO

"L'effetto serra e la Comunità"

e

Progetto di

RISOLUZIONE DEL CONSIGLIO

sull'effetto serra e la Comunità

(presentato dalla Commissione)

Comunicazione della Commissione al Consiglio

"L'EFFETTO SERRA E LA COMUNITA'"

I N D I C E

	Paragrafo	Pagina
RELAZIONE, CONCLUSIONI	A-C	4-11
I. INTRODUZIONE AL PROBLEMA DELL'EFFETTO SERRA		
L'effetto serra in breve	1-2	12-13
Gas dell'effetto serra: fonti di emissioni e tendenze delle concentrazioni atmosferiche	3-10	13-20
Possibili conseguenze climatiche delle crescenti concentrazioni di gas dell'effetto serra	11-13	20-27
Effetti potenziali dei cambiamenti climatici	14-21	27-32
II. QUADRO INTERNAZIONALE E PROSPETTIVE		
Introduzione	22	32-33
La conferenza mondiale sul tema "Atmosfera in trasformazione, implicazioni per la sicurezza mondiale" - Toronto, 27-30 giugno 1988	23	33-38
Possibili sviluppi futuri	24-28	38-40
III. ESAME DELLE AZIONI POSSIBILI		
Introduzione	29-31	40-41
Attività di ricerca	32-36	42-44
Azione preventiva	37-42	44-48

	Paragrafo	Pagina
Adeguamento pianificato	43-45	48-49
Cooperazione con i paesi in via di sviluppo	46	49-50
IV. CONCLUSIONI DELLA COMMISSIONE	47-58	51-54
ALLEGATO		
La conferenza "Villach" (Villach-Austria, 9-15 ottobre 1985)	A	56
Il Simposio CEE su CO_2 ed altri gas ad effetto serra: impatti climatici e associati (Brussels, 3-15 novembre 1986)	B	57
La riunione "sviluppo e politiche per affrontare il cambiamento di clima" (Villach - Austria, 28 settembre-2 ottobre 1987 and Bellagio - Italy, 9-13 novembre 1987)	C	58-60
Relazione della Commissione Brundtland	D	61
La risoluzione del Parlamento europeo	E	61

RELAZIONE, CONCLUSIONI

A. RELAZIONE

A.1. Introduzione

Il 19 luglio 1988 la Commissione ha deciso di istituire un gruppo interservizi con il compito di elaborare, entro metà novembre 1988, una serie di orientamenti per un'eventuale iniziativa comunitaria riguardante il problema dell'"effetto serra".

Obiettivo del presente documento, che si basa sul lavoro svolto dal gruppo interservizio, è fare il punto sul problema e presentare alcune conclusioni e raccomandazioni in merito alle attività ed alle iniziative più urgenti, nonché al ruolo che la Comunità potrebbe svolgere nell'ambito del dibattito internazionale su questo complesso tema.

A.2. L'effetto serra

A.2.1. Le condizioni climatiche che si osservano sulla terra sono determinate in gran parte dalla composizione dell'atmosfera.
Il vapore acqueo, l'anidride carbonica (CO_2), il metano (CH_4), l'ossido di azoto (N_2O), l'ozono (O_3) e, da qualche tempo, i CFC assorbono parte delle radiazioni infrarosse emesse dalla terra per compensare le radiazioni solari e ne detengono una determinata percentuale nell'atmosfera.

A.2.2. E' però in atto, ad opera dell'uomo, una modifica senza precedenti della composizione dell'atmosfera; tutti i gas che determinano l'effetto serra ne registrano un aumento di concentrazione dovuto alle attività umane che interferiscono con il ciclo biologico e geochimico di queste sostanze. L'entità di questo fenomeno appare rilevante se rapportato ai potenziali cambiamenti climatici.

Oggi sappiamo che il bilancio termico della terra va modificandosi, si prevede in effetti un fenomeno di riscaldamento accompagnato da variazioni climatiche la cui portata sarà in funzione dell'entità di questi cambiamenti.

A.2.3. Il principale gas responsabile dell'effetto serra è il CO_2, le cui emissioni derivano per lo più dalla combustione dei combustibili fossili (5 Gt di carbonio/anno *) e del legno, nonché dalla decomposizione della biomassa forestale dovuta alla deforestazione (0,5-2Gt di carbonio/anno).

Attualmente il CO_2 contribuisce sull'effetto serra in misura leggermente superiore al 50%; un 25% va attribuito ai CFC, impiegati in tutta una serie di applicazioni, come ad esempio gli aerosol e le bombolette spray, i condizionatori d'aria, i frigoriferi, i solventi, determinati imballaggi, ecc.; della restante percentuale è responsabile il metano (CH_4), proveniente da allevamenti, risaie, coltivazione di giacimenti di gas naturale, dalla combustione incompleta di biomassa e di carbone, l'ossido di azoto (N_2O) che ha origine dalla combustione di combustibili fossili e dall'impiego di concimi azotati e, infine, l'ozono troposferico, dovuto ai processi fotochimici dell'atmosfera inquinata. Le emissioni di questi gas sono notevolmente aumentate negli ultimi decenni.

A.2.4. I modelli climatici costruiti su scala mondiale indicano che nel caso in cui le concentrazioni dei gas responsabili dell'effetto serra raddoppiassero rispetto all'era preindustriale la temperatura media della superficie terrestre aumenterebbe inevitabilmente di 1,5 - 4,5°. Qualora le tendenze attuali rimanessero invariate ciò si verificherebbe entro il 2050.

A.2.5. I modelli climatici attuali non sono però in grado di fornire un'indicazione affidabile, a livello regionale, dei possibili cambiamenti climatici dovuti al previsto incremento medio della temperatura della superficie terrestre. Una prima valutazione indica che in Europa tale incremento potrebbe risultare superiore alla media mondiale.

A.2.6. L'impatto indiretto di questi cambiamenti climatici può essere riassunto nel modo seguente :

- un innalzamento del livello del mare (compreso tra 30 cm e 1,5m nel caso di un aumento di temperatura di 1,5 - 4,5°C);
- lo scioglimento parziale del ghiaccio di banchisa;
- l'impoverimento delle risorse idriche in alcune regioni;
- cambiamenti nella produttività agricola;
- effetti sulla salute umana e sull'ambiente.

*) 1 Gt = 10^9 tonnellate = 1.000 milioni di tonnellate

A.3. Contesto internazionale e prospettive

A.3.1. Nel corso della conferenza internazionale sul ruolo svolto dal CO_2 e da altri gas in termini di cambiamenti climatici e di effetti correlati (Villaco, 9 - 15 ottobre 1985) gli scienziati hanno unanimamente menzionato tra gli elementi fondamentali dell'effetto serra, quelli illustrati nei precedenti paragrafi.

A.3.2. Le conclusioni della conferenza di Villaco sono state ulteriormente approfondite durante il convegno comunitario svoltosi a Bruxelles dal 3 al 5 novembre 1986 su "il CO_2 ed altri gas responsabili dell'effetto serra : impatto sul clima ed effetti correlati", nonché nel caso di un seminario svoltisi a Villaco (28 settembre-2 ottobre 1987) e a Bellagio (9-13 novembre 1987) dal titolo "Una strategia per affrontare i cambiamenti climatici".

A.3.3. In seguito alle raccomandazioni formulate dalla commissione Brundtland, che si è pure occupata del problema dell'effetto serra, si è svolta a Toronto, dal 27 al 30 giugno 1988, una conferenza mondiale dal titolo "L'atmosfera in trasformazione : implicazioni per la sicurezza mondiale". Tra le iniziative raccomandate dalla conferenza si rammentano le seguenti :

- ratificare il protocollo di Montreal sulle sostanze che impoveriscono lo strato di ozono. Il protocollo dovrebbe formare oggetto di revisione nel 1990 onde garantire, entro il 2000, la quasi totale eliminazione delle emissioni di CFC completamente alogenati.
- Definire politiche energetiche volte a limitare le emissioni di CO_2 e di altri gas presenti in tracce, per ridurre cosi i rischi di futuri aumenti di temperatura.
- Prevedere, come obiettivo iniziale delle nazioni industrializzate, la riduzione globale, entro il 2005, del 20% circa delle emissioni di CO_2 rispetto al livello del 1988.
- Stabilire, nel campo del risparmio energetico, obiettivi volti a ridurre la presenza di CO_2 e degli altri gas responsabili dell'effetto serra.
- Promuovere una convenzione mondiale che riguardi tutti gli aspetti del problema
- Istituire un fondo mondiale per l'atmosfera.

A.3.4. Le attività internazionali summenzionate potrebbero avere, come risultato a breve termine, quello di avviare, già nel 1989, la fase di preparazione di un accordo sull'effetto serra, che potrebbe includere protocolli per la riduzione delle emissioni gassose responsabili di questo problema.

A.3.5. In vista dell'accordo gli appuntamenti più importanti saranno probabilmente i seguenti :

- il seminario internazionale sugli aspetti giuridici e politici previsto ad Ottawa all'inizio del 1989;
- una conferenza politica ad alto livello che verrà convocata nell'autunno 1989 dal Ministero dell'ambiente dei Paesi Bassi;
- la seconda conferenza mondiale di Climatologia, prevista a Ginevra nel giugno 1990;
- la conferenza intergovernativa per uno sviluppo equilibrato, prevista per il 1992, che dovrebbe rappresentare l'evento culminante.

A.4. Possibili iniziative

A.4.1. Le strategie volte ad affrontare il problema dell'effetto serra dovrebbero includere misure preventive e/o correttive.

A.4.2. L'azione preventiva consiste nel contenere le emissioni dei gas responsabili dell'effetto serra, riducendone così le eventuali conseguenze.

Nel caso del CO_2, il settore energetico in generale e la silvicoltura delle regioni tropicali costituiscono le principali aree d'intervento.

Indichiamo alcuni esempi di provvedimenti in campo energetico che potrebbero contribuire a contenere le emissioni di CO_2 :

- un maggiore risparmio energetico (che deve riguardare sia l'offerta, sia la domanda);
- riconversione verso combustibili con minor contenuto di carbonio;
- l'impiego di fonti di energia rinnovabili ed il ricorso equilibrato alla biomassa;
- un impiego maggiore e più sicuro dell'energia nucleare.

E' particolarmente importante che nell'attuare queste misure si faccia ricorso alle nuove tecnologie in campo energetico.

A lungo termine una strategia energetica basata su prodotti non contenenti carbonio potrebbe contribuire in misura considerevole a ridurre le emissioni di CO_2.

Non tutti questi provvedimenti presentano naturalmente la stessa efficacia; occorre inoltre valutare attentamente la loro opportunità in termini economici.

La politica di gestione delle foreste dovrebbe essere finalizzata ad invertire l'attuale tendenza alla deforestazione, in particolare nelle regioni equatoriali. A tal fine occorre innanzitutto promuovere i prodotti di sostituzione del legno che viene massicciamente impiegato come combustibile in queste regioni introducendo inoltre pratiche agricole adeguate, che consentono di sviluppare l'agricoltura senza distruggere ampie zone di foresta, bruciate per ottenere nuovo terreno coltivabile.

A.4.3. Individuare eventuali iniziative volte a ridurre le emissioni di gas quali ad esempio il CH_4 e l'N_2O, risulta invece più difficile in quanto non si conoscono tutti gli aspetti di tali emissioni.

Si potrebbero però esaminare le seguenti possibilità :

- ridurre al minimo le fuoriuscite di CH_4 in sede di estrazione, trasporto ed impiego del gas naturale.
- Ridurre al minimo le fuoriuscite di CH_4 dalle discariche.
- Ridurre al minimo le emissioni di N_2O provenienti dalla combustione di combustibili fossili.
- Individuare possibili miglioramenti nel campo degli allevamenti, della coltivazione del riso e della gestione delle zone lagunari, con l'obiettivo di ridurre la formazione di CH_4.
- Individuare possibili miglioramenti nelle pratiche di concimazione, con l'obiettivo di ridurre l'N_2O ascrivibile all'impiego di fertilizzanti azotati.

A.4.4. Per quanto riguarda i CFC, disciplinando la produzione, il recupero, il riciclaggio o lo smaltimento dei prodotti che ne contengono dovrebbe essere possibile ottenere, entro il 2000, la quasi totale eliminazione.

A.4.5. Le misure correttive, ossia i provvedimenti atti a prevenire o a ridurre i danni causati dai cambiamenti climatici e dai fenomeni connessi, potrebbero essere necessarie qualora si constati che, nonostante l'azione preventiva, alcune ripercussioni risultano inevitabili.

In mancanza di una valutazione affidabile delle potenziali conseguenze a livello regionale, non è attualmente possibile definire con precisione le misure che potrebbero rivelarsi necessarie nella Comunità.

Le misure correttive predisposte per affrontare il problema dell'aumento del livello del mare potrebbero includere muri frangiflutti/argini, programmi nazionali di prevenzione delle inondazioni, la costruzione di serbatoi (per ovviare alla crescente salinità), l'abbandono degli insediamenti situati nelle zone al di sotto del livello del mare, il trasferimento delle popolazioni che vivono in zone vulnerabili e la tutela degli ecosistemi costieri.

Le misure correttive per altri settori quali l'agricoltura e la silvicoltura necessitano di ulteriore approfondimento.

B. CONCLUSIONI CONCERNENTI LE CONOSCENZE ATTUALI SULL'EFFETTO SERRA

B.1. La composizione dell'atmosfera terrestre sta notevolmente cambiando per effetto delle attività umane.

Basandosi su risultati di modelli climatici su scala mondiale gli scienziati concordano nel prevedere che qualora la concentrazione di CO_2 nell'atmosfera raddoppi la temperatura media della superficie terrestre aumenterà di 1,5 - 4,5°C. Questo fenomeno potrebbe verificarsi entro la prima metà del prossimo secolo.

Secondo i dati climatologici di cui si dispone le modificazioni che subirebbero mediamente le condizioni climatiche mondiali non apparterrebbero più "alla gamma di situazioni climatiche verificatesi nel corso della storia e durante le ere geologiche recenti".

B.2. E' attualmente impossibile prevedere con esattezza i vari effetti di questi cambiamenti climatici e le relative conseguenze in termini socio-economici. Dagli studi preliminari svolti in materia emerge tuttavia che i rischi sono estremamente gravi e le probabili conseguenze dirette ed indirette potenzialmente disastrose.

B.3. Gli sviluppi verificatisi recentemente a livello mondiale hanno conferito un carattere d'urgenza al dibattito internazionale su questo problema; è emersa chiaramente l'urgente necessità di mettere a punto strategie efficaci e di accelerare nel contempo i lavori di ricerca.

C. CONCLUSIONI DELLA COMMISSIONE

C.0. Riportiamo in sintesi le principali conclusioni contenute nella presente relazione, riservandoci di presentarle per esteso al capitolo 4.

C.1. La Comunità dovrebbe dare piena applicazione alla Convenzione di Vienna per la protezione dello strato di ozono ed al Protocollo di Montreal sulle sostanze che impoveriscono tale strato e partecipare attivamente al rinegoziato del suddetto protocollo.

C.2. La Comunità dovrebbe accogliere con favore la discussione su un eventuale accordo internazionale per la protezione dell'atmosfera e fornire un valido contributo alla preparazione ed al negoziato di un simile accordo, inteso a stabilire gli obiettivi specifici per la riduzione delle emissioni dei gas responsabili dell'effetto serra, nonché le misure ed i programmi volti a conseguire tali obiettivi.

C.3. La Commissione dovrebbe perciò avviare quanto prima una serio programma di studi volto ad individuare le strategie più appropriate valutando la fattibilità, i costi ed i probabili risultati delle misure di riduzione.

I principali aspetti di questo programma dovrebbero essere i seguenti :

- individuazione e valutazione tecnica delle misure e delle tecnologie atte a ridurre le emissioni dei gas responsabili dell'effetto serra;

- analisi degli aspetti e degli effetti economici, industriali, energetici, sociali e istituzionali delle suddette misure e tecnologie;

- definizione e valutazione dei vari scenari, con particolare riferimento a possibili obiettivi strategici per limitare le emissioni di CO_2.

- definizione di un quadro di riferimento in sede di analisi delle decisioni;

- individuazione e valutazione delle politiche correttive.

C.4. Nel prendere decisioni politiche (in campo energetico o in altri settori collegati al problema in discussione) la Comunità e i suoi Stati membri dovrebbero tenere in debita considerazione il problema dei possibili cambiamenti climatici dovuti all'effetto serra. Ciò potrebbe evitare costi maggiori in futuro.

C.5. Sarebbe inoltre opportuno decidere sin d'ora iniziative immediate in campo energetico : risparmio energetico, un impiego più razionale dell'energia, lo sviluppo di nuove fonti energetiche e le ricerche per una tecnologia nucleare sicura.
In questi settori occorre privilegiare la messa a punto e l'introduzione, in tempi rapidi, di nuove tecnologie su scala commerciale.
Basterebbero già le esigenze in campo energetico ed ambientale a giustificare queste iniziative, senza contare le implicazioni scientifiche del problema "effetto serra" non ancora sufficientemente note. Appare particolarmente utile la possibilità di esprimere i risparmi energetici in termini di riduzioni di CO_2.

C.6. La Comunità dovrebbe promuovere seri programmi di ricerca su tutti gli aspetti principali dell'effetto serra e favorire la messa a punto di nuove tecnologie che consentono di ridurre le emissioni di CO_2.

I. INTRODUZIONE AL PROBLEMA DELL'EFFETTO SERRA

"L'effetto serra" in breve

1. Le condizioni climatiche in cui viviamo sulla terra sono dovute, tra l'altro, alla presenza dell'atmosfera all'attuale sua composizione. Senza l'atmosfera la temperatura media della superficie terrestre, che è attualmente di circa 15°, sarebbe molto bassa: -18°.

   In effetti l'equilibrio termico della terra, che riceve le radiazioni solari e le riflette o reimmette nello spazio, dipende in gran parte dalla composizione dell'atmosfera.

   In primo luogo, il vappre acqueo, concentrato soprattutto nella parte più bassa dell'atmosfera, opera l'attivo assorbimento sia delle radiazioni solari che colpiscono la terra, sia delle radiazioni infrarosse che quest'ultima emana, e contribuisce in misura notevole a determinare le media della temperatura della superficie terrestre.
   Altre sostanze, quali il biossido di carbonio (CO_2), il metano (CH_4), il protossido di azoto (N_2O) e i clorofluorocarburi (CFC) hanno la proprietà di essere praticamente trasparenti alle radiazioni solari e di trattenere parte dell'energia restituita dalla terra, come le radiazioni infrarosse ad onda lunga.

   Anche l'ozono assorbe le radiazioni infrarosse emesse dalla terra (1).
   Risultato di tale meccanismo è che l'energia radiante solare viene parzialmente trattenuta nella parte più bassa dell'atmosfera.

2. Dalle attuali conoscenze scientifiche si può concludere che una variazione significativa nella concentrazione atmosferica delle summenzionate sostanze modificherebbero l'equilibrio termico globale della terra.

---

(1) L'ozono stratosferico (il cosiddetto "strato di ozono") assorbe in gran misura le radiazioni ultraviolette solari. Inoltre partecipa all'assorbimento delle radiazioni infrarosse terrestri. L'ozono troposferico contribuisce pertanto ad intrappolare il calore nella parte più bassa dell'atmosfera. Ogni mutamento della distribuzione verticale dell'ozono inciderebbe sull'equilibrio termico terrestre.

In particolare l'incremento delle concentrazioni atmosferiche di CO_2, CFC, CH_4, N_2O, e di ozono troposferico, che spesso vengono denominati "gas dell'effetto serra" dovrebbe trattenere una maggiore quantità di calore nella parte più bassa dell'atmosfera, provocando determinati mutamenti climatici, di entità variabile a seconda del volume delle concentrazioni dei gas anzidetti. Questo fenomeno noto come "effetto serra", in quanto il meccanismo fondamentale è analogo a quello della serra, nella quale l'energia solare è parzialmente trasformata in radiazioni infrarosse dalla terra, che riscaldano l'aria e vengono trattenute in quanto il vetro della serra ne impedisce il liberarsi nell'atmosfera.

Gas dell'effetto serra: fonti di emissioni e tendenze delle concentrazioni atmosferiche

3. Le concentrazioni atmosferiche di tutti i principali gas dell'effetto serra sono recentemente aumentate e continuano ad aumentare.

4. Caso del biossido di carbonio (CO_2):

a. Fonti di emissione :

La maggior parte delle emissioni antropogeniche di CO_2 sono dovute alla combustione del carbon fossile (circa 5 gigaton* di C l'anno). Inoltre, un contributo significativo proviene dalla combustione del legno e dalla decomposizione della biomassa connessa con la deforestazione (quantitativo incerto, che si situa molto probabilmente tra lo 0,5-2 gigaton di C all'anno, corrispondente ad un tasso di deforestazione nelle regioni tropicali di 10-20 milioni ha/anno).

Dal 1960, le emissioni mondiali annue di CO_2 dovute al consumo di combustibili fossili sono aumentate da circa 2,5 gigaton di C ad oltre 5 gigaton di C nel 1985.

Il carbone e il petrolio contribuiscono ormai in misura praticamente uguale alle emissioni, con poco più di 2 gigaton di C, seguiti dal gas con meno di 1 gigaton di C all'anno.

Si ritiene che in un secolo siano stati emessi circa 170 gigaton di C, di cui circa 100 gigaton negli ultimi venticinque anni.

(*) 1 gigaton = 10^9 t = 1 000 Mio di t

La quota delle emissioni annue di CO_2, causate da combustibili fossili, suddivise per paese e loro recenti variazioni sono riportate nella seguente tabella :

Emissioni di CO_2 in milioni di t/anno
e in % del totale mondiale

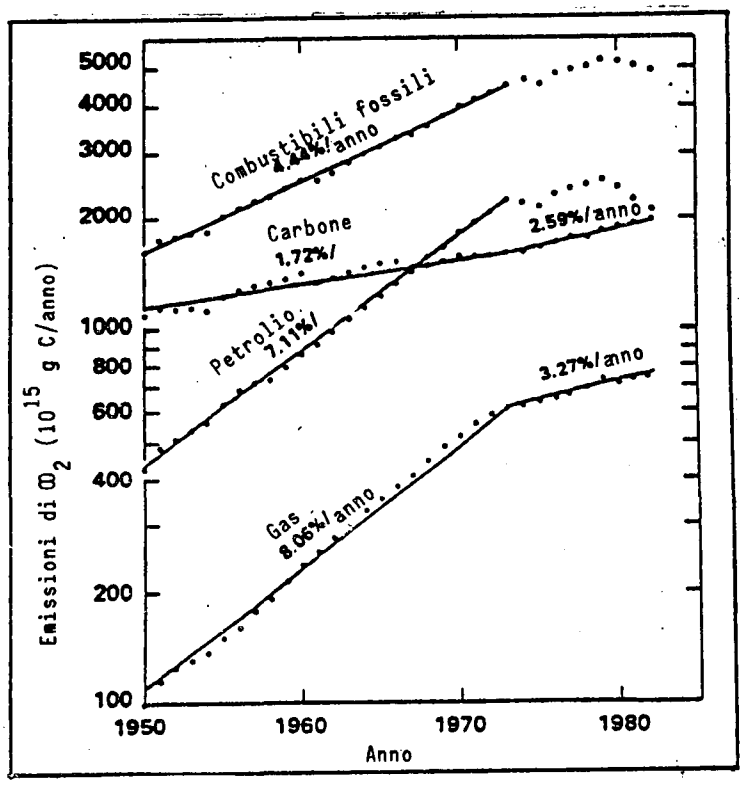
	1950		1965		1980	
Regione	Mio di t/anno *	%	Mio di t/anno*	%	Mio di t/anno*	%
America del nord	723	44,7	1003	32,1	1380	26,7
URSS e Europa orientale	291	18,0	750	24,0	1251	24,2
Cina	23	1,4	178	5,7	439	8,5
Europa occidentale	379	23,4	643	20,6	853	16,5
Giappone, Australia	45	2,8	137	4,4	300	5,8
Paesi in via di sviluppo	92	5,7	250	8,0	631	12,2
Altre fonti (torce di raffineria, depositi di combustibili)	63	3,9	163	5,2	310	6,0
Totale mondiale	1618	100	3126	100	5170	100

Fonte : "Atmosphere carbon dioxide and global carbon cycle"
US DOE/ER-0239, a cura di J.R. Trabalka, dicembre 1985

* Le cifre in valore assoluto sono arrotondate al milione di t superiore.

Tali cifre evidenziano l'incremento drammatico di emissioni di CO_2 in tutte le regioni del mondo dal 1950 al 1980.
La quota della Cina e dei paesi in via di sviluppo nelle emissioni mondiali totali è notevolmente aumentata nello stesso periodo, anche in conseguenza dello sviluppo demografico di tali paesi.

Le tendenze delle emissioni di CO_2 a livello mondiale ascrivibili ai vari combustibili fossili per il periodo 1950-1982 sono indicate nella seguente tabella. (fonte : US DOE/ER-0239)



La tendenza all'aumento si è fatta meno rapida per il petrolio ed il gas a decorrere dal 1973-1974, in seguito alla crisi energetica, mentre sono aumentate le emissioni dovute al carbone, il cui tasso annuo è passato dall'1,72% al 2,59% nello stesso periodo e fino al 1982.

Nel 1985 i dati sulle emissioni dei vari combustibili fossili sono stati i seguenti :

Combustibile	Emissioni di CO_2 nel 1985 in milioni di t/anno
Gas	807
Petrolio	2189
Carbone	2181
Torce di raffineria	52
Totale	5229

Fonte : I. Mintzer, WRI, 1988

Le emissioni di CO_2 pro capite relative al 1982 provenienti da combustibili fossili per cari paesi sono riportate nella seguente tabella :

Paese	Emissioni di CO_2 pro capite, tonnellate di C per abitante
Stati Uniti	4,9
Rep. democ. di Germania	4,9
Canada	4,4
Cecoslovacchia	4,1
Australia	3,9
Unione sovietica	3,3
Polonia	3,0
Belgio	3,0
RF di Germania	2,9
Regno Unito	2,5
Paesi Bassi	2,5
Francia	2,0
Giappone	1,9
Italia	1,5
Spagna	1,4
Cina	0,5
Brasile	0,3
India	0,1
Media mondiale	1,0

Fonte : Smith, I.M. (1988) : CO_2 e mutamenti climatici, rassegna tecnica dell'EIA Coal Research, Londra, e dati statistici delle Nazioni Unite.

b. Tendenze della concentrazione atmosferica :

Dal 1960 al 1985 la concentrazione atmosferica annua di CO_2 è passata da 315 a 345 ppm.*

E' dimostrato che la concentrazione di tale gas nel periodo preindustriale era di circa 275-285 ppm. Il tasso d'incremento della concentrazione di CO_2 negli ultimi anni è andato accelerando: da una media di 1 ppm degli anni '70 è passato ormai a 1,5 ppm all'anno.

---

* 1 ppm = parte per milione = 0,0001%

L'incremento della concentrazione di CO_2 è dovuto all'interferenza, operata dall'uomo, attraverso il consumo di combustibili fossili e la deforestazione sul ciclo globale del carbonio : i processi naturali di assorbimento del carbonio (soprattutto negli oceani e nella vegatazione) non sono più sufficienti ad equilibrare queste emissioni in continuo aumento e ciò provoca una maggiore concentrazione di CO_2 nell'atmosfera.

5. Caso dei clorofluorocarburi (CFC) :

a. Fonti di emissione :

I CFC sono prodotti chimici artificiali impiegati in una vasta gamma di applicazioni : nelle bombolette spray, nel condizionamento d'aria, nei frigoriferi, nei solventi, negli imballaggi, ecc.

b. Tendenze della concentrazione atmosferica

La concentrazione atmosferica di CFC-11 e CFC-12 in quattro località scelte a livello mondiale è risultata compresa tra 0,21 - 0,23 ppb* e 0,37 - 0,39 ppb nel 1985.

Anche se l'attuale concentrazione atmosferica di tali sostanze è inferiore di varie grandezze a quella di CO_2, occorre tener presente che il suo tasso di incremento è stato molto più elevato - intorno al 5-7% annuo - e la capacità di intrappolare il calore di alcune delle suddette sostanze risulta 100 volte maggiore di quella del CO_2 con riferimento alla singola molecola; infine, per alcune di esse il tempo di permanenza nell'atmosfera è molto lungo (fino a 100 anni).

---

*) 1 ppb = parte per bilione = 0,0000001%

6. Caso del metano (CH_4) :

a. Fonti di emissione :

Le attuali emissioni artificiali di CH_4 provengono dsoprattutto dal bestiame dalle risaie, dall'estrazione di gas naturale, dalla combustione di biomassa e carbone. Sono anche rilevanti le emissioni naturali di organismi animali e vegetali, e l'intero ciclo CH_4 non è ben conosciuto.

Secondo stime approssimative, i livelli di emissione per le varie fonti sono i seguenti (espressi in milioni di t; le cifre tra parentesi indicano la dispersione delle stime effettuate da vari autori) :

Fonti naturali (milioni di t all'anno) :

Fermentazione enterica (animali selvatici)	5 (+/- 3)
Terre umide (paludi, ecc.)	110 (+/- 50)
Laghi	4 (+/- 2)
Tundra	3 (+/- 2)
Oceani	10 (+/- 3)
Termiti ed altri parassiti	25 (+/- 20)
Altre fonti	40 (+/- 40)

Fonti artificiali (milioni di t all'anno)

Fermentazione enterica (bestiame, ecc.)	75 (+/- 35)
Risaie	70 (+/- 30)
Combustione biomassa	70 (+/- 40)
Gas naturale e perdite minerarie	50 (+/- 25)
Rifiuti solidi	30 (+/- 30)

(Fonte : Dipartimento USA dell'Energia, "A Primer on Greenhouse Gases" - DOE/NBB0083 - Marzo 1988).

b. Tendenze della concentrazione atmosferica :

La concentrazione atmosferica di CH_4 è in aumento fin dai tempi remoti (dallo 0,7 ppm anteriormente al 1700 è passata nel 1983 all'1,54 e all'1,68 ppm rispettivamente nell'emisfero meridionale e settentrionale). In trent'anni dal 1951 al 1981, l'aumento medio annuo è stato dell'1,1% tasso che peraltro è notevolmente aumentato negli ultimi anni.

7. Caso del protossido di azoto (N_2O) :

a. Fonti di emissione :

Le emissioni artificiali di N_2O sono dovute soprattutto alla combustione di combustibili fossili e di biomassa. Sembra che anche i terreni agricoli (sia quelli allo stato naturale, sia quelli fertilizzati) contribuiscano notevolmente a tali emissioni.
Le emissioni naturali sono dovute alla flora e fauna terrestre e oceanica.

Anche per tali emissioni, la valutazione quantitativa in base alle varie fonti è molto difficile. Le stime delle emissioni globali sono le seguenti (espresse in milioni di tonnellate; le cifre tra parentesi indicano la dispersione delle stime effettuate dai vari autori) :

Fonti naturali (in milioni di t di N all'anno)

Oceani e estuari	2.0 (+/- 1.0)
Terreni allo stato naturale	6.5 (+/- 3.5)

Fonti artificiali (in milioni di t di N all'anno) :

Combustione combustibili fossili	4.0 (+/- 1.0)
Combustione o biomassa	0.7 (+/- 0.2)
Terreni fertilizzanti	0.8 (+/- 0.2)
Terreni coltivati con metodi naturali	1.5 (+/- 0.5)

(Fonte : Dipartimento USA dell'energia, "Primer on Greenhouse Gases" - DOE/NBB0083 - Marzo 88).

b. Tendenze della concentrazione atmosferica :

La concentrazione atmosferica di N_2O è aumentata da 290 ppb nell'epoca preindustriale a circa 300 ppb nel 1985. L'attuale tasso di incremento annuo è dello 0,25%.

8. Occorre sottolineare che l'attuale incremento della concentrazione dei gas dell'effetto serra è dovuto all'interferenza delle attività umane con i cicli naturali. Esistono tuttavia notevoli incertezze sui rapporti quantitativi tra emissioni di gas dell'effetto serra e aumento delle relative concentrazioni atmosferiche.

9. Inoltre, nell'attuale fase non è possibile formulare previsioni attendibili sulle tendenze delle emissioni future, considerata l'ampia gamma di fattori che incidono su tali tendenze. Tuttavia, sulla base di varie ipotesi, si possono elaborare diversi possibili scenari.

10. E' plausibile prevedere un ulteriore incremento accelerato delle concentrazioni atmosferiche di taluni gas dell'effetto serra nei prossimi 50 anni.

Possibili conseguenze climatiche delle crescenti concentrazioni di gas dell'effetto serra.

11. Gli aumenti osservati ed attesi delle concentrazioni atmosferiche di gas dell'effetto serra, (e del correlativo incremento di calore che viene intrappolato nella parte più bassa dell'atmosfera) provocheranno certamente mutamenti climatici.
Tuttavia, sussistono incertezze di grande rilievo sulla natura e sull'entità di tali mutamenti climativi, in particolare sul grado di riscaldamento della temperatura e sui periodi di svolgimento di tali fenomeni.
Sotto questo profilo, sono particolarmente notevoli le incertezze sui meccanismi climatici di retroazione, in cui interagiscono le nuvole, la vegetazione, ecc.
Si ritiene che attualmente i vari gas dell'effetto serra contribuiscano al rafforzamento globale di tale effetto nelle seguenti proporzioni : 55% per il CO_2, 25% per i CFC, 20% per CH_4, N_2O e O_3.

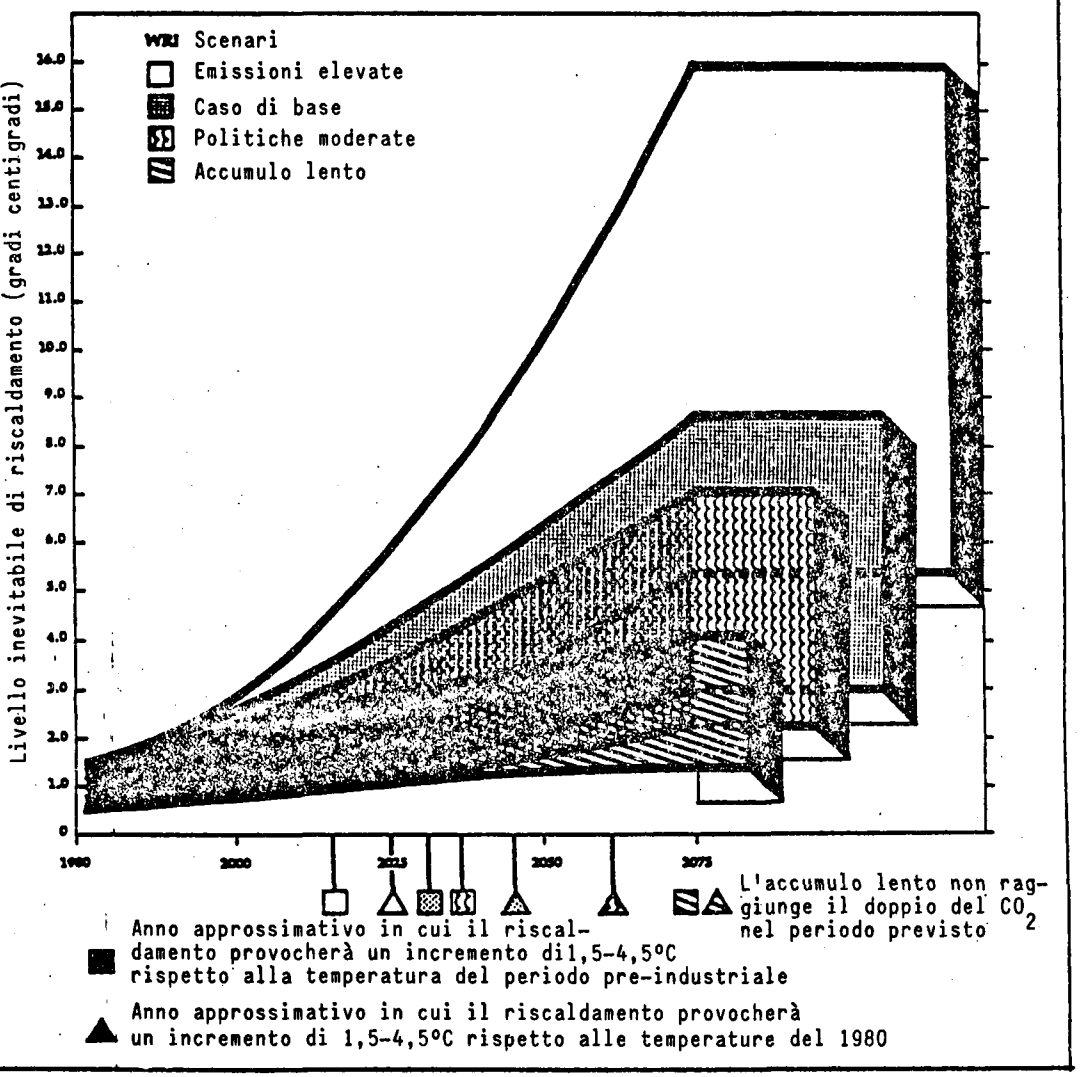
Un tentativo di valutare le prospettive di aumento dei summenzionati gas dell'effetto serra fino all'anno 2075 è stato effettuato dall'Istituto mondiale delle ricerche ("World Resource Institute"), che ha formulato previsioni del grado inevitabile di riscaldamento medio utilizzando 4 scenari basati su ipotesi dei futuri sviluppi : si tratta di ipotesi che abbracciano una gamma molto più ampia di possibilità, dalla totale "omissione di interventi", con conseguente alto tasso di incremento, fino a vere e proprie strategie decisionali di riduzione delle emissioni.

A pagina 23 vengono presentate tali ipotesi.
E' opportuno sottolineare che non si è tenuto conto delle conseguenze probabilmente positive del recente protocollo di Montreal sui CFC. Lo studio del WRI assegna un ruolo di scarso rilievo all'energia nucleare, per tutti gli scenari. In nessun caso infatti la quota di energia primaria ricavata da fonti nucleari supera il 4,5% nel 2025. In altri studi questa quota è molto più elevata, ad esempio IIASA = 23%, WEC (83) = 13%, Goldenberg = 7%, Edmons = 19%. Lo studio della Commissione sull'energia nel 2000 contiene le seguenti previsioni per l'energia nucleare : 1983 = 3,3%, 1990 = 5,4%, 2000 = 7,1%. I costi ambientali collegati all'energia nucleare sono compresi tra 7,5 $ e 10 $/GJ, mentre per il carbone sono compresi tra 0,15 $ e 1,20 $/GJ. Per il petrolio 0,00 $ e 0,75 &/GJ. Le energie rinnovabili non comportano costi ambientali.

Come qualsiasi altro modello, anche questo è condizionato da limiti, che sono di natura strutturale oppure riguardano l'insufficienza di dati su cui si basa l'elaborazione. Tuttavia, tali modelli sono utili perchè permettono di strutturare il dibattito politico su un problema tanto complesso e di individuare i settori importanti ai fini di ulteriori studi e ricerche.

I risultati vengono riassunti nella tabella seguente :

Livello inevitabile di riscaldamento negli scenari del WRI

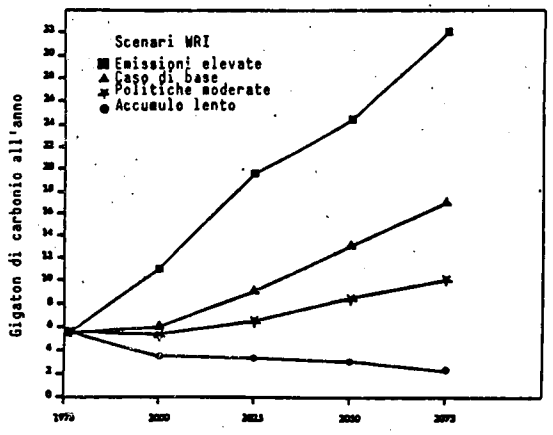


Fonte : Mintzer I.M. (1987); "A Matter of Degrees, WRI, Washington DC, USA

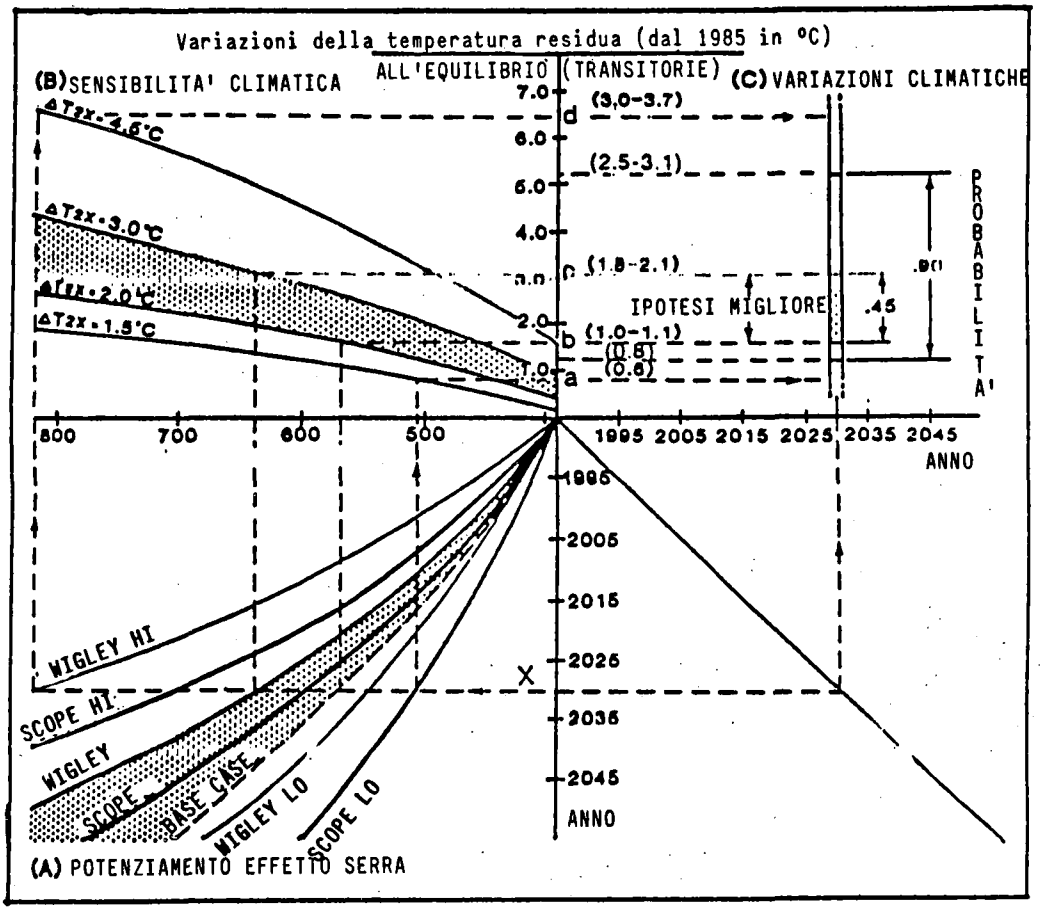
Politiche energetiche negli scenari del WRS

	Valori corrispondenti dei parametri nel modello energetico
Scenario "Caso di base"	
. "Attività consuete", il modello inerziale di crescita e cambiamento nell'industria energetica mondiale	
. Nessuna politica volta a rallentare le emissioni di biossido di carbonio	
. Stimolo minimo al miglioramento dell'efficienza energetica	(tasso di cambiamento = 0,8% annuo)
. Stimolo moderato allo sviluppo di combustibili sintetici	(Prezzo finale = $ 3,15 - $ 4,25 per GJ nel 2005)
. Stimolo minimo allo sviluppo di sistemi energetici solari	(Prezzo finale = $ 16,50 per GJ nel 2025).
. Nessuna politica per limitare la deforestazione tropicale o per promuovere la riforestazione	
. Costi minimi ambientali inclusi nel prezzo dell'energia	($ 0,30 per GJ per il carbone, $ 1,00 per GJ per combustibili sintetici)
Scenario "Emissioni elevate"	
. Viene promossa la crescita accelerata nell'uso dell'energia	
. Nessuna politica per rallentare le emissioni di biossido di carbonio	
. Nessuno stimolo al miglioramento dell'efficienza energetica	(Tasso di cambio = 0,2% annuo)
. Stimolo moderato ad un maggior uso del carbone	(Tasso di miglioramento = 0,75% annuo)
. Forte stimolo allo sviluppo di combustibili sintetici	(Prezzo finale = $ 2,75 - $ 3,50 per GJ nel 1995)
. Nessuno stimolo allo sviluppo di sistemi energetici solari	(Prezzo finale = $ 20 per GJ nel 2040)
. Rapida deforestazione e conversione ad usi agricoli di terre marginali	
. Costi ambientali simbolici inclusi nel prezzo dell'energia	($ 0,15 per GJ per il carbone; $ 0,50 per GJ per i combustibili sintetici)
Scenario "Politiche moderate"	
. Forte stimolo al miglioramento dell'efficienza energetica	(Tasso di cambio = 1,0% annuo)
. Stimolo moderato allo sviluppo dell'energia solare	(Prezzo finale = $ 15,00 per GJ nel 2025)
. Impegno effettivo per il rimboschimento tropicale e per la protezione degli ecosistemi; incentivazione dell'agricoltura intensiva rispetto a quella estensiva	
. Ripercussione di elevati costi ambientali sui prezzi energetici per scoraggiare l'uso di combustibili solidi e promuovere l'uso di altri combustibili.	($ 0,60 per GJ per il carbone; $ 1,50 per GJ per i combustibili sintetici)
Scenario "Accumulo lento"	
. Forte intensificazione dell'azione di miglioramento dell'efficienza energetica	(Tasso di miglioramento = 1,5% annuo) (Prezzo finale = $ 12,00 per GJ nel 2000)
. Rapida introduzione dell'energia solare	
. Maggiore impegno globale per il rimboschimento e la protezione degli ecosistemi	
. Ripercussione di elevati costi ambientali sui prezzi energetici per scoraggiare l'uso di combustibili solidi e promuovere il cambiamento dei combustibili	($ 1,20 per GJ per il carbone; $ 3,00 per GJ per i combustibili sintetici)

Emissioni totali di CO_2 negli scenari del WRI (gigaton di carbonio all'anno)



Con metodo diverso, il Dr. R.A. Warrich, dell'Unità di ricerca climatologica" dell'Università East Anglia in Norwich, ha cercato recentemente di collegare le previsioni delle emissioni con possibilità di mutamenti climatici e di definire le probabilità dei singoli risultati.
I risultati di questa ricerca sono riassunti nel seguente grafico :



Legenda :

- WIGLEY, SCOPE, BASE CASE indicano proiezioni delle emissioni di gas dell'effetto serra
- T2X è la sensibilità climatica espressa come incremento della temperatura d'equilibrio dovuta al raddoppio della concentrazione di CO_2
- "La temperatura transitoria" è costituita dall'aumento della temperatura ad un dato momento, in seguito al potenziamento dell'effetto serra
- "La temperatura d'equilibrio" è data dal riscaldamento al quale sarebbe sottoposta la terra ad un dato momento a causa dell'effetto serra.

L'autore della ricerca sopra citata ha tratto, tra l'altro, le seguenti conclusioni :

"- Tenuto conto del margine di incertezza scientifica, l'aumento di temperatura a cui saremo esposti nel 2030 è compreso fra 0,8 e 6,4°C. La probabilità di uscire da questo campo di variazione è inferiore all'1%.

- Il campo di variazione più probabile per quanto riguarda l'aumento della temperatura è di 1,5-3,1°C rispetto alla temperatura attuale. La probabilità di un aumento di temperatura compreso in questo campo è del 45%.

- L'intervallo di confidenza del 90% è fra 1,1-5,1°C. Il valore medio relativo - l'ipotesi migliore - è 2,8°C.

12. I modelli climatici attualmente disponibili fanno le seguenti previsioni (con vari gradi di incertezza) per quanto riguarda il clima e gli effetti associati (1):

- Aumento medio globale di temperatura alla superficie (molto probabile). Se raddoppia il biossido di carbonio atmosferico (o il suo equivalente radiativo fra tutti i gas dell'effetto serra), si dovrebbe avere un aumento di temperatura medio globale a lungo termine alla superficie compreso fra 1,5 e 4,5°C. Il più importante fattore di incertezza è dato dagli effetti delle nubi. Ovviamente il tasso effettivo di aumento della temperatura nel prossimo secolo dipenderà dal tasso di aumento dei gas dell'effetto serra, dalle fluttuazioni naturali nel sistema climatico e dalla reazione particolare di elementi del sistema climatico che reagiscono lentamente, cioè gli oceani e il ghiaccio dei ghiacciai.

- Aumento medio globale delle precipitazioni (molto probabile). L'aumento della temperatura alla superficie comporterà un aumento dell'evaporazione e quindi delle precipitazioni medie globali. Nonostante questo aumento delle precipitazioni medie globali, in alcune singole regioni si potrà avere una diminuzione delle precipitazioni.

- Aumento delle temperature invernali sulle superfici polari (molto probabile). Nella misura in cui il limite dei ghiacci marini si sposta verso il polo i modelli pronosticano un aumento drammatico della temperatura alla superficie nella stagione invernale nelle regioni polari. L'estendersi della frazione di acque libere da ghiacci e l'assottigliarsi del ghiaccio marino porterà probabilmente ad un aumento della temperatura delle superfici polari pari a 3 volte l'aumento medio globale della temperatura.

---

(1) Fonte : NRC (1987); Current Issues in Climate Change, National Research Council, Washington DC, USA.

- Aumento di temperatura/aridità continentale estiva (probabilmente a lungo termine). Molti studi hanno preannunciato una spiccata riduzione a lungo termine dell'umidità del suolo in alcune regioni continentali interne delle medie latitudini durante l'estate. Questa aridità è causata principalmente dalla fine precoce dello scioglimento delle nevi e dei periodi piovosi e di un inizio precoce della riduzione dell'umidità del suolo fra la primavera e l'estate. Naturalmente queste simulazioni di condizioni di equilibrio a lungo termine possono non offrire una guida affidabile per le tendenze dei prossimi decenni in materia di cambiamenti climatici e di composizione dell'atmosfera.

- Aumento delle precipitazioni alle alte latitudini (probabile). Con l'aumento della temperatura la maggiore penetrazione di aria calda e umida verso i poli dovrebbe incrementare le precipitazioni medie annue alle alte latitudini.

Per completare il quadro degli effetti diretti previsti va inoltre menzionato un :

- Raffreddamento su vasta scala della stratosfera (virtualmente certo). La diminuzione delle concentrazioni di ozono nella stratosfera superiore porterà ad un minore assorbimento della radiazione solare ultravioletta e quindi ad un minore riscaldamento. L'aumento nella concentrazione stratosferica di biossido di carbonio e di altri gas in tracce radiativamente attivi aumenterà la radiazione di calore dalla stratosfera. La combinazione di minore riscaldamento e maggiore raffreddamento porterà ad un forte abbassamento delle temperature nella stratosfera superiore.

Quest'ultimo effetto è piuttosto importante in quanto può funzionare da efficace e rapida "impronta digitale" dell'effetto serra, visto che "i mutamenti previsti nella stratosfera superiore sono di un ordine di grandezza maggiore rispetto a quelli previsti alla superficie e non risentono dell'inerzia termica degli oceani e degli effetti di retroreazione delle nubi (processi che sono fonte di notevole incertezza nella valutazione del cambiamento di clima troposferico)" (WMO, 1985).

13. Ancora una volta bisogna sottolineare che le incertezze esistenti sulla forma, sulla distribuzione regionale e sul ritmo di questi cambiamenti non debbono nascondere il fatto che l'aumento constatato e previsto delle concentrazioni atmosferiche di gas dell'effetto serra modificheranno l'equilibrio termico della terra e produrranno quindi un certo aumento della temperatura ed una potenziale modificazione del clima ad esso associata.

A conclusione del simposio "il CO_2 e altri gas responsabili dell'effetto serra: impatto sul clima ed effetti collaterali" organizzato dalla Commissione dal 3 al 5 novembre 1986 si è dichiarato quanto segue :

"- Benchè nei modelli permangano incertezze di ordine quantitativo, ora come ora si è convinti che l'aumento delle concentrazioni di gas dell'effetto serra produrrà un importante cambiamento nel corso del XXI secolo.
- ... Questo aumento di temperatura compreso fra 1,5 e 4,5°C è previsto che si verifichi nei prossimi 50 anni.
- In Europa la serie di risultati del modello mostra che le temperature medie estive potrebbero aumentare di 2-6°C e le temperature medie invernali di 4-10°C. In inverno ci dovrebbe essere un aumento delle precipitazioni ..."

Effetti potenziali dei cambiamenti climatici

14. Gli effetti potenziali dei cambiamenti climatici sopra indicati dipenderanno ovviamente dalle dimensioni e dal ritmo di questi ultimi. Nel simposio "il CO_2 e altri gas responsabili dell'effetto serra" di cui al paragrafo 13, si era concluso che :

"Il cambiamento climatico previsto avrà effetti profondi sul livello del mare, sugli ecosistemi globali, sull'agricoltura, sulle risorse idriche e sul ghiaccio marino".

In particolare questi effetti potrebbero comprendere i seguenti fenomeni :

15. Aumento del livello del mare

Negli ultimi 100 anni, mentre la temperatura media globale è aumentata di circa 0,5°C, il livello del mare è salito di 10-15 cm (fonte: US-EPA (1986); "Effects of Changes in Stratosphere Ozone and Global Climate, volume 1).

L'aumento globale previsto della temperatura potrebbe avere i seguenti risultati :

. riscaldamento e quindi aumento delle acque degli oceani;
. scioglimento dei ghiacci alpini;
. scioglimento delle grandi calotte glaciali in Groenlandia e nell'Antartide;
. possibile (ma improbabile) inabbissamento di una vasta porzione della calotta glaciale antartica.

Disponiamo di un'ampia serie di diverse stime di questo futuro aumento del livello del mare.
Il campo di variazione più probabile in cui sarebbe compreso questo aumento per la metà del prossimo secolo va da 30 cm a 1,5 m (conferenza di Toronto, giugno 1988).

Un aumento sensibile del livello del mare avrebbe i seguenti effetti :

. inonderebbe in modo permanente molte zone umide e basse pianure costiere;
. accelerebbe l'erosione costiera;
. aggraverebbe le inondazioni costiere e i danni delle mareggiate;
. aumenterebbe la salinità degli estauri e delle falde acquifere costiere.

16. Riduzione del ghiaccio marino

Con un riscaldamento del clima si prevede una riduzione della massa globale del ghiaccio marino. Questo è un effetto molto probabile.

17. Effetti sulle risorse idriche

L'aumento di temperatura dell'effetto serrà può mutare sensibilmente i modelli delle precipitazioni. Se da un lato è probabile che le precipitazioni medie globali aumenteranno, dall'altro in alcune regioni si avrà una diminuzione della piovosità. Molti studi prevedono un aumento considerevole dell'aridità estiva alle medie latitudini. Una riduzione delle risorse idriche, oltre ad avere ripercussioni sull'agricoltura, potrà incidere sui seguenti settori :

. disponibilità di acqua per il consumo umano;
. produzione di elettricità;
. diluizione di effluenti;
. navigazione.

18. Agricoltura

Va detto che un aumento della concentrazione atmosferica di CO_2 stimolerebbe la crescita delle piante e di per sè potrebbe avere un effetto benefico diretto sui raccolti e sulla vegetazione. Questo effetto diretto è difficile da quantificare, in particolare per il fatto che l'aumento concomitante della temperatura ridurrebbe il tasso di fotosintesi finale.

Inoltre se si cerca di tenerne conto bisognerebbe altresì provare a fare un bilancio tra questo effetto diretto e gli effetti indiretti dell'aumento della concentrazione di CO_2 rappresentati da cambiamenti climatici.

L'aumento della temperatura dell'effetto serra potrebbe incidere sull'agricoltura e sulla silvicoltura soprattutto alterando :

. la disponibilità globale di risorse idriche e la distribuzione stagionale della piovosità a livello regionale;
. la lunghezza della stagione di crescita;
. il numero degli eventi di temperatura estrema.

Vi sono due punti di vista per quanto riguarda gli impatti agricoli del cambiamento climatico.

- La teoria del "cambiamento lento": sottolinea l'importanza degli aumenti graduali delle temperature medie di superficie che dovrebbe portare a cambiamenti graduali, a lungo termine e cumulativi dei climi regionali medi e dei modelli agricoli.

- La teoria degli "eventi estremi": mette in evidenza i cambiamenti relativi alla frequenza di eventi eccezionalmente distruttivi; l'impatto del cambiamento climatico non è solo il prodotto di una media, ma anche e soprattutto il risultato di eventi estremi, ad esempio siccità, inondazioni.

Alcuni esperti sono già d'accordo sul fatto che gli eventi estremi verificatisi negli ultimi anni a livello regionale potrebbero essere qualcosa di più che semplici fluttuazioni climatiche.

I principali effetti possibili delle variazioni climatiche sull'agricoltura sono riassunti qui di seguito (2) :

"- cambiamenti nella durata della stagione potenziale di crescita e cambiamenti nel ritmo di crescita delle piante;

---

(2) Fonte : Parry M.L. e al (Eds) (1987); The Impact of Climate Variations on Agriculture, Volume 1, Assessments in Cool, Temperate and Cold Regions, Reidel, Dordrecht, The Netherlands.

- cambiamenti per quanto riguarda il raccolto medio e nella variabilità dei raccolti;

- cambiamenti per quanto riguarda il livello di sicurezza dei raccolti e la qualità degli stessi;

- cambiamenti per quanto riguarda la sensibilità delle piante all'applicazione di fertilizzanti, insetticidi ed erbicidi".

In alcune regioni del mondo i cambiamenti climatici potrebbero inoltre avere un'incidenza indiretta significativa sull'agricoltura agendo sulle caratteristiche del suolo, sulle risorse idriche, sull'idrologia, sugli insetti nocivi e sulle malattie, ecc.

Attualmente regna l'incertezza per quanto riguarda la natura, l'entità e l'ubicazione di questi effetti. Gli studi eseguiti sono finora giunti alle seguenti conclusioni :

- zone particolarmente sensibili a variazioni dei livelli di temperatura e di piovosità sono le regioni delle alte latitudini, le regioni semiaride e le regioni di altitudine elevata,

- L'aumento della temperatura sembra essere nocivo per i cereali nelle regioni cerealicole centrali dell'Europa e dell'America settentrionale.

- Le ricerche svolte sui possibili effetti in Canada, in Finlandia e nell'URSS settentrionale utilizzando dati climatici tratti dal modello di Hansen (1) e altri indicano una riduzione dei raccolti per quanto riguarda i prodotti seminati a primavera come il frumento, l'orzo e l'avena, a causa di una maggiore tensione del vapor acqueo nel terreno nel primo periodo di crescita.

L'impatto sull'agricoltura si ripercuoterebbe sulle economie locali, regionali e nazionali, in particolare modificando il reddito e la redditività delle aziende, i costi di produzione regionali, la produzione alimentare regionale e nazionale, le disparità di reddito delle aziende a livello regionale, l'attività economica e l'occupazione regionali.

---

1) Hansen J. e al (1983): "Efficient Three-Dimensional Global Models for Climate Studies : Models I and II", Monthly Weather Review III, pagg. 609-662.

In conclusione allo stato attuale delle conoscenze non è possibile fornire qualcosa di più di una descrizione qualitativa e provvisoria dei possibili effetti dei mutamenti climatici sull'agricoltura, viste le grandi incertezze esistenti sulla configurazione regionale e sulle dimensioni dei cambiamenti in questione e la mancanza di ricerche e di studi dettagliati su quale sarà la probabile reazione dei sistemi agricoli nelle diverse regioni del mondo. Sono urgentemente necessari degli sforzi per migliorare la comprensione di questi aspetti sia a livello globale, visti i loro effetti potenzialmente eversori della sicurezza alimentare, sia a livello comunitario, per le loro possibili ripercussioni dirette di ordine socio-economico.

19. Ecosistemi forestali e produzione di legname

Va rilevato che valgono qui le stesse considerazioni generali sull'effetto potenziale diretto del CO_2 sulla vegetazione fatte all'inizio del paragrafo 18.

Sono previste fra l'altro le seguenti forme di impatto :

- modifica della composizione botanica e zoologica degli ecosistemi forestali naturali;
- ulteriore declino delle foreste nelle aree forestali naturali e artificiali;
- modifiche per quanto riguarda la produttività e gestione delle foreste;
- perturbazione dei mercati e del commercio del legname e dei prodotti in legno;
- pericolo di estinzione di determinate essenze forestali e di ecotipi locali con limitata distribuzione geografica e conseguente riduzione della variabilità genetica globale delle foreste.

20. Effetti sulla salute umana

Va altresì ricordato che un aumento globale della temperatura potrebbe avere delle incidenze anche sulla salute umana. In particolare potrebbe :

- rendere possibili alcune malattie che per sopravvivere a latitudini più elevate debbono avere temperature calde tutto l'anno;

- rendere più frequenti le carestie e le carenze di provviste alimentari (eventi estremi);

L'espansione dei climi tropicali e la diffusione simultanea di tutta una serie di malattie tropicali colpirebbero soprattutto i paesi in via di sviluppo che già si trovano a fronteggiare problemi sanitari.

21. Effetti sugli ecosistemi e sulla pesca

Vanno menzionati i seguenti effetti potenziali a livello ecologico :

- impatto sugli ecosistemi meno gestiti;
- impatto sugli ecosistemi marini;
- molteplici pressioni su alcune specie che potrebbero estinguersi, il che potrebbe portare ad una sensibile diminuzione della diversità biologica;
- impatto sulle riserve di fauna e di flora selvatiche (l'impatto dipenderebbe dall'esistenza o meno di zone comprese entro i limiti della riserva in cui potrebbero emigrare piante ed animali).

Il livello dell'impatto dipenderebbe dal ritmo di cambiamento del clima e quindi dal tempo concesso per l'acclimatazione e il trasferimento delle specie ecologiche.

Va infine ricordato che essendo oceano e atmosfera in stretta relazione fra loro la distribuzione e l'abbondanza delle risorse ittiche potrebbero essere anch'esse modificate dal clima.
E' tuttavia controverso se e in che misura le variazioni osservate in alcune popolazioni ittiche siano dovute al clima e ad altre cause naturali e non piuttosto alla pesca eccessiva.

II. QUADRO INTERNAZIONALE E PROSPETTIVE

Introduzione

22. Il ruolo svolto da alcuni gas presenti nell'atmosfera negli equilibri termici del globo terrestre era noto nelle sue grandi linee fin dalla metà del secolo scorso (Tyndall, 1863; Arrhenius, 1986; Chamberlin, 1899).

Le prime misurazioni sistematiche della concentrazione di CO_2 attraverso una rete mondiale sono però iniziate solo nel 1958.

Da allora la constatazione di un aumento di questa concentrazione ha indotto gli ambienti scientifici a intraprendere e ad intensificare la ricerca su tutti gli aspetti dell'effetto serra.
Tuttavia solo negli ultimi tempi questa questione ha cominciato ad essere oggetto di attenzione da parte dei responsabili politici.
I problemi ben noti relativi allo strato di ozono, problemi che hanno portato a negoziati internazionali e a decisioni politiche, hanno in effetti richiamato l'attenzione di questi responsabili politici sui rischi globali legati alle modificazioni della nostra atmosfera dovute all'azione antropica e sulla necessità di preparare le risposte concrete da dare alle indicazioni scientifiche sempre più inquietanti sull'eventualità di cambiamenti climatici.

Conseguentemente un'importante evoluzione nelle posizioni assunte nei riguardi dell'effetto serra è stata segnata negli ultimi anni dai seguenti avvenimenti :

- la conferenza di "Villach" (Villach-Austria, 9-15 ottobre 1985);
- la risoluzione del Parlamento europeo sulle misure da prendere per fronteggiare le crescenti concentrazioni di CO_2 (settembre 1985);
- il simposio CEE sul "CO_2 ed altri gas responsabili dell'effetto serra" (Bruxelles, 3-5 novembre 1986);
- i workshops sul tema "una strategia per affrontare i cambiamenti climatici" (Villach-Austria, 28 settembre/2 ottobre 1987 e Bellagio-Italia, 9-13 novembre 1987);
- la relazione della commissione Brundtland;
- la conferenza mondiale sul tema "Atmosfera in trasformazione" - Toronto, 27-30 giugno 1988).

Quest'ultimo avvenimento è particolarmente importante per gli sviluppi futuri e i suoi risultati sono presentati nel paragrafo successivo.

Informazioni più dettagliate sugli altri avvenimenti sopra indicati vengono fornite nell'allegato del presente documento.

<u>La conferenza mondiale sul tema "Atmosfera in trasformazione, implicazioni per la sicurezza mondiale" - Toronto, 27-30 giugno 1988</u>.

23. Questa conferenza ad alto livello è stata organizzata su iniziativa del governo canadese per dare seguito ad alcune delle conclusioni e delle raccomandazioni del rapporto della commissione Brundtland.
Alle sue sessioni hanno partecipato più di 300 scienziati e uomini politici di 48 paesi, organizzazioni delle Nazioni Unite, altri organismi internazionali e organizzazioni non governative.

Fra tutte le conclusioni e le raccomandazioni della conferenza le più importanti ci sembrano queste, che pertanto riproduciamo integralmente :

"- L'umanità sta svolgendo un esperimento enorme, involontario, che si estende a tutti i settori e le cui conseguenze ultime potrebbero essere inferiori solo a quelle di una guerra nucleare mondiale. L'atmosfera terrestre viene modificata ad un ritmo senza precedenti dagli inquinanti risultanti da attività antropiche, dall'uso di combustibili fossili poco efficienti e generatori di rifiuti e dagli effetti della rapida crescita demografica in molte regioni. Questi cambiamenti rappresentano una grave minaccia per la sicurezza internazionale e stanno già avendo conseguenze negative in molte parti della terra.

- Effetti di vasta portata saranno prodotti dall'aumento globale della temperatura e dall'innalzamento del livello del mare, fenomeni che stanno diventando sempre più evidenti in conseguenza del continuo aumento delle concentrazioni atmosferiche di biossido di carbonio e di altri gas responsabili dell'effetto serra. Le migliori previsioni disponibili parlano di perturbazioni economiche e sociali potenzialmente gravi per le generazioni presenti e future, che aggraveranno le tensioni internazionali e aumenteranno il rischio di conflitti esterni ed interni. E' assolutamente indispensabile agire adesso".

Vengono raccomandate le seguenti azioni immediate :

"A. <u>Azioni da parte dei governi e dell'industria</u>

- Ratificare il protocollo di Montreal sulle sostanze che impoveriscono lo strato di ozono. Il protocollo dovrebbe formare oggetto di revisione nel 1990 per assicurare entro il 2000 la quasi totale eliminazione delle emissioni di CFC completamente alogenati. Dovrebbero essere inoltre prese in considerazione misure supplementari per limitare altri idrocarburi alogenati che distruggono l'ozono.

- Definire politiche energetiche volte a ridurre le emissioni di CO_2 e di altri gas in tracce, al fine di ridurre i rischi di un futuro aumento globale della temperatura. Stabilizzare le concentrazioni atmosferiche di CO_2 è un obiettivo essenziale. Al momento si stima che a tal fine sia necessario ridurre di oltre il 50% l'attuale livello di emissioni. I bilanci per la ricerca energetica e lo sviluppo debbono essere massicciamente orientati verso opzioni energetiche che servano ad eliminare o a ridurre in forte misura le emissioni di CO_2 e verso l'esecuzione di studi che consentano di ottenere riduzioni finali ancora maggiori.

- Come obiettivo globale iniziale, ridurre entro il 2005 le emissioni di CO_2 del 20% circa rispetto ai livelli del 1988. Evidentemente le nazioni industrializzate dovranno essere loro a fare strada, sia attraverso le loro politiche energetiche nazionali, sia mediante accordi di assistenza bilaterali e multilaterali. Queste riduzioni dovrebbero essere ottenute per circa una metà grazie a misure volte a migliorare l'efficienza e la conservazione dell'energia. Per l'altra metà dovrebbero essere possibili modificando le forme di approvvigionamento.

- Fissare obiettivi intesi a migliorare l'efficienza energetica che siano in diretto rapporto con le riduzioni del CO_2 e degli altri gas responsabili dell'effetto serra. Un obiettivo stimolante sarebbe quello di arrivare entro il 2005 a migliorare del 10% l'efficienza energetica. Migliorare l'efficienza energetica non è esattamente la stessa cosa che ridurre le emissioni totali di carbonio e le politiche specifiche in materia non saranno proprio quelle consuete. Andrà eseguito uno studio dettagliato delle implicazioni di questo obiettivo a livello dei diversi sistemi. I contributi necessari per conseguirlo varieranno da una regione all'altra; alcuni paesi si sono già dimostrati capaci di accrescere l'efficienza di più del 2% l'anno per oltre un decennio.

- A parte le misure concernenti l'efficienza, per arrivare alla riduzione desiderata bisognerà (i) passare a combustibili che emettano livelli più bassi di CO_2, (ii) riesaminare le strategie necessarie per l'attuazione delle tecnologie relative all'energia rinnovabile, in particolare tecnologie avanzate per la conversione della biomassa; (iii) riprendere in considerazione l'opzione nucleare, che ha perso credibilità a causa dei problemi relativi alla sicurezza nucleare, ai rifiuti radioattivi e alla proliferazione delle armi atomiche. Se si riuscisse a risolvere questi

problemi migliorando la progettazione tecnica e le disposizioni istituzionali, l'energia nucleare potrebbe avere un ruolo da svolgere nella riduzione delle emissioni di CO_2.

- Negoziare subito le modalità per arrivare alle riduzioni di cui sopra.

- Introdurre dei sistemi di gestione per promuovere, esaminare e approvare nuovi grandi progetti per l'efficienza energetica.

- Oltre ai risparmi realizzati riducendo l'impiego di combustibili fossili, applicare efficacemente le tecnologie esistenti per ridurre (i) le emissioni di sostanze acidificanti in modo da portarle al carico critico tollerabile dall'ambiente; (ii) le sostanze da cui si forma l'ozono troposferico; (iii) altri gas responsabili dell'effetto serra diversi da CO_2.

- Etichettare i prodotti in modo da permettere ai consumatori di giudicare l'entità e la natura della contaminazione atmosferica risultante dalla fabbricazione e dall'impiego di un determinato prodotto.

B. <u>Azione da parte dei governi membri delle Nazioni Unite, delle organizzazioni non governative e degli organismi internazionali pertinenti</u>

- Avviare la preparazione di una convenzione mondiale globale che faccia da quadro di riferimento per dei protocolli sulla protezione dell'atmosfera. La convenzione dovrebbe porre l'accento su alcuni elementi chiave, come il libero scambio internazionale di informazioni e l'aiuto alla ricerca e al controllo e dovrebbe fornire altresì un quadro di riferimento per dei protocolli specifici che affrontino i punti particolari tenendo conto della normativa internazionale esistente. Questo obirttivo andrebbe energicamente perseguito al Workshop internazionale su diritto e politica, che si terrà a Ottawa all'inizio del 1989, alla conferenza politica ad alto livello sul cambiamento del clima, che si terrà nei Paesi Bassi nell'autunno 1989, alla conferenza mindiale sull'energia, che si terrà in Canada nel 1989, e alla seconda conferenza mondiale sul clima, che si terrà a Ginevra nel giugno 1990, in modo che i principi e gli elementi di tale convenzione siano pronti per essere esaminati alla conferenza intergovernativa sullo sviluppo sostenibile, prevista per il 1992. Queste azioni non dovrebbero impedire in alcun modo interventi contemporanei a livello nazionale, bilaterale e regionale e accordi relativi a problemi specifici, come l'acidificazione e le emissioni di gas responsabili dell'effetto serra.

- Creare un Fondo mondiale per l'atmosfera, finanziato in parte da un'imposta sul consumo di combustibili fossili dei paesi industrializzati, al fine di mobilitare una parte consistente delle risorse necessarie per l'attuazione del Piano d'azione per la protezione dell'atmosfera.

- Sostenere i lavori del comitato intergonvernativo sui cambiamenti climatici, volti ad eseguire valutazioni continue dei risultati scientifici e promuovere discussioni fra i governi sulle risposte da dare e le strategie da seguire.

- Destinare maggiori risorse alle iniziative in materia di ricerca e di controllo nell'ambito del Programma mondiale sul clima, del Programma internazionale biosfera e geosfera e del Programma risposta umana a un cambiamento mondiale. E' particolarmente importante comprendere in che modo dei cambiamenti climatici su scala regionale siano collegati a un cambiamento generale del clima a livello mondiale. Bisognerebbe inoltre porre l'accento sulla necessità di determinare meglio il ruolo degli oceani e del trasporto globale di calore e il flusso dei gas responsabili dell'effetto serra.

- Aumentare in modo significativo i finanziamenti per la ricerca, lo sviluppo e il trasferimento di informazioni sull'energia rinnovabile, se necessario istituendo programmi supplementari e programmi ponte; estendere il trasferimento di tecnologia ponendo in particolare l'accento sui bisogni dei paesi in via di sviluppo e incentivare gli sforzi per soddisfare agli obblighi in materia di sviluppo e trasferimento di tecnologia inclusi negli accordi esistenti.

- Espandere finanziamenti destinati a progetti più vasti di trasferimento di tecnologia e di cooperazione tecnica per quanto riguarda la protezione e le gestione di zone costiere.

- Ridurre il disboscamento e incrementare l'imboschimento attuando proposte come quella che figura nella relazione della commissione mondiale sull'ambiente e lo sviluppo (WCED) dal titolo "Il nostro futuro comune", compresa la creazione di un fondo fiduciario per fornire incentivi adeguati , che permettano ai paesi in via di sviluppo di gestire in modo accettabile le loro risorse in foreste tropicali.

- Sviluppare e sostenere i progetti di cooperazione tecnica per permettere ai paesi in via di sviluppo di partecipare agli sforzi internazionali intesi ad attenuare la gravità del problema dell'atmosfera che cambia, nonchè alle attività di controllo, di ricerca e di analisi ad esso relative.

- Garantire che questa dichiarazione, le relazioni del gruppo di lavoro e tutti gli atti della conferenza mondiale "L'atmosfera in trasformazione : implicazioni per la sicurezza mondiale" (che verranno pubblicati nell'autunno 1988) siano messi a disposizione di tutte le nazioni, delle conferenze di cui al paragrafo 26 e di tutti i convegni futuri che si occupino di problemi connessi.

- Aumentare i finanziamenti destinati alle organizzazioni non governative per permettere la preparazione di programmi di educazione ambientale e di campagne di sensibilizzazione pubblica sull'atmosfera in trasformazione. Questi programmi dovrebbero essere intesi a rendere più netta la percezione dei problemi e a cambiare i valori e i comportamenti pubblici per quanto riguarda l'ambiente.

- Concedere un sostegno finanziario per l'educazione ambientale nelle scuole elementari e secondarie e nelle università. Bisognerebbe esaminare la possibilità di creare gruppi speciali nei dipartimenti universitari per affrontare i punti essenziali del cambiamento climatico mondiale.

Possibili sviluppi futuri

24. Un possibile risultato a breve termine delle azioni internazionali di cui sopra è l'avvio già nel 1989 del processo di preparazione di una convenzione mondiale globale sulla protezione dell'atmosfera.

Limitazioni delle emissioni di gas responsabili dell'effetto serra verrebbero stabilite da protocolli specifici nel quadro di tale convenzione.

25. Le tappe più importanti nel prossimo futuro lungo il percorso che porta alla convenzione potrebbero essere :

- il wokshop internazionale su diritto e politica che si terrà ad Ottawa all'inizio del 1989;

- una conferenza politica ad alto livello che verrà convocata nell'autunno 1989 dal ministero dell'ambiente dei Paesi Bassi;

- la seconda conferenza mondiale sul clima, che si terrà a Ginevra nel giugno 1990;

- la Conferenza intergovernativa sullo sviluppo sostenibile prevista per il 1992, che dovrebbe rappresentare l'evento culminante.

26. Per quanto riguarda il problema dell'effetto serra la convenzione di cui al paragrafo 24 (e i protocolli associati) potrebbe comportare verosimilmente i seguenti elementi :

a) obiettivi di riduzione delle emissioni di gas responsabili dell'effetto serra per i paesi sviluppati;

b) nuovi programmi di aiuto allo sviluppo per aiutare i paesi in via di sviluppo a limitare l'aumento delle emissioni di gas responsabili dell'effetto serra ricorrendo a tecnologie adeguate e ad invertire le tendenze al disboscamento;

c) nuovo impulso alla cooperazione internazionale scientifica e tecnica su tutti gli aspetti pertinenti per quanto riguarda il problema dell'effetto serra.

27. La rinegoziazione del protocollo di Montreal sui CFC rappresenta uno sviluppo a breve termine molto probabile.

28. Le discussioni politiche su come affrontare l'effetto serra potrebbero essere molto complesse in quanto gli aspetti del problema sono molteplici, di grande portata e fra loro collegati.

Al riguardo va sottolineata la natura globale, complessa e differenziata della sfida posta dal problema dell'effetto serra.

Questo punto è stato ben messo in luce nella seguente dichiarazione fatta al workshop di Bellagio (1987) (cfr. allegato) :

"... i partecipanti hanno sottolineato la relazione esistente fra il problema del cambiamento climatico, comprese le risposte politiche relative, e tutta una serie di altri problemi, soprattutto nel settore dell'ambiente e dello sviluppo. Questa relazione fa risultare l'importanza delle differenze esistenti per quanto riguarda l'impatto del cambiamento climatico da una regione all'altra e quindi da un paese all'altro e la misura in cui queste differenze incidono sugli sforzi della comunità internazionale per promuovere uno sviluppo sostenibile.

Il rapporto predisposto dalla Commissione Brundtland ha ben evidenziato le ramificazioni di queste numerose interconnessioni. Tuttavia, le significative differenze a livello d'impatto regionale non possono diminuire l'importanza dell'impatto a livello del territorio comunitario, complessivamente considerato. Ancor meno possono servire da pretesto per dividere paesi o regioni in "vincenti" o "perdenti". Questo non è il gioco della "somma zero". Ma è certo che ove non si passi all'azione si avrà un impatto totale negativo di proporzioni molto incerte."

III. ESAME DELLE AZIONI POSSIBILI

Introduzione

29. Le indicazioni preliminari ricavate dai risultati della ricerca e dal dibattito internazionale richiedono un'urgente considerazione di un'ulteriore azione per il problema dell'effetto serra.

Tale azione, che viene esaminata nei paragrafi seguenti, potrebbe includere :

- ricerca;
- misure preventive (per es. misure per ridurre le emissioni di gas che producono l'effetto serra);
- misure di adattamento (per es. misure per adattarsi ai cambiamenti climatici e alle loro incidenze nel caso in cui sembrino inevitabili nonostante le misure preventive).

30. Le misure di intervento possono essere suddivise in tre gruppi :

(a) quelle che devono essere prese a livello internazionale e richiedono un accordo internazionale (per es. riduzione delle emissioni di CO_2);

(b) quelle che possono essere prese a livello europeo (per es. pianificazione delle risorse idriche, pianificazione agricola e forestale).

(c) quelle di carattere intermedio (per es. decisioni sulla miscela di prodotti energetici da adottare, tenendo conto di a) e delle particolari condizioni europee).

Il tempo di adozione e l'approccio adeguato per una misura particolare può dipendere dal gruppo al quale appartiene.
Per le misure di carattere internazionale si possono ignorare le condizioni locali specifiche, che non possono essere trascurate per le misure locali.

31. I fattori summenzionati devono essere presi in considerazione al fine di coordinare correttamente lo scadenzario delle decisioni di intervento e quello della ricerca. In effetti questo coordinamento è essenziale per due ragioni :

(a) le incertezze per quanto riguarda il cambiamento del clima e la sua incidenza aumentano con crescente definizione spaziale e temporale : l'ultima risposta che ci si aspetta dalla ricerca scientifica, è cosa accadrà, quando e dove. Ora il "che cosa" diventa sempre più incerto, mentre il campo del "quando" e del "dove" diventa più piccolo. Eppure tale conoscenza è vitale per lo studio di una pianificazione.

(b) Per adottare decisioni di intervento è fondamentale conoscere

- quale pericolo, quando e dove si dovrà affrontare e quali sono le probabili conseguenze sull'ambiente, sull'economia, sulla società in generale;
- quale è il modo migliore per attuare le misure decise.

Pertanto lo studio delle opzioni di intervento e la ricerca scientifica devono svolgersi parallelamente e deve esserci un continuo rapporto tra le due azioni. Soltanto in questo modo si può evitare che le decisioni siano indebitamente ritardate o siano prese senza tenere pienamente conto dei risultati della ricerca. La ricerca stessa dovrebbe beneficiare di questo processo di interazione, essendo continuamente riorientata verso obiettivi specifici ed esigenze reali.

Attività di ricerca

32. Già dal 1980 la Commissione delle Comunità europee sta svolgendo un programma di ricerca in climatologia, il cui principale obiettivo è lo studio dell'evoluzione del clima nel passato, con i modelli di clima, con il cambiamento di clima causato dall'uomo e con le incidenze che tale cambiamento potrebbe avere sulle terre europee e sulle risorse idriche. Il simposio svoltosi a Bruxelles nel novembre 1986 (allegato B) è stato organizzato nel quadro di questo programma ed era inteso a formulare il consenso scientifico raggiunto a tale data.

La ricerca è accentrata in particolar modo sugli effetti climatici dei gas ad effetto serra e sui processi climatologicamente significativi, ancora imperfettamente conosciuti, come le interazioni atmosfera-oceano, l'interazione vapore acqueo-effetto serra, l'interazione delle nubi, aerosol e climatologia delle nubi, fonti biosferiche e pozzi di gas traccia, aspetti climatici dei cambiamenti di ozono e delle interazioni troposfera-stratosfera, gli effetti del riscaldamento globale sul tasso di fusione dei ghiacciai.

33. Nel prossimo futuro il programma di ricerca in climatologia della Commissione dedicherà maggiore attenzione alle incidenze che il cambiamento di clima potrebbe avere su importanti settori dell'ambiente europeo.

Tale ricerca intensificata dovrebbe riguardare in particolare :

(1) l'aumento del livello del mare e le sue incidenze sulle coste europee (previsione dei futuri cambiamenti di livello del mare, cambiamento dei rischi causati dalle mareggiate per gli impianti costieri europei, le incidenze sugli ecosistemi costali e sull'utilizzazione delle terre costiere).

(2) Le incidenza di un clima in cambiamento sui raccolti, le foreste, le risorse idriche in Europa (cambiamenti bioclimatici di raccolti e forestale, cambiamenti di produttività, sensitività dei raccolti europei a un maggior tasso di CO_2 e a un cambiamento di clima, le incidenze sulle risorse di acque di superficie e sotterranee).

(3) Gli effetti del cambimento di clima per quanto riguarda le progressiva aridificazione dell'Europa mediterranea (effetti di fattori climatici e meteorologici sulla degradazione del suolo, l'incidenza della progressiva siccità sulla vegetazione).

(4) Il verificarsi e la frequenza di eventi estremi e la loro incidenza sull'agricoltura e sull'industria (gli effetti del succedersi di siccità e piogge abbondanti sulle risorse di terre in Europa, gli effetti degli estremi meteorologici come la grandine e il gelo sull'agricoltura e sull'industria in Europa).

(5) La fusione dei ghiacciai alpini.

(6) Lo studio dei fattori sociali, economici e politici che condizionano i futuri probabili tassi di emissione di gas ad effetto serra e sui quali si può influire con un'eventuale opzione di intervento, che si potrebbe adottare.

(7) Lo studio delle incidenze socio-economiche, in particolare nella Comunità, dovute ai cambiamenti climatici, per quanto riguarda i vari aspetti rilevanti, come le conseguenze per l'agricoltura, le conseguenze per le regioni costiere dell'aumento del livello del mare ecc.

Tale ricerca dovrebbe essere completata da un efficace controllo delle condizioni atmosferiche ed oceaniche. Gli accordi internazionali dovrebbero permettere di installare strumenti dove è necessario e di avere accesso a sistemi di controllo nello spazio. Una componente vitale di un programma di sorveglianza è l'utilizzazione della tecnologia dello spazio per comprendere i processi che determinano il sistema climatico della terra e la sua sensitività ai cambiamenti naturali e provocati dall'uomo.

34. Le limitazioni ambientali, in particolar modo la riduzione dell'inquinamento atmosferico, richiedono un perseguimento equilibrato degli obiettivi ambientali ed energetici. Per quanto riguarda il CO_2, si può raggiungere l'obiettivo anche tramite progressi nello sviluppo e nella disponibilità di tecniche, processi e prodotti, che permettono un uso razionale dell'energia ed un uso efficiente ed economico delle fonti energetiche rinnovabili.

Queste considerazioni giustificano ampiamente un programma R&S specifico per l'energia nei campi delle energie rinnovabili e dell'uso razionale dell'energia, che garantirà la continuità del progresso compiuto dal 1985 e garantirà che si ottengano ottimi benefici dalle nuove tecnologie finora sviluppate.

35. L'eliminazione del CO_2 alla fonte potrebbe eventualmente diventare un nuovo campo di ricerca. Per ora non sono disponibili tecnologie economicamente e tecnicamente attuabili.
In questo campo si dovrebbero esplorare nuove direzioni di ricerca.

36. Inoltre la gestione del problema del CO_2 implica sia la definizione di obiettivi globali di riduzione sia l'attuazione di questi obiettivi. Il primo aspetto del problema richiede di determinare di quanto è necessario ridurre le emissioni e il ritmo di tale riduzione. L'azione di attuazione dovrà determinare le attività economiche che dovranno attuare la maggior parte di tale riduzione, l'assegnazione di tale riduzione fra i vari operatori e gli approcci istituzionali per arrivare a questi obiettivi.

L'analisi del sistema può in linea di massima fornire una base adeguata per esaminare tali questioni. I modelli energia-ambiente danno la possibilità di trovare modi efficienti.

I modelli sviluppati nel programma di ricerca comunitario analisi del sistema dovrebbero essere adattati e utilizzati nella direzione suindicata per analizzare misure e programmi di riduzione delle emissioni di CO_2 connesse con l'utilizzo dell'energia.

Lo scopo di tale ricerca sarebbe di valutare la realizzabilità e i costi dei vari obiettivi di riduzione, nonchè di valutarne l'impatto sui settori dell'energia e dell'economia.

Azione preventiva (riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra)

37. Azione preventiva è qualsiasi azione intesa a ridurre il previsto incremento di concentrazioni atmosferiche di gas che hanno effetto serra.
Ciò potrebbe significare che in primo luogo si deve ridurre il tasso di incremento di tali concentrazioni e a lungo termine stabilizzarle. La riduzione delle concentrazioni di gas che hanno effetto serra non sembra per il momento un obiettivo realistico, ma potrebbe essere un obiettivo a termine molto lungo.

38. L'unico modo disponibile per controllare le future tendenze delle concentrazioni di gas ad effetto serra è di limitare le emissioni dovute ad attività umane, ivi compresa, nel caso del CO_2, l'inversione dell'attuale tendenza al disboscamento delle regioni tropicali.

L'azione preventiva è ulteriormente trattata di seguito con riferimento a più importanti gas ad effetto serra.

39. Emissioni di biossido di carbonio (CO_2)

Come indicato nel paragrafo 4 del capitolo 1, le emissioni di CO_2 sono in gran parte dovute alla combustione di combustibili fossili e di legname o alla decomposizione della biomassa nelle foreste.
L'azione preventiva potrebbe pertanto includere misure da adottare nel settore energetico (ivi compresa l'energia per l'industria e il trasporto) e nei settori forestale e agricolo, nella misura in cui un'azione in tali settori potrebbe servire a salvaguardare le foreste.

Un elenco provvisorio di azioni che potrebbero essere esaminate al fine di ridurre le emissioni di CO_2, potrebbero comprendere :

A. <u>Misure per il CO_2 connesse con l'energia</u>

Vi sono vari tipi di misure tecniche connesse con l'energia, che potrebbero ridurre le emissioni di CO_2, come precedentemente indicato.
Ovviamente queste misure non hanno tutte la stessa efficienza o lo stesso rapporto costi-effetti e si dovrebbe fare una chiara distinzione tra il potenziale fisico di riduzione delle emissioni di CO_2 di una determinata misura e la sua attuabilità economica.

Le seguenti misure tecniche, che sono elencate senza un criterio d'importanza o di priorità, possono permettere di ridurre le emissioni di CO_2 dovute a combustibili a base di carbonio :

a. efficienza energetica

- migliorare l'efficienza della domanda di energia (per es. lampadine più efficienti, migliore isolamento, automobili più efficienti, regolazioni elettroniche ecc.);

- migliore l'efficienza dell'offerta di energia (per es. cogenerazione, introduzione del ciclo combinato eventualmente integrato con reattori nucleari ad alta temperatura, sviluppo di MHD ecc.).

b. Offerta di energia

- utilizzazione di combustibili con minore emissione di CO_2 (il rapporto tra la quantità di CO_2 emessa e l'unità di energia prodotta per la combustione di lignite, carbone, petrolio e gas naturale è il seguente : 121, 100, 88, 58);
- maggiore utilizzazione delle energie rinnovabili non basate sulla combustione di carbonio (per es. energia solare, vento, energia idraulica, energia geotermica, energia fotovoltaica);
- maggiore uso di energia nucleare.

c. Fonti biotiche

- Uso della biomassa per scopi energetici (come il legname per il riscaldamento o la cucina nei paesi in via di sviluppo) in modo tale da non alterare significativamente l'equilibrio atmosferico di CO_2;

d. Riduzione tecnologica del CO_2

- l'eliminazione di CO_2 alla fonte è un nuovo campo di ricerca dal punto di vista tecnologico e di analisi di sistema. Attualmente sembra che non vi siano tecnologie realizzabili economicamente o tecnicamente.

e. Sviluppo a lungo termine

- introduzione di sistemi energetici non basati sulla combustione di carbonio e nelle loro varie forme, combinate con l'elettricità e l'idrogeno come vettori energetici secondari.

Qualsiasi decisione di intervento intesa a ridurre le emissioni di CO_2, dovrebbe essere attentamente esaminata, per tener pienamente conto degli obiettivi specifici e delle limitazioni esistenti a livello internazionale, comunitario e nazionale in questo settore. D'altro canto, qualsiasi futura decisione nel campo della politica energetica dovrebbe tener conto del problema dei possibili cambiamenti climatici connessi all'effetto serra.

I sistemi di analisi del sistema sono stati ampiamente utilizzati in passato per esplorare le conseguenze di misure di carattere economico-energetico-ambientale e l'uso di tali modelli analitici può fornire indicazioni sull'attuabilità di misure per raggiungere obiettivi di riduzione di CO_2. L'analisi di quadri può completare tali indicazioni e permettere di individuare tecnologie che hanno una buona possibilità di contribuire a tali obiettivi e pertanto dovrebbe essere presa in maggiore considerazione.

B. Misure connesse alla riforestazione e agli ecosistemi naturali

a. Protezione delle risorse forestali

- promuovere adeguate prassi agricole e organizzazione in paesi in via di sviluppo per evitare che la domanda di terreno agricolo causi ulteriori disboscamenti;

- assistere paesi in via di sviluppo a migliorare la loro capacità di gestire le foreste in un modo che garantisca uno sfruttamento su base accettabile;

- rafforzare la prevenzione e la lotta contro gli incidenti e le foreste;

- promuovere azioni per controllare e rimediare la degradazione delle foreste;

- fornire alternative all'utilizzazione di legname per cucina nei paesi in via di sviluppo o migliorarne l'efficienza.

b. Promuovere la riforestazione

- incrementare gli sforzi di riforestazione in particolare nelle regioni subtropicali e tropicali;

- promuovere l'agroforestazione, specialmente nei paesi in via di sviluppo.

c. Protezione di ecosistemi naturali

- promuovere la conservazione di ecosistemi direttamente o indirettamente importanti per il ciclo globale del carbonio.

40. Emissione di CFC

Le possibili azioni preventive sono :

a. Limitazione dell'uso

b. Limitazione della produzione

c. Recupero e riciclo o distruzione

41. Emissioni di CH_4, N_2O

Le azioni che si potrebbero prendere in esame, sono :

a. Ridurre al minimo le perdite di CH_4 nell'estrazione, nel trasporto e nell'utilizzazione di gas naturale.
b. Ridurre al minimo le perdite di CH_4 da discariche di rifiuti.
c. Ridurre al minimo l'emissione di N_2O dovuta alla combustione di combustibili fossili.
d. Studiare eventuali miglioramenti della gestione dell'allevamento, della coltivazione del riso e della gestione delle lagune, al fine di ridurre l'emissione di CH_4.
e. Studiare le possibili prassi migliorate di gestione dei fertilizzanti per ridurre l'emissione di N_2O dovuta all'uso dei fertilizzanti azotati.

42. Si potrebbe esaminare l'eventuale applicazione di meccanismi come la tanazione di prodotti che causano emissioni di gas ad effetto serra, se possibile, delle emissioni stesse, per stimolare o completare le misure tecnologiche.

<u>Adeguamento pianificato</u>

43. L'adeguamento pianificato comporta la presa in considerazione di potenziali impatti dell'effetto serra nella pianificazione a lungo termine, più probabilmente a livelli regionali e nazionali.
L'esame di tali misure nella pianificazione a lungo termine diventa necessario, se si ritiene che :

- possono verificarsi impatti a cui la società non potrà adeguarsi a breve termine;
- l'attuazione di misure preventive non sembra sufficientemente efficace attualmente (per esempio anche se fossero ora applicati i controlli dell'emissione è possibile che si verificheranno impatti significativi a causa del riscaldamento atmosferico che è già destinato a verificarsi.

Nella fase attuale non è possibile includere, anche in modo qualitativo e semplice, tutte le misure di adeguamento, che meriterebbero considerazione in rapporto ai vari potenziali impatti dell'effetto serra. Tuttavia è opportuno fornire alcune indicazioni concernenti le misure potenziali per il possibile aumento del livello del mare e per gli impatti in agricoltura.

44. Le possibili misure di adeguamento concernenti l'aumento del livello del mare potrebbero comprendere :

- Dighe marittime, dighe contro le inondazioni.
- Programmi nazionali di garanzia contro le inondazioni.
- Costruzione di bacini (per combattere la maggiore salinità).
- Abbandono di regioni sviluppate nelle zone a basso livello.
- Trasferimento di popolazioni dalle località vulnerabili.
- Protezione di ecosistemi costieri.

45. Esempi di misure che si potrebbero esaminare per adeguarsi agli impatti sull'agricoltura :

- Utilizzazione più efficiente di fertilizzanti.
- Cambiamenti dell'utilizzazione delle terre per rendere ottimale e stabilizzare la produzione.
- Cambiamenti della politica per garantire la sicurezza alimentare nazionale.
- Cambiamenti delle politiche di gestione delle terre, come il controllo dell'erosione del suolo, la gestione delle acque ecc.

<u>Cooperazione con i paesi in via di sviluppo</u>

46. Tutte le misure succitate, per quanto riguarda sia l'azione preventiva sia l'adeguamento pianificato, devono essere sviluppate tenendo conto delle esigenze dei paesi in via di sviluppo e di come la politica di aiuto allo sviluppo della Comunità può contribuire alla prevenzione dell'effetto serra e all'adeguamento ad esso, in particolare :

a) incrementando i tipi di progetti che possono attivamente contribuire alla prevenzione, come quelli intesi a ridurre il disboscamento, a conservare le terre umide, gli ecosistemi costieri e la diversità genetica o gli ecosistemi aridi;

b) tenendo conto delle conseguenze dell'effetto serra nella programmazione di progetti a medio termine (per es. programmi agricoli, programmi di allevamento, attività di pesca e qualsiasi progetto connesso ad investimenti a lungo termine in bassipiani, che possono essere pregiudicati dal previsto incremento del livello dell'oceano);

c) assicurando che i dati di base che vengono raccolti al fine di attuare progetti di sviluppo, siano resi accessibili per il programma comunitario di ricerca sull'effetto serra.

IV. CONCLUSIONI DELLA COMMISSIONE

47. La Comunità dovrebbe attuare pienamente la Convenzione di Vienna per la protezione dello strato di ozono e il protocollo di Montreal sulle sostanze che riducono lo strato di ozono. Ciò implica l'adozione e l'appplicazione da parte di tutti gli Stati membri della proposta di decisione del Consiglio, del regolamento e della risoluzione adottati dal Consiglio il 16 giugno 1988.

48. La Comunità dovrebbe partecipare attivamente agli sforzi per la rinegoziazione entro il 1990 del protocollo di Montreal sulle sostanze che riducono lo strato di ozono. Il protocollo dovrebbe essere riveduto in modo che le emissioni di CFC possano essere quasi totalmente eliminate entro l'anno 2000, come raccomandato alla conferenza di Toronto.

49. La Comunità deve approvare l'avvio di discussioni sulle possibilità di un accordo internazionale per la futura protezione dell'atmosfera. Deve prepararsi a dare un importante contributo alla preparazione e alla negoziazione di tale accordo, che potrebbe comprendere la determinazione di obiettivi specifici per la limitazione delle emissioni di gas ad effetto serra, nonchè la definizione di misure e programmi per la riduzione delle emissioni.

50. Pertanto la Commissione prenderà urgentemente l'iniziativa di avviare un programma sostanziale di studi delle opzioni d'intervento per valutare la fattibilità, i costi e i probabili risultati di eventuali misure per limitare le emissioni di gas ad effetto serra. I risultati di tale programma fornirebbero elementi utili al dibattito internazionale su tale problema.

I principali campi di tale programma dovrebbero essere :

- l'individuazione e la valutazione tecnica di misure e tecnologie in vari settori importanti, che siano tali da ridurre le emissioni di gas ad effetto serra;

- l'analisi delle implicazioni e degli impatti economici, industriali, energetici, sociali e istituzionali delle eventuali misure e tecnologie succitate;

- l'elaborazione e la valutazione di serie di interventi riferiti in particolare ai possibili obiettivi strategici di limiti massimi di emissione di CO_2.

In questo quadro sarebbe necessario un'inventario attendibile delle emissioni di gas ad effetto serra.
In un primo tempo il centro di questa sperimentazione dovrebbe essere l'Europa.

- Creare un quadro di analisi decisionale, al fine di collegare probabilisticamente le opzioni di intervento e i relativi probabili risultati e benefici.

- Individuare e valutare politiche di adeguamento, per far fronte agli effetti inevitabili in rapporto alle varie serie d'interventi risultanti dalla sperimentazione di analisi decisionale.

La Commissione ha sviluppato vari modelli di energia-economia e di energia-ambiente, e tali modelli e l'esperienza acquisita nelle analisi decisionali delle interazioni energia-ambiente devono essere pienamente sfruttati nell'iniziare nuovi lavori sul problema dell'effetto serra.

Il summenzionato programma di lavoro deve essere strettamente collegato alle attività di ricerca e di sviluppo in campi pertinenti, come la climatologia e l'energia.
Inoltre si deve creare una struttura che permetta uno scambio sistematico di vedute e una rapida collaborazione tra scienziati e politici.

51. Tuttavia, dato che l'effetto serra è un problema globale, la Comunità deve svolgere un ruolo importante nel definire una politica globale, in particolare con la partecipazione di paesi in via di sviluppo, per raggiungere uno sviluppo sostenibile.

I lavori comunitari sul problema dell'effetto serra devono essere strutturati e programmati in modo da permettere un sinergismo e una collaborazione con le organizzazioni internazionali e i paesi terzi. In particolare per il programma di lavoro della Commissione si deve tenere conto in modo completo delle attività parallele svolte dai gruppi di studio sul cambiamento del clima del WMO/UNEP e dell'OCSE e dell'IEA.

52. La Comunità e i suoi Stati membri devono fin d'ora tener conto nelle loro decisioni di intervento (relative all'energia o ad altri settori connessi al problema) del problema dei potenziali cambiamenti climatici collegati all'effetto serra.
Una tempestiva considerazione di tali problemi potrebbe evitare costi più elevati in futuro.

53. Inoltre la Commissione svolgerà un'azione urgente per rafforzare e estendere gli sforzi nel campo del risparmio d'energia, del miglioramento dell'efficienza energetica, dello sviluppo di nuove fonti energetiche, dell'uso di una tecnologia nucleare sicura. Si deve attribuire un'alta priorità allo sviluppo eccelerato e alla promozione di tecnologie innovative e commercialmente sfruttabili in questi campi.
Non vi è dubbio che tale azione è giustificata da esigenze energetiche ed ecologiche, indipendentemente dalle incertezze sotto taluni aspetti scientifici dell'effetto serra.
Di particolare importanza sarebbe la possibilità di quantificare i miglioramenti di efficienza energetica in termini di riduzioni di CO_2.

54. La Comunità dovrebbe sostenere vigorosi programmi di ricerca su tutti gli aspetti importanti del problema dell'effetto serra e promuovere nuove tecnologie energetiche aventi la caratteristica di evitare le emissioni di CO_2.

55. Si devono rafforzare e sviluppare le attività nel quadro degli accordi di cooperazione esistenti tra la CEE e i paesi del Mediterraneo, allo scopo di promuovere uno sviluppo sostenibile in tali paesi e aiutarli a prevenire probabili incidenze dell'effetto serra sul loro ambiente.

56. La Commissione preparerà inoltre un'azione urgente nel campo dell'aiuto ai paesi in via di sviluppo, per quanto riguarda sia le misure preventive sia le misure di adeguamento.

In particolare :

- Si deve compiere un tentativo di classificare e compilare una carta geografica delle zone geografiche che sono particolarmente vulnerabili all'effetto serra (come per esempio le isole la cui bassa altitudine sul livello del mare costituisce un fattore di precarietà, gli Stati costieri ecc.). Tale carta geografica costituirebbe una base di riferimento rispetto alla quale si potrebbe valutare le azioni di intervento. Sarebbe certamente un primo passo nell'adeguamento degli interventi per quanto riguarda l'aiuto ai paesi in via di sviluppo.
- Nella misura del possibile si deve tener conto dell'effetto serra nell'esame della fattibilità di grandi progetti, come per esempio le dighe, i progetti agricoli che comportano importanti modifiche dell'ambiente, e al fine di essere particolarmente prudenti nel valutare qualsiasi progetto che possa avere un effetto negativo sulle foreste tropicali, sulle terre umide, sugli

ecosistemi costieri o montani. Si devono sviluppare strumenti per valutare la sensitività a lungo termine di progetti di sviluppo rispetto all'effetto serra. Si deve inoltre incrementare a un certo punto la preparazione contro i disastri naturali in rapporto al tipo di calamità che l'effetto serra può rendere più probabili (per es. la forza delle tempeste tropicali, che si prevede aumenterà). Nel preparare la strategie regionali di conservazione si deve garantire che sia preso in adeguata considerazione l'effetto serra.

57. Parallelamente al lavoro necessario per valutare le possibili opzioni di intervento, si devono rafforzare i programmi di ricerca esistenti, al fine di comprendere meglio i potenziali impatti dell'effetto serra sulle regioni europee. In questi programmi si devono prendere in considerazione gli impatti diretti e indiretti sia fisici che socio-economici.

In questo quadro si devono valutare in particolare i rischi per le regioni costiere della Comunità, connessi all'eventuale aumento del livello del mare, in modo che i programmatori e le competenti autorità dispongano di informazioni utili per la pianificazione dell'uso della terra.

58. Infine la Commissione creerà un comitato per lo scambio di informazioni su tutti gli aspetti del problema dell'effetto serra. In tale comitato devono essere rappresentati gli Stati membri e la Commissione.

ALLEGATO

Recenti importanti eventi relativi al problema dell'effetto serra

A. La conferenza "Villach" (Conferenza internazionale sulla valutazione del tasso di CO_2 e di altri gas ad effetto serra in variazioni climatiche e relativi impatti (Villach - Austria, 9-15 ottobre 1985)).

Questa conferenza è stata congiuntamente organizzata dall'UNEP, dal WMO e dall'ICSU, con la partecipazione di scienziati di 29 paesi industrializzati e in via di sviluppo.

Nella risoluzione adottata alla fine della conferenza figurano le seguenti dichiarazioni :

"Attualmente vengono adottate molte importanti decisioni economiche e sociali su progetti a lungo termine - importanti attività di gestione delle risorse idriche come irrigazione e energia idroelettrica; lotta contro la siccità; utilizzazione del terreno agricolo; progetti strutturali e progetti d'ingegneria costiera; pianificazione dell'energia - tutte basate sul presupposto che i dati climatici rilevati in passato, senza modifiche, sono un'indicazione attendibile per il futuro. Tale presupposto non è più valido. Poichè si prevede che le crescenti concentrazioni di gas ad effetto serra causeranno un significativo riscaldamento del clima globale nel secolo futuro."

.....

"Anche se un certo riscaldamento del clima sembra ora inevitabile a causa delle azioni del passato, il tasso e il grado del futuro riscaldamento potrebbero essere notevolmente influenzati dalla politica dei governi sulla conservazione dell'energia, sull'utilizzazione di combustibili fossili e sull'emissione di taluni gas ad effetto serra".

.....

"Tenuto conto dei dati sugli effetti di precedenti cambiamenti del clima, si possono avere pochi dubbi sul fatto che il futuro cambiamento di clima, dell'ordine di grandezza calcolato in base ai modelli di clima per il raddoppio della concentrazione atmosferica di CO_2, potrebbe avere profondi effetti sugli ecosistemi globali, sull'agricoltura, sulle risorse idriche e sulle calotte polari".

.....

"I governi e le organizzazioni regionali intergovernative dovrebbero tenere conto dei risultati di tale valutazione (Villach 1985) nelle loro politiche sullo sviluppo sociale ed economico, sui programmi ambientali e sul controllo dell'emissione di gas radioattivi."

.....

"Le agenzie internazionali e i governi dovrebbero intensificare le azioni di informazione sui problemi dei gas ad effetto serra, del cambiamento di clima e del livello del mare ivi compresa un'ampia diffusione dei documenti di questa conferenza (Villach 1985)".

.....

"Restano grandi incertezze sulle previsioni di cambiamenti delle precipitazioni globali e regionali e delle strutture della temperatura. Anche le risposte degli ecosistemi non sono perfettamente note. Ciò nonostante la conoscenza del problema dell'effetto serra è sufficientemente sviluppata, per cui gli scienziati e i politici dovrebbero iniziare un'attiva collaborazione per esplorare l'efficacia di politiche e adeguamenti alternativi. Si devono compiere sforzi per studiare i metodi necessari di tale collaborazione".

B. Il Simposio CEE su CO_2 ed altri gas ad effetto serra : impatti climatici e associati (Brussels, 3-5 november 1986).

Su iniziativa del dr. K.H. Narjes, vicepresidente della Commissione della Comunità europea, si è svolto a Bruxelles dal 3 al 5 novembre 1986 un simposio organizzato dal CEC, DG XII. Hanno partecipato circa 60 noti scienziati europei e americani, che hanno riesaminato l'intero problema del cambiamento del clima che avrà luogo in conseguenza dell'incremento del CO_2 atmosferico e di altri gas ad effetto serra.

In base alle conclusioni sugli aspetti scientifici del problema dell'effetto serra, riportate nelle pertinenti sezioni di tale documento, sono state presentate le seguenti raccomandazioni a conclusione del simposio.

"- E' giunto il momento di compiere il passo decisivo per trasformare il dialogo tra scienziati e politici da un esame a distanza, saltuario e casuale di relazioni presentate della controparte, in uno scambio di vedute più personale e più interattivo.

- Si raccomanda che sia previsto un mezzo per ottenere il necessario scambio di informazioni tra analisti e politici, coloro che ritengono il potere decisionale e la comunità scientifica interessata al problema".

C. La riunione "sviluppo di politiche per affrontare il cambiamento di clima" (Villach - Austria, 28 September-2 October 1987 and Bellagio - Italy, 9-13 November 1987)

Questa riunione è stata convocata in seguito al consenso scientifico raggiunto alla conferenza di Villach, al fine di "iniziare un'analisi politica per individuare la più vasta serie possibile di risposte sociali per limitare i cambiamenti climatici o adeguarsi ad essi".

Oltre alla risoluzione di cui al paragrafo 33 del presente documento, sono state presentate alla riunione le seguenti conclusioni/raccomandazioni :

"Interventi immediati per limitare le emissioni di gas ad effetto serra

(1) Protocollo ozono Approvazione immediata e attuazione del protocollo sulle sostanze che riducono lo strato di ozono (pertanto riduzione dell'emissione di CFC). Raccomandazione che il protocollo sia ratificato urgentemente e che previo rapido esame scientifico le parti prendano in considerazione l'accelerazione del programma per le riduzioni di CFC e l'eventuale eliminazione delle emissioni non soltanto per la protezione dello strato di ozono, ma in particolare per la limitazione dei gas ad effetto serra.

(2) Politiche energetiche
I governi dovrebbero iniziare immediatamente a riesaminare le loro strategie energetiche a lungo termine con lo scopo di raggiungere un'alta efficienza di utilizzazione, riducendo così varie forme di inquinamento atmosferico e le emissioni di CO_2. La ricerca e lo sviluppo su sistemi energetici alternativi (non fossili) devono essere notevolmente intesificati.

(3) Politiche di deforestazione
Raccomandazione di sovvenzionare intese misure per ridurre la deforestazione, per esempio azioni localmente appropriate secondo le linee del piano di azione forestale tropicale 1987. Tali misure sono attualmente necessarie a causa degli effetti della deforestazione tropicale sull'agricoltura,

sull'energia, sull'erosione del suolo, sulle inondazioni, sulla siccità ecc. Il contributo della deforestazione al cambiamento climatico causato dai gas ad effetto serrà è un'ulteriore considerevole ragione per adottare misure di riduzione della deforestazione.

(4) Altri gas traccia

Si dovrebbero adottare misure per evitare in futuro azioni industriali e sociali che contribuiscono ad emissioni di gas ad effetto serra nell'atmosfera. Per esempio discariche che emettono metano; strategie di riduzione di N_2O; prassi agricole ecc.

Azioni immediate per limitare l'impatto dell'aumento del livello del mare

(5) Politiche per i fiumi e le zone costiere

Le unioni internazionali di scienze geografiche, costiere e geodetiche e del suolo e/o enti governativi dovrebbero studiare carte per individuare le zone costiere vulnerabili all'aumento del livello del mare, la regolamentazione dei fiumi e un'utilizzazione intensificata delle terre. Per la pianificazione di nuovi grandi centri industriali, turistici o urbani vicino al mare si deve tenere conto dei rischi di un eventuale aumento del livello del mare.

Azioni immediate per migliorare la conoscenza dell'effetto serra e le possibilità di intervento

(6) Strumenti di gestione

La politica e la ricerca scientifica dovrebbero studiare ulteriormente l'utilità di particolari obiettivi come strumenti di gestione. Un obiettivo ambientale espresso in termini di un tasso di cambiamento di temperatura o di livello del mare è facile da correlare ai tassi storici di cambiamento rilevati. Tale obiettivo ambientale è collegato alla concentrazione ambientale di gas ad effetto serra (espressa in termini di CO_2 equivalente) e pertanto alle emissioni e per ciascuna di queste possono essere stabiliti obiettivi regolamentari in conformità con l'obiettivo ambientale a lungo termine.

(7) Sorveglianza

Il problema di un significativo riscaldamento del clima può richiedere notevole incremento delle attività esistenti di sorveglianza, sia per quanto riguarda il clima globale, la sua variabilità, cambiamenti di livelli del mare, la composizione chimica dell'atmosfera e della pioggia nonchè le conseguenze per l'ambiente di un significativo riscaldamento.

Si raccomanda pertanto che WMO/WCP (World Meteorological Organization/World Climate Programme) e UNEP/GEMS (Unite Nations Environment Programme/Global Environmental Monitoring System) svolgano uno studio congiunto su :

- quali nuove attività di osservazione del clima sono necessarie per sorvegliare il cambiamento del clima;
- quali attività sono necessarie per controllare le conseguenze del cambiamento di clima.

L'IOC dovrebbe, tramite il Global Sea Observing System, dedicare urgentemente attenzione al rafforzamento della sorveglianza dei cambiamenti di livello del mare a livello mondiale.

(8) Ricerca

L'ICSU, l'UNEP e il WMO sostengono congiuntamente il World Climate Programme (WCP), che è la base per l'ulteriore studio sia dei problemi basilari di ricerca concernenti il cambiamento globale del clima sia le questioni dell'impatto climatico. Il World Climate Research Programme (WCRP) è un'importante componente del WCP, poichè la valutazione dei possibili o probabili futuri cambiamenti di clima è basata su una comprensione completa del sistema climatico globale.

Parimenti, il nuovo programma di ricerca IGBP (International Geosphere Biosphere Programme), iniziato dall'ICSU, riguarda i problemi scientifici che dobbiamo ora affrontare, quando cerchiamo di comprendere le interazioni biologiche e geochimiche che contribuiscono al futuro cambiamento di clima e che sono importanti per comprendere gli impatti climatici.

Si dovrebbe dare anche priorità ad un maggior sostegno della ricerca scientifica sia del WCRP sia dell'IGBP."

D. Relazione della Commissione Brundtland

La commissione mondiale per l'ambiente e per lo sviluppo è stata creata sulla base di una risoluzione dell'Assemblea generale delle NU nel 1983, come organismo indipendente con il compito di formulare e presentare proposte e raccomandazioni concernenti problemi critici ambientali e di sviluppo, ossia di promuovere uno sviluppo sostenibile.

La sua relazione è stata presentata all'Assemblea generale delle NU durante la 42a sessione dell'autunno del 1987.

Questa relazione richiede un urgente avvio di procedure di negoziazione per sviluppare un accordo internazionale sulle strategie per affrontare il problema dell'effetto serra.
Si suggerisce di prendere in considerazione :

"- una migliore sorveglianza e valutazione dei fenomeni in evoluzione;
- una ricerca intensificata per migliorare la conoscenza delle origini dei meccanismi e degli effetti dei fenomeni;
- lo sviluppo di politiche concordate internazionalmente per la riduzione dei gas causativi; e
- l'adozione di strategie necessarie per ridurre al minimo il danno e far fronte ai cambiamenti di clima e all'aumento del livello del mare".

La relazione suggerisce inoltre che tali negoziati dovrebbero mirare ad una convenzione internazionale sulle "politiche di gestione per tutti i prodotti chimici reattivi nell'ambiente, immessi nell'atmosfera".

E. La risoluzione del Parlamento europeo

Il Parlamento europeo ha adottato il 12 settembre 1986 la seguente risoluzione sulle misure per intervenire contro la crescente concentrazione di CO_2 nella atmosfera :

" Il Parlamento europeo

- vista la proposta di risoluzione presentata dall'on. Linkohr su misure di ricerca e di intervento per limitare la crescente concentrazione di anidride carbonica nell'atmosfera ("effetto serra") (Doc. B2-1430/84).

- visti la relazione della commissione per l'energia, la ricerca e la tecnologia e il parere della commissione per la protezione dell'ambiente, la sanità pubblica e la tutela dei consumatori (Doc. A2-68/86).

A. notando che i dati scientifici provano con sempre maggiore certezza che la temperatura media della terra è in aumento a causa di emissioni di origine non naturale di anidride carbonica e di gas propellenti nell'atmosfera, dovute rispettivamente alla combustione di combustibili fossili, alle attività agricole e industriali e alla deforestazione.

B. osservando che un riscaldamento sempre più accentuato - che è maggiore all'equatore che ai poli - determinerà lo spostamento delle fasce climatiche terrestri, per cui le attività economiche subiranno modifiche importanti e talora catastrofiche.

C. facendo notare che le prove scientifiche di un riscaldamento globale a parità di attività umana riguardano soltanto il grado dello stesso e quindi il numero di decenni che occorreranno perchè se ne risentano le conseguenze.

D. sottolineando la necessità di raccogliere i dati scientifici essenziali sui lenti ma percettibili cambiamenti su tutta la terra, per definire la misura dei cambiamenti che stanno avendo luogo e decidere quali provvedimenti prendere per evitare o mitigare gli effetti sfavorevoli e sfruttare quelli favorevoli.

1. sottolinea l'assoluta necessità di adottare ulteriori misure in aggiunta a quelle che attualmente vengono prese unicamente nell'ottica dell'inquinamento, assicurandosi che esse siano intese sia contro l'emissione di anidride carbonica che di gas propellenti, i quali, contrariamente a quanto si presumeva in passato, sono all'origine del riscaldamento in misura pari dell'anidride carbonica;

2. invita la Commissione ad adottare, nel quadro di future azioni nei settori agricolo, industriale ed energetico e in sede di negoziato con autorità sia internazionali che nazionali, misure volte a una notevole riduzione delle emissioni dannose, con conseguenti ripercussioni positive anche sull'ambiente;

3. rileva in tale contesto i vantaggi gratuiti offerti da un notevole rispario energetico e da uno sfruttamento razionale dell'energia, che possono essere combinati rispettivamente con l'impiego di fonti energetiche più pulite e con la dep azione dei gas di combustione;

4. propone una politica mondiale di rimboschimento, di cui la CEE dovrebbe dare l'esempio con una propria politica forestale;

5. chiede, nel quadro della politica di aiuto allo sviluppo della Comunità, adeguati provvedimenti finanziari per porre fine al disboscamento della foresta pluviale nei paesi del Terzo Mondo;

6. esorta il Consiglio a fornire, nell'ambito della fissazione del nuovo programma quadro della ricerca, maggiori stanziamenti al settore climatologia, con particolare riferimento ai cambiamenti dei gradienti di temperatura, comprese le interazioni fra oceano e atmosfera;

7. sottolinea che la pulizia dei mari è una condizione essenziale per la stabilità del clima;

8. rammenta l'obbligo che incombe ai paesi industrializzati dell'emisfero settentrionale, principali responsabili della minaccia climatologica, di assicurare l'accesso dei paesi in fase di sviluppo alle più recenti conquiste tecnologiche;

9. incarica i suoi membri, in collaborazione con gli esperti del settore, di spiegare e illustrare all'opinione pubblica, oltre che ai diretti responsabili, le conseguenze delle attività create dall'uomo nonchè di adottare misure efficaci.

10. incarica le sue commissioni competenti di tener conto, nelle posizioni da esse adottate, delle ripercussioni climatologiche di future azioni a livello comunitario, al fine di ridurre il riscaldamento in corso;

11. incarica il suo Presidente di trasmettere la presente risoluzione e la relazione a essa attinente al Consiglio e alla Commissione."

Programma di lavoro della Commissione sulla valutazione delle opzioni politiche intese ad ovviare ai pericoli dell'"effetto serra"

I. CONTENUTO DEL PROGRAMMA

Il programma dovrebbe consentire la definizione del ruolo che la Comunità e gli Stati membri potrebbero svolgere in ordine all'individuazione e alla promozione, presso le competenti sedi internazionali, dei provvedimenti atti a combattere i rischi connessi con l'effetto serra.

Esso ha per oggetto i seguenti argomenti:

A. Identificazione delle opzioni politiche volte ad evitare/ridurre le emissioni dei gas che determinano l'effetto serra

Verranno individuate le misure idonee a realizzare l'obiettivo strategico di riduzione delle emissioni dei vari gas che provocano l'effetto serra. Per ciascun gas dell'effetto serra, ciò comporterà la necessità di valutare in modo particolareggiato le opzioni adottabili per ridurre le emissioni, il livello di riduzione delle emissioni specifico di ciascuna opzione e l'insieme dei provvedimenti da adottare per realizzare l'obiettivo strategico di riduzione delle emissioni. Le possibilità di prevenire/ridurre le emissioni verranno esaminate per i seguenti settori:

- produzione energetica;
- consumo energetico (compresi i trasporti);
- produzioni industriali;
- impiego di prodotti;
- attività agricole.

Occorrerà un'impostazione ad hoc per tener conto delle differenti situazioni, proprie di determinati Stati o di gruppi di Stati. In particolare occorrerà tener conto:

- del grado di sviluppo economico;
- delle attuali politiche energetiche;
- della situazione geografica.

B. Implicazioni delle opzioni relative alle riduzioni di emissioni

Ciascuna opzione di riduzione delle emissioni verrà esaminata per valutarne:

- le implicazioni tecniche e industriali;
- le implicazioni finanziarie ed economiche;
- le implicazioni politiche, istituzionali e sociali.

C. Elaborazione di un quadro di analisi decisionale

Verrà elaborato un quadro di analisi che consenta di strutturare le informazioni disponibili su tutti gli aspetti del problema effetto serra, in modo da individuare i possibili vantaggi (in termini di riduzione dei rischi di cambiamenti climatici, ecc.) connessi a ciascuna delle varie opzioni politiche. Il quadro di analisi decisionale prenderà in considerazione:

- le emissioni e le relative riduzioni;
- le implicazioni di tali riduzioni;
- i dati scientifici disponibili sui vantaggi potenziali di metodi alternativi di controllo delle emissioni.

Il quadro analitico va predisposto in modo da tener conto delle incognite in materia di emissioni, dell'efficacia dei controlli, dei mutamenti e degli effetti climatici e consentire inoltre di prevedere i probabili risultati delle varie iniziative.

Il quadro analitico consentirà inoltre lo studio delle conseguenze di eventuali ritardi nella realizzazione delle necessarie iniziative. Grazie all'impostazione del problema e all'individuazione delle incognite più importanti, dalle quali i risultati dipendono maggiormente, il quadro analitico avrà un ruolo determinante nel valutare le iniziative e concentrare la ricerca futura sui principali aspetti decisionali.

D. Valutazione dei probabili vantaggi delle varie opzioni politiche mediante il quadro analitico decisionale e messa a punto degli scenari climatici e d'impatto collegati all'attuazione delle opzioni relative al controllo delle emissioni

Il quadro analitico verrà utilizzato per determinare i possibili risultati delle opzioni alternative di riduzione delle emissioni e il relativo calendario (scenari). Esso definirà inoltre la relativa probabilità dei vantaggi ottenibili.

E. Individuazione e valutazione delle misure di adattamento richieste nell'ambito dei singoli scenari, predisposti secondo quanto specificato alla lettera D

Nonostante l'attuazione di politiche di controllo delle emissioni sussisteranno ugualmente rischi residui, connessi con le emissioni del passato e con quelle che continueranno in futuro. Per lottare contro tali rischi occorrerà definire misure di adattamento (ad esempio, iniziative inerenti alla protezione delle persone, dei beni e dell'agricoltura). Verranno individuate l'entità e l'ubicazione dei principali rischi residui e si valuteranno le conseguenze che potranno avere, in termini di costi e di tempi di attuazione, le singole misure di adattamento. I provvedimenti di adattamento dovranno essere considerati prioritari, in modo da amplificare il contenimento dei rischi residui sfruttando le risorse disponibili e allo scopo di focalizzare gli interventi sui settori critici più importanti.

II. ELENCO DETTAGLIATO DELLE ATTIVITA'

L'esecuzione del programma di lavoro richiederà, fra l'altro, le seguenti azioni:

A. Previsione delle emissioni e opzioni di riduzione delle emissioni

I) Elaborare le previsioni di emissioni per ciascun gas dell'effetto serra. Le emissioni dovranno essere valutate: a) per regione; b) per raggruppamenti di carattere politico, strategico ed economico.

II) Determinare i fattori (diversi dalle misure di controllo) che potrebbero influenzare le emissioni in futuro. Valutarne la probabilità ed elaborare scenari alternativi di emissioni.

III) Individuare le possibili opzioni di controllo delle emissioni per ciascun gas dell'effetto serra. Nel quadro dei vari scenari di emissione valutare l'entità delle potenziali riduzioni.

B. Valutazione delle implicazioni delle opzioni concernenti il controllo delle emissioni

I) Determinare le possibilità di realizzazione, i costi e i tempi di attuazione di ciascuna delle misure di riduzione delle emissioni.

II) Valutare le conseguenze sociali ed economiche.

III) Valutare gli effetti distributivi a) nei singoli paesi; b) tra i paesi; c) tra raggruppamenti di carattere politico e strategico.

C. Costituzione di un quadro analitico che consenta di integrare le informazioni ottenute nello svolgimento del programma di lavoro

Il quadro analitico ha lo scopo di:

- porre in evidenza le implicazioni di azioni alternative, inclusi i costi e i benefici potenziali;

- definire le implicazioni di azioni avviate in tempi diversi;

- precisare la validità delle decisioni possibili (sulle strategie di controllo o sulle strategie di adattamento), tenendo conto delle incertezze inerenti alle previsioni e ai dati scientifici disponibili;

- favorire la focalizzazione sulla futura ricerca intesa ad appoggiare le decisioni che verranno adottate.

D. Valutazione delle strategie di controllo delle emissioni

I) Determinare i prevedibili vantaggi che deriveranno dalle strategie di controllo delle emissioni. A tal fine sarà necessaria un'analisi critica dei meccanismi che intercorrono tra le concentrazioni di gas dell'effetto serra e l'innalzamento della temperatura globale, con particolare riferimento ai sistemi di retroazione, al calendario degli interventi e alle implicazioni sui climi regionali.

II) Attraverso l'analisi critica, valutare la verosimiglianza delle previsioni alternative e delle rispettive implicazioni. Tale valutazione deve integrare i punti di vista dei principali esperti e, per quanto possibile, occorrerà esprimere in termini di probabilità le incertezze collegate ai vari risultati.

III) Avvalendosi di tali informazioni nonché di quelle ottenute sulle riduzioni delle emissioni (A) e sulle loro implicazioni (B), il quadro decisionale di cui alla lettera C consentirà di determinare i costi, i benefici e gli altri effetti delle opzioni alternative in materia di controllo delle emissioni.

E. Valutazione delle misure di adattamento

I) Esaminare le implicazioni di vari livelli di innalzamento della temperatura sull'infrastruttura europea e sulla produzione alimentare individuare altre implicazioni chiave. Valutare le conseguenze su altr gruppi economici e politici di paesi.

II) Esaminare le opzioni che potrebbero essere attuate per far fronte al mutamenti potenziali (I) in Europa (ad esempio nuove varietà colturali nuovi metodi di programmazione, ecc.).

III) Basandosi sulle valutazioni di cui al punto (D) e sul quadro analitico decisionale di cui al punto (C), valutare i costi e i benefici delle misure di adattamento alternative; valutare la probabilità che tali misure di adattamento risultino efficaci tenendo conto delle conseguenze previste.

III. ORIENTAMENTI PER L'ATTUAZIONE DEL PROGRAMMA

A. Nell'attuare il presente programma, la Commissione terrà nel dovuto conto altre attività corrispondenti, sia sul piano comunitario che mondiale, quali:

- il programma di ricerca CE sulla climatologia e sui rischi naturali;

- il risultato di recenti conferenze internazionali (quali la conferenza sui mutamenti dell'atmosfera, Toronto, giugno 1988);

- il gruppo di lavoro UNEP/WMO sui mutamenti climatici;

ecc.

A tal fine, la Commissione stabilirà un'adeguata cooperazione con le competenti organizzazioni che partecipano a tali attività.

B. Assistita dal comitato di cui all'articolo 1 della decisione, la Commissione definirà le procedure e le fasi concrete del programma di lavoro, nonché le informazioni che gli Stati membri dovranno fornire.

Per il tramite del summenzionato comitato, organizzazioni competenti e ministeri degli Stati membri verranno associati all'attuazione del presente programma.

IV. FINANZIAMENTO DEL PROGRAMMA

Gli stanziamenti necessari per l'attuazione del programma sono valutati a 6 Mio di ECU.

Progetto di

Risoluzione del Consiglio sull'effetto serra e la Comunità

Il Consiglio delle Comunità europee,

Visto il Trattato che istituisce la Comunità economica europea,
Visto il progetto di Risoluzione presentato dalla Commissione,

considerando che il trattato che istituisce la Comunità economica europea, modificato dall'Atto unico europeo, prevede lo sviluppo e l'attuazione di una politica comunitaria in materia ambientale ed enuncia gli obiettivi e i principi che dovrebbero guidare una simile politica;

considerando che la presente risoluzione è guidata dalle considerazioni esposte nella risoluzione del 19 ottobre 1987 concernente un programma d'azione delle Comunità europee in materia ambientale [1] e cioè la desiderabilità di agire al livello appropriato e la necessità di coordinare il lavoro sul piano internazionale, di valutare i benefici ed i costi delle azioni considerate e di preparare adeguatamente sotto il profilo tecnico e politico tali azioni;

considerando che i dati scientifici disponibili, in particolare i risultati dei programmi comunitari di ricerca in materia ambientale, mostrano che la composizione dell'atmosfera sta subendo sensibili modifiche a causa delle attività dell'uomo e che secondo i modelli climatici disponibili ciò può alla fine determinare, attraverso un effetto cosidetto di serra, modifiche climatiche comportanti importanti impatti sull'ambiente, sull'uomo e sulle sue attività;

considerando che, data la natura e le dimensioni dei rischi che l'effetto serra comporta, è urgente esaminare le possibilità d'azione tendenti a prevenire o a ridurre tali rischi;

---

(1) G.U. n° C 328 del 7.12.1987, p.1.

considerando che nel quadro di recenti conferenze internazionali è stato raggiunto un vasto consenso sulla necessità di considerare d'urgenza delle misure tendenti a ridurre le emissioni dei gas responsabili dell'effetto serra;

considerando che, data la complessità dell'effetto serra e le molteplici e vaste implicazioni di tale effetto e delle misure che possono essere considerate per prevenirne o mitigarne le conseguenze, è necessario un attento esame preventivo delle opzioni politiche da effettuarsi mediante metodologie appropriate che tengano, in particolare, adeguatamente conto delle incertezze che ancora permangono su diversi aspetti del problema;

considerando che è della massima importanza che la Comunità ed i suoi Stati Membri siano in condizione di dare un contributo fondamentale alla riflessione ed all'elaborazione delle decisioni politiche da prendersi eventualmente nel quadro delle istanze internazionali appropriate per agire nella maniera più efficace contro i rischi di modifiche del clima.

Accoglie favorevolmente la comunicazione della Commissione sull'effetto serra e la Comunità e approva le sue conclusioni principali e le sue raccomandazioni;

Dichiara che la Comunità dovrebbe consacrare una attenzione crescente ai rischi di possibili modifiche climatiche insiti nell'effetto serra e dovrebbe contribuire sostanzialmente a promuovere la riflessione e la discussione sulle misure possibili per far fronte a tali rischi;

Accoglie favorevolmente l'iniziativa della Commissione di lanciare un programma di lavoro sulla valutazione delle opzioni politiche intese ad ovviare ai pericoli dell'effetto serra;

Invita gli Stati Membri a collaborare attivamente con la Commissione nell'esecuzione del summenzionato programma di lavoro ed a coordinare le loro attività significative sull'effetto serra in quel contesto;

Invita la Commissione a presentare al Consiglio e al Parlamento europeo un rapporto d'avanzamento alla metà del 1990 ed un rapporto finale sui risultati ottenuti mediante tale programma di lavoro e sulle conclusioni raggiunte, per la fine del 1991.