

L'uso dei dati scientifici e l'esperienza dei movimenti

AREZZO 29 maggio 2007

Gianni Tamino

Il dato scientifico e la sua interpretazione

Ogni dato va considerato nel suo contesto e in rapporto ai metodi di misura e/o rilevamento.

Ogni sua estensione ad altre situazioni va fatta con molta cautela.

Va valutato bene cosa si cerca (spesso non si trova nulla perché non si cerca la cosa giusta).

Critica al paradigma culturale scientifico dominante

Il pensiero scientifico si è evoluto nell'800 grazie soprattutto ad una impostazione di tipo metodologico, che poi gradatamente è diventata ideologica, basata sul riduzionismo.

Il riduzionismo meccanicista

La visione meccanicista e riduzionista, che pure ha garantito notevoli progressi tecnologici, era funzionale ad una società nata dalla rivoluzione industriale e dall'illuminismo, che considerava come scopo principale della scienza e della tecnologia quello di fornire all'uomo strumenti per dominare la natura. Questa visione, divenuta ideologia del sistema produttivo, riduce a merce ogni risorsa naturale, comprese quelle ritenute patrimonio comune, come l'acqua che beviamo, fino agli stessi organismi viventi, uomo compreso. Questa ideologia porta a credere che la tecnica sia in grado di risolvere ogni problema, sia ambientale che sanitario, in un ambiente dove energia e materie prime sono ritenute sempre disponibili, praticamente infinite.

I due approcci

- *Approccio riduzionista:*

un sistema viene suddiviso in più sottosistemi, fino a scomporlo ai minimi termini; le proprietà osservabili ai livelli inferiori vengono estese ai livelli superiori

- *Approccio sistemico:*

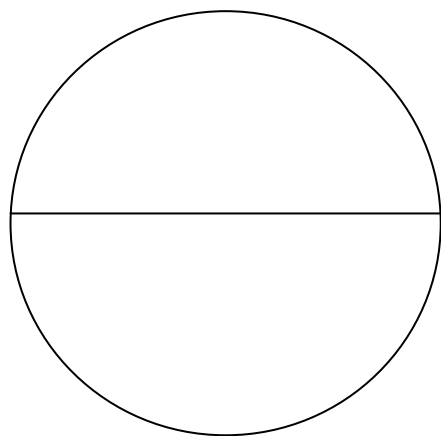
un sistema viene studiato definendone le proprietà collettive; solo in seguito (forse) ne verranno studiati i singoli componenti.

Teoria dei sistemi

Modello di spiegazione dei fenomeni umani, sociali e tecnologici che ne sottolinea le complesse e vastissime influenze reciproche, rispetto allo schema classico, che si limita a individuare rapporti lineari di causa ed effetto (spiegazioni “**lineari**” :“il fenomeno A causa il fenomeno B”; spiegazioni “**circolari**”: “il fenomeno A e il fenomeno B costituiscono un insieme organizzato, all’interno del quale sia l’uno sia l’altro sono, di volta in volta, causa di qualche effetto”).

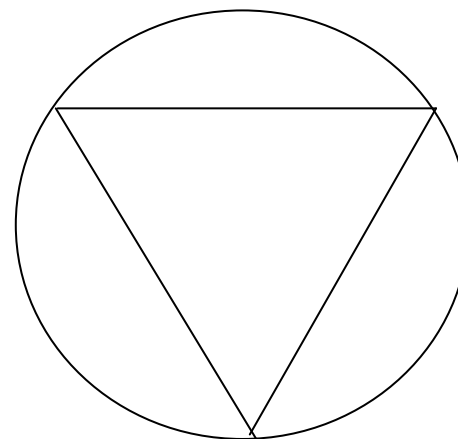
Per **Bertalanffy**, considerato, con i suoi *Lineamenti di teoria generale dei sistemi* (1950), il fondatore di questo approccio, è necessario comprendere **l’organizzazione, il controllo e la struttura dei rapporti tra fenomeni**, piuttosto che descrivere questi ultimi come entità astratte e isolate.

Interazione tra 2 o più elementi



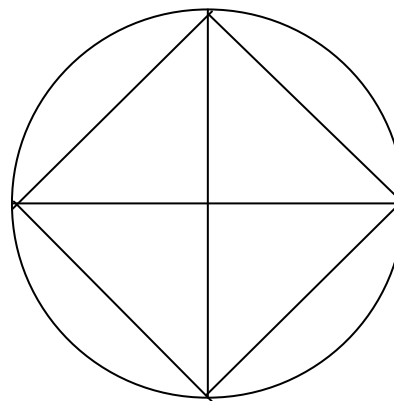
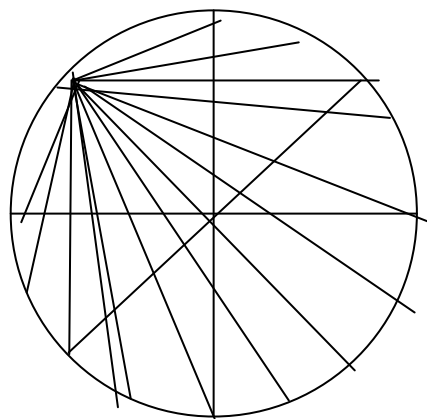
1

4



2

3

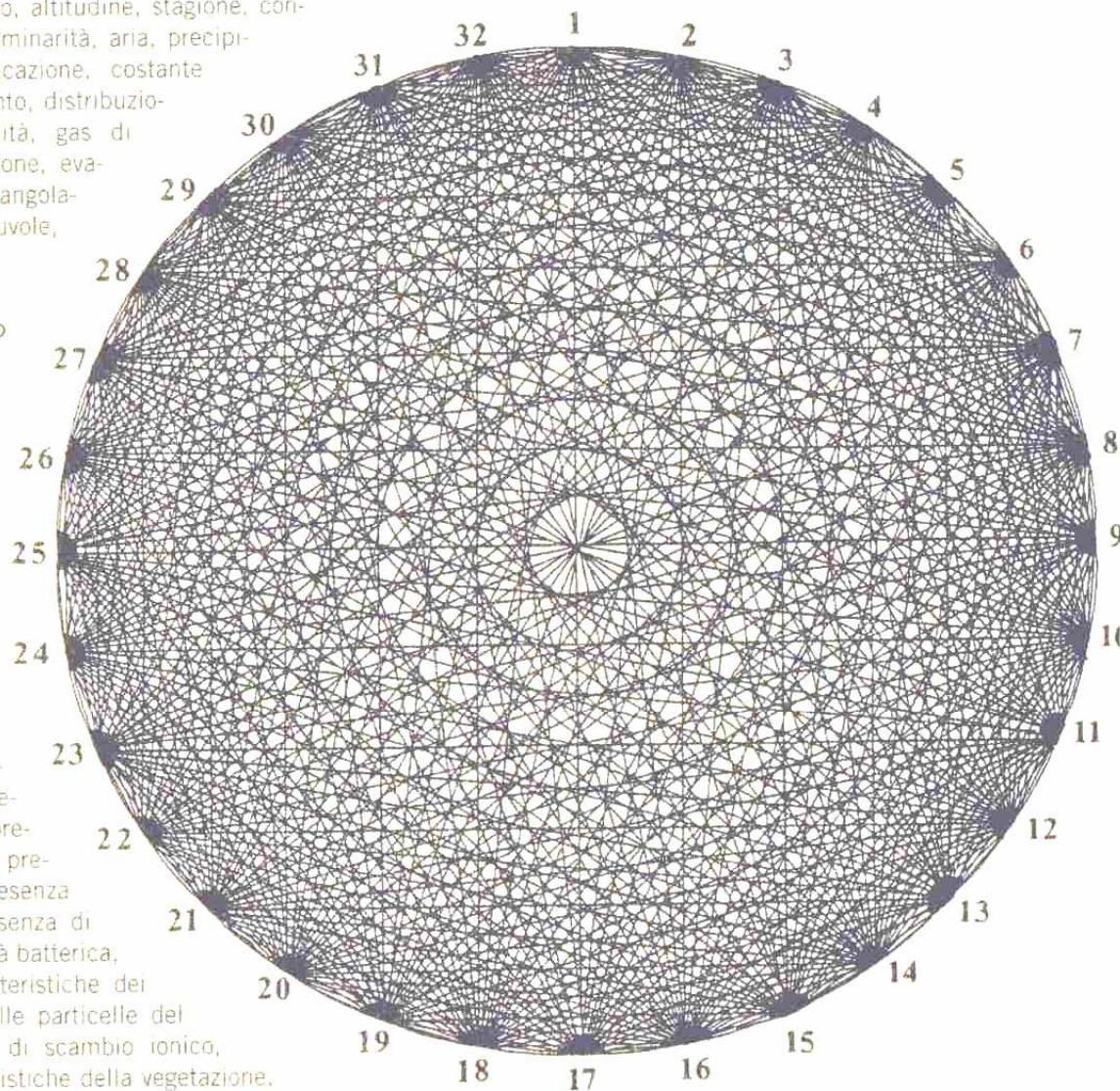


I rischi legati all'immissione di sostanze estranee nell'ambiente sono altrettanto difficili da prevedere, quanto le variazioni meteorologiche nel lungo periodo. Il motivo sta soprattutto nell'elevato numero dei fattori incidenti e delle loro innumerevoli interazioni. Il grafico illustra la complessità del problema alla luce dei parametri più importanti che regolano i due fenomeni:

Parametri che incidono sulle variazioni atmosferiche: assorbimento, albedo, assimilazione, correnti ascensionali, densità, diffusione, dimensione, dispersione, ghiaccio, coordinate geografiche, velocità, gradiente termico, superficie di contatto, altitudine, stagione, condensazione, convezione, laminarità, aria, precipitazioni, direzione, stratificazione, costante solare, spettro, irraggiamento, distribuzione, temperatura, profondità, gas di serra, turbolenze, vegetazione, evaporazione, calore, acqua, angolarità, correnti cicloniche, nuvole, cicli.

Parametri che incidono sulla diffusione di nuove sostanze nell'ambiente:

temperatura dell'acqua, temperatura del suolo, temperatura dell'aria, umidità del suolo, umidità dell'aria, radiazioni ultraviolette, disponibilità di ossigeno, valore pH delle acque di falda, valore pH delle acque di superficie, valore pH delle acque capillari al suolo, condizioni fotometriche, intensità ionica, presenza di metalli pesanti, presenza di fonti di carbonio, presenza di fonti di azoto, presenza di sostanze tossiche, presenza di virus, attività virale, attività batterica, attività delle alghe, caratteristiche dei sedimenti, dimensioni delle particelle del suolo, porosità, capacità di scambio ionico, densità del suolo, caratteristiche della vegetazione, esposizione eolica, canali di diffusione dell'acqua, canali di diffusione dell'aria, vettori di diffusione degli animali, vettori di diffusione dell'uomo, vettori di diffusione degli insetti, vettori di diffusione dei pollini.



La **linearità** sembra riferita alla **semplicità dell'ordine**,
mentre la **non linearità** alla **complessità del caos**.

Una goccia d'acqua che si spande nel mare, le
fluttuazioni delle popolazioni animali, la linea di una
costa, l'evoluzione delle condizioni meteorologiche,
sono fenomeni apparentemente assai diversi, che
suscitano curiosità : per la scienza tradizionale,
appartengono al regno dell'informe, dell'imprevedibile,
dell'irregolare.

In una parola al caos.

Ma da tempo scienziati di diverse discipline
stanno scoprendo che **dietro il caos c'è in realtà
un ordine nascosto**, che dà origine a fenomeni
estremamente complessi a partire da regole molto
semplici

Cos'è la complessità?

Esistono sistemi che possono venire a trovarsi, al variare delle condizioni cui sono sottoposti, in una situazione dinamica intermedia tra quella completamente prevedibile e quella caotica e imprevedibile.

In tale situazione il sistema manifesta proprietà “emergenti”: al confine tra ordine e caos si assiste all'apparizione improvvisa (emergence) di regolarità inattese, come l'auto-organizzazione: questo comportamento, molto particolare, rappresenta una possibile definizione di complessità.

Proprietà dei sistemi

Un sistema può essere scomposto in più componenti, spesso a loro volta considerabili come sistemi o sottosistemi

A livello del sistema vi sono proprietà nuove non deducibili dai sottosistemi, derivanti dall'interazione delle parti

Proprietà collettive o insiemistiche: sono deducibili dalla somma o composizione delle proprietà delle singole componenti del sistema.

Sono prevedibili conoscendo le singole parti.

Tendono a ridurre la loro variabilità con l'aumentare delle dimensioni del sistema

Proprietà emergenti: sono proprietà di un livello di organizzazione che non appartengono ai livelli inferiori.

Non sono prevedibili in funzione delle proprietà delle singole parti.

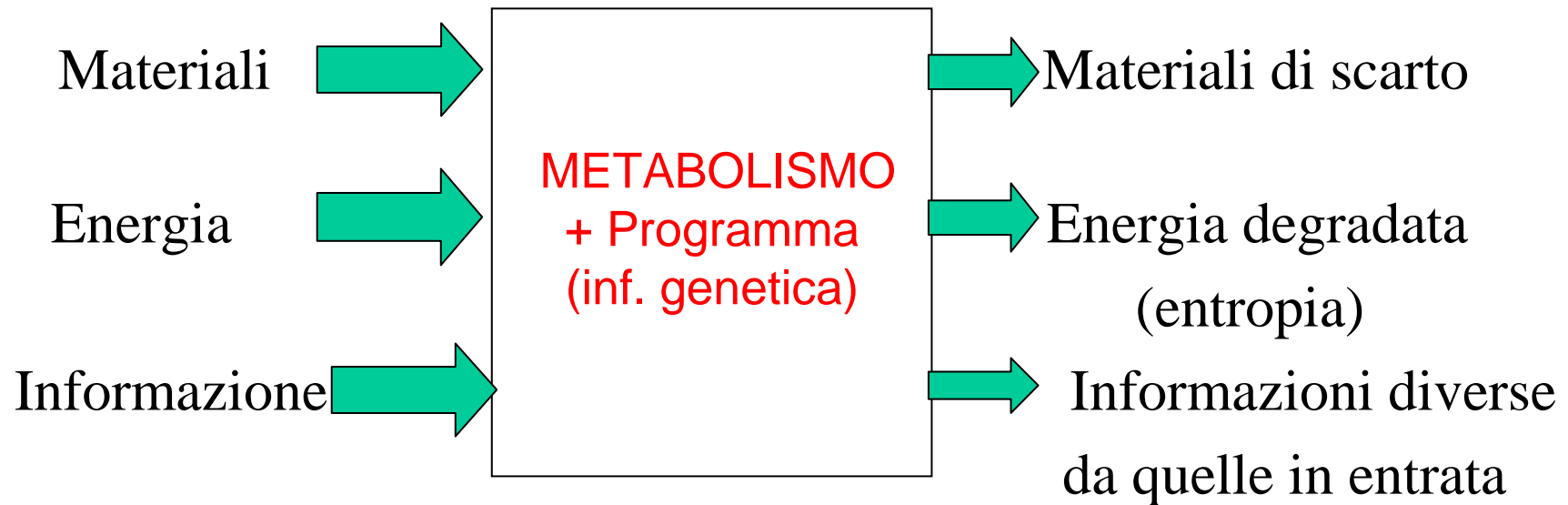
Nella scienza contemporanea la **scoperta della complessità** si collega alla scoperta del carattere imprevedibile di alcuni fenomeni, e nella comprensione del fatto che:

§) **nella scienza non esistono oggetti semplici**, cioè la ricostruzione di un evento sembra rispondere a leggi deterministiche ma va ben oltre queste leggi;

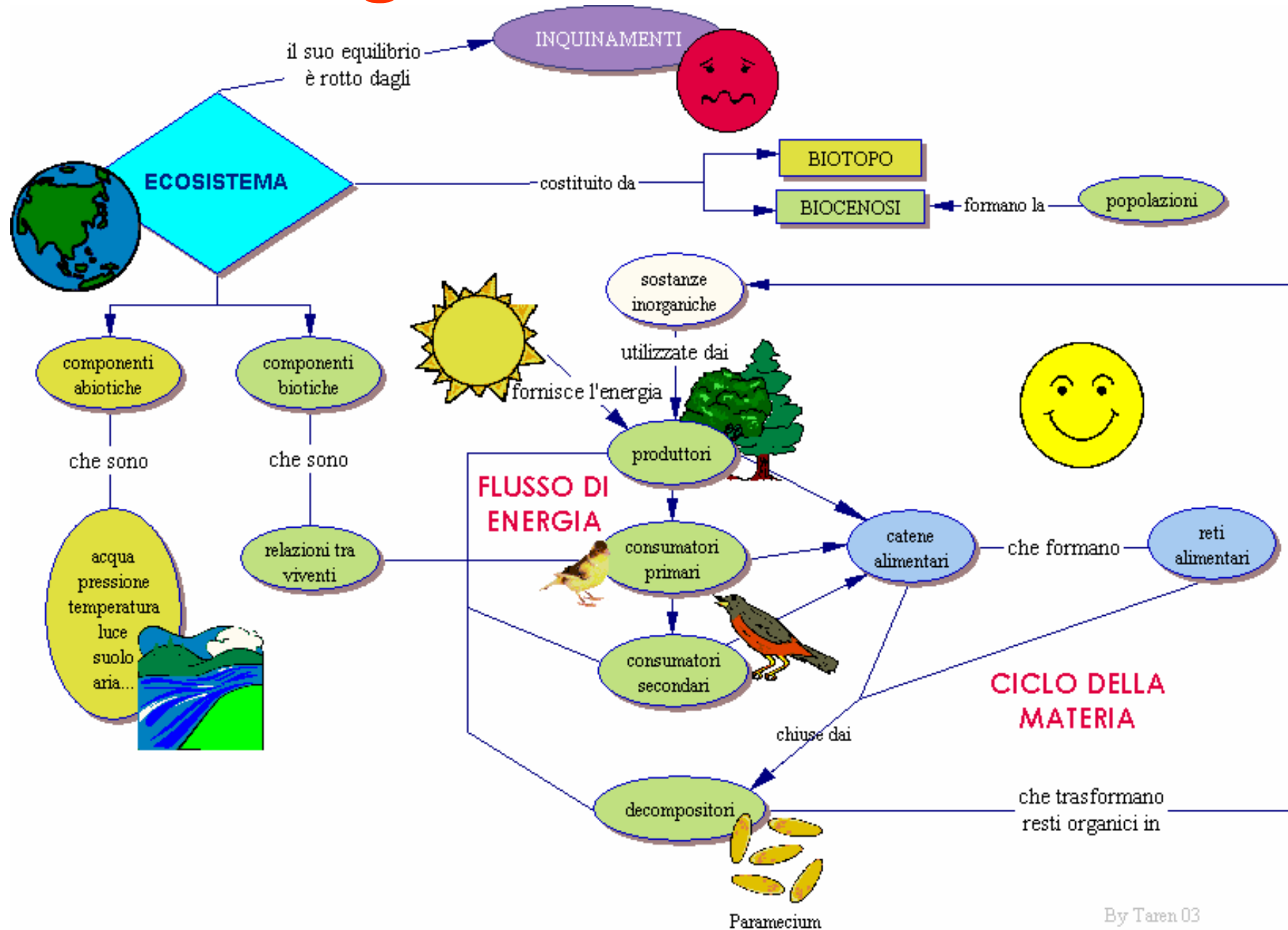
§) la previsione dello stato futuro di un sistema può *sembrare* possibile, ma a costo di ridurre qualitativamente la portata di un fenomeno studiato;

§) le qualità riscontrate in un oggetto studiato non sono proprie di quell'oggetto, ma sono la risposta della sua interazione con l'osservatore, sono il suo "modo di vederle".

Rappresentazione schematica di un organismo



gli ecosistemi



Dati scientifici in un contesto complesso

Una caratteristica fondamentale della complessità è il fatto che essa compaia in sistemi composti da numerosi “individui”, in interazione tra loro mediante meccanismi non lineari. Si tratta di effetti collettivi, che emergono nel momento in cui il sistema va considerato come un complesso indivisibile, il cui comportamento non è dato semplicemente dalla somma dei comportamenti individuali. Questo implica una visione nuova della scienza, **al di là del riduzionismo.**

Una seconda caratteristica della complessità è nel fatto che essa si manifesta in quella sfumata regione di confine tra ordine e caos, **dove le leggi deterministiche non sono più sufficienti e le leggi statistiche non ancora applicabili.**

COMPLESSITA' E DETERMINISMO

Un classico caso di determinismo impropriamente impiegato in un sistema complessa è il determinismo genetico.

Non solo i caratteri sono determinati da un'interazione complessa tra geni e ambiente, ma solo il 5% del nostro DNA codifica per la sintesi delle proteine. Scoprire dove si nascondono le sequenze "utili" è un po' come cercare un ago in un pagliaio e si rende necessario qualche stratagemma per semplificare la ricerca. Il problema di riconoscere delle strutture o evidenziare delle caratteristiche all'interno di una enorme quantità di dati è un tema molto studiato.

S. De Flora

*Direttore Istituto di Igiene e Medicina Preventiva,
Università di Genova*

La maggior parte dei tumori e di altre malattie associate a mutazioni viene ricondotta a fattori ambientali, intendendo per ambiente in senso lato non solo l'ambiente fisico di vita e di lavoro ma anche lo stile di vita, cioè tutto ciò che, non essendo predeterminato geneticamente, è di origine esogena. Il ruolo dei fattori ambientali è comprovato da diverse constatazioni epidemiologiche

Sheldon Rampton e John Stauber - “Fidati! Gli esperti siamo noi”:

Nell’immaginario collettivo, gli scienziati sono cercatori di verità imparziali e obiettivi. Tale stereotipo presume che uno scienziato sia qualcuno che ricerca la verità partendo da una scoperta indipendente, attenendosi a revisioni scientifiche, a pubblicazioni riconosciute, e che la impieghi per il bene comune. Negli ultimi anni, tuttavia, questa immagine idealizzata è stata contestata da più parti. La maggior parte dei critici della scienza si concentrano sui fattori strutturali ed economici che generano un pregiudizio inconscio, mentre i movimenti di attivisti rivolgono l’attenzione alle manipolazioni ingannevoli. I pregiudizi inconsci esistono, indubbiamente, così come esistono gli inganni intenzionali. Eppure nessuna di queste spiegazioni è sufficiente. Per comprendere le manipolazioni che vengono oggi praticate nel nome della scienza, è necessario capire anche determinate consuetudini e metodologie operative, care a una ben determinata classe di esperti specializzati nella gestione della percezione stessa — ovvero, il settore delle relazioni pubbliche.

PREVENZIONE

Quando sono noti gli effetti nocivi di una tecnologia o di una sostanza occorre adottare tutte le misure per prevenire tali effetti sull'ambiente e sulla popolazione

PRECAUZIONE

- Il Principio di Precauzione come afferma Henri Belvèze, è un approccio alla gestione dei rischi che si esercita in una situazione d'incertezza scientifica, che reclama un'esigenza d'intervento di fronte ad un rischio potenzialmente grave, senza attendere i risultati della ricerca scientifica.
- Quando si parla di precauzione vanno distinti due momenti operativi diversi: da una parte abbiamo l'approccio precauzionale che fa parte della fase di analisi del rischio, e che quindi concerne l'approccio scientifico ai dati e deve essere improntato alla prudenza, dall'altra abbiamo il Principio di Precauzione vero e proprio che invece fa parte della fase definita di gestione del rischio, prettamente politica.

Ogni manipolazione, sperimentazione o utilizzazione di nuove tecnologie e nuovi composti richiede anzitutto la raccolta di tutta la documentazione scientifica esistente, una accurata analisi e valutazione dei rischi, tenendo presente che **la mancanza di prove scientifiche dell'esistenza di un rapporto causa/effetto o di una quantificazione della probabilità dell'effetto negativo non possono giustificare il non intervento.** Anche se il parere scientifico è fatto proprio solo da una frazione minoritaria, ma di riconosciuta credibilità, della comunità scientifica, se ne deve tener conto (cfr. Comunicazione della Commissione). Se analisi e valutazione dei rischi non eliminano l'incertezza, occorre applicare il Principio di Precauzione e affidare al mondo politico la decisione di intervenire nel modo più adeguato per garantire standard di sicurezza per l'ambiente e la popolazione, con interventi legislativi e non, da mantenere fino a quando non vi sono adeguate conoscenze sui potenziali rischi che permettano o di eliminare tali interventi o di prenderne di nuovi.

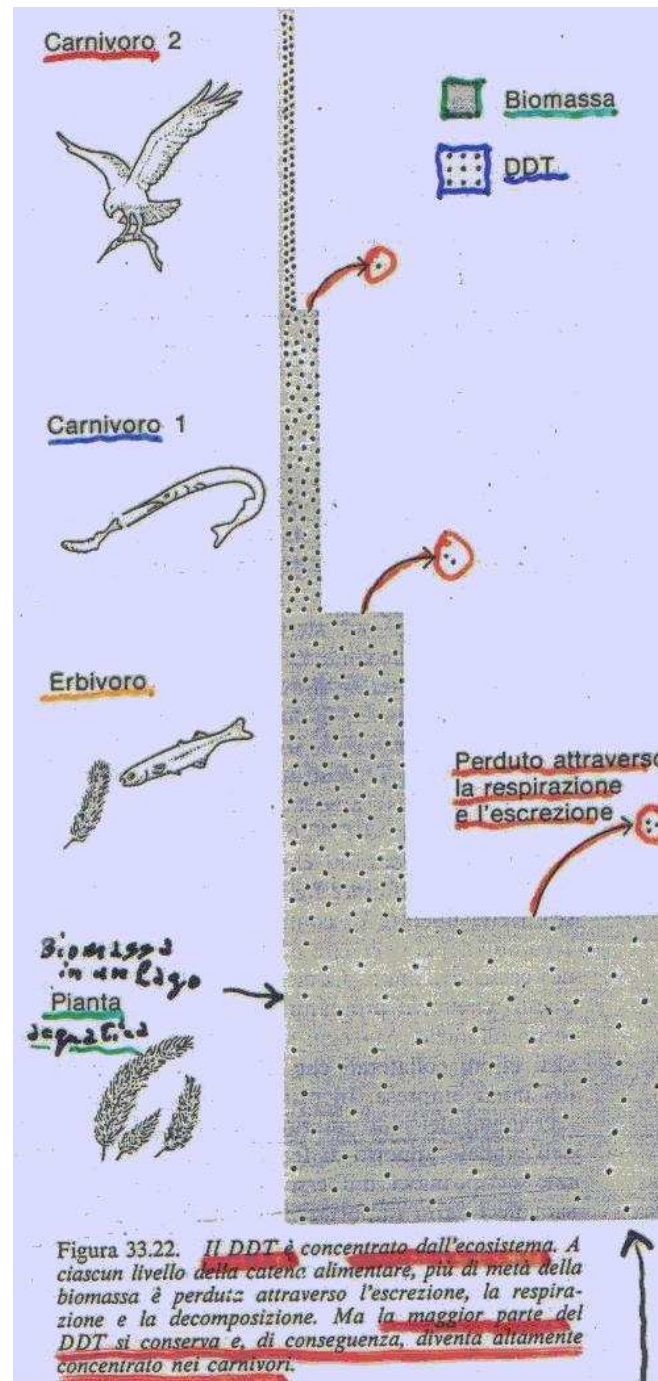
Nell'impostazione
meccanicista non c'è spazio
per la prevenzione e per la
precauzione, ma solo per
interventi mirati a curare i
danni avvenuti (inquinamenti,
malattie, ecc.), interventi che
richiedono nuove produzioni e
nuovi consumi.

L'onere della prova

Episodi rilevanti di inquinamento ambientale e di danni alla salute verificatisi negli anni '70 e '80, dalla diossina di Seveso, agli effetti non previsti dei fitofarmaci, all'uso delle farine animali nei mangimi che hanno portato alla BSE, solo per citare qualche esempio, hanno messo in evidenza la necessità di prevenire nuovi episodi simili i cui effetti si sono dimostrati molto rilevanti e per giunta irreversibili. Inoltre sul piano giudiziario, di fronte a sostanze tossiche e cancerogene come l'amianto, il cloruro di vinile monomero, ecc., si è molto discusso sull'onere della prova, cioè se spetti alla ditta che produce la sostanza dover dimostrare che è innocua o se spetti alla parte lesa dimostrare che è pericolosa.

Il caso del rendering

- Negli USA l'industria del «rendering» ha escogitato uno strumento chiamato «olfattometro» — un «piccolo contenitore rettangolare con due cannule da inserire nelle narici». Mediante queste cannule, il direttore dello stabilimento aspira aria filtrata e teoricamente inodore per confrontarla con gli «odori circostanti». Basandosi su questo metodo pseudo-scientifico, l'industria si è convinta che questi odori fossero inesistenti o irrilevanti. Un consulente dell'industria ha definito le lamentele del vicinato una forma di «follia Parkinsoniana». Ancora una volta, se la gente percepiva odori sgradevoli, era matta. Ciò che percepivano i nasi degli abitanti non era attendibile. **I loro reclami erano «favole», in confronto agli indiscutibili dati scientifici prodotti dall'«olfattometro».** La cosa sorprendente di questi documenti era il tono serio e autorevole in cui erano scritti. (Sheldon Rampton e John Stauber - “Fidati! Gli esperti siamo noi”)



IL glifosato è stato pubblicizzato come quasi innocuo perché rapidamente metabolizzato, ignorando gli effetti dei metaboliti

Linfoma non Hodgkin correlato all'uso di glifosato

L. Hardell and M. Eriksson – “A case-control study of non-Hodgkin lymphoma and Exposure to Pesticides” ,
Cancer, 15 Marzo 1999, Vol. 85, n.6.

(N.B. circa il 75% delle coltivazioni transgeniche contengono il gene di resistenza al glifosato)

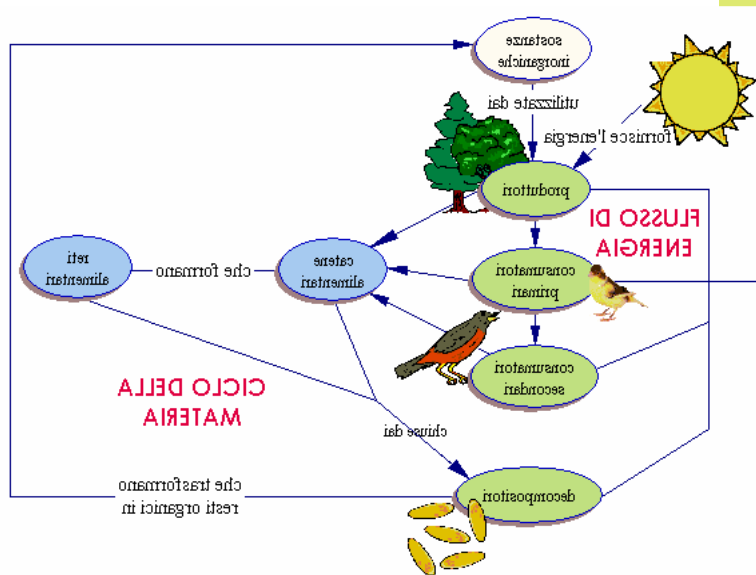
Cancerogeni naturali: VERONESI ed altri

Risposta di Paolo Vineis :

Non è vero che "il 99 per cento dei cancerogeni che assumiamo vengono dalle piante che li sintetizzano per la loro difesa". Un'idea simile (ma non identica) venne lanciata anni fa da Bruce Ames, che si riferiva alla presenza di mutageni in molte piante. Quest'idea - e in particolare la sua rilevanza per il cancro nell'uomo - è stata completamente abbandonata: basti pensare alle chiare prove a favore dell'effetto protettivo della frutta e della verdura per la maggior parte dei tumori!

**Un caso concreto:
il problema dei rifiuti**

La logica dei 2 processi produttivi: naturale ed artificiale



A differenza dei processi produttivi **naturali**, che utilizzano energia solare e seguono un andamento ciclico, senza produzione di rifiuti e senza combustioni,

gli attuali processi produttivi **umani** sono lineari con sprechi di materia ed energia fossile e producono inquinamento e rifiuti.



Processi produttivi lineari



In pratica si trasforma sempre più velocemente materie prime in rifiuti non riciclati

Il nodo delle **combustioni**

Impatto delle combustioni

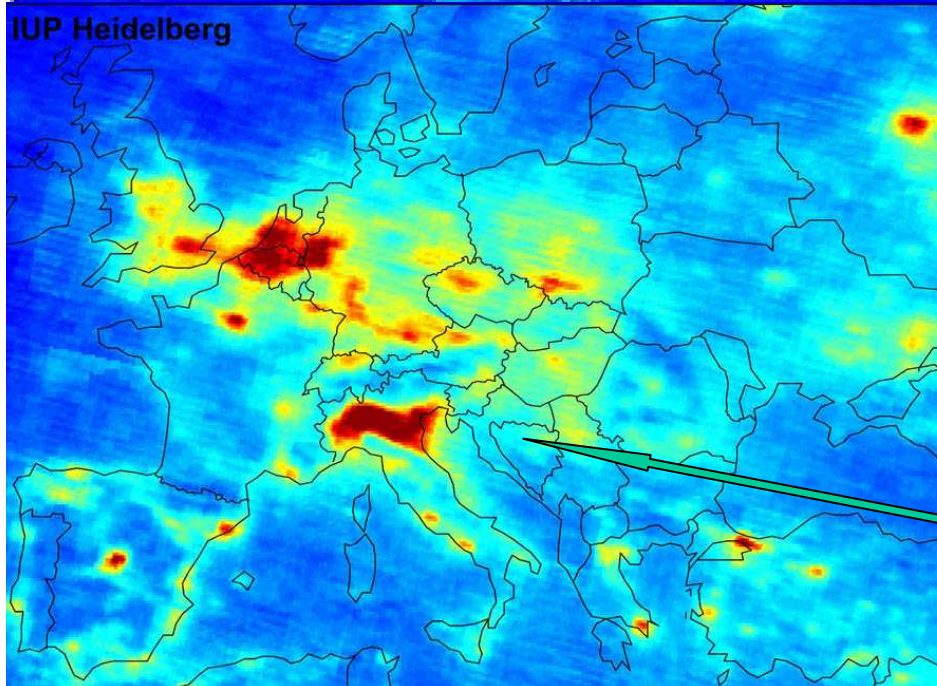
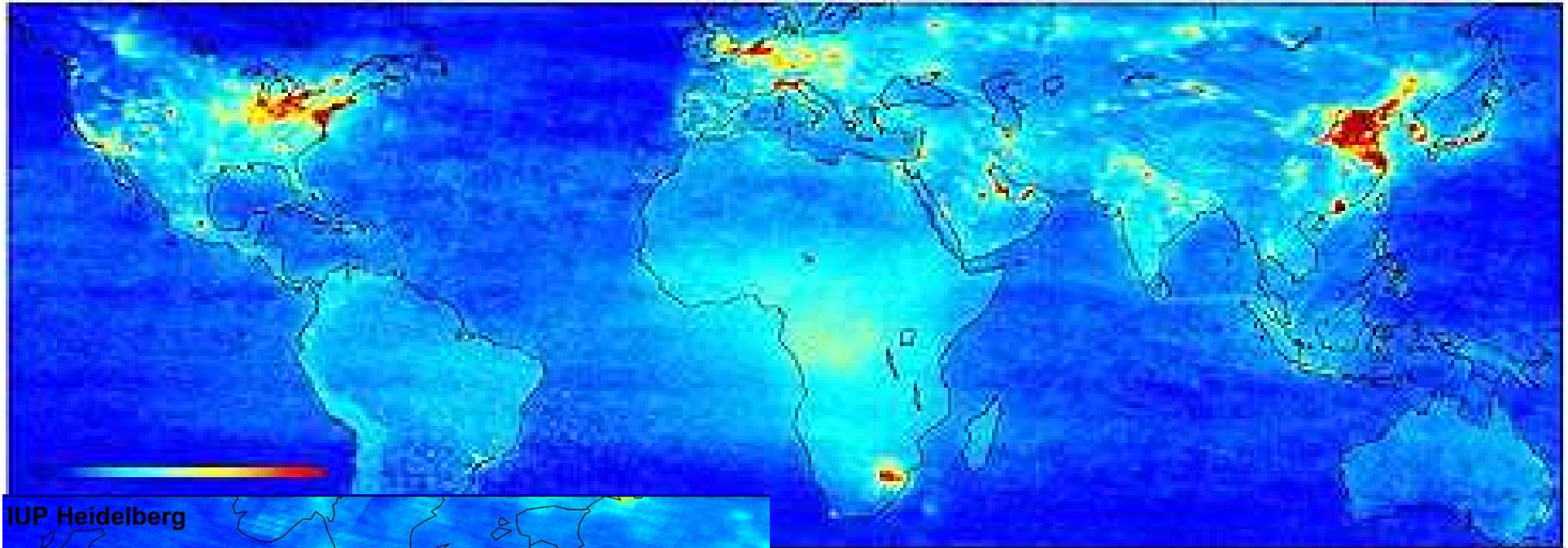
Le fonti fossili (petroli, carbone, gas) e le biomasse, compresi i rifiuti, producono energia per combustione, che a sua volta produce vari inquinanti.

**In natura nulla si crea e nulla si distrugge:
tutto si trasforma.**

I principali inquinanti prodotti dalla combustione sono:

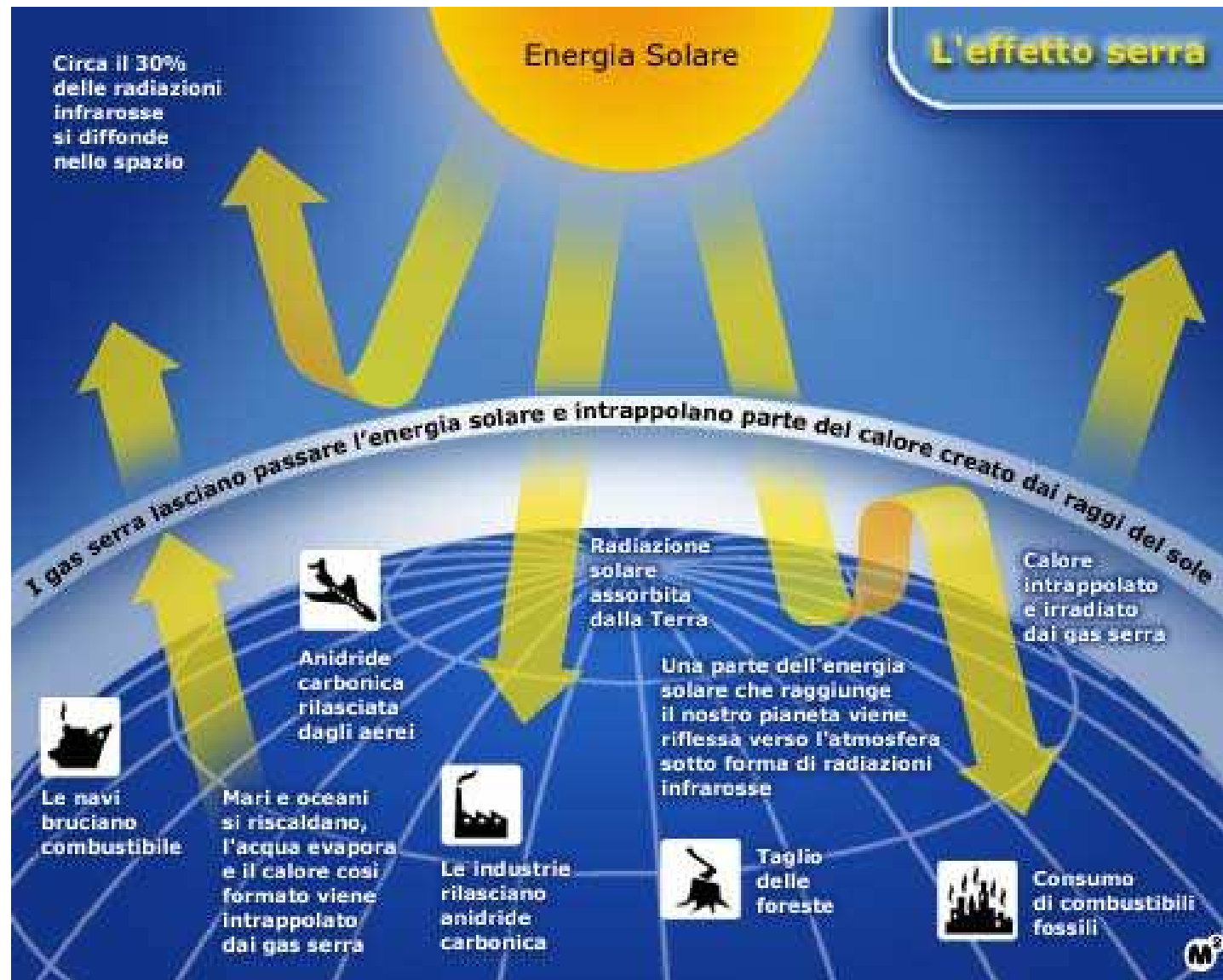
CO₂, NO_x, SO₂, CO, metalli pesanti, polveri sottili (PM 10, 2,5, 1 e 0,1), composti complessi come IPA, ecc.

LA TERRA E' MALATA

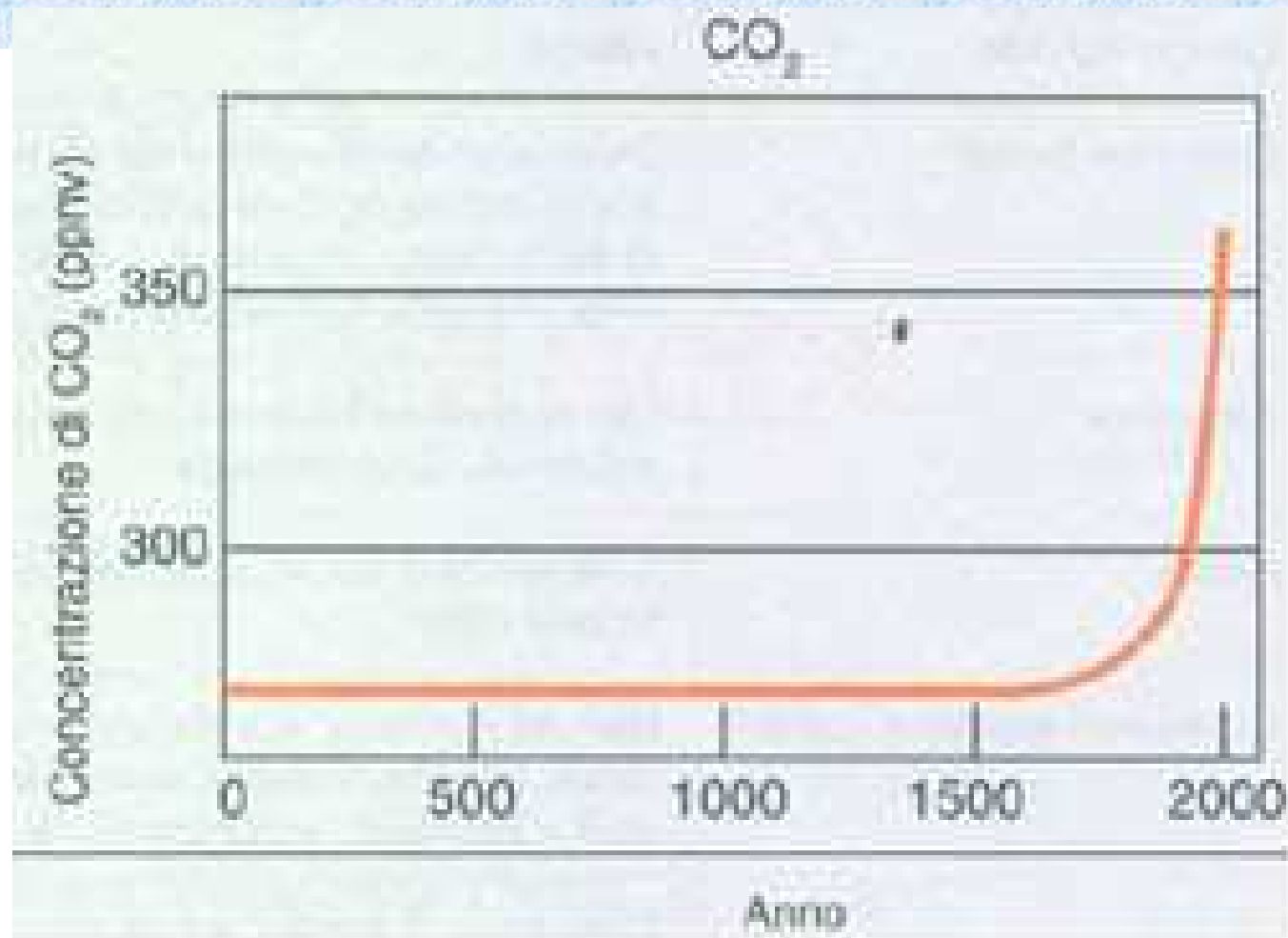


Come ferite non curate, le macchie rosse che indicano concentrazioni elevate di NO₂ (generato dalla combustione), coincidono con le zone più industrializzate: **le principali città del Nord America e dell'Europa**. In particolare in Italia, tutta la **zona della Pianura Padana** presenta valori altissimi.

EFFETTO SERRA



CRESCITA DI CO₂ NEL TEMPO



PRIORITA' nella GESTIONE dei RIFIUTI

(in base alla normativa europea e nazionale)

- riduzione
- riuso
- riciclaggio

**IL 50% dei rifiuti
domestici è costituito
da IMBALLAGGI**

In natura nulla si
crea e nulla si
distrugge:
tutto si trasforma

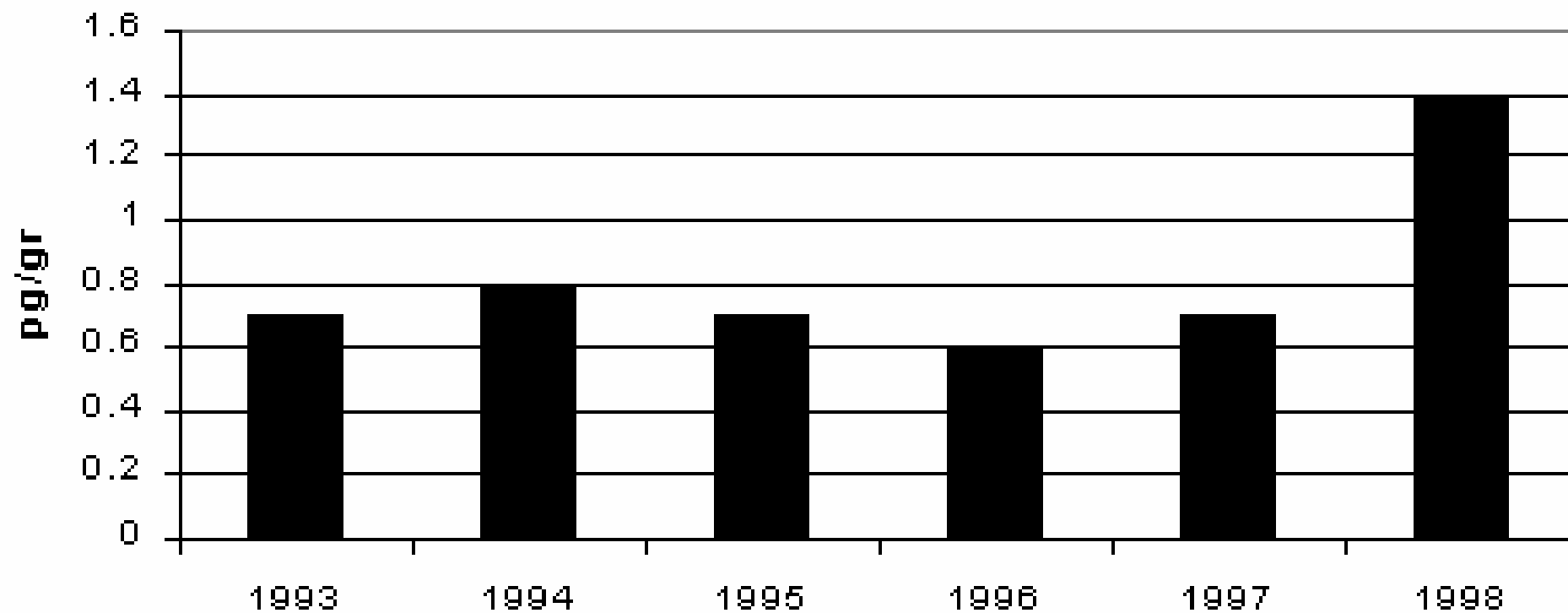
Inquinamento da inceneritore

Contaminante	Stima emissione annua inceneritore da 400 t/g (8.000 ore di funzionamento) kg/anno
Ossido di carbonio	53.333
Polveri	10.667
Acido cloridrico	21.334
Acido fluoridrico	1.067
Anidride Solforosa	106.666
Ossidi di azoto	213.333
Sostanze organiche volatili (COT)	10.667
Metalli pesanti	533
Cadmio+Tallio	53
Mercurio	53
Idrocarburi policiclici aromatici (IPA)	11
Diossine - TCDD equivalenti (I-TEQ)	107 mg

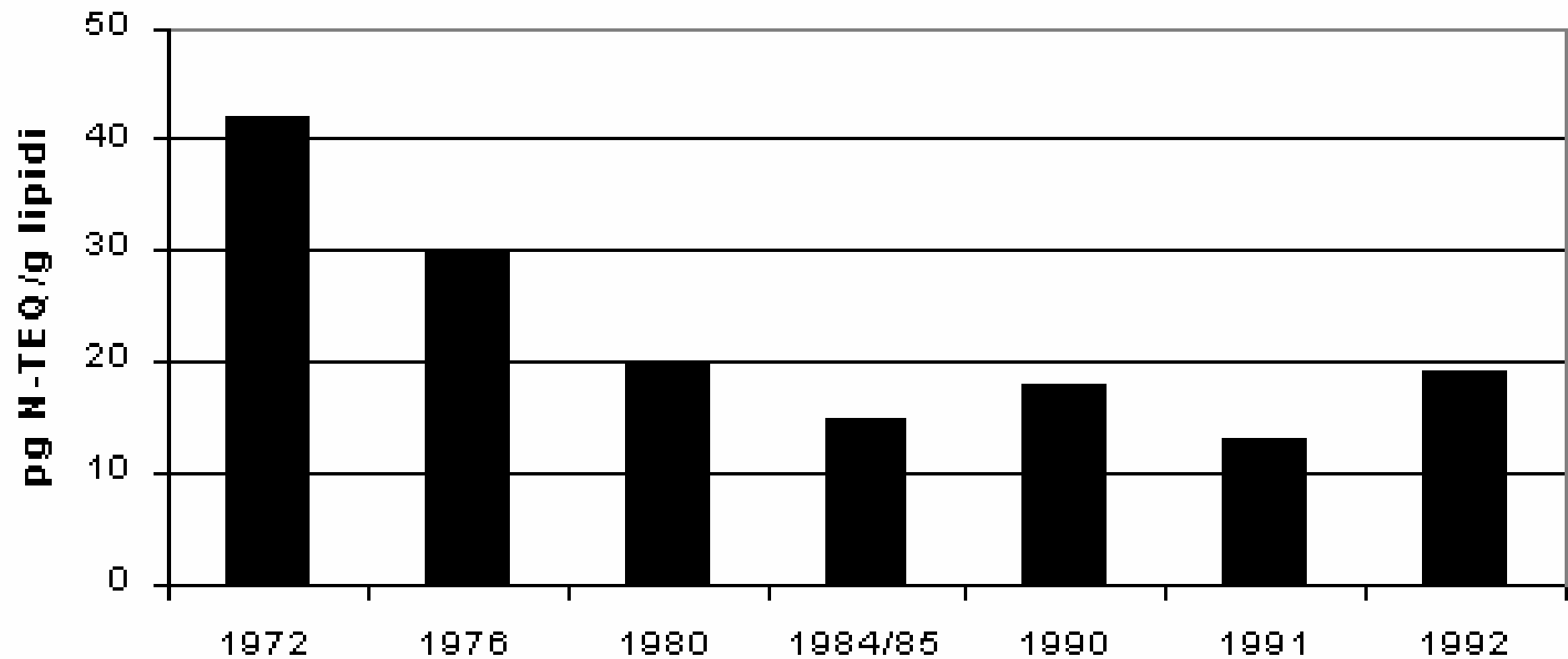
Alteratori endocrini

- **Gli studi tossicologici indicano che l'esposizione a livelli bassi di diossine durante i periodi cruciali dello sviluppo può indurre danni permanenti alla salute. Finora tuttavia, erano noti solo i meccanismi d'azione anti estrogenica delle diossine, che determinano gli effetti - osservati sperimentalmente e sospettati clinicamente - sul ciclo riproduttivo femminile (in particolare, disturbi dell'ovulazione e infertilità).**
- **Restavano però inspiegati, a livello molecolare, gli effetti a carico dell'apparato riproduttivo maschile, come il calo della fertilità, o le malformazioni. Soprattutto, restava da chiarire l'origine delle manifestazioni più fortemente associate all'esposizione a diossine, come i disturbi della funzione immunitaria, alcuni tumori.**

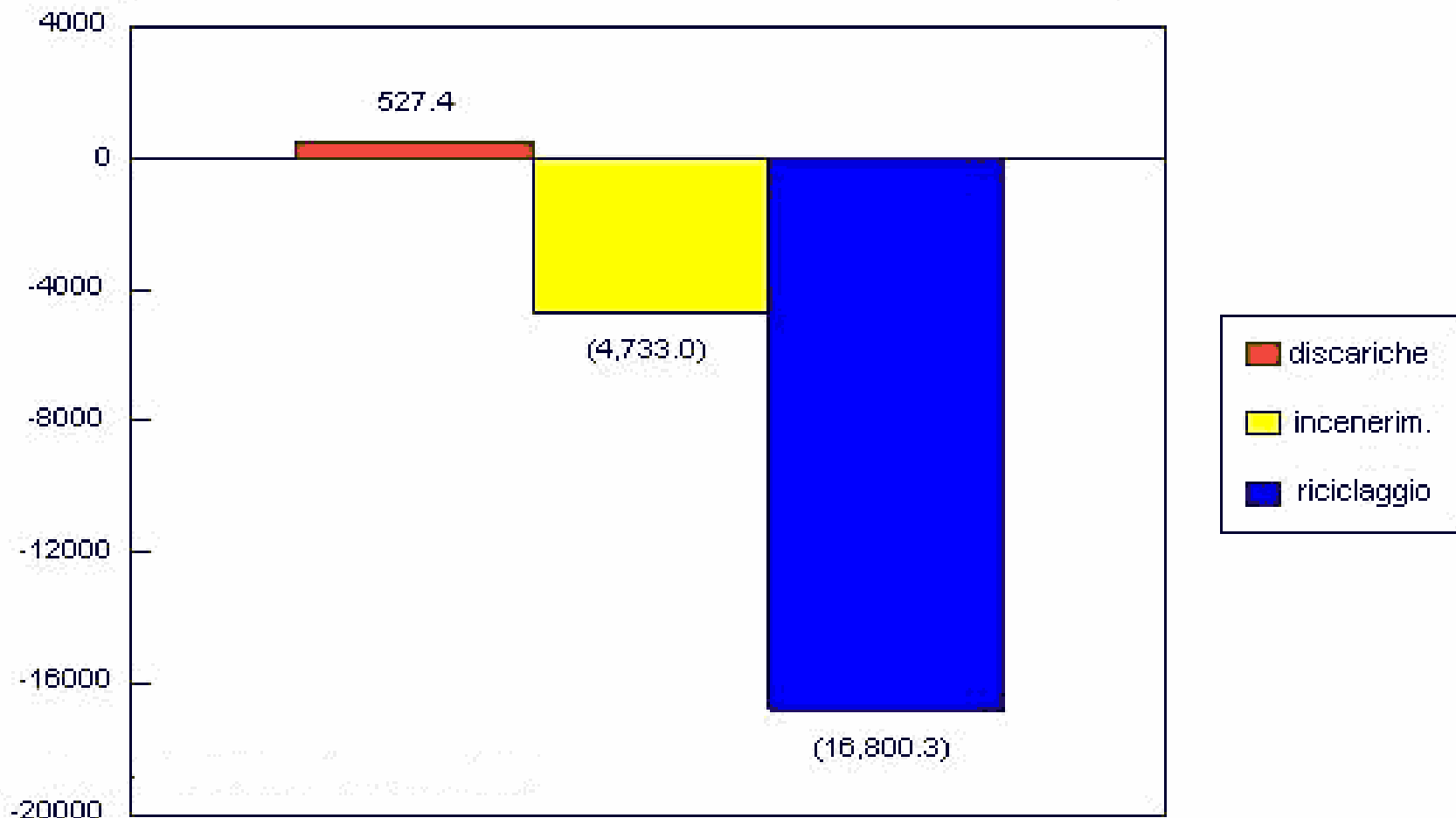
Diossine nel latte di mucche Tedesche



Diossine nel latte delle mamme Svedesi



Recupero energetico con diversi sistemi di gestione dei rifiuti

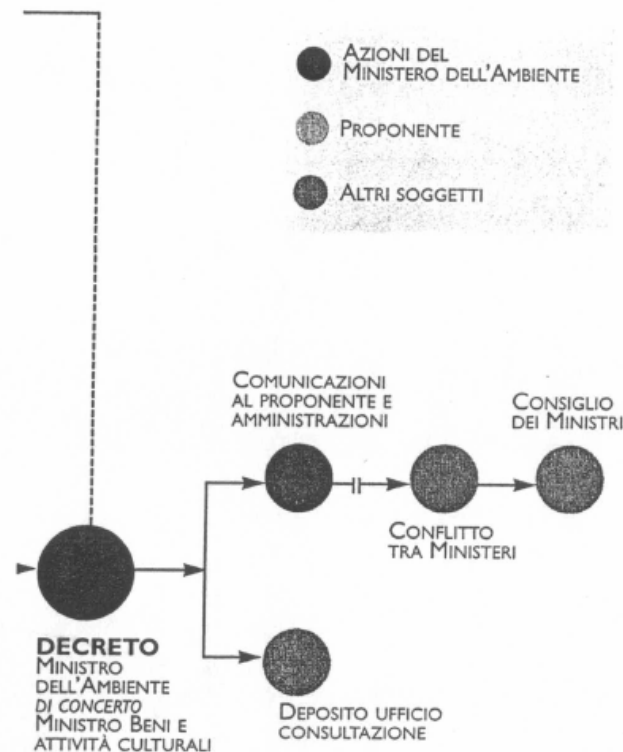
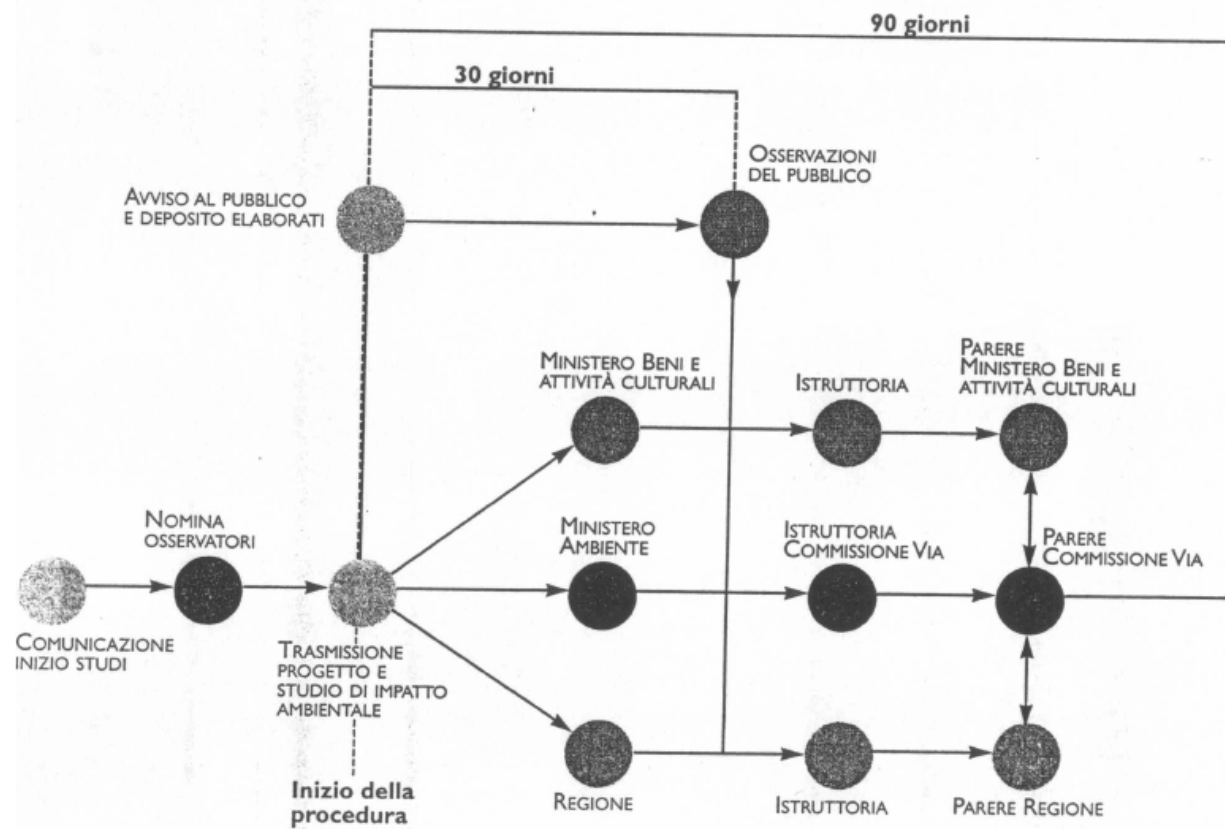


Migliaia di BTU per ton di rifiuti

Valori negativi rappresentano energia prodotta (incenerimento) o risparmio energetico (riciclaggio)

Fonte : Franklin Associates, 1994

La procedura di Via per i progetti di rilevanza nazionale



Lo studio d'impatto ambientale (SIA)

Indice SIA

- Breve Introduzione e struttura del lavoro
- Presentazione preliminare del progetto e delle problematiche
- Inquadramento Programmatico
- Descrizione dell'Ambiente e del Territorio
- Descrizione del Progetto e delle Alternative
- Previsione e Valutazione degli Effetti
 - Mitigazione degli Effetti Negativi
 - Eventuali interventi di compensazione
- Ordinamento e scelta delle alternative (A.M.A.)
- Eventuali altre considerazioni su Monitoraggio e commissioni di controllo, garanzie, ecc.
- Conclusioni

Dalla VIA alla VAS e alla Valutazione d'incidenza (VInCA)

La Valutazione Ambientale Strategica e la Valutazione d'Impatto Ambientale si trovano in stretta correlazione tra loro, nascendo sostanzialmente la prima a completamento e integrazione della seconda. Con la VIA, infatti, si attiva una procedura volta a fornire l'autorizzazione di un determinato progetto; con la VAS si vuole aggregare il consenso attorno alle scelte effettuate relativamente al piano o al programma di cui il progetto può fare parte.

Entrambe le procedure avviano un processo decisionale, ma mentre nella VIA il rapporto tra il soggetto proponente e il soggetto competente ad esprimere una valutazione è di tipo autorizzativo, nella VAS la relazione tra l'autorità che elabora il piano o programma e l'autorità con competenze ambientali è tendenzialmente di tipo consultivo.

In base all'art. 6 del nuovo DPR 120/2003 *nella programmazione territoriale si deve tenere conto della valenza naturalistico-ambientale dei siti di importanza comunitaria (SIC) e delle zone speciali di conservazione*. Sono da sottoporre a **valutazione di incidenza tutti gli interventi** non direttamente connessi e necessari al mantenimento in uno stato di conservazione soddisfacente delle specie e degli habitat presenti in un sito Natura 2000, ma che possono avere incidenze significative sul sito stesso.

L'utilizzo della procedura di VIA (simile VAS e VInCA) da parte dei cittadini

Contestualmente alla presentazione della domanda di pronuncia sulla compatibilità ambientale, il committente dell'opera deve provvedere alla pubblicazione, sul quotidiano più diffuso nella Regione territorialmente interessata e su un quotidiano a diffusione nazionale, di un annuncio contenente l'indicazione dell'opera, la sua localizzazione ed una sommaria descrizione del progetto.

Una copia del progetto deve essere depositata presso il competente ufficio della Regione interessata, ai fini della consultazione da parte del pubblico.

Da questo momento decorrono 30 giorni entro i quali le associazioni ed i singoli cittadini possono prendere visione del materiale e presentare, in forma scritta, al Ministro dell'Ambiente, al Ministro per i beni e le attività culturali ed alla Regione territorialmente interessata, proprie istanze ed osservazioni che verranno vagliate dalla competente Commissione.

La valutazione di impatto sanitario (VIS)

Origini

Già nel Trattato di Amsterdam dell'UE si parla di impatto delle diverse politiche sulla salute.

Nello stesso anno (1999) l'allora Ministro R. Bindi afferma:

“tutte le attività che hanno un effetto sulla salute devono essere sottoposte a una **valutazione d'impatto sanitario** analoga a quella che si fa in campo ambientale”.

Nel 2002 il Parlam. europeo chiede alla Commissione di integrare le considerazioni sulla salute pubblica nelle proposte relative alla politica dei trasporti, attraverso l'introduzione di una VIS.

DEFINIZIONE DI VIS

La VIS è la valutazione degli effetti di una particolare azione sulla salute di una popolazione specifica.

Il Canadian Institute of Advanced Research (CIAR) definisce la VIS come "qualsiasi combinazione di procedure o metodi attraverso cui una politica o un programma proposto può essere giudicato in merito agli effetti che produce sulla salute della popolazione".

L'approccio della valutazione d'impatto sanitario (VIS) si inserisce nel solco culturale e metodologico della **VIA**, ma con la forte peculiarità di una assunzione di responsabilità di operare in un contesto in cui non tutto è misurabile e su molti aspetti i risultati scientifici sono tutt'altro che conclusivi.