

Il dogma meccanicistico

- A partire dall'avvento della meccanica newtoniana (fine 1600), il paradigma meccanicista e teoretico diviene dominante e si estende, tra settecento ed ottocento, al di là della fisica a tutte le branche del sapere scientifico, compreso le scienze umane.
- Trova applicazione nella teoria economica neoclassica: «meccanica dell'utilità e dell'interesse egoistico»(Jevons)



Rappresentazione del sistema economico come sistema chiuso e autosufficiente (non si fa riferimento alle risorse ambientali).

Equilibrio tra domanda ed offerta, tra imprese e famiglie, come processo ricorsivo e circolare, virtualmente illimitato e comunque sempre uguale a sé stesso.

Circolazione autosufficiente

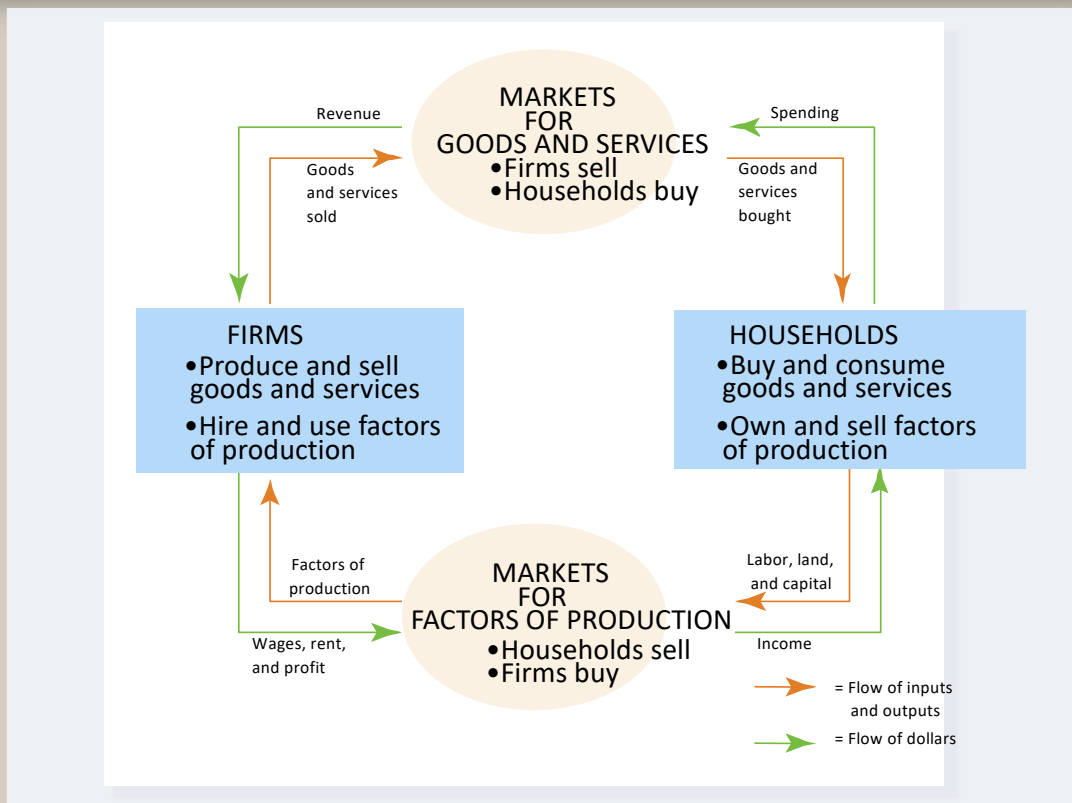
"Ci sono molte conseguenze importanti e purtroppo anche sfortunate imputabili alla struttura meccanicistica dell'economia moderna.

In primo luogo, la concezione del processo economico come un flusso circolare all'interno di un sistema completamente chiuso ed autosufficiente.

Ne è testimonianza il diagramma circolare che connette la produzione (un nome) e il consumo (un altro nome) con il quale anche i più apprezzati manuali rappresentano il processo economico"

L'economia come estensione della biologia in Bioeconomia
p.68.

Figure 1 The Circular-Flow Diagram



Copyright © 2004 South-Western

Un pendolo senza cambiamento e senza fine

“Se si rimane nel campo dei fenomeni meccanici, qualsiasi elemento di materia e di energia meccanica che entra in un processo deve uscire nella stessa esatta *quantità e qualità*. [...]

Considerare il processo economico equivalente ad un processo meccanico presuppone, quindi, il mito che esso sia una giostra assolutamente incapace di influire sulla materia e sull'energia dell'ambiente.

Ne deriva la ovvia conclusione che non è affatto necessario inserire l'ambiente nella descrizione analitica del processo [...].

Dato che la meccanica non riconosce cambiamenti qualitativi, ma solo cambiamenti di posizione, qualsiasi processo meccanico può essere invertito, proprio come quello del pendolo.”

Energia e miti economici pp. 44-46

Economia come processo aperto

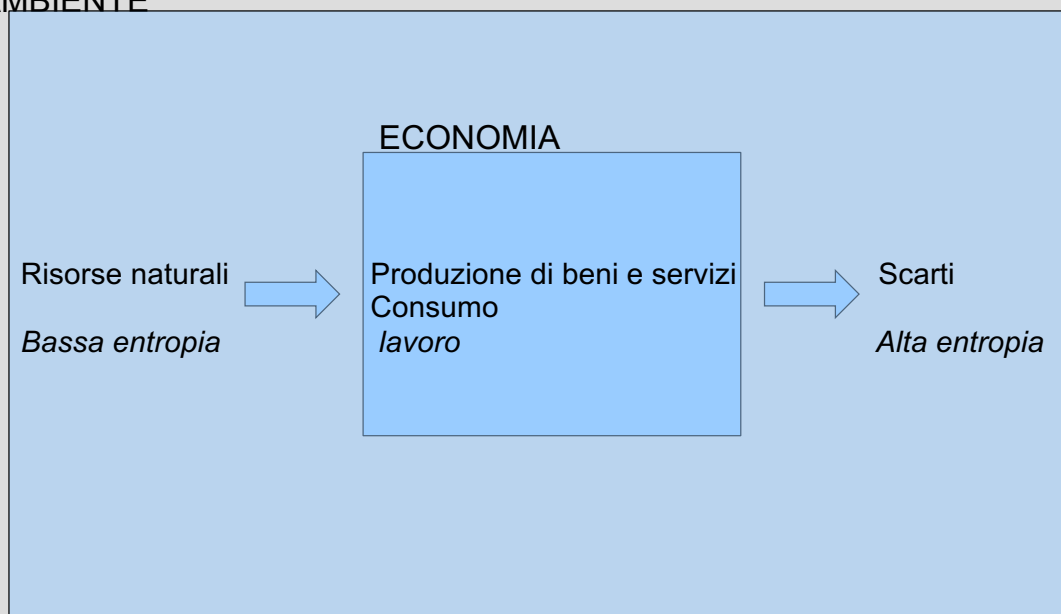
- Economia come sistema termodinamico aperto rispetto all'ambiente —————> scambio di materia ed energia.
- Economia come processo di trasformazione termodinamico irreversibile.
- “Un economista eterodosso – come chi scrive – direbbe che ciò che entra nel processo economico rappresenta *risorse naturali preziose*, e ciò che ne viene espulso, *scarti senza valore*. [...]

Dal punto di vista della termodinamica, la materia-energia entra nel processo economico in uno stato di *bassa entropia* e ne esce in uno stato di *alta entropia*.”

La legge di entropia e il problema economico p. 81.

Economia come processo aperto

AMBIENTE



L'analogia biologica

- Come l'organismo biologico si mantiene in vita “cibandosi” dell'energia-materia che trova nel proprio ambiente,
così il sistema economico mantiene le proprie strutture e attiva processi interni (produzione e consumo) sfruttando le risorse di bassa entropia ambientale.
- Il processo economico, come ogni processo vitale, inevitabilmente dà luogo a scarti e all'aumento del livello di entropia (disordine) del sistema ambientale che lo comprende.

... dal punto di vista della termodinamica ...

“[...] ogni organismo vivente si adopera soltanto a mantenere costante la propria entropia.

E ottiene il suo scopo (nella misura in cui l'ottiene) traendo bassa entropia dall'ambiente per compensare l'aumento di entropia cui, come ogni struttura materiale, l'organismo è ininterrottamente soggetto.

Ma l'entropia del sistema totale - formato dall'organismo e dal suo ambiente – non può non crescere. [...]

La legge di entropia e il problema economico p. 85.

... dal punto di vista della termodinamica ...

Praticamente tutti gli organismi vivono sulla bassa entropia nella forma rinvenibile immediatamente nell'ambiente.

L'uomo è **l'eccezione** più notevole: egli non solo cuoce la maggior parte del suo cibo, ma trasforma le risorse naturali in lavoro meccanico o in una varietà di oggetti utili.[...]

La legge dell'entropia c'insegna che la regola della vita biologica e, nel caso dell'uomo, della sua continuazione economica è molto più severa.

In termini di entropia, il costo di qualunque intrapresa biologica o economica è sempre maggiore del prodotto. In termini di entropia, qualunque attività del genere ha inevitabilmente per risultato un deficit.”

La legge di entropia e il problema economico p. 85.

Enjoyment of life

- Se la produzione di scarti, il deficit entropico e l'aumento del disordine complessivo sono inevitabili, **perché si attiva il processo economico?**

“L'enigma del perché questo processo debba continuare è sempre davanti a noi.

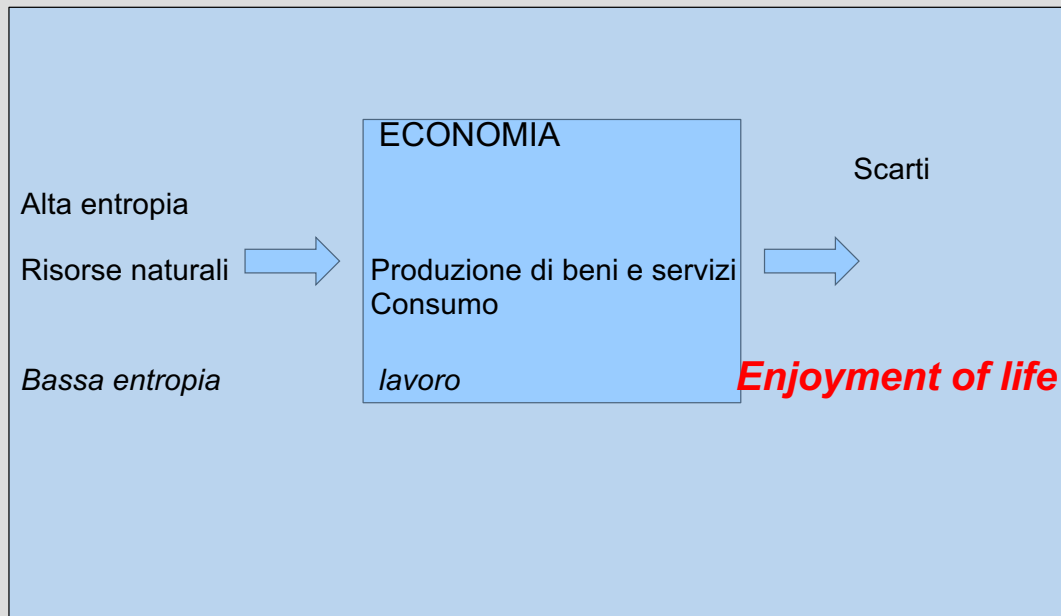
E rimarrà un enigma finché non capiremo che il vero output del processo economico non è un flusso materiale di scarti, ma un fluire immateriale: il godimento della vita. [...]

Né abbiamo un quadro completo del processo economico se ignoriamo il fatto che questo fluire – il quale, come un sentimento entropico, deve caratterizzare la vita a tutti i livelli – esiste soltanto finché è in grado di nutrirsi senza interruzioni della bassa entropia ambientale.”

La legge di entropia e il problema economico pp. 85/86

Il vero output del processo economico

AMBIENTE



Entropia - valore economico

- Bassa entropia condizione necessaria, ma non sufficiente, del valore

Ha valore economico solo ciò che ha struttura ordinata:

“[...] ogni oggetto che abbia un valore economico - si tratti di un frutto appena raccolto dall'albero, di un indumento, di un mobile, e così via - possiede una struttura altamente ordinata, e quindi una bassa entropia.”

La legge di entropia e il problema economico p. 86

Non tutto ciò che ha struttura ordinata ha valore economico (es: funghi velenosi)

- **Problema: irriducibilità del valore, finalità (istituzionalismo, critica del riduzionismo bio-fisico).**

Entropia – scarsità delle risorse

“Lezioni ricavabili”:

- 1) “la lotta economica dell'uomo è incentrata sulla bassa entropia ambientale”
(ricchezza, benessere – bassa entropia)
- 2) “un pezzo di carbone può essere usato una sola volta”
→ le risorse naturali decrescono nel tempo
(differenza con la scarsità spaziale e atemporale della “Terra ricardiana”)



“L'ininterrotto drenaggio di risorse naturali operato dall'uomo non è un'attività storicamente irrilevante.

Al contrario, è il più importante fattore di lungo periodo nel determinare la sorte dell'umanità. [...]

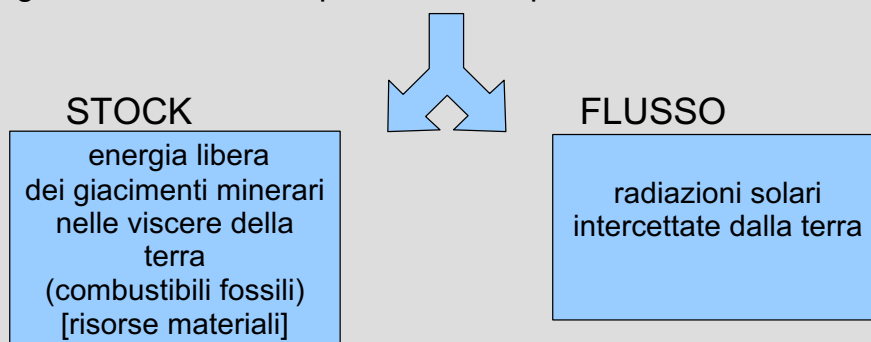
Il processo economico è saldamente ancorato a una base materiale sottoposto a vincoli precisi.

È a causa di questi vincoli che il processo economico ha un'irreversibile evoluzione unidirezionale.”

La legge di entropia e il problema economico pp. 86-87

Limiti del processo economico

- Le risorse naturali sono *disponibili* in quantità limitata e progressivamente decrescente.
- È limitata e progressivamente decrescente la capacità del sistema ambientale di assimilare gli scarti del processo economico (riciclaggio?).
- L'uomo non può accedere a tutte le forme possibili di energia libera. (vincolo dell'*accessibilità*: lo sfruttamento delle risorse produce deficit entropico)
- L'energia libera cui l'uomo può accedere proviene da due fonti distinte:



La legge di entropia e il problema economico pp. 89-90. Cfr. La nuova economia pp. 137- 141.

Asimmetria della scarsità

- “L'uomo ha un controllo quasi completo sulla dote terrestre”



Il tasso di sfruttamento dei giacimenti terrestri può essere determinato a piacimento:

“non è impossibile immaginare che la utilizzi nel giro di un solo anno”

- La scarsità dipende esclusivamente dalla quantità strettamente limitata di energia-materia disponibile.
- La fonte terrestre fornisce i “materiali a bassa entropia”

[asimmetria energia- materia]

“Non ha invece a tutti i fini pratici alcun controllo del flusso delle radiazioni solari”



La disponibilità del flusso di energia solare dipende strettamente dal tasso (dato) delle radiazioni: “non può consumare *ora* il flusso del futuro”

Sebbene l'energia solare risulti disponibile in quantità praticamente illimitata,

(la radiazione solare raggiungerà la terra per altri cinque miliardi di anni, “l'intero stock terrestre non potrebbe produrre più che pochi giorni di luce solare”)

la sua accessibilità è limitata dai modi e dai tempi dell'irradiazione del globo terrestre (es. stagionalità in agricoltura).

Limiti delle risorse – popolazione – sviluppo

- Problema della popolazione (alimentazione): *quanto a lungo* una data popolazione mondiale può sopravvivere? (tempo vs quantità)

“Da un lato, grazie allo spettacolare progresso della scienza, l'uomo ha raggiunto un livello di sviluppo economico che ha del miracoloso.

Dall'altro, questo sviluppo l'ha costretto a spingere il suo sfruttamento delle risorse terrestri ad un grado sbalorditivo[...]

Esso ha altresì sorretto una crescita demografica che ha aggravato la lotta per il cibo, portando in alcune aree questa pressione a livelli critici. La soluzione invocata unanimemente, è un'accresciuta meccanizzazione dell'agricoltura.

Ma cerchiamo di capire che cosa significhi questa soluzione in termini di entropia”

La legge di entropia e il problema economico pp. 90-91.



La meccanizzazione dell'agricoltura determina uno spostamento dall'input di bassa entropia della fonte solare alla fonte terrestre.

Lo sviluppo tecnologico-industriale porta l'uomo a dipendere in misura sempre maggiore dalla più scarsa delle due fonti di bassa entropia.

Il paradosso dello sviluppo tecnologico

- Lo sviluppo tecnologico, sebbene renda disponibili nuove e maggiori fonti di bassa entropia (terrestre), avvicina sempre più rapidamente ai limiti della loro disponibilità:

$$N = S/r$$

N : numero massimo *teorico* di anni che ci separa dal completo esaurimento dello stock di risorse minerarie del sottosuolo. (fine della fase *industriale* dell'evoluzione dell'umanità)

S : stock presente di bassa entropia terrestre

r : dato ammontare annuo di impoverimento (tasso di sfruttamento)



- “[...] quanto più alto è il grado dello sviluppo economico, tanto maggiore è necessariamente l'ammontare annuo di impoverimento r , e di conseguenza tanto più breve diventa la speranza di vita della specie umana”

La legge di entropia e il problema economico pp. 92-93.

- Problema di *equità intergenerazionale*: conservare risorse, diminuire il tasso di sfruttamento r per beneficiare le future generazioni.

La salvezza dell'umanità come specie bioeconomica.

“Il risultato di tutto questo è chiaro.

Tutte le volte che produciamo una Cadillac distruggiamo irreversibilmente un ammontare di bassa entropia che potrebbe essere invece usato per produrre un aratro o una vanga.

In altre parole, tutte le volte che produciamo una Cadillac lo facciamo a prezzo della diminuzione del numero delle vite umane nel futuro.

In questo paradosso dello sviluppo economico si manifesta il prezzo che l'uomo deve pagare per il privilegio che lo contraddistingue:

la capacità di oltrepassare, nella sua lotta per la vita, i limiti biologici.

La legge di entropia e il problema economico p. 92.

La salvezza dell'umanità come specie bioeconomica.

Lo sviluppo economico attraverso l'abbondanza di prodotti industriali può essere una benedizione per noi adesso, e per coloro che potranno goderne nel prossimo futuro,

ma va sicuramente contro l'interesse della specie umana nel suo insieme, se questo interesse è di avere una durata nel tempo limitata soltanto dalla sua dotazione di bassa entropia.

In questo paradosso dello sviluppo economico si manifesta il prezzo che l'uomo deve pagare per il privilegio che lo contraddistingue: la capacità di oltrepassare, nella sua lotta per la vita, i limiti biologici.

La legge di entropia e il problema economico p. 92.

Analogia biologica – Evoluzionismo

Isomorfismo tra evoluzione biologica ed evoluzione socio-economica:

- 1) necessità di adattamento ad un contesto ambientale che mette a disposizione risorse limitate (*lotta per la sopravvivenza*)
- 2) al mutare delle condizioni ambientali, evoluzione di nuove forme (*mutazione, coevoluzione*) oppure estinzione
“[...] noi apparteniamo ad una specie biologica e pertanto il nostro destino certo è l'estinzione” *La nuova economia p. 135*
- 3) il processo economico è la prosecuzione (evolutiva) dell'evoluzione biologica

Evoluzione endosomatica – esosomatica

“[...] la specie umana è una specie biologica unica. La sua unicità biologica riposa sulle particolari caratteristiche della nostra evoluzione.[...]”

Tutte le specie, inclusa la nostra, si sono evolute grazie al verificarsi di mutazioni vantaggiose, mutazioni che hanno dotato gli individui di muscoli più potenti, di artigli più affilati, di udito più fine ecc. [...]

La sola specie umana ha trovato un modo più veloce per migliorare il proprio modo di vivere, semplicemente trascendendo l'evoluzione biologica.

La nuova economia p. 136

Evoluzione endosomatica – esosomatica

Il punto di svolta può essere individuato milioni di anni fa quando alcuni pitecantropi, afferrando un bastone,

sentirono che il loro braccio diveniva più lungo e più forte.

Il bastone divenne quindi una mutazione esosomatica, una mutazione cioè che non riguarda il corpo (l'endosoma)

Da allora l'umanità ha cominciato a forgiare un organo esosomatico dopo l'altro.


Oggi giorno noi possiamo correre più veloci del ghepardo, sebbene non possediamo i suoi potenti e flessibili muscoli;

possiamo volare più in alto di qualsiasi uccello, sebbene non possediamo endosomaticamente le ali, e così via.

L'attività tecnologica significa esattamente questo”

La nuova economia p. 136

Conseguenze dell'evoluzione esosomatica umana

- La produzione degli organi esosomatici richiede la collaborazione di più persone 

divisione tecnico-sociale del lavoro (produttivo-improduttivo). *Nuova economia* p. 136



Formazione di classi sociali (controllati e controllori) e nascita del conflitto intrasociale e tra diverse specie esosomatiche (economie sviluppate e non).

- Disuguaglianza distributiva: nelle risorse ambientali e nei mezzi di produzione esosomatica e dei prodotti.

Conseguenze dell'evoluzione esosomatica umana

- Assuefazione alle comodità industriali (agire sulla domanda, soluzione etica):

“Ampliando i propri poteri biologici mediante gli artefatti industriali, l'uomo non soltanto è divenuto *ipso facto* dipendente da una fonte di sostegno della vita che è molto scarsa, ma si è contemporaneamente **assuefatto ai lussi** industriali.

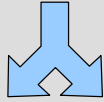
È come se la specie umana avesse deciso di avere una vita breve ma eccitante, lasciando alle specie meno ambiziose il destino di un'esistenza lunga ma monotona”

Il problema della distribuzione

A seguito dell'evoluzione esosomatica la specie umana diviene una “specie sociale”, ma di un tipo completamente diverso da quello delle altre specie.”

mondo naturale

Il ruolo sociale è determinato biologicamente, dalla conformazione endosomatica (genetica)



mondo socio-economico

Il ruolo sociale dipende dalla divisione tecnico-sociale del lavoro e dà luogo a disuguaglianza distributiva

“[Alcune specie naturali] giunsero a vivere in società attraverso l'evoluzione biologica, la quale ha la precipua, anche se poco nota caratteristica secondo cui ogni membro di, per esempio una collina di formiche, nasce con una particolare struttura, adatta a compiere uno ed un solo ruolo in quella società.[...]”

Per questa ragione nelle società di insetti la distribuzione del reddito non crea alcun problema.”

La nuova economia p. 136

Equità intragenerazionale e sviluppo

- Le differenze crescenti tra “ricchi” e “poveri”

“[...] non vi è alcuna **ragione biologica** secondo la quale una certa persona debba, ad esempio, trainare un risciò. [...]”

La distribuzione, il processo mediante il quale viene deciso chi dovrebbe lavorare all'interno di una miniera di carbone e chi dovrebbe festeggiare con caviale e champagne è il più cruciale problema dell'economia. [...]

Tuttavia, il problema della distribuzione è stata una delle grandi omissioni dell'economia standard e di tutte le teorie economiche contemporanee.” *La nuova economia* p. 137.

Equità intragenerazionale e sviluppo

- Critica dell'industrializzazione e della soluzione tecnologica al problema del sottosviluppo:

“Gli esperti di tecnologia non sono interessati al miglioramento di tecnologie di basso livello, come quelle grazie alle quali due terzi della popolazione mondiale vive oggi.[...]”

La piaga della fame è in larga misura la conseguenza della opulenza dei paesi ricchi.

Solamente se il livello tecnologico fosse lo stesso ovunque, la diffusione del processo tecnologico, indipendentemente da dove questo abbia origine, diffonderebbe rapidamente i propri benefici al mondo intero”

La nuova economia p. 142.

Critica del mercato e degli indicatori monetari

- **Problema intragenerazionale:**

“la domanda effettiva dei poveri è praticamente inesistente” *La nuova economia* p. 142

- **Problema intergenerazionale:**

“le generazioni future non potranno partecipare, con una propria offerta, alla determinazione dei prezzi correnti di mercato” *La nuova economia* p. 144

- Gli indicatori monetari (omogenei) non rendono conto dei limiti fisici del processo economico ed, in particolare, della differenza tra fondi e flussi (*limitazionalità*: non sostituibilità)

“non possiamo ridurre tutti i costi e gli elementi prodotti ad un singolo comune denominatore” *La nuova economia* p. 145

Fondi (agenti, strutture materiali del processo economico) e flussi (risorse naturali, es: flusso di energia, materie prime) devono essere mantenuti separati nel valutare la *sostenibilità* (fisica, ecologica) del processo economico.

TERMODINAMICA

- Processo economico
→ degrada materia e energia
- consente una vita confortevole

BIOLOGIA

- Uomo come specie:
evoluzione esosomatica

LIMITI DEL MERCATO

- Non tutti possono esprimere le loro preferenze! (ricchezza e futuro)

“cambiare la nostra scala di valori” e “agire sulla domanda”

“I prezzi sono indicatori “parrocchiali”, essi dipendono dalla distribuzione del reddito, dalla distribuzione delle risorse, e soprattutto **dalla scala dei valori prevalente**.”

Inoltre, in un dato momento, il sistema dei prezzi può riflettere solamente gli interessi di alcune generazioni. Con un orizzonte temporale così limitato (alcuni decenni al massimo) non possiamo fare affidamento sul mercato, per evitare catastrofi ecologiche, o semplicemente per alleviarle. [...]

Sulla base di queste premesse, il solo modo per trattare razionalmente con l'economia delle risorse è [...] **cambiare la nostra scala di valori** in modo tale che l'interesse delle future generazioni sia almeno in parte rappresentato dalla generazione presente.” LA NUOVA ECONOMIA pp. 144-146

“cambiare la nostra scala di valori” e “agire sulla domanda”

“Anche la domanda può svolgere un compito, in ultima analisi perfino maggiore [...] in un programma bioeconomico minimale si possono includere alcuni punti:”

**ENERGIA E MITI ECONOMICI BORINGHERI 1982 (1975), pp.73-75,
in BIOECONOMIA, BORINGHERI, 2003, pp. 95-97.**

Il Programma bioeconomico minimale

1)no produzione di tutti i mezzi bellici

“Le nazioni così sviluppate da essere la maggiori produttrici di armamenti dovrebbero senza difficoltà riuscire a raggiungere un accordo su questa proibizione se, come sostengono, hanno abbastanza saggezza da guidare il genere umano”

2)Aiuto PVS

3)Riduzione popolazione a livello compatibile con agricoltura biologica

4)Regolamentazione sprechi energetici

**5)“Dobbiamo curarci dalla passione morbosa per i congegni stravaganti ...”
(beni di lusso)**

6)“Dobbiamo liberarci dalla moda” (Acquistare una macchina nuova ogni anno ... è un crimine bioeconomico)

Il *Programma bioeconomico minimale*

7) Progettazione (e domanda!) **beni più durevoli** e riparabili

8) "dovremmo curarci per liberarci di quella che io chiamo '**circumdrome del rasoio**',
che consiste nel radersi più in fretta per aver più tempo
per lavorare ad una macchina che rada più in fretta
per poi aver più tempo per lavorare ad una macchina che rada ancora più
in fretta..."

"un prerequisito importante per una buona vita è una quantità
considerevole di **tempo libero trascorso in modo
intelligente.**"

"Esaminate su carta, **in astratto**, queste **esortazioni**
sembrerebbero, **nel loro insieme**, **ragionevoli** a chiunque fosse
disposto a esaminare la logica su cui poggiano."