

30 Ottobre 1999

**3° Pomeriggio di Studio**

Sede di Via Morosini

**«Ricerca Scientifica e Ambiente»**

**Moderatore: Prof. Umberto Colombo**

*Presidente, Comitato Scientifico Fondazione ENI -  
Enrico Mattei*

Apertura

**Principessa Maria Camilla Pallavicini**

*Presidente dell'Associazione "Athenaeum" N.A.E.*

Introduzione

**Prof. Umberto Colombo**

*Presidente, Comitato Scientifico Fondazione ENI -  
Enrico Mattei*

*Intervento*

**Prof. Alfonso Sutera**

*Ordinario di Fisica Sperimentale - Università di  
Roma "La Sapienza"*

*Intervento*

**Prof. Giorgio Fiocco**

*Ordinario di Fisica Terrestre - Università di Roma  
"La Sapienza"*

*Il punto di vista demografico*

**Prof.ssa Rossella Palomba**

*Istituto di Ricerche sulla Popolazione  
Via Nizza 128, 00198 Roma*

*Considerazioni su ambiente e ricerca scientifica*

**Prof. Fabio Pistella**

*Presidente APRE Agenzia per la Promozione della  
Ricerca Europea*

*Intervento*

**Arch. Cettina Gallo**

*Responsabile del Centro Nazionale di Architettura  
Bioclimatica - E.N.E.A.*

*Intervento*

**Prof. Giovanni Degli Antoni**

*Coordinatore del Polo Didattico e di Ricerca di  
Crema, Università di Milano*

*Intervento*

**S.E. Ambasciatore Giulio Garaguso**

*già Funzionario del Ministero degli Affari Esteri*

## Principessa Maria Camilla Pallavicini *Presidente dell'Associazione "Athenaeum" N.A.E.*

Signore e Signori buonasera, riprende, oggi pomeriggio, il primo ciclo d'incontri nell'ambito del nostro progetto "*Per un'Etica del Villaggio Globale*".

L'argomento che andremo a trattare oggi ha una portata così ampia ed essenziale da esigere necessariamente un'ulteriore serie di incontri per analizzare ed approfondire tutte le tematiche che non potranno essere toccate questa sera.

Sono tante e tali da meritare ognuna un seminario a sé ma, soprattutto, comportano una conoscenza articolata ed interdisciplinare dei vari problemi, una grande passione ed uno sforzo creativo fuori dal comune per arrivare a proporre alle autorità competenti un possibile elenco di regole innovative e a risvegliare in noi attenzione e senso di responsabilità. Alla base di tutto c'è un diritto fondamentale da salvaguardare: il diritto alla qualità della vita ed al rispetto della persona umana. Un diritto inalienabile troppo spesso ignorato e calpestato.

I problemi, certo, sono immensi. Tra i più gravi, *l'incremento demografico a carattere esponenziale da cui discendono la crescita dei consumi, lo smaltimento dei rifiuti, l'inquinamento atmosferico con i suoi risvolti climatici, i problemi energetici* e la conseguente necessità di trovare fonti alternative di energia rinnovabili e non inquinanti, *la tutela delle acque, l'esaurimento delle risorse naturali, i processi di desertificazione, il controllo degli alimenti, la protezione della specie* e non ultimi *la conservazione dei beni culturali e la qualità della vita urbana* tali da promuovere la crescita dell'individuo anziché tarparne le possibilità. Città che sappiano dar spazio e respiro ai loro cittadini e arricchirsi accogliendo ed integrando i nuovi arrivati.

Come vedete, si tratta di temi di portata vastissima. Lasciamo quindi ai relatori presenti il compito di dibatterli, con la speranza che l'ascolto delle loro osservazioni serva a "formarci".

Si può dimostrare, infatti, che paradossalmente il battito d'ali di una farfalla in Amazzonia possa provocare un ciclone in Florida; questo, per dire che il piccolo condiziona il grande e che oltre a parlare di grandi temi serve, appunto, che l'individuo avverta il peso delle sue responsabilità e presti maggiore attenzione ad ogni più piccolo gesto della sua vita quotidiana.

Se il suo agire sarà mosso e sostenuto da saldi principi etici rispetto dei propri e degli altrui diritti, si potrà ancora sperare nella salvaguardia dell'habitat e della qualità della vita, diversamente, se il suo vivere sarà improntato al consumismo, allo spreco e ai soddisfacimenti contingenti la sua sarà una cultura di morte e un'eredità pesantissima per le generazioni future.

Ho il piacere di ringraziare i relatori presenti:

- il *Prof. Colombo*,
- il *Prof. Degli Antoni*,
- il *Prof. Fiocco*,
- l'*Architetto Cettina Gallo*,
- la *Professoressa Palomba*,
- il *Prof. Pistella*,
- ed il *Prof. Sutera*.

Passo ora la parola al *Prof. Colombo* che esporrà la sua relazione introduttiva e che coordinerà i vari interventi ed il successivo dibattito fra relatori e pubblico presente.

Vi ricordo che il prossimo pomeriggio di studi verterà sul Diritto e si terrà, sempre in questa sede, Sabato 27 Novembre, all'incirca alla stessa ora. Grazie.

## **Prof. Umberto Colombo**

*Presidente, Comitato Scientifico Fondazione ENI - Enrico Mattei*

### **Introduzione**

(relazione scritta dall'autore)

Siamo stati convocati qui per iniziativa dell'Associazione Athenaeum, per dibattere sul tema "*Ricerca Scientifica e Ambiente*", nell'ambito del Progetto "*Per un'etica del Villaggio Globale*" patrocinato dalle Nazioni Unite e dall'UNESCO.

Siamo dunque chiamati a trattare il tema che ci è stato assegnato, adottando per quanto possibile un approccio globale, con in mente una scala di valori che metta in risalto la componente etica del problema. A me è stato chiesto di introdurre il tema e di coordinare i lavori di questo "Pomeriggio di Studi".

Fino a qualche decennio fa si pensava che l'ambiente avesse una capacità pressoché illimitata di auto-rigenerazione, e i problemi ambientali erano affrontati per la loro valenza locale, o tutt'al più regionale. Oggi ci rendiamo conto che questo approccio è largamente insufficiente e che la Terra, con la sua atmosfera, le acque e il suolo, che delimitano l'ambiente in cui ha luogo la vita biologica, ha una limitata "capacità di carico", e che è solo restando all'interno di questa capacità che si riesce a mantenere l'ecosistema planetario in condizioni quasi omeostatiche. Le modalità di crescita dell'economia, sia nei paesi industrializzati, sia in quelli in via di sviluppo ove è ancora forte l'aumento della popolazione, portano sistematicamente a varcare questa soglia, non solo - come accadeva spesso in passato - su scala locale, ma anche su scala regionale e globale. La stessa stabilità del clima globale è minacciata dal riscaldamento dovuto all'"effetto serra" accentuato dall'uomo colle sue attività economiche, in particolare col consumo di energia. Anche se sussistono incertezze riguardo ai tempi e alla portata del fenomeno, vi sono elementi tali da portare la questione della sostenibilità dello sviluppo al centro delle considerazioni sul futuro dell'umanità.

Già nel 1987 la Commissione delle Nazioni Unite per l'Ambiente e lo Sviluppo Globale, presieduta da Gro Harlem Brundtland (poi divenuta primo ministro norvegese), nel suo rapporto dal titolo significativo "Il futuro di noi tutti" (1987), aveva definito lo sviluppo sostenibile come "quel tipo di sviluppo che assicura il soddisfacimento dei bisogni delle attuali generazioni senza pregiudicare la possibilità delle generazioni future di soddisfare i loro", e aveva anche indicato le politiche per conseguirlo, innalzando il livello del dibattito e mettendo al centro dell'analisi sulla crisi che ci coinvolge la stretta interconnessione tra crescita economica e qualità dell'ambiente. Da allora si è messo in atto un processo, colla partecipazione di organismi e paesi di tutto il mondo, che ha visto il primo momento culminante nella Conferenza delle Nazioni Unite su Ambiente e Sviluppo di Rio de Janeiro (1992), nella quale sono state gettate le basi di convenzioni internazionali come quelle sulla salvaguardia del clima globale, sulla bio-diversità e sulla protezione delle foreste, tendenti a indirizzare sia i paesi industrializzati, sia quelli in via di sviluppo, verso percorsi sostenibili, tali da rendere compatibile l'ulteriore sviluppo dell'economia mondiale con la difesa della qualità dell'ambiente. Malgrado questi progressi, la situazione continua a essere drammatica, in presenza di un aumento ancora sostenuto della popolazione. Crescita economica e andamenti demografici sono strettamente collegati, dato che la stessa limitazione del tasso di natalità può essere meglio raggiunta se si riesce ad assicurare un sufficiente livello di prosperità per tutti.

E' noto che l'attività dell'uomo dall'inizio dell'era industriale ha provocato l'emissione nell'atmosfera di una crescente quantità di biossido di carbonio e altri gas, detti appunto "gas di serra", che hanno introdotto perturbazioni nel bilancio termico della terra. Il biossido di carbonio, che contribuisce per oltre il 50% all'effetto serra antropogenico, proviene principalmente dall'impiego di combustibili fossili, in misura minore dalla deforestazione.

La concentrazione del biossido di carbonio nell'atmosfera è salita da un valore di circa 280 parti per milione in epoca preindustriale alle quasi 370 di oggi. In corrispondenza si è avuto un aumento medio della temperatura alla superficie terrestre di circa 0,6°C. La continuazione della attuali tendenze, soprattutto in relazione ai consumi di combustibili fossili, porterebbe nei prossimi 50-60 anni a una concentrazione di biossido di carbonio nell'atmosfera di 560 parti per milione, un valore doppio rispetto a quello dell'era pre-industriale. E questo darebbe luogo a un ulteriore riscaldamento globale di circa due gradi. Le previsioni sulle conseguenze di questo riscaldamento del clima sono incerte e controverse. Infatti, il clima globale è il risultato di un delicato e complesso equilibrio tra moltissimi fattori, che vanno dai venti alle correnti marine, dalle nuvole ai ghiacci, i cui effetti complessivi non sono ancora chiari data la complessità dei fenomeni in gioco.

Siamo quindi in una situazione di incertezza, forse non temporanea ma permanente, cosicché aspettare il momento in cui sarà disponibile una soluzione attendibile per via teorica potrebbe essere del tutto illusorio. Come possiamo orientarci in un caso del genere, che ci impone di prendere decisioni in carenza di informazioni essenziali? D'altra parte, non prendere nessuna decisione rappresenta di per sé una decisione, quella di continuare come se niente fosse. Siamo di fronte a un dilemma cui non possiamo in alcun modo sottrarci.

Le centinaia di esperti (in gran parte climatologi e altri scienziati) che fanno parte dell'Intergovernmental Panel on Climate Change, ritiene, sulla base di una serie di dati e di modelli previsionali, che le conseguenze dell'incremento antropogenico dell'effetto serra potrebbero essere disastrose. Basti pensare che grandi cambiamenti climatici del passato, come quelli che portarono la regione del Sahara, che poche migliaia di anni fa era un territorio fertile e coperto di vegetazione, a diventare un deserto sterile, derivarono da variazioni modeste della temperatura media della terra, non superiori a quelli che ci attendiamo con ragionevole probabilità entro la metà del prossimo secolo se non dovessero intervenire azioni correttive, soprattutto in materia di politiche energetiche e di interventi di protezione delle foreste.

Le regioni oggi più fertili della terra, nelle zone temperate dell'Europa e delle Americhe, potrebbero diventare aride e le precipitazioni spostarsi prevalentemente verso latitudini più elevate, su terreni privi dell'*humus* necessario a sostenere una vegetazione abbondante, con conseguenze catastrofiche per le produzioni agro-alimentari. Inoltre, il livello degli oceani potrebbe alzarsi per effetto sia della dilatazione termica dell'acqua, sia del parziale scioglimento dei ghiacci sovrastanti la terraferma, come è il caso della regione Antartica. L'entità di questo sollevamento è difficile da stabilire: le previsioni più attendibili al 2050 variano dai 30 centimetri ai 100 centimetri: un valore che potrebbe sembrare modesto, ma che basta a provocare conseguenze gravissime e difficilmente immaginabili per molte zone costiere, specie nelle zone deltaiche di importantissimi fiumi, abitate da centinaia di milioni di persone, senza parlare del rischio della scomparsa fisica di alcuni piccoli stati-isola, a partire dalle Maldive. Altre previsioni negative, come la crescente instabilità del clima con maggiore frequenza di valori estremi di caldo e di freddo, di precipitazioni e di siccità, o la variazione strutturale di importanti fenomeni climatici (come la corrente del Golfo) sono tali da destare forti preoccupazioni in ordine alla geografia fisica ed economica del globo.

Che oggi il sistema energetico sia in condizioni non sostenibili è evidente se solo si riflette sul fatto che i combustibili fossili rappresentano quasi l'80% dei consumi globali di energia, e che le

emissioni di biossido di carbonio nell'atmosfera vanno sempre crescendo: calcolate in miliardi di tonnellate di carbonio, esse sono cresciute da 4,9 nel 1980 a 5,6 nel 1990 a 6,2 nel 1998.

Il problema oggi è quello di dover prendere decisioni operative, in particolare in campo di politiche energetiche, prima ancora che si disponga di un'inoppugnabile dimostrazione scientifica della validità e della convenienza di tali decisioni. La posizione della maggioranza degli ambientalisti, che è condivisa anche da un numero crescente (ancora una minoranza, però) di decisori politici, sempre più spinti da considerazioni etiche a farsi carico di responsabilità a un tempo globali e trans-generazionali, è quella di adottare delle politiche "preventive" che non diano luogo a rimpianti nel caso in cui non si verificasse l'evento temuto ("no regret policies"). L'obiettivo principale deve essere di eliminare per quanto possibile sprechi e inquinamento ambientale, e adottare modalità di produzione e di consumo e tecnologie ad altissima efficienza di materiali e di energia, favorendo quella tendenza alla dematerializzazione che è da tempo in atto e che trova nell'avvento della "Information Society" l'espressione più significativa. Per i paesi in via di sviluppo si pone il problema di come evitare, coll'aiuto dei paesi avanzati, che il previsto incremento demografico e il giustificato desiderio di un migliore tenore di vita comportino un uso delle risorse che finisca col ricalcare il modello di crescita ad alto spreco che ha caratterizzato gran parte della storia della società industriale. I paesi in via di sviluppo hanno finora contato prevalentemente sul trasferimento, da parte dei paesi industrializzati, di impianti e tecnologie ad alta intensità di energia e materiali, che da noi sono ormai considerati obsoleti, mentre i progressi raggiunti da scienza e tecnologia offrono nuove soluzioni che consentirebbero al Terzo Mondo di saltare a piè pari quegli stadi, tipici del passato e un tempo inevitabili, che hanno significato un processo di sviluppo altamente dissipativo di capitali, di energia e di altre risorse. Oggi sarebbe davvero possibile al Terzo Mondo attuare un modello di sviluppo più sobrio ed equilibrato, che faccia ricorso a tecnologie ad alta efficienza energetica e a fonti rinnovabili, sia nelle aree urbane, sia in quelle rurali. Il trasferimento di tecnologie avanzate dai paesi industrializzati a quelli in via di sviluppo ha incontrato molti ostacoli in passato: mancanza di adattamento alle condizioni locali, inadeguata capacità scientifica e tecnologica in loco, riluttanza da parte delle imprese industriali del Nord a cedere le tecnologie più moderne per timore della concorrenza e, infine, mancanza di fondi nel Sud per acquistare tecnologie che sono generalmente di proprietà di imprese private. Affinché tale situazione cambi, occorre uno sforzo di cooperazione e di aiuto senza precedenti, e spetta ai maggiori paesi industrializzati dare il via a un tale processo. Per avere successo occorre da un lato agevolare il trasferimento e l'adattamento delle migliori tecnologie disponibili, dall'altro lato aiutare i paesi in via di sviluppo a potenziare le loro strutture di ricerca e sviluppo, per coltivare localmente scienza e tecnologia.

Il problema di definire l'insieme delle azioni volte alla riduzione delle emissioni di gas di serra, e la ripartizione dei relativi investimenti fra i diversi paesi, è al centro del dibattito che si svolge nelle "Conferenze delle Parti" stabilite nella Convenzione Internazionale sui Cambiamenti Climatici, la più importante delle quali si è tenuta a Kyoto nel dicembre 1997, e l'ultima pochi giorni fa a Bonn. Si tratta di un processo lungo e difficile, perché si richiede uno sforzo senza precedenti di innovazione, sia scientifico-tecnologica, sia economica e politico-istituzionale, per il quale non sembra esista oggi una volontà ampiamente condivisa. Alcuni tuttora ritengono che sotto il profilo economico, e stante l'incertezza di fondo delle conoscenze scientifiche del cambiamento del clima e delle sue cause, sia preferibile affrontare le conseguenze di questo riscaldamento piuttosto che mettere in atto le politiche per evitarlo. E' un dibattito fra chi privilegia l'ottica di breve termine rispetto a quella di lungo termine, fra chi sostiene che il mercato ha in sé le qualità per affrontare e risolvere tutti i problemi, e chi invece vede nelle forze incontrollate del mercato un elemento pericoloso, non solo nei confronti della problematica del clima globale, ma anche e soprattutto per il loro ruolo di accentuazione di divari socio-economici e di crescente polarizzazione fra ricchi e poveri che si deve cercare di evitare.

Mentre per il Nord è possibile pensare a una crescita economica di tipo essenzialmente qualitativo, che non si traduca cioè in maggiori sprechi e maggiori consumi di energia e materiali, ma possa anzi ottenersi con una riduzione di questi consumi, nel Terzo Mondo la crescita quantitativa dell'economia continuerà per molto tempo a essere indispensabile. E' difficile pensare che questo processo possa aver luogo senza portare a un incremento del consumo mondiale di energia e di altre risorse, ma le fonti di energia che rappresentano le opzioni migliori se considerate solo in base alle riserve disponibili e al prezzo, ovvero idrocarburi e carbone, sono in realtà le meno attraenti sotto il profilo ambientale. Persino nei paesi industrializzati non è facile ridurre i consumi energetici. Le previsioni formulate in diverse sedi autorevoli concordano nell'indicare per i prossimi 25 anni cospicui aumenti dei consumi energetici, e in particolare di gas e petrolio nell'Europa Occidentale, negli Stati Uniti e in Giappone.

Il carbone, che è il combustibile che è stato alla base della rivoluzione industriale fino a quando non è stato in gran parte soppiantato dal petrolio, è una fonte particolarmente negativa perché dà luogo a una maggiore quantità di emissioni di biossido di carbonio rispetto al petrolio e al gas naturale. Ma il carbone soddisfa oggi oltre il 75 per cento della domanda di energia di un paese come la Cina, con una popolazione di più di 1,2 miliardi di abitanti e un tasso di crescita dell'economia del 7-8% annuo, e oltre il 50 per cento della domanda energetica dell'India, che ha quasi un miliardo di abitanti e un'economia in crescita sostenuta. E' quindi auspicabile diffondere in quei paesi l'uso di tecnologie avanzate che consentano l'uso del carbone con alti livelli di efficienza, e, per quanto possibile, e che sostituiscano il carbone con combustibili fossili a minore contenuto di carbonio (in particolare, gas naturale) e con risorse energetiche rinnovabili. Nei paesi più poveri, anche l'uso eccessivo, e di conseguenza con modalità tali da non renderne possibile la rigenerazione, della legna da ardere come fonte principale di energia, contribuisce in modo significativo al riscaldamento del clima, oltre che alla desertificazione di vaste zone di territorio.

Vorrei insistere su un ultimo punto: molti ancora ritengono che lo sviluppo sostenibile sia un problema che riguarda principalmente i paesi poveri del mondo: essi sembrano ignorare che il tipo di economia oggi vigente nel Nord è incompatibile con un mondo che si vuole basato sulla qualità della vita e sull'equità. Nel Nord, infatti, il consumo medio pro-capite di energia commerciale e di materie prime è dieci volte maggiore di quello dei paesi in via di sviluppo. Dopo molti decenni di consumo senza freni e di abuso dell'ambiente, spetta quindi a noi cittadini dei paesi industrializzati dare il buon esempio, e assistere il Terzo Mondo lungo il cammino inevitabilmente arduo verso uno sviluppo che porti a un benessere diffuso e sostenibile. Non saremmo credibili se continuassimo a esortare i paesi poveri a rallentare il loro sviluppo per proteggere l'ambiente, senza prendere noi per primi il toro per le corna. S'impone quindi un nuovo paradigma tecnico-economico, ispirato a considerazioni etiche, che faccia leva sulla qualità dei prodotti e dei processi produttivi, sulla conservazione, e, quando possibile, sul riciclo e il riuso di risorse non rinnovabili, oltre che sulla riduzione delle emissioni inquinanti e degli sprechi di materiali riutilizzabili. Questo chiama in causa il mondo della ricerca, che deve essere sollecitato a mettere a punto soluzioni innovative senza essere condizionato da pregiudizi o vincolato a operare con una mentalità attenta solo al breve termine.

Ho finito: spero che gli interventi di questo pomeriggio riusciranno a dimostrare il fondamentale ruolo della ricerca ai fini del conseguimento dell'obiettivo di uno sviluppo globale che sia davvero ambientalmente, economicamente e socialmente sostenibile, nello spirito dell'etica del villaggio globale che è al centro delle preoccupazioni di Athenaeum.

Prima di iniziare, abbiamo fatto una brevissima riunione fra i relatori e abbiamo deciso che, per dare un ordine logico al nostro dibattito e alle varie relazioni, parlerà per primo il professor

*Alfonso Sutura*, che io conosco da molto tempo avendo seguito tutta la sua carriera, dapprima nella ricerca industriale e poi all'Università.

Il professor Alfonso Sutura è ordinario di Fisica Sperimentale all'Università La Sapienza di Roma.

## Prof. Alfonso Sutura

Ordinario di Fisica Sperimentale - Università di Roma "La Sapienza"

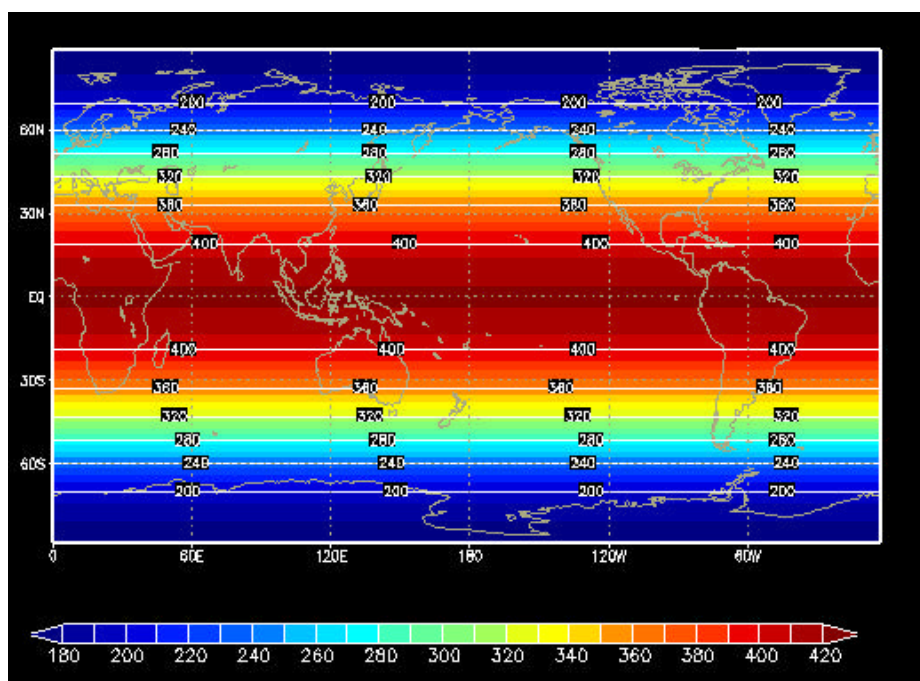
### Intervento

(trascrizione rivista dall'autore)

Vorrei inserire in un contesto storico le preoccupazioni che il *Professor Colombo* ha così bene illustrato.

Come tutti noi sappiamo, *clima* è una parola greca che si riferisce all'*inclinazione* con cui i raggi solari incidono sulla superficie terrestre. La Figura 1 individua sostanzialmente tre climi per l'emisfero nord e altri tre ci sarebbero nell'emisfero sud.

**Figura 1. Flusso solare entrante mediato sul periodo 1968-1996. Sull'asse verticale è riportata la latitudine (90S-90N) mentre sull'asse orizzontale la longitudine (0-360E). Le unità di misura del flusso sono  $W/m^2$ ; il valore massimo è  $420.88 W/m^2$ , il valore minimo  $173.91 W/m^2$ .**



Quale è la preoccupazione? E' una nuova preoccupazione? Il problema del clima è per noi un problema nuovo? Ha dei confini? Ha avuto mai dei confini? Ovviamente no.

Noi che, come vi mostrerò, abbiamo lavorato in questo settore da tantissimo tempo, abbiamo sempre pensato che non fosse possibile separare la Terra sulla base di interessi politici, geografici o economici e, sicuramente, il clima di una particolare regione della Terra non poteva assolutamente essere estraniato da quello di tutte le altre regioni.

Quale è la preoccupazione? La preoccupazione risale a circa cento anni fa, quando il grande chimico svedese Arrhenius (1896), dopo aver letto attentamente e con grande profitto i lavori



allora recentissimi della meccanica quantistica, si accorse che c'è una stretta connessione tra le scoperte della meccanica quantistica e le proprietà dell'atmosfera.

La connessione è la seguente: l'atmosfera terrestre è sostanzialmente trasparente alla luce solare, quindi, di tutta l'energia che arriva, una parte viene riflessa dalle nubi verso lo spazio esterno, il resto, che non viene assorbito dall'atmosfera, raggiunge la superficie che la assorbe e la trasforma in calore. Arrhenius dice: questo calore dovrà disperdersi nello spazio. Come? Avendo letto i lavori di Planck, pensò che questo fenomeno avvenisse secondo la legge di Planck la quale controlla l'irraggiamento di un corpo caldo.

Arrhenius fa un calcolo rapidissimo: supponiamo di sapere quanta sia l'energia che arriva sulla superficie della Terra (per questo lui aveva delle misure), sapendo che la Terra deve rimettere questa energia, è possibile calcolare la temperatura di emissione della Terra. E' un calcolo semplicissimo che io spiego il primo giorno di lezione ai miei studenti di Fisica dell'Ambiente. Il risultato è di circa 255 gradi Kelvin (il Kelvin è un'unità di misura della temperatura che noi fisici adoperiamo per ragioni che sarebbe troppo lungo spiegare qui) che corrisponde a circa -18° centigradi. Ovviamente -18° centigradi non è la temperatura media della Terra, infatti noi sappiamo perfettamente che la temperatura media della Terra è circa 15° centigradi.

La Terra riemette il calore ricevuto a quella temperatura? Esiste una temperatura così bassa nel sistema climatico? Sì, esiste, ed è a circa 10 km di altezza. Se voi salite a circa 10 km di altezza in atmosfera, trovate una temperatura di quell'ordine di grandezza.

Allora il problema è il seguente: come mai la temperatura superficiale della Terra è 15° centigradi?

La risposta che Arrhenius dà è estremamente innovativa e globale. È il primo che si accorge che non è un problema di una particolare regione, ma di tutto il globo. Questo accadeva nel 1896.

Questo significa che il clima non è un problema nuovo per noi che lavoriamo in questo settore, anzi è un argomento che è stato più volte ripreso.

Arrhenius affronta il problema svolgendo questo calcolo. Lui ipotizza che ci siano dei materiali che assorbano radiazione e che siano in grado di rimetterla verso il basso, in modo da mantenere la temperatura superficiale della Terra uguale a quella osservata. Vorrei mostrarvi, anche se è un elenco un po' noioso, una lista dei gas che compongono l'atmosfera terrestre (Tabella 1).

**Tabella 1 - Principali costituenti atmosferici.**

| Costituente          | Formula chimica | Frazione per volume di aria secca |
|----------------------|-----------------|-----------------------------------|
| Azoto                | $N_2$           | 78.08 %                           |
| Ossigeno             | $O_2$           | 20.95 %                           |
| Argon                | Ar              | 0.934 %                           |
| Neon                 | Ne              | 0.002 %                           |
| Elio                 | He              | 0.0005 %                          |
| Idrogeno             | $H_2$           | 0.00005 %                         |
| Vapor d'acqua        | $H_2O$          | variabile (0-4 %)                 |
| Biossido di carbonio | $CO_2$          | circa 0.035 %                     |
| Metano               | $CH_4$          | circa 0.0002 %                    |
| Ozono                | $O_3$           | circa 0.000004 %                  |

Il nome del costituente è nella prima colonna, il simbolo chimico nella seconda e le percentuali per volume di aria secca sono scritte nella terza. L'azoto, l'ossigeno, l'argon, l'elio, il neon, l'idrogeno, sono tutti materiali inerti rispetto alla radiazione infrarossa, cioè alla radiazione che emette la superficie terrestre. Quelli che sono invece fortemente coinvolti nei processi di assorbimento sono: il vapore d'acqua, il biossido di carbonio, come ha detto il Prof. Colombo,

meglio noto come anidride carbonica, il metano e l'ozono, per quello che riguarda la radiazione visibile e certe regioni dello spettro infrarosso.

Quali sono le componenti che più interessano? Sicuramente il vapore d'acqua, che spiega circa il 60% dell'effetto che mantiene la temperatura superficiale allo stesso valore di quella osservata, e il biossido di carbonio. Qui si presenta un problema, ed Arrhenius questo lo riconosce rapidamente: mentre CO<sub>2</sub> naturale aveva una concentrazione in atmosfera dell'ordine di circa 250 parti per milione ai tempi dell'epoca pre-industriale, questa era cresciuta di una quantità ragguardevole. Arrhenius, che ovviamente è attento allo sviluppo della società, sa pure che il mezzo di produzione dell'energia, indispensabile per la crescita economica, è il petrolio: il futuro sta nell'uso del combustibile fossile.

Allora si chiede: «Se aumenta la quantità di CO<sub>2</sub>, che è uno dei prodotti di combustione del combustibile fossile, cosa succederà alla temperatura della Terra?». Fa un calcolo molto bello, molto elegante, e scopre un risultato un po' esagerato, ma significativo: qualora il CO<sub>2</sub> in atmosfera dovesse raddoppiare, la temperatura superficiale della Terra aumenterebbe di 5-6°.

La Figura 2 mostra, invece, quello che noi abbiamo osservato in riferimento alla variazione di temperatura negli ultimi 140 anni, rispetto al suo valore medio.

La previsione di Arrhenius sembra essere non confermata del tutto, poiché lui aveva previsto un aumento della temperatura superficiale molto maggiore, ma sicuramente è rafforzata da questo grafico.

Ci si può chiedere: quale è l'impatto che un eventuale incremento della temperatura può avere sull'Uomo e sulla sua maniera di vivere, in modo tale che non ci siano vincitori e perdenti?

Come il *professor Colombo* ha rilevato, si prevede che un cambiamento climatico creerebbe dei perdenti e dei vincitori. I perdenti sarebbero quelli che vivono in zone particolarmente prone all'aridità, compresi noi italiani del sud, come me. Perdenti sarebbero i popoli di certe antiche culture che vivono in regioni che sono quasi a livello del mare; perdenti sarebbero quelli che vivono in prossimità del delta dei fiumi e così via.

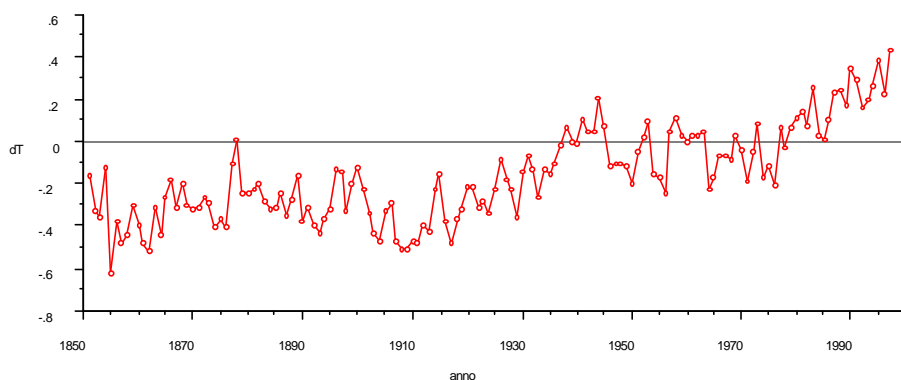
Ci sarebbero dunque sicuramente dei perdenti! Tuttavia ci sarebbero anche dei vincitori. Sarebbero quelli ai quali un eventuale riscaldamento globale creerebbe le condizioni favorevoli per una maggiore espansione agricola, creerebbe un clima più favorevole, avrebbero inverni più miti, estati più temperate. Ci sarebbero, quindi, dei vincitori.

Allora mi chiedo, anche nello spirito di questa giornata, se esista un problema etico associato al cambiamento globale. Essendoci vincitori e vinti, sembrerebbe logico che i vincitori in qualche maniera tengano conto dei perdenti, in modo equo.

Il punto è il seguente: siamo noi certi che le previsioni che la scienza è in grado di fare su questo problema siano in grado di individuare chi saranno i vincitori e chi i perdenti? Purtroppo no. La scienza può dare solo alcune risposte, anzi, in questo caso, dopo lo sforzo di Arrhenius, ben poche altre risposte sono state date.

Vi sono, però, delle risposte significative che la scienza ha già fornito. Vi ricordo il protocollo di Montreal (1990-1992), riguardo la diminuzione dell'ozono, che ha visto la comunità internazionale raggiungere un consenso per eliminare dal ciclo produttivo i gas così nocivi all'ambiente (CFCs, Cloro-Fluoro-Carburi), in particolare, alla parte dell'ambiente che ci protegge dai raggi ultravioletti. Questo sforzo è stato fatto, è stato raggiunto un accordo che lascia sperare che se ne potrà raggiungere qualche altro per mitigare, se non eliminare, i pericoli di un cambiamento climatico il quale, sebbene la scienza non sia in grado di dare una risposta precisa, è possibile.

**Figura 2. Variazione della temperatura superficiale della Terra dal 1850 al 1997 rispetto alla temperatura media del periodo 1960-1990.**



Non sono tanto d'accordo che sia "trovabile" come dalle stime date da IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), però è sicuramente "possibile", così come il grafico (Figura 2) vi mostra.

Con questo avrei finito e vi ringrazio per l'attenzione.

Referenza:

Arrhenius S., 1896, "On the influence of Carbonic Acid in the Air upon the Temperature of the Ground", *Philosophical Magazine*, No.41, p. 237-276.

Avete sentito dalla voce del *professor Sutera* quanto importante sia il problema sotto il profilo scientifico, quale sia stato il progresso della scienza e quale sia stato il progresso delle azioni politiche internazionali che, per ora, sono ancora in una fase preliminare per quanto attiene il cambiamento del clima, nel senso che è stato definito quasi tutto quello che dovrebbe essere fatto, ma non si è passati ancora all'azione.

Mentre, per quanto attiene al problema dell'eliminazione dei gas, della riduzione delle emissioni o del bandire i così detti clorofluorocarburi che determinano il buco nello strato di ozono stratosferico, il progresso è stato forte, anche perché, in tempo utile, si è arrivati a disporre di prodotti alternativi e, quindi, c'era una soluzione tecnologica possibile a portata di mano. Ciononostante sono passati diversi anni dalla conferenza di Montreal, negli ultimi anni '80, al momento in cui sono stati banditi questi C.F.C.

Adesso pregherei il *Prof. Giorgio Fiocco*, che è ordinario di Fisica Terrestre all'Università "La Sapienza" ed è stato anche Presidente dell'Agenzia Spaziale Italiana, di dirci il suo punto di vista quale esperto di Fisica della Terra e persona certamente molto al corrente dei fatti di cui oggi trattiamo.

## **Prof. Giorgio Fiocco**

*Ordinario di Fisica Terrestre - Università di Roma "La Sapienza"*

### **Intervento**

(trascrizione rivista dall'autore)

Di questi tempi, quando si parla di aspetti globali nelle Scienze della Terra, si pensa naturalmente alle dimensioni del fenomeno. Più che altro, si presuppone una catastrofe di dimensioni planetarie dovuta, sia alla generale incuria, o meramente all' aumento della popolazione, o quantomeno alla generale ignoranza circa le conseguenze di certe azioni, ovvero ad un'incapacità tecnica alla previsione per la incerta conoscenza dei fenomeni e delle leggi di madre natura. In questo scenario si collocano in particolare il problema dell'assottigliamento dello strato di ozono che, anche se previsto in una certa misura, quando si è veramente verificato, ha colpito tutti per la sua gravità e modalità di apparizione, e i possibili cambiamenti del clima su scala globale. Tuttavia anche situazioni più o meno circoscritte sono sicuramente degne di attenzione se non di allarme: queste possono manifestarsi localmente e in più posti simultaneamente, causate dalla universalità delle consuetudini, piuttosto che dalla natura planetaria del fenomeno geofisico.

Vorrei dire qualcosa circa la globalizzazione prima di entrare in questioni relative alla geofisica e all'ambiente.

La globalizzazione di cui prevalentemente si legge nei giornali è, primariamente, un fatto economico e politico, legato alla liberalizzazione negli scambi delle merci e nel trasferimento delle valute. Tra i due fatti, quello economico e quello scientifico-ambientale, esiste un nesso. Sono aspetti di un generale processo evolutivo: la casa è piccola e siamo tanti. Possiamo porre argini, più o meno permeabili e transitori, allo scambio di merci ed allo spostamento delle popolazioni. L'atmosfera è molto più libera e non è costretta dalla presenza di frontiere, salvo quelle che dipendono dalla sua stessa struttura. Esiste pertanto una interdipendenza su scala globale e il danno procurato da un individuo può riflettersi sulla intera comunità.

Un Paese come l'Italia, che alle volte si considera l'ultimo tra i primi e in altre il primo tra gli ultimi, come affronta il problema di una adeguata preparazione e partecipazione a questi processi di trasformazione? A fronte di un progressivo e abbastanza rapido cambiamento dei rapporti con altre comunità, si manifestano problemi che riguardano lo spostamento di beni e persone, l'equilibrio degli scambi con l'estero, il valore e le modalità attraverso cui si colloca il prodotto industriale nazionale, l'evoluzione della cultura e delle abitudini, etc. Inevitabilmente ciò comporta delle valutazioni di tipo comparativo.

Essere gli ultimi tra i primi o i primi tra gli ultimi, non esprime soltanto una posizione in una graduatoria, per esempio della ricchezza (poveri ma belli), ma presuppone nell'arretramento una graduale, e probabilmente irreversibile, perdita di autonomia tecnologica e di indipendenza. Con autonomia non si intende autarchia, cioè far da soli, bensì partecipare alla gara in condizioni di pari o paragonabili opportunità. Non sono in queste condizioni le Repubbliche delle Banane, e non lo sarebbe nemmeno il nostro Paese se la parte attiva della bilancia dei pagamenti fosse rappresentata essenzialmente dalla produzione agricola e dal turismo. Nel qual caso ci si potrebbe chiedere se convenga tenere in piedi, tanto per fare un esempio, dei Dipartimenti Universitari in molti settori tecnologici, dal momento che il prodotto tecnico viene inesorabilmente acquistato all'estero. Preoccupa il grado di irreversibilità di decisioni e fenomeni.

Dovrebbe anche essere ampiamente noto che i paesi collocati nelle prime posizioni della graduatoria praticano uno spiccato protezionismo nei settori ad alta tecnologia, particolarmente nei settori della difesa, ma che gradualmente si estende ad altri settori. Quindi quello che accade è di sicuro una globalizzazione ma limitata alla capacità di vendita e molto meno del know-how.

Insomma: il Paese si avvia verso un piazzamento di tipo sudamericano? Dobbiamo pertanto considerare la cultura come un fenomeno affine alla bio-diversità? Cioè, dobbiamo preoccuparci della sopravvivenza delle culture regionali e nazionali, e del sistema Italia in particolare, nello stesso modo con cui talvolta ci interessiamo (o fingiamo di interessarci) della popolazione delle balene?

Da queste considerazioni potremmo inquadrare fatti che riguardano la politica corrente, come la privatizzazione e/o la vendita all'estero di settori dell'industria, della cui capacità innovativa, seppure esistesse, si teme la diluizione o addirittura la scomparsa. Particolarmente importante e urgente è viceversa l'adeguamento di strutture come l'Università verso modelli da tempo consolidati in altri Paesi. Occorre porre l'accento sul fatto che, se il Paese deve competere adeguatamente, le risorse per la ricerca scientifica e l'esistenza delle necessarie infrastrutture dovrebbero essere al primo posto nella politica governativa. E' noto che le risorse messe a disposizione per la ricerca sono tra le più basse d'Europa e, in questi ultimi tempi, sono andate diminuendo piuttosto che aumentando.

Dopo questa breve e forse anche superflua introduzione, vorrei esporre che cosa stiamo facendo intorno ad alcuni problemi di tipo geofisico e ambientale: mi riferisco prevalentemente a ricerche condotte nel nostro piccolo gruppo all'Università «La Sapienza», svolte talvolta in collaborazione con gruppi dell'ENEA e del CNR. Si deve al Programma Nazionale Ricerche in Antartide e all'Agenzia Spaziale Italiana di aver provveduto negli ultimi anni al finanziamento della ricerca in questo settore e di aver dato un impulso alla creazione di infrastrutture.

Le ricerche di cui ci siamo occupati sono riconducibili alle due problematiche di grande interesse corrente nelle scienze dell'atmosfera: l'evoluzione del clima attribuita all'aumento dei gas di serra e l'assottigliamento dello strato d'ozono.

Ho accennato al fatto che le cause di alcuni fenomeni possono risiedere a grande distanza dalle zone ove essi si manifestano. La causa della diminuzione del contenuto di ozono stratosferico risiede nella immissione nell'atmosfera di elevate quantità di clorofluorocarburi (CFC), che avviene principalmente nei paesi fortemente industrializzati, e con elevati consumi pro-capite, dell'emisfero Nord. Il fenomeno viceversa si è manifestato primariamente e nel modo più ampio nella stratosfera Antartica perchè là esistono le condizioni ambientali che ne favoriscono lo sviluppo.

Espongo brevemente un po' di storia del problema ozono. L'ipotesi di una progressiva riduzione della concentrazione dell'ozono nella stratosfera terrestre è stata sollevata agli inizi degli anni '70, quando l'introduzione nel traffico aereo di aeroplani capaci di volare a quote stratosferiche, di fatto il Concorde, avrebbe portato all'immissione nella stratosfera di quantità molto considerevoli di acqua e di ossidi di azoto: come conseguenza si sarebbero avute delle reazioni catalitiche che avrebbero portato alla progressiva riduzione del contenuto di ozono. Le reazioni catalitiche sono caratterizzate dal ruolo di un componente chimico (nella fattispecie gli ossidi di azoto) che ne favorisce l'evoluzione ma che non compare tra i prodotti della reazione: in sostanza, il catalizzatore non viene consumato, e può operare indisturbato per tempi lunghissimi.

All'epoca questo problema, sulla base di simulazioni effettuate con modelli numerici, appariva di non gravissima importanza, in quanto gli effetti erano valutabili in meno dell'1% all'anno dei quali, peraltro, non vi era ancora alcuna evidenza sperimentale. Qualche anno dopo,

un professore della Università della California di Los Angeles, Sherwood Rowland, e il suo allievo Mario Molina, esordirono con una teoria che affermava che la presenza dei clorofluorocarburi, altrimenti detti freon, largamente utilizzati dall'industria e commercializzati per una gran quantità di applicazioni (ad esempio nei frigoriferi, come solventi, etc.), una volta dispersi nell'atmosfera e fotodissociati dalla radiazione solare, avrebbe immesso nella stratosfera quantità molto considerevoli di cloro: questo gas con i suoi ossidi è un efficace catalizzatore. Si fecero un po' di conti sulla base dei modelli esistenti, ma anche in questo caso l'effetto sembrava essere poco importante.

Nel 1985, viceversa, sulla base dei dati rilevati alla stazione di Halley Bay dal British Antarctic Survey fu messa in evidenza una improvvisa e rapida caduta stagionale del contenuto di ozono dai primi anni '80, nei mesi di ottobre con una risalita nei mesi successivi. Halley Bay si trova in Antartide alla latitudine di circa 70° Sud ed è all'interno di una zona ove si manifesta stabilmente nei mesi invernali il cosiddetto vortice polare. L'ampiezza del fenomeno era molto al di là di quanto i modelli avevano previsto. La spiegazione fu trovata in una serie di reazioni chimiche che comportavano la presenza di particelle solide nella stratosfera polare, composte principalmente da acido nitrico. Alle temperature normalmente esistenti nella stratosfera, azoto e cloro convivono sotto forma di nitrato di cloro, un componente gassoso e non aggressivo. A temperature inferiori a circa -80 gradi, raggiunte all'interno del vortice polare durante la lunga notte invernale, e in presenza di superfici fredde (aerosol, piccole particelle microscopiche) questo gas si decompone in cloro e acido nitrico che a sua volta condensa, dando luogo alla formazione di nubi molto particolari, dette nubi madreperlacee ovvero nubi stratosferiche polari. Alla fine dell'inverno polare, quando il sole sale al di sopra dell'orizzonte, il cloro così liberato e accumulatosi, ha la capacità di catalizzare la reazione di riduzione dell'ozono a ossigeno molecolare.

Si è già parlato in questo incontro del ruolo dei gas di serra nel determinare il bilancio radiativo del pianeta ed eventualmente modificarlo. Mentre l'enunciato su cui si basa la teoria è noto da oltre un secolo, l'aumento spettacolare del CO<sub>2</sub> e di altri gas suscita attualmente giustificate apprensioni e vi è una certa mobilitazione per porvi rimedio. La nostra conoscenza dell'ambiente atmosferico è tuttavia molto più approfondita oggi di quanto non lo fosse all'epoca, e una simulazione numerica deve introdurre per completezza una serie di fenomeni noti solo qualitativamente. Sono evidenti delle lacune nella capacità di modellare il fenomeno e nella disponibilità di dati osservati, soprattutto per quanto riguarda il ruolo delle nubi. Alcune delle quali sono ben spesse e chiaramente visibili, altre sono sottili e scarsamente visibili all'osservazione. Le nubi possono riflettere la radiazione solare e assorbire e riemettere radiazione infrarossa in modalità diverse a seconda della loro quota e spessore.

Ho menzionato in due contesti diversi il ruolo delle nubi, estremamente complesso e critico, e la difficoltà di una continua e soddisfacente sorveglianza su scala globale.

Il nostro lavoro in questi contesti è stato di mettere a punto tecniche in buona parte originali per l'osservazione di nubi e aerosol altrimenti invisibili, e di effettuare campagne di misura in zone e condizioni particolarmente interessanti. Lo strumento è una sonda ottica, detto anche radar ottico o lidar, che consente di inviare impulsi laser nell'atmosfera, ricevere gli echi con un telescopio e dalla loro analisi osservare la presenza di vari componenti atmosferici e in particolare ricavare la struttura delle nubi e degli strati di aerosol.

Il fenomeno deve essere visto là dove esso avviene e dove è più incerta la sua importanza, come le zone polari ed equatoriali. Ciò ha richiesto di operare sia presso stazioni in zone talvolta poco accessibili, sia mediante mezzi aerei.

Già da tempo nell'ambito dell'Agenzia Spaziale Italiana era stato preso in esame l'impiego di aeroplani come piattaforme di osservazione ed erano stati finanziati sviluppi per una strumentazione idonea. A sua volta il Programma Nazionale Ricerche in Antartide ha stabilito una collaborazione con laboratori russi che ha consentito di utilizzare un aeroplano nato per la ricognizione militare, e reso disponibile per ricerche scientifiche, e di equipaggiarlo con una serie di strumenti, tra cui il nostro lidar: vari gruppi italiani ed europei hanno partecipato a questo progetto e sono state effettuate varie campagne di misura a partire dal 1997.

La figura 1 mostra una serie di echi lidar ottenuti da nubi stratosferiche durante un volo in Lapponia: l'aereo vola a circa 20 km e osserva dal basso la nube che si trova a 26 km di quota e molto probabilmente contiene acido nitrico. Questa figura mette in evidenza come i fenomeni precursori dell'assottigliamento dello strato di ozono, e cioè le nubi stratosferiche, possono essere osservate anche nelle zone artiche. Il buco nello strato di ozono, anche se di minore entità rispetto all'Antartide, si manifesta anche nell'emisfero Nord.

Successivamente due altre campagne sono state svolte con finalità analoghe nelle zone equatoriali e in Antartico nell'ambito di una ampia collaborazione europea. I voli antartici sono stati effettuati dall'aeroporto di Ushuaia, nella Terra del Fuoco e hanno avuto come oggetto il comportamento di gas, aerosoli e nubi all'interno del vortice polare. Sempre con lo stesso aeroplano sono stati effettuati dei voli nelle zone equatoriali, sia nell'Oceano Indiano, sia in Atlantico al rientro dalla Patagonia.

Perché questo interesse per le zone equatoriali: esistono nella fascia intertropicale problemi analoghi a quelli incontrati nelle zone polari, sempre legati alla presenza di nubi otticamente sottili, presenti intorno alla tropopausa, regione di transizione tra la troposfera e la stratosfera, dove la temperatura raggiunge valori minimi. Alla tropopausa equatoriale deve necessariamente condensare la maggior parte dei componenti volatili presenti nell'aria che sale dalla troposfera, e cioè sostanzialmente l'acqua, ma anche altri gas come l'acido nitrico: questi gas condizionano fortemente il comportamento chimico-fisico della stratosfera.

Non è soltanto il problema della composizione e della condensazione di componenti minoritari che spinge ad effettuare osservazioni nell'alta troposfera. Come si è detto le nubi sottili sono state poco studiate a tutte le latitudini, e raramente in quelle equatoriali: il loro ruolo nel bilancio radiativo e quindi sull'effetto serra è incerto ed è considerato molto importante ai fini di prevedere l'evoluzione del clima.

Molte altre campagne di osservazione sono state effettuate con strumenti installati a terra. A Lampedusa l'Enea ha rilevato un vecchio stabile della Sip e lo ha attrezzato inizialmente per compiere misure sistematiche di contenuto di CO<sub>2</sub> e di altri gas. Noi abbiamo portato uno dei nostri lidar per studiare in dettaglio la struttura verticale dell'atmosfera e gli effetti dovuti alla presenza di polveri sospese nell'atmosfera, altrimenti dette aerosol.

Perché studiare questi fenomeni a Lampedusa? Questa piccola isola si trova ad una latitudine più bassa di Tunisi ed è la località più meridionale del territorio nazionale. I venti che circolano nel deserto del Sahara, sollevano polveri che possono venire trasportate a grande distanza: ne facciamo frequente esperienza nelle nostre città. Il fenomeno riveste una significativa importanza sul clima del Mediterraneo: una presenza duratura di notevoli contenuti di polvere desertica modifica sostanzialmente il bilancio radiativo della atmosfera e può avere ricadute sulla chimica dell'atmosfera. L'ubicazione dell'osservatorio di Lampedusa consente di effettuare studi sistematici di questi meccanismi. Inoltre la sua collocazione isolata, l'assenza quasi totale di vegetazione e la modesta orografia, la rendono un punto importante per la calibrazione di misure da satelliti.

In conclusione questo breve intervento mi ha consentito di toccare argomenti di interesse corrente, e di informarvi su alcune attività di ricerca che possono avere una significativa ricaduta sulle attuali questioni riguardanti il clima. Ringrazio per la gentile attenzione.

Grazie al *prof. Fiocco* per averci mostrato, con la sua consueta abilità e *nonchalance*, i risultati di ricerche molto recenti compiute dal suo gruppo universitario di Roma, inserito in temi di ricerca di grossa rilevanza mondiale, in contatto con i maggiori gruppi di ricerca internazionali.

Abbiamo parlato in precedenza dello “sviluppo sostenibile”, di paesi ricchi e di paesi poveri, si è accennato al fatto che è in atto nel mondo una grossa transizione demografica. Dall’inizio del secolo scorso la popolazione si è moltiplicata per 6: all’inizio dell’800 c’era circa un miliardo di abitanti, ora si è raggiunta la soglia dei 6 miliardi.

Noi vorremmo chiedere alla *professoressa Palomba*, dirigente di ricerca dell’Istituto Ricerche sulla Popolazione del CNR, un’illustrazione del tema dello “sviluppo sostenibile”, anche in rapporto a ciò che stiamo discutendo sul cambiamento globale visto sotto l’ottica di un esperto di demografia.

## **Prof.ssa Rossella Palomba**

*Istituto di Ricerche sulla Popolazione - Via Nizza 128, 00198 Roma*

### ***Il punto di vista demografico***

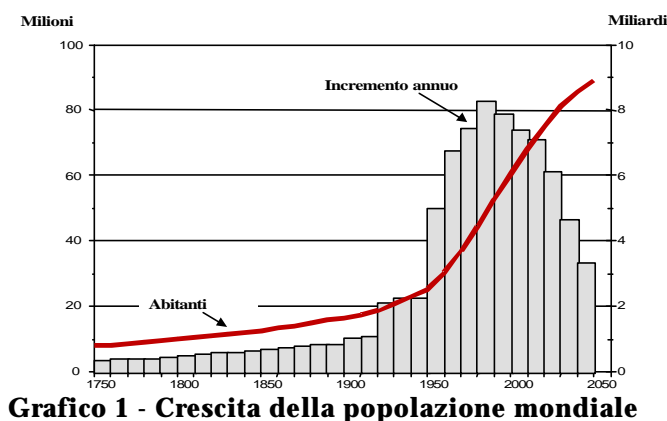
Il 2000 è alle soglie; “2000” vuol dire la fine del secolo, la fine del millennio. Non c’è dubbio che tutto questo è carico di simboli. Tra tanti simbolismi c’è anche la componente demografica. Ricordava il *Professor Colombo* che siamo sei miliardi. E’ stata scelta come data simbolica per la nascita del “sei-miliardesimo” abitante del nostro pianeta il 12 ottobre, il giorno della scoperta dell’America, ma questo traguardo potrebbe anche essere stato toccato il 1° luglio, come afferma il Population Reference Bureau di Washington. Sta di fatto che è stato raggiunto un traguardo demografico che mai si era toccato nella storia del nostro pianeta.

All’inizio dell’anno 1000, la popolazione della Terra era all’incirca di 260 milioni di abitanti e dunque l’aumento della popolazione del mondo è stato di 5,8 miliardi di abitanti negli ultimi 1000 anni. La maggior parte di questo aumento si è avuta, però, negli ultimi 200 anni, poiché dall’inizio dell’800 la popolazione mondiale è cominciata a crescere prima lentamente e poi, dalla metà di questo secolo, dagli anni ‘50, la crescita si è accelerata, tanto che la popolazione, negli ultimi 50

anni, è più che raddoppiata (Grafico 1). Il prossimo secolo, perciò, sarà cruciale per quanto riguarda gli sviluppi di popolazione.



Secondo le Nazioni Unite, la crescita sta rallentando. Eravamo un miliardo all'inizio dell'800, dopo 123 anni c'è stato il raddoppio e poi, man mano, è avvenuta una accelerazione: trentatré anni per diventare 3 miliardi, quattordici anni per diventare 4 miliardi, tredici anni per diventare 5 miliardi, dodici anni per diventare 6 miliardi. Naturalmente ci sono anche delle ipotesi su quanti saremo in futuro: secondo le proiezioni delle Nazioni Unite, la popolazione del mondo tenderà a stabilizzarsi intorno ai 10-11 miliardi verso la fine dell'anno 2100, con un rallentamento progressivo del tasso di crescita della popolazione (Tabella 1).



**Tabella 1: La popolazione mondiale i punti di svolta**

| Miliardi raggiunti | Anno | Numero di anni intercorsi | Potrebbero essere raggiunti | Anno | Numero di anni che intercorrerebbero |
|--------------------|------|---------------------------|-----------------------------|------|--------------------------------------|
| 1 miliardo         | 1804 |                           | 7 miliardi                  | 2013 | 14                                   |
| 2 miliardi         | 1927 | 123                       | 8 miliardi                  | 2028 | 15                                   |
| 3 miliardi         | 1960 | 33                        | 9 miliardi                  | 2054 | 16                                   |
| 4 miliardi         | 1974 | 14                        | 10 miliardi                 | 2183 | 129                                  |
| 5 miliardi         | 1987 | 13                        |                             |      |                                      |
| 6 miliardi         | 1999 | 12                        |                             |      |                                      |

Il 2000 è perciò un secolo cruciale dal punto di vista demografico. Tanto cruciale che, il rapporto di quest'anno delle Nazioni Unite sullo stato della popolazione del mondo, si intitola: "Sei miliardi: l'ora delle scelte". Quali scelte? Chi deve scegliere? Noi viviamo in una epoca storica in cui forme sociali, modelli di vita, valori scompaiono spesso prima che nuove forme, modelli o valori abbiano il tempo di prendere forma. Tradizioni ben radicate e valori condivisi e consolidati sono sfidati e messi in discussione quasi ad ogni passaggio generazionale o addirittura più volte all'interno della stessa generazione. Il mondo è preso in un complesso processo di trasformazioni accelerate in tutti i settori di vita, sebbene le diverse transizioni non siano necessariamente collegate da nessi causali. L'impressione è quella di muoversi sempre più in fretta in uno spazio sempre più limitato e in cui vanno continuamente cercati punti di equilibrio. A questo certo non è estranea la percezione di sovraffollamento, di sovrappopolazione, di eccessiva quantità di esseri umani intorno a noi.

Siamo certamente lontani da una visione malthusiana. Malthus, infatti, pensava che la popolazione e l'ambiente raggiungessero naturalmente l'equilibrio cioè che, quando la situazione esterna era tale, dal punto di vista delle risorse, che la popolazione poteva crescere, la popolazione cresceva e, in seguito, attraverso una serie di meccanismi di autoregolazione, la popolazione tornava a livello iniziale. Quali erano questi meccanismi? Erano soprattutto le carestie, la fame, la povertà, le pestilenze, le guerre: tutto ciò poneva limiti alla crescita indiscriminata della popolazione e, se necessario, la riportava al punto di partenza. Naturalmente c'erano anche

meccanismi positivi, le risorse abbondanti, la pace, il benessere, che facevano crescere la popolazione.

Tutto ciò, in questa visione globale, non può più essere vero. Non può essere vero perché al tempo di Malthus la popolazione viveva, cresceva, si riproduceva in un'area più o meno circoscritta, in cui i legami di dipendenza dal territorio nel quale viveva erano molto forti e, comunque, erano chiaramente percepiti dalla popolazione. Oggi lo sviluppo del commercio, lo sviluppo dei trasporti, la globalizzazione dell'economia, hanno reso possibile quello che un tempo sembrava impossibile. Mangiamo carne argentina, pomodori spagnoli, ci vestiamo con lana australiana, usiamo una tecnologia che viene assemblata nel Sud-Est asiatico, prodotta in Giappone. Questo è sicuramente meraviglioso, fa parte del nostro sviluppo, del nostro modo di intendere lo sviluppo, ma ha una implicazione: i legami geografici diretti tra produzione e consumo delle risorse, tra popolazione e ambiente in cui essa vive, sono molto indeboliti. Come conseguenza, i segnali di avvertimento e di pericolo, che pure sono stati lanciati a livello mondiale e che sono connessi agli squilibri in atto a livello globale, sono meno comprensibili, sono troppo lontani da noi per poter produrre delle effettive modifiche del comportamento delle popolazioni. Noi tutti sappiamo, ad esempio, che esistono ovunque modelli impropri di insediamento in ambienti fragili, esistono urbanizzazioni indiscriminate, esiste una mobilità esasperata sul territorio, esiste un eccessivo consumo di risorse scarse, fenomeni che non si traducono, però, in una soglia di pericolo avvertita dalla popolazione che, attraverso l'innescamento di un meccanismo di autoregolazione, si comporti in una maniera diversa.

I meccanismi demografici di oggi sono ben lontani dall'essere malthusiani e perché la crescita demografica rallenti è necessario un intervento esterno, un intervento politico, soprattutto di politica economica, che guidi i comportamenti della popolazione per renderli più favorevoli allo sviluppo sostenibile del nostro pianeta.

Dunque dobbiamo operare delle scelte politiche. Non a caso, come vi dicevo, il rapporto delle Nazioni Unite si intitola quest'anno "L'ora delle scelte". Molte scelte sono già state fatte. I sei miliardi di oggi sono il risultato di scelte dei governi fatte 20-30 anni fa. La scelta è stata quella di un contenimento della popolazione. Nel 1950 il tasso dell'incremento annuo della popolazione era del 2,4%, oggi è dell'1,3%. Se quel tasso del 2,4% si fosse mantenuto, oggi saremmo ben oltre i sei miliardi di popolazione mondiale. In sintesi, nella fase attuale di sviluppo della popolazione mondiale, pur continuando a crescere il numero di abitanti complessivi del pianeta, il ritmo di crescita sta diminuendo e continuerà la sua discesa anche in futuro.

Se la crescita demografica rallenta quasi ovunque, la popolazione del mondo continuerà a crescere per molti anni ancora, perché l'inerzia dei fenomeni demografici non è mai stata così forte come in questo ultimo scorcio di secolo. L'inerzia è dovuta ad una struttura per età della popolazione mondiale molto giovane: oggi ci troviamo, infatti, davanti la generazione di giovani più numerosa che mai ha popolato il nostro pianeta, oltre un miliardo di giovani tra 15 e 24 anni. Basta pensare che nel 1950 la popolazione giovane ammontava a poco più di 460 milioni unità e che questo valore è costantemente aumentato fino ad arrivare all'attuale miliardo ad un ritmo di incremento del 1,7% l'anno e le previsioni ci dicono che continuerà ad aumentare, sia pure con minore intensità, arrivando a poco meno di 1 miliardo e 300mila nel 2050.

In questo senso, anche una crescita limitata si tradurrà comunque in un numero di abitati del pianeta più elevato, perché il numero di bambini nati da queste ampie coorti di giovani continuerà ad essere superiore al numero di decessi, soprattutto grazie i progressi in campo medico che riducono la probabilità di morte precoce. La fecondità diminuisce, come è diminuita anche nei paesi in via di sviluppo dove siamo passati dai 6,2 figli per donna, degli anni '50, agli attuali meno di 3 figli per donna -, ma poiché i genitori sono tanti, la popolazione continuerà ad aumentare. Le Nazioni Unite ci dicono, però, che questo non deve essere visto come uno svantaggio: questo è un bonus che la popolazione del mondo può sfruttare, una coorte numerosissima di giovani da utilizzare al meglio per favorire lo sviluppo del pianeta.

E' chiaro che è un *bonus* che va giocato bene. In Italia il *bonus* l'abbiamo avuto negli anni '60 e ce lo siamo giocato malissimo. Mi riferisco al famoso milione di giovani del 1964. Perché l'abbiamo

giocato male? Perché non li abbiamo considerati una risorsa su cui investire. E questi errori non si possono ripetere perché adesso non si tratta del milione di giovani italiani, qui si tratta di un miliardo e tre milioni di giovani! E' una carta importante. E' una scelta importante.

Due sono in realtà le preoccupazioni che, alla soglia del XXI secolo, dominano in campo demografico: la prima, concernente i paesi industrializzati, è relativa ai rischi di declino associati ad una natalità che non assicura il ricambio di popolazione e agli squilibri strutturali che questo comporta come l'invecchiamento della popolazione. La seconda riguarda i Paesi in via di sviluppo, teme una crescita "esplosiva" incontrollata. Si è, infatti, stimato che per il 2050 quasi la totalità della popolazione mondiale vivrà in un paese in via di sviluppo - già oggi il 95% della popolazione vive in una zona ancora lontana dai nostri standard di vita e modelli di consumo. Il peso relativo dell'Europa, che è già basso, si ridurrà ancora e, in termini di equilibri tra varie parti del mondo, va ricordato che non meno dei 2/3 della futura crescita della popolazione si concentrerà in Africa e nel Sud-Est asiatico e tra queste aree nelle zone più povere, con la più bassa qualità della vita, oltre che con le peggiori condizioni per le donne.

Va ricordato che sia le popolazioni "ricche" che quelle "povere" sono degli aggregati molto eterogenei dal punto di vista sociale e demografico, con differenze macroscopiche al loro interno. Tra i paesi così detti "poveri", ad esempio, troviamo la Corea o Singapore che hanno praticamente terminato il loro ciclo di transizione demografica e sono in uno stato avanzato di sviluppo economico, mentre Etiopia o Yemen<sup>1</sup> si trovano ancora in una fase iniziale. Anche la visione stereotipata della popolazione che vede la crescita demografica confinata nelle aree in via di sviluppo nasconde differenze al suo interno, tant'è che USA, Canada, Australia e Nuova Zelanda, tutti paesi ricchi, continueranno a crescere anche nel prossimo secolo. Molta parte della loro crescita sarà dovuta alla immigrazione e, infatti gli Stati Uniti sono il paese con il maggior numero di immigrati: 16,7 milioni negli ultimi 25 anni.

Dunque ci sono delle differenze profonde e, il fatto che alcuni tra i paesi più sviluppati continueranno a crescere in termini demografici, è un punto importante per quanto riguarda i consumi, i modelli di comportamento delle popolazioni future, la globalizzazione degli stili di vita.

L'aumento della popolazione e le sue relazioni con la sostenibilità dello sviluppo sono state oggetto di ricerche, di dibattiti e di speculazioni da molto tempo. E' evidente che il cambiamento e la crescita della popolazione hanno un impatto sull'ambiente, sullo sviluppo e sull'economia, che dipende dalla quantità di individui presenti su una determinata area ma, soprattutto, dai loro comportamenti o, come si sente spesso dire, dal loro "stile di vita". Ma il concetto di "stile di vita" è un concetto da paese ricco, affluente, consumista. I paesi poveri non hanno stili di vita: hanno "condizioni" di vita, che spesso sono difficili, miserabili, degradate.

Nel mondo, perciò, non aumenta solo la popolazione, aumentano anche le diversità, le disuguaglianze e gli squilibri nel mondo: tra Nord e sud del mondo; tra generazioni; tra i sessi; tra poveri e ricchi e chi è povero in un paese povero vive in condizioni sempre più gravi di fame, di mancanza di servizi igienici essenziali, di acqua pulita, di inquinamento, di miseria morale e di esposizione a rischio di malattie gravi e mortali come l'AIDS.

Il futuro, comunque, non è scritto, neanche quello demografico. Non è un destino ineluttabile. Gli scenari di popolazione sono delle previsioni, non delle profezie. La fecondità e la mortalità potrebbero cambiare, come risultato di scelte individuali, di politiche governative, di progressi e regressi in campo medico, di innovazioni scientifiche. La cosa importante è che la variabile di popolazione sia sempre inquadrata in una dimensione sociale ampia. Questa è una società sempre più economico-centrica, in cui le scelte economiche e produttive influenzano i comportamenti delle popolazioni del mondo. Sono gli *stili di vita* delle popolazioni ricche, consumistiche ed affluenti che segneranno il futuro. Il modo in cui la popolazione vivrà, si muoverà e si comporterà sul territorio o il tipo di insediamenti saranno importanti, ma non sotto l'aspetto della quantità della popolazione, un aspetto che sta perdendo di importanza.

Sempre di più appare evidente che il fattore demografico non può essere interpretato, letto, previsto, analizzato come elemento isolato ma al contrario vanno analizzate le relazioni tra

comportamento delle popolazioni e fattori economici, sociali, ambientali e quant'altro. In particolare, il nesso economia- demografia è sempre più forte ed anche quello tra finanza e demografia, tanto che la crisi economica dei paesi del sud-est asiatico del 1997 ha dimostrato come l'instabilità finanziaria a livello globale possa cancellare progressi nello sviluppo dovuti ad investimenti nel sociale (abbandoni scolastici, aborti, AIDS, inquinamento) e dunque come aspetti apparentemente poco collegati con la demografia possano avere su di essa forti ripercussioni.

Infine, il problema del cambiamento demografico e della popolazione non è un problema nazionale: è un problema sovranazionale, perché solo organismi internazionali possono prendere decisioni o sollevare raccomandazioni in merito a settori come quello dello sviluppo demografico del pianeta. La Conferenza delle Nazioni Unite del 1994 del Cairo e quella di Pechino del 1995 sulle donne<sup>2</sup> hanno cambiato i comportamenti demografici di larghe fasce di popolazione del nostro pianeta ed hanno anche allargato la sfera dei diritti umani. Infatti, oggi, avere figli, sposarsi, decidere quando e quanti averne, è stato riconosciuto, dalle Nazioni Unite, tra i Diritti Umani Fondamentali. Questo è un passo avanti ed un punto importante su cui volevo portare la vostra attenzione.

Grazie.

---

<sup>1</sup> Indicatori demografici

Corea: Mortalità infantile 10/1000 nati vivi; speranza di vita : M 68,8; F: 76; TFT 1,6

Singapore Mortalità infantile 5/1000 nati vivi; speranza di vita : M 74,9; F: 79,3; TFT 1,6

Etiopia Mortalità infantile 116/1000 nati vivi; speranza di vita : M 42,4; F: 44,3; TFT 6,3

Yemen Mortalità infantile 80/1000 nati vivi; speranza di vita : M 57,4; F: 58,4; TFT 7,3

<sup>2</sup> Le due conferenze hanno fra l'altro sottolineato come il motore del cambiamento demografico sia la donna ed il suo "impoverment", ossia il suo rafforzamento in termini di istruzione e di presa di coscienza delle sue possibilità.

Ringrazio la *professoressa Palomba* perché ci ha illustrato il problema demografico e le sue tendenze, dimostrando che non si tratta di un fenomeno naturale ingovernabile ma che con la volontà politica e la collaborazione internazionale, lo si può affrontare. Ci ha anche fatto vedere quanto sia importante avere un gruppo di giovani, una coorte ancora forte, perché saranno loro il motore dello sviluppo futuro.

Ora cambio l'ordine che avevamo previsto all'inizio, perché credo che sia arrivato il momento che il *professor Pistella*, che ha aperto l'Agenzia per la Ricerca Europea ed è anche alto rappresentante italiano del programma EUREKA di ricerca europea, è stato direttore generale dell'ENEA, è ora docente alla Facoltà di ingegneria di Roma 3 e consigliere del Ministero per l'Università e la Ricerca Scientifica e Tecnologica, ci dica la sua opinione e faccia qualche considerazione sui rapporti fra ambiente e ricerca scientifica. Anticipo che, successivamente, ci saranno due relazioni anch'esse di grande interesse, una sull'architettura e la funzione dell'architettura sullo sviluppo sostenibile, che ci terrà la *professoressa Cettina Gallo*, mentre l'ultima sarà quella tenuta dal *professor Degli Antoni* sugli effetti dello sviluppo della società dell'informazione e delle nuove tecnologie informatiche di Internet su tutti i problemi di cui stiamo discutendo.

## **Prof. Fabio Pistella**

*Presidente APRE Agenzia per la Promozione della Ricerca Europea*

### **Considerazioni su ambiente e ricerca scientifica**

(trascrizione rivista dall'autore)

Risulta difficile cogliere compiutamente la sfida posta dalle molte sfaccettature simultaneamente presenti nel titolo di questa giornata di studio che con riferimento alle questioni ambientali comprendono una dimensione scientifica e una dimensione etica. ma evocano anche delle considerazioni, inevitabili, di natura politica. Un buon punto di partenza può essere l'indicazione che ci viene dall'approccio suggerito dall'iniziativa delle Nazioni Unite: "Un tempo per scegliere". Ma non mi illudo che questa impostazione di per sé ci porti a conclusioni costruttive; nascono interrogativi impegnativi "Quali scelte? Chi deve scegliere?". Lasciatemi dire con chiarezza che non ritengo così incisivo l'effetto delle conferenze nemmeno se convocate sotto gli auspici delle Nazioni Unite. Forse le istanze che emergono in quella sede aiutano a creare un clima favorevole alle posizioni più consapevoli e impegnative, a determinare degli stimoli positivi, ma difficilmente arrivano a lambire i veri processi decisionali nei singoli paesi al centro delle decisioni "che contano".

Prendiamo l'esempio della crescita demografica, argomento che scelgo sullo stimolo del l'interessante intervento che abbiamo appena ascoltato. Credo sia evidente l'inizio di una tendenza al rallentamento della crescita, ma se ci vogliamo chiedere seriamente quali sono stati i motivi non credo possiamo attribuire alcun merito alla mobilitazione dei "saggi" che declamano nelle conferenze, ma nemmeno ai Governi più interventisti. Non attribuisco un grande peso alle politiche adottate dai due governi che hanno tentato una politica demografica, ossia la Cina e l'India. A parte l'enorme costo sociale e di civiltà causato da un certo tipo di politica demografica condotto per esempio in Cina negli anni passati, si può affermare, se ci atteniamo ai fatti, che il contenimento dei numeri dei figli per famiglia (possiamo prendere questo parametro come uno di quelli molto incisivi sulle dinamiche demografiche) è strettamente legato non ai proclami degli esperti o alle scelte dei Governi, ma al benessere economico del nucleo familiare stesso. E c'è poco da stupirsi, si ripercorre altrove, e con numeri più alti, il ciclo che l'Italia, dopo la seconda guerra mondiale ha percorso con ritmi veloci. Ho due figli (ma molti miei coetanei hanno un solo figlio), vengo da una famiglia dove siamo tre figli, mio padre aveva otto fratelli, mia madre cinque: questi numeri parlano da soli e la loro dinamica è stata certamente correlata all'evoluzione delle condizioni socio economiche del paese. E' facile verificare che la stessa logica si sta ripetendo altrove: con il benessere, con la "crescita economica e sociale" scende il numero dei figli.

Ma se non vogliamo eludere le questioni centrali, anche se sono spinose, dobbiamo domandarci che vuol dire "crescita economica e sociale". Come ci ricorda il titolo del Convegno con il termine etica, ci apprestiamo a percorsi di scelta che dal punto di vista della modellistica fisico matematica, sarebbero chiamati "problemi mal definiti" e quindi difficilmente aggredibili.

Intendo affermare che abbiamo la tendenza, con grave leggerezza, a rimuovere la questione dei valori, e ogni rimozione ha un costo, costo che in questo caso è enorme, è la coerenza e la credibilità della nostra analisi. Non intendo che dovremmo necessariamente avere valori condivisi né tra le diverse civiltà, né tra le varie classi (o culture) di una stessa civiltà: sarebbe un obiettivo impercorribile e forse anche nocivo. Mi limito a sottolineare che in una procedura volta a raggiungere il consenso l'enunciazione da parte di ciascun soggetto coinvolto dei propri valori di riferimento è un passaggio irrinunciabile per costruire un qualunque disegno e che bisogna perseguire l'identificazione di un sottoinsieme di valori compatibili tra le diverse culture. Se non

sono definiti i valori (purtroppo c'è quasi una diffusa vergogna a parlarne) non è possibile nemmeno affrontare il problema delle scelte che sono una modalità per conseguire determinati obiettivi e gli obiettivi sono inevitabilmente connessi con il sistema dei valori.

Né abbiamo motivo di essere ottimisti sulla prevedibile evoluzione inerziale. Anzi, temo che la globalizzazione in qualche modo fornisca giustificazioni a chi vuole rimuovere l'esigenza di adottare delle scelte. Questo perché l'interconnessione, la velocità di cambiamento dei temi, le mode che si susseguono e le finestre di attenzione che si aprono e repentinamente si chiudono ci rendono sempre affannati, sempre all'inseguimento dell'ultima notizia che per perforare la barriera della saturazione dei media deve essere presentata in maniera assolutamente drammatica. Ogni notizia deve essere uno scoop. Il semplice fatto che da tempo si parli di questioni demografiche rende l'argomento non più interessante, non a caso gli americani per indicare interesse e ahimè valore dicono "cool" che vuol dire fresco, l'argomento se non è fresco non "tira" più. Il buco dell'ozono è argomento esaurito dal punto di vista dell'attenzione e tra un po' non farà notizia neanche il problema dell'accumulo della CO<sub>2</sub>, anche se, a dire la verità, comunque il "sapore" catastrofista aiuta a tener in vita, o a riciclare, anche le notizie vecchie.

Ma torniamo al problema rimosso dei valori condivisibili. Parte della responsabilità di questa rimozione è riconducibile a certe letture frettolose dell'antropologia culturale che non esito a definire rivoluzionarie, ma incautamente rivoluzionarie, rispetto alla storia della civiltà e al nostro concetto di progresso con tutti i meriti e i demeriti che si porta dietro. Ci si vuol convincere che tutte le civiltà hanno pari valore per l'umanità e si finge di non vedere i paradossi di quest'attitudine. Non si arriva a sostenere il valore della civiltà dei tagliatori di teste, ma che dire di quelle civiltà che prevedono l'oppressione della donna e di quelle che prevedono l'infibulazione e la mutilazione della donna come parte di un contesto religioso? Dove ci fermiamo con questa tolleranza neghittosa? Mi sono limitato ad evocare per titoli questioni che evocano i valori morali di fondo e si non possono ignorare. Se non abbiamo il coraggio di affrontare la definizione di una lista di comportamenti non ammissibili, qualunque sia il contesto culturale di provenienza, difficilmente possiamo avere dei valori compatibili da porre alla base delle nostre scelte. In una certa misura, anche l'attitudine cattolica sul controllo delle nascite che ci sembra molto diversa dagli altri fenomeni prima evocati, può avere in alcuni contesti un impatto confrontabile. Dobbiamo affrontarlo quest'argomento o lasciarlo sullo sfondo per "non dare disturbo" ?

Non è solo la religione causa di incomprensioni e reticenze. Vedo un altro ostacolo tutto laico: siamo nella stagione del "pensiero debole" inteso in un modo banalizzante e distruttivo. Non nel senso, che potrebbe essere condiviso, di valorizzare la creatività, la flessibilità, il pluralismo (valori autentici che condivido appieno) ma nel senso di una sorta di teorizzazione della non scelta. Anzi un'affermazione dell'inutilità, se non addirittura della nocività della scelta. E' un problema a livello mondiale o quanto meno europeo, certo non solo italiano. La stessa sinistra (mi riferisco all'Europa) non ha più il coraggio di dire che ha un programma di intervento, anzi, conta molto sulle forze libere del mercato che va guidato sì, ma poco, altrimenti si "scassa"; e l'elenco delle prudenze raccomandate potrebbe continuare.

Allora, se il contesto è che tutte le civiltà sono uguali, che il sistema non ha bisogno di forti interventi, che le scelte sono potenzialmente dannose, fa un po' ridere che ci si ponga il problema delle decisioni da prendere sulle questioni di fondo, per esempio sulla demografia. Ma chi le enuncia? Chi ha il coraggio di farle passare sul piano del necessario consenso politico? Chi si impegna a realizzarle?

Tentiamo qualche considerazione su quello che può fare la scienza. Partiamo dall'osservazione che l'uomo, di violentare il pianeta, non l'ha scelto nell'anno 2000. L'ha scelto nel momento in cui si è trasformato da raccogliitore a cacciatore perché, già essendo cacciatore ha mutato l'equilibrio delle specie. E ancor più quando è diventato allevatore, è intervenuto

nell'equilibrio preesistente cambiando per esempio l'equilibrio tra pecorelle e lupi. Quando ha deciso di darsi all'agricoltura, ha cambiato la distribuzione delle specie vegetali, la quantità di foreste presenti sul pianeta e così via.

Qual è allora la peculiarità della nostra stagione? E' la crescita geometrica del numero degli uomini e della potenza delle sue azioni. Non è più vero che l'uomo è piccola cosa rispetto alla grande natura (natura che non scordiamocelo per millenni l'uomo ha ambiguamente avvertito ora come forza matrigna con la quale combattere ora come madre generosa). Il rapporto tra uomo e natura è diventato asimmetrico, già moltissime generazioni fa, quando l'uomo ha fatto inconsapevolmente la scelta di gestire il mondo (o parti di esso) ma ora l'uomo avverte il rischio concreto che la situazione gli possa sfuggire di mano.

Sempre per tornare ai valori, dobbiamo sapere che è difficile avere una seria politica ambientale fino a che non si scioglie con chiarezza il nodo dell'adesione o meno alla visione cristiana che, nel rapporto uomo-natura, è sicuramente, asimmetrica, fortemente asimmetrica a favore dell'uomo. Tutta la cultura giudaico-cristiana è legata ai passaggi ben noti della Bibbia, in cui si afferma la visione del mondo consegnato all'uomo. Dobbiamo avere il coraggio di ribaltare queste visioni e di mettere in discussione alcuni aspetti dei valori tradizionali. Pur riconoscendomi totalmente in questo sistema di valori, non ho difficoltà ad ammettere che questo atteggiamento va rovesciato. Ma rovesciare l'atteggiamento non deve implicare l'abdicazione dal ruolo di "gestire responsabilmente" il pianeta. L'uomo deve rendersi conto che è nella situazione di chi va in bicicletta: sta pedalando, e non può fermarsi e pretendere di continuare a stare in equilibrio. Non può scendere dal mondo, come invece vorrebbe fare Woody Allen. Quindi bisogna agire perché ci siano le risorse (risorse reali, ma soprattutto risorse di conoscenza, è questo il compito della scienza) per realizzare la gestione del mondo, che non va avanti senza l'uomo, in conseguenza di scelte che sono già state fatte dall'uomo.

I lavori di oggi hanno confermato le linee sulle quali concentrare le potenzialità della ricerca scientifica: da una parte i temi che già sono stati sviluppati, le risorse materiali, dall'altra la conoscenza, l'informazione (credo che quest'ultimo argomento riguarderà il contenuto dell'intervento conclusivo del *prof. Degli Antoni*). Volendo tentare una sintesi grossolana delle sfide che la scienza deve fronteggiare vengono fuori due verità. La prima: in conseguenza del secondo principio della termodinamica, c'è un inevitabile spreco di energia. La seconda che non siamo in grado di trasferire energia all'esterno del sistema Terra: questi sono i vincoli dell'interazione energia-ambiente. Non possiamo quindi che andare nella direzione di contenere lo spreco aumentando l'efficienza nella produzione e nell'uso dell'energia. E in effetti molto si può ragionevolmente sperare di ottenere da nuove fonti di energia e da nuove tecnologie.

Che cosa hanno ottenuto finora sul piano politico istituzionale le discussioni a livello mondiale? Non credo ci siano ragioni per essere troppo ottimisti. Per esempio non milito tra coloro che presentano la grande Conferenza di Rio de Janeiro come un successo nella direzione di impegni concreti per evitare possibili effetti dell'attività umana (e in particolare dell'immissione di gas serra nell'atmosfera) sulle trasformazioni climatiche globali. A Rio è apparsa manifesta l'esistenza di due tavoli: le istituzioni che hanno veramente il potere e gli altri. Quelli che comandano (basta pensare alla posizione vera degli USA) hanno detto "per ora non ci seccate, poi vedremo; punto e basta" i Cinesi e gli Indiani hanno reclamato il diritto di avere il loro sviluppo nelle forme concretamente accessibili e non sono disponibili a rinunciarvi per amore dell'ambiente, mentre altri paesi (tra i quali quelli dell'U.E.) esprimevano con toni drammatici istanze e proposte di soluzione in gran parte velleitarie. Nella successiva conferenza di Kyoto si è provato a contenere i danni dell'insuccesso di Rio con l'enunciazione di impegni generici che non sono stati ancora resi operativi. Ma il "giro" successivo, quello di Buenos Aires, è stato un sostanziale passo indietro; ebbene fra gli "addetti ai lavori" nessuno cita la Conferenza di Buenos Aires (ancora un episodio di semplice rimozione dei problemi) e lo stesso vale per l'ultima Conferenza di verifica sui

cambiamenti climatici globali, quella di Bonn, che è stata una burocratica rassegna della divaricazione tra impegni assunti e risultati ottenuti. Una battuta poco seria, ma suggestiva potrebbe essere: "Quando i cambiamenti climatici saranno un problema reale si discuteranno in sede WTO (World Trade Organization) insieme con i dazi doganali sulle importazioni".

Che può fare la scienza su questo fronte ? Acquisire informazioni, sviluppare capacità di modellazione, formulare previsioni attendibili e fornire quindi evidenze dell'evoluzione prevedibile e delle possibili linee d'intervento. Dobbiamo dire che pur con qualche ritardo la ricerca scientifica si sta muovendo in questa direzione a livello sia nazionale sia di collaborazioni internazionali e in particolare con l'apporto dell'Unione europea e i risultati cominciano ad arrivare. Speriamo che il circo mediatico non accenda altri spot e lasci scivolare anche questo tema nel dimenticatoio.

Ma tra le minacce dobbiamo includere anche quella di adottare false soluzioni. Un esempio tutto italiano è la recente polemica sulla cosiddetta tassa sulla CO<sub>2</sub>. Dopo anni di controversie sull'opportunità o meno di introdurre un'azione fiscale che tenda a contenere l'immissione nell'atmosfera della CO<sub>2</sub> il principale gas serra, la montagna partorisce (con la legge finanziaria) il classico topolino, poco più di una modesta soprattassa sulla benzina, di cui non si capisce il senso. Un gettito di quattro soldi del quale non è stata ancora decisa la destinazione e che per altro è stato azzerato da uno sgravio fiscale introdotto per non far salire l'inflazione, dello stesso ordine di grandezza.

Potrei continuare ad elencare contraddizioni e velleitarismi ma è chiaro che, strumentalmente, per motivi dialettici, sto leggendo ogni segnale da un'angolazione prevenuta. Ma, in sostanza, ritorno al punto di prima: se vogliamo vivere un tempo di vere scelte, dobbiamo avere il coraggio di formulare le domande giuste e di prenderci le responsabilità conseguenti.

Anche sulle interessanti considerazioni espresse sul clima da *Alfonso Sutura* potrei rispondere con un atteggiamento iconoclasta, un po' scherzoso perché i rapporti di amicizia me lo consentono, un po' serio perché non sarebbe poi del tutto paradossale sviluppare una tesi riduzionista. Potrei dire a *Sutura*: "Lo sai meglio di me che il clima è già cambiato - e nella storia, non nella preistoria - in maniera spaventosa, certo non per effetto della tecnologia dell'uomo". Senza andare tanto lontano nel tempo, una volta la Libia era il granaio di Roma, adesso la Libia è un deserto sterile, cosa è cambiato ? Mettiamola così: l'uomo si è dato, in questi ultimi decenni, una patente di onnipotenza e la sta usando nel bene e nel male perché è convinto che può, comunque, correggere tutto e sovvertire le leggi di evoluzione dello stesso pianeta. Ma si è dato questa patente anche nel male perché ritiene che tutto quello che succede di sgradito sia colpa sua. Non è affatto detto. Questa della presunta onnipotenza della scienza è veramente un'immorale attitudine, sicuramente nutrita dalla scienza negli anni '60 e '70 e, con qualche coda, anche successivamente. Per alcuni versi, quello che sta avvenendo su alcune dimensioni delle biotecnologie è interpretabile come una coda di questo atteggiamento di miracolismo e di super interventismo della scienza.

Però, dall'altra parte, credo che il rischio da evitare sia quello dell'astensionismo. L'uomo deve muoversi nei prossimi decenni in uno stretto sentiero evitando due rischi contrapposti: delirio d'onnipotenza ed astensionismo. C'è l'astensionismo della politica, per alcuni versi c'è l'astensionismo della scienza: non c'è voglia di parlare di grossi progetti e di grossi obiettivi, tutto è minimalista, tutto è occasionale, tutto è spontaneista. Non c'è un progetto, non c'è un disegno e, invece, la potenzialità di intervento dell'uomo e le sue effettive azioni sono cresciute e come. I grafici che abbiamo visto sull'immissione di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera non sono chiacchiere, così come sono altrettanto seri quelli sulla crescita della temperatura registrata.

Ma non si può denunciare la serietà di problemi di questo tipo e rinunciare ad un piano di azioni proporzionato alla serietà della questione. Per inciso, il problema demografico è, a mio



avviso, ancora più preoccupante di quello della CO<sub>2</sub>. Infatti come ha detto bene *Sutera*, il problema della crescita della temperatura, riconducibile all'accumulo della CO<sub>2</sub>, è più un problema di spartizione di benefici e danni (giornalisticamente, forse Venezia va sommersa, ma magari la Siberia diventa temperata e fertile) ma quello demografico è un problema "di totale", perché la questione potrebbe essere non solo quale sarà la nuova ripartizione delle risorse, ma addirittura se il totale basterà o meno per tutti. Non è credibile infatti che l'ineguale distribuzione attuale delle risorse possa durare a lungo: basta pensare ai flussi migratori in corso e alle tensioni che ne seguono. La difficoltà sta nella circostanza che per contenere la crescita demografica occorre lo sviluppo e che lo sviluppo con l'attuale livello di popolazione rischia di diventare incompatibile con i vincoli ambientali. Ne risulta evidente l'esigenza di una collaborazione stretta tra paesi sviluppati e paesi in via di sviluppo per ottimizzare l'uso delle risorse di tutti e realizzare questa difficile transizione verso una crescita dei consumi individuali che tenda a ridurre i consumi totali attraverso una modifica della dinamica demografica. Altrettanto evidente appare l'inconsistenza di una speranza che questa transizione si realizzi "automaticamente".

Volendo concludere con qualche spunto positivo si può insistere sull'interazione inevitabilmente stretta fra le due dimensioni della scienza che prima tenevo distinte per comodità espositiva: risorse materiali e conoscenza. Intanto osserviamo che la stessa definizione di materia prima è dinamica nel senso che è la combinazione di materia prima con la tecnologia (cioè con la conoscenza) che costituisce risorsa (il silicio della sabbia del mare può trasformare l'energia solare in elettricità se si dispone della tecnologia fotovoltaica). Si può poi aggiungere che a differenza delle risorse materiali, la conoscenza non si riduce quando la si diffonde, anzi la si rende potenzialmente più fertile perché più soggetti possono incrementarla. Si può infine auspicare con l'ottimismo della volontà che nell'attesa che il livello di conoscenza dell'uomo raggiunga le potenzialità che si intravedono (se mai le raggiungerà), prevalga il buon senso e si adotti quello che è noto come il "no regret principle" di popperiana memoria: nel rischio di eventi negativi, anche solo probabili, ci si comporti in modo precauzionale come se potessero veramente accadere cioè ci si comporti in modo da minimizzare il rischio. Occorrerebbe una nuova saggezza collettiva che porti l'uomo ad una più modesta e consapevole attitudine che, mi si lasci dire, lo renderebbe più "umano" e forse più disponibile a un negoziato-confronto per definire un comune denominatore di valori comuni all'intera umanità, almeno per le esigenze imprescindibili di abitanti di un solo pianeta.

Il presidente *Fabio Pistella*, direttore generale del gruppo di Architettura bioclimatica, ha portato avanti con molta energia il settore e ricordo una mostra che fece molta sensazione alle Nazioni Unite a New York, organizzata appunto dall'ENEA, sull'architettura bioclimatica.

Credo sia giunto quindi il momento di far vedere come un tale settore, quello dell'architettura, che è apparentemente lontano dai grandi problemi che oggi affrontiamo, abbia invece una centrale importanza.

## **Arch. Cettina Gallo**

*Docente presso la facoltà di Scienze Sociali, Pontificia Università Gregoriana*

### ***Intervento***

(trascrizione rivista dall'autore)

A fine secolo 25 città avranno più di 9 milioni di abitanti. Nel 2005 metà della popolazione mondiale sarà urbanizzata: 4 miliardi di persone abiteranno in città, l'equivalente della popolazione mondiale nel 1975.

Più si espande il modello della climatizzazione allargata e più diventa difficile farne a meno. Rendere totalmente artificiale il clima delle città ha un doppio effetto perverso:

- il primo è che alcuni dei gas usati per la refrigerazione e le emissioni originate dalla produzione di calore contribuiscono a mettere in crisi la macchina del clima. Se tutta l'Asia avesse lo standard di condizionamento e di consumi degli USA la temperatura globale (stime ONU) salirebbe.
- il secondo effetto negativo è immediato: ogni condizionatore spara all'esterno il calore che sottrae all'edificio e le conseguenze a livello di microclima sono ben visibili. In alcune strade di New York ci sono 6-7 °C in più rispetto alle campagne attorno alla città.

La Conferenza di Kyoto ha sancito l'importanza di porsi degli obiettivi specifici e quantificabili per i prossimi 10-15 anni, specie in termini di riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> e CFC.

Il settore civile è responsabile, in Italia come in Europa e negli Stati Uniti, di circa un terzo dei consumi finali di energia, e in Italia del 30-40% delle emissioni di CO<sub>2</sub> e CFC. Rendere un edificio più efficiente dal punto di vista energetico significa, quindi, non solo risparmiare denaro e ridurre eventuali effetti negativi sullo stato di salute dei suoi abitanti ma anche ridurre consumi ed emissioni.

Cosa vuol dire architettura sostenibile? Utilizzare il meno possibile le fonti tradizionali di energia, sprecare meno risorse: nel caso del benessere fisiologico, risorse per riscaldare, raffrescare, illuminare gli ambienti.

Si può risparmiare fino al 50% di risorse *non* rinnovabili utilizzando il sole, il vento o gli elementi e conformazioni proprie del manufatto edilizio (materiali, planimetria, tipologia, forma, ecc. ecc.).

Ma soprattutto l'architettura sostenibile è una *filosofia, un'etica differente*, quella del «non spreco» e del vivere più in armonia con l'ambiente.

Già nel 1934 Le Corbusier in una sua conferenza a Chicago parlava del «grande spreco»<sup>1</sup>, della città moderna: i termini del problema erano ovviamente diversi ma a distanza di 70 anni, rimane il concetto fondamentale dello sciupio di risorse legato alla irrazionalità dell'organizzazione del territorio.

Dopo la rivoluzione industriale e la crescita degli agglomerati urbani, gli ultimi settant'anni sono stati caratterizzati (nei paesi a economia di mercato) da una tendenza dell'individuo a raggiungere il benessere materiale, ad arricchirsi e circondarsi di beni di consumo sempre più sofisticati.

Ma che senso ha una bellissima casa, dotata di televisione, computer, jacuzzi, piscina se è situata in una città invivibile, con luoghi e strade sempre più ostili; che senso ha pensare alla migliore educazione per i nostri figli perché possano ben inserirsi nel mondo del lavoro, se gli lasciamo in eredità una città inquinata dal rumore, dallo smog, dalle emissioni di CO<sub>2</sub>?

---

<sup>1</sup> «le grand gaspillage», cfr. Oeuvre Complete, Artemis-Zurich

L'architetto ne è responsabile: l'architettura è la scienza che manipola il territorio - secondo la bella definizione che ne diede William Morris - e non può permettersi di manipolarlo ignorando i principi dello sviluppo sostenibile.

«Architettura sostenibile» dovrebbe essere lo slogan del prossimo millennio: realizzare il massimo comfort fisico e psicologico all'interno degli ambienti costruiti sfruttando le interazioni tra la forma architettonica e le dinamiche ambientali per ottenere condizioni ottimali di luminosità, riscaldamento, raffrescamento, ombreggiamento,

La bioclimatica è la frontiera più stimolante per l'architettura moderna perché punta a saldare le ragioni degli antichi a quelle dei moderni: da una parte il sapiente uso, perfezionato nei millenni, delle materie prime tradizionali, delle esposizioni ai venti e al sole, degli assiemi urbanistici; dall'altra i materiali d'avanguardia, una nuova utilizzazione delle conoscenze di fisica, un ripensamento del concetto stesso del vivere.

La questione bioclimatica trascina con sé interrogativi di primo piano: la qualità della vita negli appartamenti e nelle città; l'integrazione tra gli esseri umani che li abitano e il pianeta la sostenibilità del costruire, cioè il suo esser compatibile con la natura e con il futuro. Naturalmente all'interno di un quadro di queste dimensioni altre scelte contano ben più di quelle architettoniche. Se non si riuscirà a disinnescare la bomba demografica il prossimo secolo vedrà non dieci ma venti miliardi di esseri umani impegnati nella lotta per la sopravvivenza. Se non si svilupperanno le fonti rinnovabili in tutti i campi il consumo di combustibili fossili modificherà in modo drammatico l'atmosfera.

Tuttavia a filosofia del costruire gioca un ruolo non trascurabile in questa partita. Abbiamo già scritto che le case assorbono circa un terzo dei consumi energetici, e l'Italia si distingue per lo spreco: con circa 35 milioni di tep (tonnellate equivalenti petrolio) che brucia ogni anno nel settore civile detiene il primato europeo per il più alto consumo energetico per edificio. Il risparmio reso possibile da una maggiore attenzione all'architettura bioclimatica rappresenterebbe un contributo significativo al taglio di un deficit energetico che ha pesanti conseguenze economiche e ambientali.

Dietro la scelta bioclimatica c'è dunque l'esigenza di una diminuzione, a parità di servizi resi, dell'impatto ambientale del costruire. Ma l'espressione «a parità di servizi resi» non rende ancora pienamente l'idea dell'appeal di questo modo di pensare l'edificio. La luce, il calore, l'isolamento di una casa non si possono misurare solo con una strumentazione tecnica: non esiste un «conta-benessere».

Il fascino dell'architettura tradizionale, che ha sedimentato un patrimonio abitativo di un'incredibile varietà regionale, sta nel suo essere in sintonia con il luogo e nel trasmettere questa sensazione.

Un'operazione che la grande architettura contemporanea ripropone in chiave moderna, dimostrando che la memoria delle forme del passato è perfettamente compatibile con la tecnologia d'avanguardia. L'architettura bioclimatica di ieri (che in realtà era l'architettura *tout court*: nessuno metteva in discussione il rapporto tra costruito e natura) e quella di oggi (che lo è superando infiniti ostacoli) si basano sullo stesso principio: la conoscenza degli elementi del microclima. Il vento e le brezze locali, il sole e le ombre, l'umidità e la vegetazione possono contribuire in maniera notevole al benessere termico di chi abita le case.

È una filosofia del progettare che tiene conto degli elementi della natura, delle necessità degli abitanti, delle compatibilità ambientali per realizzare case e città confortevoli, piacevoli e meno inquinanti.

L'invenzione del cemento armato ha portato ai «pilotis» e alla pianta libera, i «pilotis» e la pianta libera hanno portato al «pan de verre» e ai grattacieli: si è delegato il tutto all'impianto di riscaldamento o condizionamento, che permette di costruire bellissime quanto assurde scatole di vetro in qualsiasi clima ed a qualsiasi latitudine non preoccupandosi di utilizzare l'architettura stessa per creare un microclima piacevole.

Ma lo stesso Le Corbusier, che di questo fu il poeta, dopo aver introdotto il «pan de verre» e i «pilotis» nella sua «Casa Domino» ha poi provveduto ad assicurare il benessere fisiologico senza delegare tutto il problema all'impianto artificiale di condizionamento e riscaldamento;

Le Corbusier includeva normalmente fattori come «temperatura dell'aria, umidità relativa, venti, irraggiamento termico», nello studio del luogo dove doveva sorgere l'edificio; alla base di ogni progetto del suo Atelier di Rue de Sevres c'era la compilazione della «grille climatique», che era parte integrante della metodologia di progettazione: sulla «Griglia», sono segnati i dati climatici di un luogo durante tutto l'anno con i relativi «mesi critici» e le possibili soluzioni architettoniche per superarli. La metodologia è analoga a quella che è oggi alla base della «progettazione energetica con l'aiuto del calcolatore», dati gli *input* per una determinata località (latitudine – longitudine:- altitudine – gradi giorni – temperatura minima) si ottengono una serie di *outputs* relativi al comportamento annuale del microclima e alla sua influenza sull'edificio, che permettono di ottimizzare la progettazione dal punto di vista risparmio energetico – benessere ambientale.

Gli elementi «bioclimatici» possono essere strumenti di Architettura: essere cioè fonte d'ispirazione per la creatività dell'architetto.

Le Corbusier ha fatto del frangisole uno strumento di Architettura: Chandigar ne è un esempio.

Louis Khan, nella ricerca dell'ombra per i suoi edifici in India, ha bucato le superfici, frammentato i volumi, creando affascinanti architetture e intriganti e magici spazi.

Nell'edificio della scuola per la Formazione di dirigenti ad Ahmedabad in India ha inserito un pozzo di luce che lui chiama «un bow-window rivolto al contrario» e che diventa parte integrata della composizione. Ritroviamo lo steso concetto in una «architettura spontanea»:

nelle case della città di Ghardaia, in Algeria, il pozzo di luce è il «chebeq», un foro quadrato sul soffitto che supplisce alla mancanza assoluta di finestre ed è un'autentica fonte di climatizzazione oltre che illuminazione. Una corrente d'aria si forma tra il «chebeq» e altri buchi praticati sulla facciata assicura frescura all'interno.

In questa area climatica definita «il deserto nel deserto» le case sono costruite con spessi muri di pietra addossati gli uni agli altri, creando spazi abitabili perché in ombra: la capacità termica dei materiali rallenta l'entrata del calore durante il giorno e la restituisce nel corso della notte. Il profondo porticato a Sud, permette ai raggi del sole di entrare in inverno ma non in estate quando sono più alti sull'orizzonte.

Sfruttare le fonti naturali di energia (il sole, il vento, ecc.), la vegetazione, le proprietà dei materiali edilizi, l'innovazione tecnologica per creare il benessere fisiologico.

«Acchiappare il vento»: dalle torri del vento in Iran del sec. X al malquaf, che Hassan Fathy ancora ha fatto diventare elemento di architettura, fino alle torri del freddo a Siviglia, che dell'antico riprendono i principi.

Fin dal X secolo sono comparse in Iran e Pakistan, paesi caratterizzati da clima desertico (giorno molto caldo e notti fredde), le torri del vento («band geers» che in persiano significa letteralmente «acchiappavento»), che funzionano come veri e propri condizionatori d'aria per il raffrescamento degli ambienti interni. Una torre del vento è una specie di camino diviso in più sezioni da setti verticali in mattoni. Durante la notte la torre si raffredda; di giorno l'aria a contatto con la muratura si raffredda a sua volta e, diventando così più densa, scende verso il basso ed entra nell'edificio. Quando vi è vento, l'aria entra dalla torre dal lato esposto al vento, scende e passa nell'edificio: la pressione di quest'aria fresca spinge fuori quella calda preesistente. Durante il giorno la torre si riscalda. Questo calore è ceduto all'aria durante la notte, creando una corrente ascendente.

Il grande architetto egiziano Hassan Fathy scrive<sup>2</sup>: «...una scienza alla quale l'architettura deve molto è l'aerodinamica. I metodi per studiare le correnti d'aria intorno alle ali e alla fusoliera dei velivoli vengono ora applicati alle correnti d'aria che passano attraverso, sopra e intorno agli edifici. Modelli in scala o a grandezza naturale possono essere sottoposti a prove in tunnel aerodinamici, allo scopo di determinare l'effetto della dimensione, della localizzazione e della

---

<sup>2</sup> Vernacular Architecture, Chicago 1986

distribuzione delle aperture sulle correnti attraverso i singoli edifici e sulla natura e la forza del vento fra i gruppi di edifici...

Ogni linea di un progetto implica una profonda conoscenza delle scienze fisiche. In architettura, ogni linea è dettata da un insieme di scienze meccaniche e fisiche, più un insieme di scienze umane quali fisiologia, psicologia, sociologia, antropologia, ecc., meno esatte delle scienze fisiche, per non parlare della sensibilità e della creatività personale dell'artista... «perché»... l'architetto non colloca il proprio lavoro nell'infinito, ma in due ambienti, uno creato da Dio e l'altro dall'uomo. Non tenere conto del primo, è peccato; non tenere conto del secondo è una mancanza di rispetto per coloro che lo hanno preceduto».

Sfruttare l'isolamento termico delle masse del terreno e ridurre le dispersioni termiche sono altri accorgimenti di fondamentale importanza: la soluzione ipogea, ad esempio, ha sempre affascinato l'architetto, basta ricordare gli affascinanti «insediamenti spontanei» della Cappadocia, di Matmatha, della Mesa Verde in Colorado o il Nuovo Museo sotterraneo dell'Acropoli di Atene progettato recentemente dagli Studi Nicoletti e Passerelli.

Abbiamo già detto quanto sia essenziale che la conoscenza profonda delle fonti naturali di energia faccia parte del suo bagaglio culturale perché l'architetto possa utilizzarle all'interno del proprio processo creativo.

L'anonimo architetto che tremila e cinquecento anni fa progettò per Ramsete II il Tempio Grande di Abu Simbel, fece in modo che i raggi del sole raggiungessero la cella posta nella parte più remota di questo tempio una sola volta l'anno, illuminando per pochi minuti le statue del Faraone e di Amon-Rha nel solstizio d'inverno giorno dedicato appunto alla festa del dio. Quando qualche anno fa l'UNESCO ingaggiò i migliori specialisti mondiali per salvare il tempio di Abu Simbel, trasportandolo sulla terraferma non minacciata dal Lago Nasser formatosi in seguito all'innalzamento della diga di Assuan, gli architetti contemporanei dovettero faticare non poco per ripetere l'effetto ottenuto dai loro lontani predecessori, ma disponendo questa volta di calcolatori elettronici e di sofisticati strumenti di misura.

Anche se si trattava in questo caso di motivazioni legate al culto e alle tradizioni, piuttosto che al desiderio di ottenere all'interno del tempio condizioni climatiche favorevoli, questo esempio è indicativo di come gli antichi conoscessero e utilizzassero in modo intelligente e complesso il corso del sole e gli altri fenomeni naturali, e come sia oggi possibile ripercorrere i loro successi utilizzando gli strumenti che la tecnologia moderna ci pone a disposizione. E' questo il cammino dell'architettura bioclimatica: rivisitare le architetture del passato, sia quelle dei grandi architetti, sia quelle popolari e locali o, come si dice oggi, «vernacolari» per capire come, in assenza delle fonti energetiche abbondanti cui siamo abituati oggi, degli impianti di riscaldamento, condizionamento e illuminazione, gli antichi riuscissero a realizzare, in modo naturale, condizioni di comfort ambientale all'interno degli edifici che hanno poco da invidiare a quelle che oggi siamo abituati a richiedere a complessi impianti artificiali. Questo non certo per copiare gli edifici di una volta, ma per ricreare, nelle condizioni culturali, di gusto, di bisogni di oggi, e soprattutto in presenza di tecnologie enormemente più avanzate, per l'imperativo di convivere con l'ambiente, in altre parole lo sviluppo sostenibile.

## **Prof. Giovanni Degli Antoni**

*Coordinatore del Polo Didattico e di Ricerca di Crema, Università di Milano*

(trascrizione non rivista dall'autore)

Un gradito ringraziamento a tutti coloro che hanno organizzato Athenaeum, in particolare a Camilla e alla sua nuvola meravigliosa di persone che la circondano e che ha organizzato questi incontri con sapienza.

Grazie al *professor Colombo* e a voi di essere ancora qui.

Io comincerei dicendo che eventi di questo tipo bisogna chiedersi a cosa servano. Io non posso dire a cosa servano agli altri, perché non ha senso. Ognuno deve trarre le conclusioni su di sé. A me è servito. Non ho ancora finito di parlare, quindi, magari, poi cambio idea. Ma intanto, per arrivare qui, uno deve pensarci. Io ci ho pensato da un pezzo. Al punto tale che non sono riuscito a scrivere qualcosa di definitivo. Però, oggi, abbiamo sentito delle cose tutte molto interessanti. Ma mi sembra che, dal numero delle cose che abbiamo sentito, è emerso che l'idea iniziale di Athenaeum sulla globalizzazione e sull'etica della globalizzazione, stia effettivamente emergendo. Cioè, non è quello che si può dire: di globalizzazione ne parlano tutti, i giornali sono pieni, anche di etica ne parlano spesso... Ma altro è far emergere uno spazio "effettivo" – poi dirò cosa vuol dire "effettivo" – su questo processo e, mi sembra, che questo, oggi, sia emerso.

Quindi, fondamentalmente, farò il modello di come mi sembra che stia emergendo.

Naturalmente, così come parlare di etica del villaggio globale è un po' utopistico, il modello è utopistico. Non credo che si possa fare a meno dell'utopia. Non ci credo. L'assenza di utopia è semplicemente nascondere le cose sotto altre cose, perché, alla fine dei conti, il problema che è emerso, il *professor Colombo* l'ha espresso con estrema chiarezza.

Io mi sento un po' allievo del *professor Colombo* perché è stato lui ad inculcarmi i concetti di "controllo" e di "sistema"; anche se non sono stato direttamente suo allievo, guardavo con grande ammirazione a quello che faceva e come lo faceva, quando lui stava dando una spinta ideale anche attraverso forti realizzazioni. Ho quindi imparato parecchio.

Quindi: "il controllo". Ci ha detto delle cose molto semplici: occorre prendere delle decisioni premature, prima di avere il modello e di essere sicuri.

E' chiaro che la questione delle decisioni va un po' capita e in parte sdrammatizzata. Sdrammatizziamo il problema delle decisioni, e quello della complessità della ricerca scientifica, per prendere decisioni, perché, se esageriamo con un eccesso di ricerca sulle decisioni, non prenderemo mai delle decisioni.

Nello stesso tempo vorrei mostrare che alcune decisioni sono già in atto: *Pistella* sostanzialmente, l'ha detto. Io lo dirò in un modo leggermente diverso e, forse, con un po' di speranza in più. Però un po' ce l'ha anche lui, anzi tanta!

Certe analisi che partono da origini ideologiche, io le abbandonerei tutte, dalla prima all'ultima. Credo che, ciò che ci ha detto il *professor Colombo*, sia il punto chiave: prendere decisioni. Naturalmente c'è un piccolo problema su: cosa, come e chi. E' stato detto chiaramente, secondo me è emerso, lentamente ... l'ho colto nelle cose che ho sentito ed in quelle che stanno succedendo. Non c'è dubbio che esiste un'economia, che esiste la finanza, che può sembrare parte dell'economia ma non lo è effettivamente. Non c'è dubbio che ci sia comunicazione: questa riunione, che ne è un esempio, va ad operatori che direttamente o indirettamente possono influire sul corso delle cose. Naturalmente ci sono mezzi di comunicazione di massa, come la RAI, e altri mezzi di comunicazione di massa più efficaci nel futuro, come Internet: vedremo che quest'ultimo sta cambiando e come sta cambiando; certamente continuerà, chissà come e quanto, a cambiare. Ci sono problemi di fondo: c'è tutto il mondo della politica che non può non esistere e c'è l'ambiente. Le azioni dell'uomo, da sempre, hanno degli effetti, desiderati e non desiderati.

Quindi il discorso è indubbiamente complicato.

In un problema come questo c'è necessariamente il gioco della politica, che significa conflitto. Come diceva *Pistella*: cosa facciamo? Ma se capissimo che i giochi ideologici sono finti, che sono bugie autentiche, vere "balle", allora forse ci renderemmo conto che il controllo, per un pianeta migliore, non solo è possibile, ma forse è già in corso.

Con questo non ho detto che siamo in un paese felice, ma anzi che dobbiamo essere attori in prima persona, ciascuno di noi, anche a settanta o ottanta anni. E questo perché i giovani potrebbero non avere ancora avuto il tempo di capire cosa è successo fino ad adesso.

E' vero che c'è questo alto potenziale di giovani, ma sono stati istruiti? Qui abbiamo due meravigliosi rappresentanti di giovani ... ma quanti sono quelli che non sono qui? Quanti quelli che domani guideranno con una comprensione estremamente frammentaria della comunicazione complessiva? Perché quest'aspetto della comunicazione viene, non a caso, frammentato. Per cui si emettono piccoli messaggi per impedire la nascita delle idee. Così è più gestibile. Ed è ragionevole. Se si vuole controllare e si capisce che si è sbagliato, se il mondo è *incontrollabile*, si tira indietro il piede dall'acceleratore e l'automobile rallenta. Se, invece, bisogna spingere in un'altra direzione, se il mondo è controllabile, si controlla. Questo è quello che sta avvenendo.

Naturalmente, al limite, qualche modo per ottenere un controllo ordinato e pulito deve pur esserci! Ma...l'uomo ha sempre avuto un vecchio problema: il rapporto fra il mondo collettivo e la posizione individuale. Questo è ancora un problema molto attuale e che sembra insolubile.

Bisogna avere il coraggio di andare contro il pensiero debole. Cominciamo col dire che il conflitto fra ricchi e poveri non è mai esistito. Può sembrare un'esagerazione, ma io dico che non è mai esistito e che, in realtà, è un conflitto fra ricchi e ricchi che gestiscono i poveri come materia prima, come massa d'urto.

Non è banale. Se guardiamo i dati che ci sono stati presentati vediamo che comanderanno i poveri, senza ombra di dubbio. Lo dice Negroponte, lo dico anch'io da un pezzo. Le tecnologie dell'informazione, le domineranno meglio i poveri.

Ho sempre accusato la borghesia di non aver capito di dover mettere l'acceleratore perché era l'unico modo possibile per governare il pianeta. Forse ora è tardi, ma non è certo che tutto sia perduto.

Bisogna, poi, abbattere un po' di idolatrie: ad esempio, la differenza fra l'Islam e il mondo cristiano, è proprio vero che ci sia? Se guardate una donna negli Stati Uniti, vi guardano male. Nell'Islam non la potete guardare perché è coperta. Che differenza fa? Sono due modi diversi di ottenere lo stesso fenomeno.

Quello che conta dell'Islam è l'economia, che continua ad avanzare e cresce al tasso del 30% senza perdite. Qui, da noi, danno il danaro ai raccomandati che non lo restituiscono e le banche perdono. Laggiù lo danno ai poveri cristi, non ai poveri estremi, però il rendimento del danaro c'è, perché? Perché se qualcuno vuole fare un'impresa piccola, chiede alla banca e la banca partecipa e, se qualcosa va male, paga la banca. Provateci qui! Provate ad avere pochi soldi e ad aprire un negozietto, anche una pizzeria da quattro soldi, con una baracchina per la strada. Provare per credere! Ecco che laggiù c'è un'economia che avanza. Quindi, il conflitto non è fra ricchi e poveri. Adesso ci si son messi anche in Bangladesh! Lì la banca ha inventato il micro-credito. Presta soldi alle donne, in gruppi di almeno cinque, di famiglie diverse. Le donne si sono dimostrate molto affidabili e, in questo, c'è la promessa di eliminare la povertà estrema. A questo punto, anche la parola "povertà" perde il senso, insieme alla definizione "stile di vita" o "civiltà superiore".

Naturalmente il problema dell'equilibrio rispetto all'ambiente io non lo so calcolare. Però risulta chiaro che una consapevolezza del mondo, da qualche parte ci deve pur essere.

Chi fa questa consapevolezza? Questo è il problema di fondo. Certo, il mondo occidentale ha studiato molto ed ha capito parecchie cose in una logica sistemica perfetta perché, per controllare un processo, bisogna avere delle osservazioni sul processo. Una riguarda CO<sub>2</sub>, che è un'osservazione, non è né una causa né un effetto, che è certamente un punto centrale per capire cosa succede nel mondo. La CO<sub>2</sub>, l'ozono ed anche la popolazione è una delle tante cose che riguarda l'ambiente.

Però avere questi dati è molto bello ... ma senza avere una leva politica!?!...

Servono i modelli matematici? No. Serve un modello matematico per guidare un'automobile? Per progettare delle parti, per ottimizzarla, sì. Quindi, quando avremo capito come funziona il mondo, l'ottimizzazione avrà un senso.

Vediamo il caso dell'architettura bioclimatica che mostra come si possano ridurre i consumi, ed è formidabile. Anche se, in quel modo, si riducono alcuni consumi ma, al tempo stesso, si aumenta la produzione di certi materiali ed è un po' come certi discorsi su alcuni modelli energetici che vengono proposti. Siamo proprio sicuri che l'estrazione di certi minerali, costi poco? Riguardo l'energia solare, per esempio. C'è risparmio? Non è così ovvio. Nasce un'economia diversa, una diversa cultura, ma sulle conclusioni bisogna essere un po' attenti. Non c'è niente di ovvio ed è molto difficile.

Però, certamente, se capissimo qualcosa, non ci sarebbe bisogno di controllo. Per controllare un'automobile basta una nozione molto importante: retroazione, in inglese *feedback*. Vuol dire che bisogna sapere che, quando faccio una cosa, succedono cose negative o positive. Quindi bisogna saperle misurare. Ma questo chi lo deve fare: un governo o tutti? Io penso tutti, tutti. Localmente o globalmente? In entrambi i casi.

Pensiamo a quello che è successo in questi ultimi anni, per esempio, la nascita dell'ambientalismo. Qui estremizzo un pochettino e schematizzo perché non sono uno storico, né mi fido di loro e dei loro metodi analitici.

L'ambientalismo chi l'ha prodotto? L'ha prodotto il mondo dell'università? No. L'ha prodotto il mondo della politica? No. L'ha prodotto la gente, la gente. La gente ha prodotto l'ambientalismo. Certamente, nelle vicinanze, ci sarà stato qualche universitario, qualche istituto, certamente qualche politico c'era, che ha capito che poteva andare avanti. Appena è andato in mani politiche, dell'ambientalismo, non frega più niente a nessuno! Questo è il risultato di oggi.

Ma l'ambientalismo è rimasto. Ha prodotto verdi, ha prodotto movimenti politici e, per impedire che diventasse un movimento politico, l'ambientalismo, come CO<sub>2</sub> e cultura, è stato assorbito da tutti. Siamo tutti diventati ambientalisti, anche noi, qua dentro. Ma questo è un risultato estremamente positivo.

Ma è l'unica cosa possibile? No. Perché si guarda alle cose dal punto di vista di un effetto e, spesso, si ha l'impressione che gli ambientalisti curino il verde del proprio giardino. Non curano l'ambiente nel suo complesso che è il problema di fondo. Nello stesso tempo si fanno idee, ideologie, senza nessun processo.

Esiste un altro modo di controllare lo stato del pianeta? Io penso di sì. E un po' da qualche frase emersa oggi è già apparso evidente.

Quando si sono accorti che, nel sud-est asiatico, alcune crisi economiche hanno cambiato la situazione demografica e che la finanza influenza certi fenomeni, è stato visto il lato negativo delle cose. Ma se guardassimo a quello positivo? Ad esempio che la finanza accelera l'economia: più soldi disponibili uguale più economia e, quindi, più inquinamento. Su questo non c'è nessun dubbio. Allora, avremmo già capito il meccanismo: più finanza, più economia, più inquinamento. Ma tutte le economie influenzano negativamente l'ambiente allo stesso modo? E chi è che decide se un capitale finanziario è a disposizione della gente, dell'industria? I giornali fanno una confusione apocalittica per non farci capire niente, per ragioni che non vi racconto.

Questa è la cosa che nei prossimi anni richiederà tutta la nostra attenzione. Qualcuno avrà qualche risparmio da non farsi portar via, qualcuno avrà bisogno di soldi da investire per un processo: quindi è chiaro che la finanza è nel cuore del mondo e che il danaro tutti lo vogliamo!

Non sono negativo, contro il denaro; ma a me, personalmente, non interessa arricchire. Mi interessa che ci sia la possibilità di fare dei progetti come quelli della Banca "Yourself"; quello è un caso estremo, ma anche in altre parti del mondo c'è bisogno di creare dell'occupazione.

I grandi progetti, le grandi industrie, sono necessarie, non ho detto che non siano necessarie. Ma se ci sono solo loro! Vogliono gli occhiali tutti uguali, le cravatte tutte uguali, le case tutte uguali; poi aumentano la varietà con delle tendine variabili, ma in fondo la variabilità non c'è. Soprattutto producono tutto loro e sono sempre gli stessi.



D'altra parte, alcune cose hanno costi di investimento e di ricerca tali che non è possibile che sia diversamente, anche se, su questo, bisognerebbe avere qualche dubbio, ogni tanto, perché non è vero. Si possono fare automobili con fabbriche a costo bassissimo. Solo che è proibito. Provate a farlo! Dove andate a trovare i capitali anche se avete buone idee? Non li trovate! Non ci sono. Per avere capitali ci sono processi finanziari gestiti in un certo modo.

La borsa apre delle grandi opportunità, ma non ancora abbastanza. Ma la borsa è usata in due modi. Da quelli che sono risparmiatori, a cui vengono tolti i soldi di tasca per essere messi in progetti: non perdono solo se stanno molto attenti. Però, è chiaro che, quando qualcuno perde, la Borsa dice: "Perde!". Invece di dire che qualcuno guadagna, dice che perde. Invece, quando dicono che guadagna stanno zitti su quelli che perdono. La verità è che, se qualcuno perde, qualcuno guadagna, se qualcuno guadagna, qualcuno perde! Questo a detta dei mezzi di comunicazione di massa.

Però c'è un fenomeno nuovo: in Italia, oggi, ci sono 30.000 persone che giocano in Borsa via Internet; fra un anno saranno 300.000 e sarà un fatto comune. Io vedo degli agricoltori di Crema, che non sono agricoltori industriali con una cultura fantastica, ma solo dei contadini un po' grossi, che hanno risparmiato un po', magari grazie al latte, e che giocano in borsa con Internet. Negli Stati Uniti sono una quantità da non finire! Oggi esiste un nuovo modo di lavorare: quello di fare niente! Però, con molta attenzione, con molta intelligenza, non è una cosa facile: è un lavoro. E' un nuovo modello di lavoro, che richiede cultura.

Comunque, dicevo, Internet sta cambiando. Attenzione, è successo un fenomeno in questi giorni, un fatto che cambierà la storia: la decisione del governo americano di parificare istituzioni di credito e istituzioni finanziarie. Sapete che cosa vuol dire? E' molto semplice. Avete visto cosa succede con i telefonini. C'è un po' di concorrenza, non ancora molto forte, ma c'è. E i prezzi dei telefonini calano. Per la qualità, all'inizio, ci sarà un po' di confusione, certamente, ma in prospettiva, chi ci guadagna è l'utente. Ma ci guadagna anche il complesso dell'industria telefonica. Il fatto di parificare istituzioni di credito e istituzioni finanziarie, rende possibile che le istituzioni finanziarie di credito facciano borse. Non ci sarà solo il Nasdaq, la Borsa di New York - a Milano, prima che cambino in Italia, passerà parecchio tempo! -, ma nasceranno istituzioni. D'altra parte, cose che assomigliano a Borse, stanno già nascendo. Internet permette di togliere il costo delle commissioni. La commissione è quella che, se pensiamo ai giornali e ci chiediamo se sono dipendenti o indipendenti e non si sa che dire, possiamo però pensare che, quando si vende e qualcuno compra, ciò genera una commissione. E le istituzioni di quel genere guadagnano solo sulle commissioni, mica rubano! Naturalmente, c'è un po' di emozione. Più l'emozione è bella, più ci sono rischi e gli avventurieri possono guadagnare di più. Ma questo non è il solo aspetto che conta della Borsa. Quello che ci si aspetta dalla Borsa è che, quando si entra in Borsa, poi c'è del danaro liquido per finanziare la propria attività. La Borsa, quindi, ha un grande valore per un grande pubblico, perché il grande pubblico finanzia le attività. Quando si dice che un'azienda va in Borsa, vuol dire che diventa pubblica. In una certa misura, non è più dei proprietari. E' nelle mani del pubblico. E quindi, a questo punto, l'azienda deve curare l'immagine.

Vi faccio l'esempio di un'azienda che conosco bene e che amo, molto grande, con 30.000 dipendenti: fa il bilancio ecologico. Fa questo tipo di bilancio, quindi, non solo entrata, uscita e denaro: è costretta a fare il bilancio per fare in modo che quelli che comprano le azioni si fidino dell'azienda. Questo è un fatto bellissimo.

E' l'inizio di una possibilità di controllo della gente. Ma questo non basta. Per fare il controllo bisogna osservare. Naturalmente, per adesso, il discorso dell'osservazione è gestito dai grandi capitani d'industria, che investono molto del loro tempo e del loro charme, in questo caso, un certo ingegner Pasquale Pistori, formidabile personaggio, che ha il coraggio di andare in giro dicendo: «Io guadagno un sacco di soldi!». Una cosa meravigliosa: in un mondo in cui tutto ci dice che dobbiamo impoverirci, lui ci dice che guadagna un sacco di soldi. E fa anche il bilancio ecologico! Sono pochi, ma aumenteranno; ma, soprattutto, aumenterà la visibilità diretta della gente attraverso Internet su quelle imprese. Allora, qui io lanciai una provocazione: direi che lei ha costruito una cosa molto buona.

Oggi Internet come è fatta? Si sa che ci sono i siti. Per darvi un'idea di cosa è, immaginatevi la campagna, dove abita della gente. La gente abita un po' qui e un po' là; poi, poco alla volta, si raggruppa. Nascono i paesi, le cittadine, le città, le megalopoli, poi diventa sempre più grossa... Adesso è così grossa che le città potrebbero sembrare indistinte: non è più vero. Non saranno più indistinte perché la città, dal punto di vista geografico, dal punto di vista della distanza fisica, è semplicemente comoda per ragioni di trasporto delle merci ed, eventualmente, di libertà del comportamento, perché nei paesi piccoli ... certamente le città ci sono, stanno nascendo le città-Internet.

Internet è enorme, non abbiate dubbi, in assoluto è la più grossa realizzazione di questo secolo. La più importante di tutte, la più innovativa nel cambiamento del mondo, che ha determinato un cambiamento totale dell'economia, che determinerà un cambiamento totale della ricerca. Una singola persona, che è brava, sveglia e preparata e che è in Internet, ha una cosa formidabile: Internet è sua! Quello che la gente non ha capito, è che c'è un nuovo modello di economia dietro. Fantastico! Perché è "sua"? Perché il processo è partecipativo e lui mette a disposizione di tutti quello che fa lui e gli altri fanno lo stesso. Non è solo il costo della telefonata che si abbassa, è la conoscenza che diventa tutto.

Il computer, quell'oggetto a cui uno è davanti, grazie ad Internet, è la rete. Non esiste più il computer. E' morto, fine, dimenticatelo! C'è la rete. Poi c'è una scatoletta per parlare con la rete. Ma il computer è una balla, non ha più nessun senso. E' un solo oggetto che serve a fare in modo di avere tutta la rete a disposizione. Quindi, un progettista, un capocentro...macchine gigantesche...si davano un sacco di arie...camici bianchi... ventine di tecnici...quasi una centrale termoelettrica per alimentare quegli oggetti lì: adesso si mette in tasca e sta in quella scatoletta grossa così, solo che è connesso ad Internet ed ho a disposizione il lavoro di "circa tutti"! Questo è quello che è drammaticamente importante.

Intanto Internet da capire è molto difficile. Quindi, la regola numero uno è darsi del cretino tutte le volte che si scopre che è utile, perché bisognava scoprirlo prima! Non solo. Io me lo do tre o quattro volte al giorno, in media! Per me l'unica definizione di Internet è "quella cosa che ci si dà del cretino tutte le volte che si scopre che si poteva usare meglio". E' così, tutti i giorni. Perché la cultura di fare le cose direttamente, di non far riferimento a quello che ha fatto lei, di non andare a vedere l'architettura bioclimatica?... ce n'è una quantità da non finire....! Dovete guardarla tutti.

Ma, a questo punto, abbiamo il dovere di fare la città utopica della qualità della Terra. Probabilmente c'è già, perché io non l'ho cercata, prima di venire qui. Quindi, adesso, mi do del cretino per non averci guardato. E' molto probabile che ci sia.

Sapete come si chiamano le nuove città di Internet? Si chiamano "portali". Esiste in questo momento qualcosa che io chiamo la "febbre dei portali", "portal fever". Ovviamente sono una cosa importante. Quale è lo scopo?

Uno, ad andare in città, ha i grandi vantaggi: negozi di tipi vari, trova amici, conoscenti e sta in quella città, ci sta bene e non si muove. Va a vedere un'altra città ogni tanto, ma fa del turismo. Quindi, l'uomo utente di Internet, trova in una città tutte le facilitazioni, tutto gratuito. Cosa vuol dire tutto "gratuito"? Semplicemente, come è gratuita la strada, la vetrina che vedete, la città in cui vivete, poi qualche tassa si paga. Ma si paga la tassa attraverso gli acquisti. Quindi, di fatto, sotto ad una civiltà fisica, sta nascendo una civiltà - che non è virtuale, la parola "virtuale" bisogna abolirla - è una civiltà reale, in cui ci sono queste cose che si chiamano "portali" e c'è la "febbre" perché, chiaramente, se io ho un buon portale, non vado più a vedere il resto.

Il mondo della finanza, negli Stati Uniti, è circa già al 30% su Internet. Il Banco Ambrosiano ha aperto le transazioni meno di sei mesi fa ed ha circa il 20% delle transazioni bancarie in Internet. Le banche vogliono sbattere fuori gli utenti dalle banche fisiche perché costano l'ira di Dio e fan perdere un sacco di tempo e ci vogliono palazzi di marmo costosissimi, impiegati... quindi, il processo è in corso. Naturalmente vivranno anche le banche tradizionali, però, non c'è niente da fare: il processo è iniziato. Quello che si chiama "commercio elettronico", va nei negozi, va da per tutto.

Ma attenzione, i portali diventano i posti dove potete avere le previsioni del tempo, le informazioni, gli strumenti per gli handicappati - eliminando quelli che si facevano pagare dieci milioni un oggetto che in qualsiasi negozio una persona competente avrebbe pagato 500.000 lire: questi qui, dal punto di vista economico, non ci saranno più - quindi il problema del ridimensionamento, basato sulla non informazione, basato sull'economia della antipubblicità. Un modo di guadagnare cose e non far pubblicità. Naturalmente Internet lo sta insegnando. E, in una certa misura, è giusto che sia così. E' il famoso rapporto fra locale e globale. Il localismo non viene distrutto dal globale. Adesso, una persona che ha problemi di responsabilità commerciale, industriale, legale, eccetera, deve stare attenta a questo rapporto, perché il mondo è cambiato, ma proprio tanto, non poco. Quindi ...

Però, il portale dell'ambiente Terra, si può fare. Va proposto, in modo tale che ci sia un portale in cui tutto il mondo della ricerca si confronti con gli altri. E ci sia, nel portale, come sta avvenendo per qualsiasi giornale, un giornale di sintesi.

Ma quando dico "giornale di sintesi", non è il solito giornalista che dice quel che vuole. Ci deve essere qualche cosa che riguarda la tesi, ci deve essere qualche cosa che riguarda l'antitesi e ci deve essere qualche cosa che riguarda la sintesi e lo spazio di discussione. Questa è quella che mi sembra sia l'immagine che sta emergendo. Sta emergendo un'informatica, che io chiamo Hegeliana, nome assolutamente nato nel mio laboratorio, con studenti, c'è gente che fa esperimenti ...

Lo spazio per una borsa diversa, una Borsa in cui si guadagna solo se si comprano prodotti che non danno effetti inquinanti. Ma questo significa che si potranno immaginare Borse in cui la soglia di ingresso è zero. Potrà quotarsi anche Athenaeum. Se si potesse immaginare una Borsa di questo tipo, Athenaeum guadagna, perché la gente crede che Athenaeum abbia una missione che sta iniziando a compiere e che compirà.

Dopo questo magnifico e lungimirante discorso di *Giovanni Degli Antoni*, non è assolutamente il caso di procedere con discussioni ma è bene arrivare gradualmente alla conclusione, anche perché è molto tardi.

Però un minuto ve lo vorrei sottrarre per pregare l'ambasciatore *Garaguso* di dirci solo due parole sul ruolo della diplomazia e degli accordi internazionali.

## **S.E. Ambasciatore Giulio Garaguso**

*già Funzionario del Ministero degli Affari Esteri*

### ***Intervento***

(trascrizione non rivista dall'autore)

Sono stato catturato dalle interessantissime relazioni di chi mi ha preceduto. Relazioni che sarebbe riduttivo chiamare "relazioni", perché sono stati degli excursus di carattere culturale, di un estremo interesse. Prima di esporre ciò che mi è stato chiesto, cioè il ruolo della diplomazia (anche se non è eccessivo e anche, in parte, un po' fallimentare), vorrei esprimere brevissimamente quella che viene chiamata "perception", cioè il senso, il significato che è possibile attribuire a questo interessantissimo convegno.

Mi limiterò a tre punti generalissimi, ma che considero essenziali.

Il primo punto è che trovo giustificatissimo questo legame che avete istituito tra la questione ambientale e la globalizzazione.

La globalizzazione è l'unico punto di vista possibile per risolvere la questione ambientale. Siamo stati abituati a considerare la globalizzazione per la prima volta quando delle masse di moneta, calda e vagante, passavano e travolgevano le frontiere, passavano da un punto all'altro della Terra e provocavano enormi stati di crisi nelle bilance dei pagamenti degli stati nazionali. Siamo stati abituati a considerare la globalizzazione quando le innovazioni tecnologiche si sono imposte ed hanno superato le frontiere e sono diventate patrimonio comune dell'umanità: un patrimonio che nessun paese poteva conservare per sé, ma che doveva per forza passare ad altri.

Bene! L'ambiente è stato l'*ante-litteram* della globalizzazione, è stato il "primum", motore della globalizzazione. La gente, come diceva *Degli Antoni*, è stata un impulso delle opinioni pubbliche a carattere internazionale; l'ambientalismo ha determinato la consapevolezza della questione ambientale e la consapevolezza che l'umanità è soggetta a un destino unico e comune, proprio perché l'ambiente è qualcosa di globale.

Il secondo punto è che trovo altrettanto giustificato il fatto che, per risolvere la questione ambientale, secondo la filosofia espressa nell'iniziativa di questo convegno, occorre soprattutto e prima di tutto una rivoluzione morale, un passaggio a quella che è stata chiamata "l'etica della responsabilità": dalla etica della libertà sfrenata, alla etica della conservazione della libertà, dell'autonomia individuale e nazionale, ma segnata dalla preoccupazione di una responsabilità verso il mondo, la natura, il pianeta, il resto dell'umanità. Come diceva il vecchio Marx, finora i filosofi hanno interpretato il mondo, ora bisogna cambiarlo. Quindi, in realtà, questo passaggio alla "etica della responsabilità" è un colpo d'ala, è la pre-condizione per risolvere il problema ambientale.

Terzo punto. Ma è davvero la pre-condizione? E', al contrario, la conseguenza.

C'è chi dice, ancora con il vecchio Marx, che sinora l'umanità è andata avanti con la testa per terra e i piedi in alto e che è venuto il momento di rovesciare e raddrizzare la situazione e rimettere l'umanità con i piedi per terra. Quindi, occorrerebbe fare questa rivoluzione morale, perché è l'unico modo per poter concepire una soluzione del problema.

Forse qui un dubbio è lecito: questo domandarsi se occorre prima questo o quello, forse è errato, nel senso che occorrono l'uno e l'altro. Io trovo molto giusta l'altra definizione che è stata data in questo convegno: che si tratta di un "work in progress". La regola morale guida l'azione morale, l'azione morale suscita, conferma, rafforza, allarga la regola morale. In realtà c'è una reciproca cooperazione.

Adesso il problema non è, più quindi, un problema di conoscenze, di diagnosi, di analisi e altro. Come diceva giustamente il *professor Colombo*, alcune nozioni sono oramai certe, incontrovertibili e incontroverse: quello che occorre è agire. Certo, c'è ancora qualche incertezza sulla misura, sul più e il meno di certi fenomeni; questo è senza dubbio vero, come è stato sempre vero, in ogni cosa. Ma sull'esistenza dei fenomeni, non ci sono più dubbi. L'ambiente è malato e va salvato.

Allora, l'ultimo punto è: "quid agendum?"

E' chiaro che molte cose bisognerebbe fare. Qui è stata data un'esemplificazione a non finire, da queste interessanti relazioni. Affrontiamo un punto fondamentale che è quello del diverbio Nord- Sud. Non è tutto ma sarebbe già un rimuovere l'ostacolo.

Nella mia esperienza di modesto manovale di negoziato diplomatico, ho visto quanto questo problema sia difficile da superare e da risolvere. Come diceva giustamente il professor *Pistella*, con cui sono totalmente d'accordo, Rio De Janeiro è stato quasi un fallimento. Chi comandava, ha detto Pistella, ha risposto a chi non comandava: «Non mi scocciate!». Chi non comandava chiedeva semplicemente che fosse ascoltato questa specie di discorso: «Voi sviluppati avete, in passato, fatto come avete voluto ed avete, col vostro sviluppo, contribuito a rovinare l'ambiente. Ora vorreste che noi sottosviluppati sacrificassimo parte, o la totalità, del nostro sviluppo per salvaguardare l'ambiente. Bene, cominciate col qualificare ri-orientare il vostro sviluppo, cominciate con l'aiutare noi nel nostro sviluppo e noi potremo fare quello che chiedete. Se voi non fate quello che noi chiediamo, noi non faremo quello che voi chiedete».

Questo è stato lo "standing block", il punto di blocco del negoziato di Rio de Janeiro, che era partito sotto buoni auspici ma che, in realtà, è stata una montagna che non ha nemmeno partorito un topolino. Le cifre di cui si parlava, come aiuto allo sviluppo, erano veramente irrisorie, impari alla bisogna.

Quindi, quello che occorre è un enorme passo avanti. Occorre che i paesi sviluppati, senza fare un passo indietro, riorientino i loro passi avanti in un certo senso. Occorre quella modifica degli stili di vita, di cui si è tanto parlato ma che stenta a decollare.

Intendiamoci, si può dire: «Noi siamo adesso in una fase di repressione... Noi abbiamo la disoccupazione che incombe eccetera...», però non credo che, riorientare la produzione e i consumi nel senso della qualità della vita, comporti di per sé, una riduzione della quantità di produzione, no!

Quindi, occorre risolvere questo problema e pervenire a quello che è - è difficilissimo, senza dubbio, ma è l'unica soluzione - un vero e proprio patto mondiale tra i due gruppi di paesi, in modo che gli uni facciano quello che si chiede e gli altri facciano quello che si chiede. Non c'è altra soluzione. La speranza è questa ed è anche questa la constatazione da fare del perché noi, negoziatori, diplomatici siamo, in pratica, falliti.

Abbiamo così concluso i nostri lavori. A nome anche dei colleghi del Panel e anche dell'Ambasciatore *Garaguso*, ringrazio Athenaeum per aver organizzato questa iniziativa, che mi è sembrata molto ben riuscita, e ringrazio anche il pubblico, compreso le due giovanissime rappresentanti delle generazioni future, che hanno pazientemente ascoltato e sono state qua sino ad un'ora piuttosto tarda.