



*Giorgio Nebbia  
professore emerito di Merceologia  
Università di Bari  
nebbia@quipo.it*

## ALLA RICERCA DI NUOVE SCALE DI VALORI

*La tecnosfera - l'insieme di abitazioni, fabbriche, città, affollate di oggetti fabbricati dagli esseri umani - è un organismo vivente che "funziona", come qualsiasi altro essere vivente, grazie ad un flusso di materia e di energia: la materia è rappresentata da "cose" ottenute dalla biosfera - dall'aria, dalle acque, dal suolo, dal mondo vivente vegetale e animale - per lo più gratis, e da molte altre cose provenienti dalla tecnosfera stessa, dall'universo degli oggetti fabbricati dagli esseri umani per trasformazione, con il lavoro, dei beni tratti dalla natura: vegetali, animali, fonti di energia, pietre, acqua, minerali ecc.*

**L**e "merci" possono essere intese come gli oggetti "fabbricati" nella tecnosfera: a rigore, come vedremo, dovremo fare i conti anche con "beni" scambiati, senza pagare niente, fra gli umani e le loro attività e il mondo circostante della natura: l'ossigeno "acquistato" gratis dall'aria, necessario per la respirazione umana e per le combustioni; l'anidride carbonica "venduta" gratis all'atmosfera come risultante della respirazione, delle combustioni, della scomposizione delle pietre ecc.

Non è possibile avere idee chiare sul funzionamento della tecnosfera e su quanto attraversa un territorio se non si fa qualche passo avanti nella comprensione di questi complessi scambi e "commerci"

di materiali e di energia, nei quali il denaro può entrare o no.

Cominciamo con l'osservare che i processi di produzione e di "consumo" delle merci presentano alcune interessanti analogie con i processi viventi: entrambi traggono dalla natura risorse (aria, acqua, minerali, prodotti vegetali e animali) e le trasformano in cose utili. Nel processo di trasformazione e nel processo di "uso" delle "cose", i materiali usati e i loro sottoprodotti ritornano nell'ambiente naturale circostante sotto forma di gas, liquidi e solidi, nella stessa quantità in peso in cui sono entrati nel processo.

Per questo motivo d'ora innanzi non userò più il termine "consumo" delle cose fabbricate, delle merci, perché in realtà ciascun "consu-

mature" *non consuma* niente, ma si limita ad usare, per un tempo più o meno lungo, le merci stesse. Anche i processi dell'economia, come quelli della vita, sono perciò caratterizzati da una circolazione natura-merci-natura, o N-M-N (se vogliamo ricorrere ad una analogia con la simbologia marxiana); a differenza, però, di quanto avviene nei processi vitali, nei quali tutte le scorie rientrano in ciclo, che operano cioè con cicli "chiusi", alla fine del ciclo delle merci prodotte dalle attività umane, la natura risulta impoverita di alcune delle sue risorse e la qualità di alcune delle sue risorse risulta peggiorata per l'immissione delle scorie e dei rifiuti.

Fino a quando, nei processi "economici" di produzione e uso delle merci, l'estrazione delle risorse naturali e la restituzione delle scorie sono state abbastanza lente nel tempo e diluite nello spazio, la natura ha avuto il tempo di rimettersi in equilibrio; nelle società industriali moderne, invece, l'estrazione delle risorse dalla natura, la massa delle scorie prodotte e l'immissione delle scorie nei corpi naturali riceventi sono molto veloci e concentrate nello spazio.

È questa una delle cause dei guasti ambientali che si manifestano come peggioramento della qualità dell'aria e delle acque o come impoverimento delle riserve di risorse naturali, della fertilità del suolo, della stabilità delle valli, e che appaiono evidenti quando si sono già verificati. Alla vera base di questi guasti sta il fatto che gli esseri umani nelle loro attività economiche sono incapaci di valutare correttamente i fenomeni dell'estrazione di materia dalla natura e di contaminazione della natura. L'efficienza di un processo che produce e usa merci viene descritto soltanto con indicatori monetari nei quali il concetto di scarsità e di qualità delle risorse naturali non appare, se non per quella parte che tocca il "proprietario" di alcune delle risorse stesse: il proprietario delle miniere, o del campo coltivato, o delle sorgenti di acqua, che vede ridotte le sue possibilità di guadagno con l'esaurimento o la contaminazione della sua proprietà.

Quando, come nella stragrande maggioranza dei casi, le risorse naturali non hanno un proprietario, sono cioè dei beni collettivi - a chi appartiene l'aria, o il mare, o l'acqua del fiume, o la flora e la fauna non vendibile? - le loro modificazioni sono difficilmente prevedibili perché non sono misurabili con l'unità "denaro" e nessuno ha avuto finora interesse a misurarla con qualche altro strumento o indicatore diverso da quelli tradizionali del "mercato". Da qui la necessità di cercare qualche altro indicatore dei flussi della materia e dell'energia che sono coinvolti nei processi di produzione e di uso delle merci: la ricerca, in altre parole, di una contabilità fisica, o "naturale" dei processi di trasformazione della natura che ci permetta di identificare qualche nuova unità di misura del "valore" diversa dal denaro.

L'idea non è nuova. Le prime contabilità degli scambi fra agricoltura, industria e consumi, a cominciare dalla celebre "tavola" di F. Quesnay, redatta nel 1758, sono state pensate in termini fisici. Il problema è trattato da Marx nella sua analisi della circolazione della ricchezza e l'economista Marshall, nei suoi "Principi" del 1890, scrisse che "la Mecca degli economisti" sarebbe stata l'economia biologica. E i primi pianificatori sovietici, negli anni Venti del Novecento, hanno

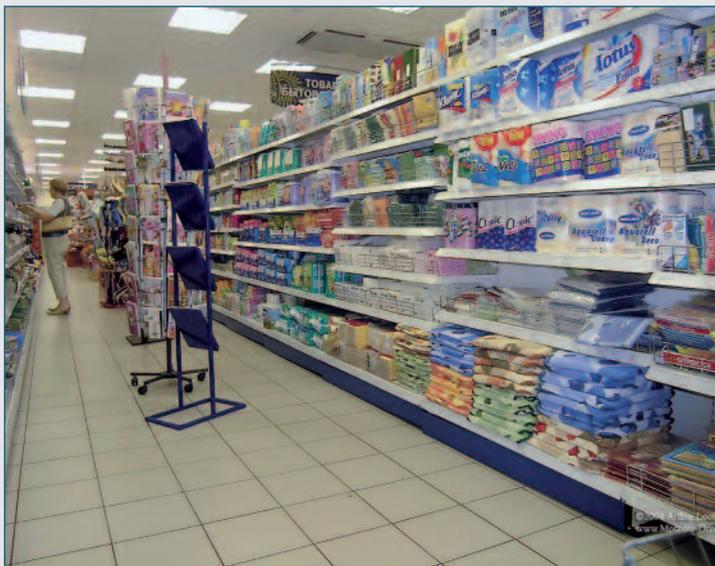
cercato, per liberarsi delle scorie del capitalismo precedente, di liberarsi anche dei limiti imposti dal suo principale indicatore, il denaro, e hanno tentato di redigere una contabilità nazionale in unità fisiche. Purtroppo, ai fini di una contabilità economica nazionale, è difficile sommare il peso delle patate con quello della lana o del tondino di ferro, tanto è vero che le prime tavole intersettoriali dell'economia sovietica hanno dovuto descrivere anch'esse gli scambi di merci in unità monetarie.

Sarebbe stato necessario aspettare i tempi attuali per vedere rinasce una nuova domanda di analisi dei flussi di materiali associati alle attività economiche, l'analisi del "metabolismo" delle fabbriche e dei processi di produzione e di consumo. Finalmente viene riconosciuto che non è possibile valutare i flussi di gas responsabili dell'effetto serra, o di rifiuti, e applicare corrette imposte, se non si conoscono esattamente le quantità fisiche dei materiali coinvolti nei processi economici, nella circolazione che ho prima chiamato natura-merci-natura.

## L'energia e la materia contano più dei soldi

In questo campo, a differenza di quanto avviene con i prezzi monetari, abbiamo alcuni punti di riferimento solidi: per definizione la materia e l'energia che entrano in ciascun processo di produzione e di uso delle merci si ritrovano, alla fine, nella stessa quantità, anche se modificate; una parte di tale materia ed energia è sotto forma di merce vendibile in cambio di denaro, mentre una parte - anzi la maggior parte - è sotto forma di sostanze chimiche e di energia che finiscono come "scorie", che vengono "rifiutate" e immesse "da qualche parte" nella biosfera. A titolo di esempio pensiamo alla benzina bruciata in un'automobile: la merce è la benzina e noi la paghiamo e il servizio reso è lo spostamento di una persona a bordo per un certo numero di km. Possiamo perciò dire che il servizio costa tanti euro per persona/km. Questo valore monetario non ci dice niente sulla storia naturale della benzina, prima che sia entrata nel motore, né ci dice niente sui gas che si liberano nell'atmosfera durante la combustione, né dell'amianto o della polvere di gomma che vengono immessi nell'aria durante il moto del veicolo per il km considerato.





La contabilità fisica mostra che un kg di benzina brucia soltanto se interagisce con l'ossigeno contenuto in circa 20 kg di aria; il "servizio", cioè lo spostamento del veicolo, è accompagnato dall'immissione nell'ambiente degli stessi 21 kg di materiali immessi in ciclo. Le sostanze che escono dal tubo di scappamento, pur avendo la stessa massa della materia iniziale, hanno composizione chimica molto differente: troviamo gli stessi atomi che erano presenti negli idrocarburi della benzina, nell'ossigeno e nell'azoto dell'aria, ma adesso sono combinati in parte ancora come ossigeno e azoto, ma anche come anidride carbonica, ossido di carbonio, ossidi di azoto, idrocarburi diversi da quelli della benzina e innumerevoli altre sostanze di "rifiuto" la cui misura e caratterizzazione è tutt'altro che facile, anche perché finora non interessava a nessuno. Lo stesso vale per l'energia che era originariamente "contenuta" dentro la benzina, come energia potenziale a bassa entropia, e che durante la combustione si libera come calore ad alta temperatura (quel calore che muove i cilindri del motore e le ruote) e alla fine si ritrova nei gas di scappamento e nel riscaldamento provocato dagli attriti, come calore a bassa temperatura e ad alta entropia. La quantità di energia è sempre la stessa, ma la sua qualità "merceologica", la sua attitudine ad essere ancora utilizzata per qualche fine *utile*, è molto diminuita, una perdita di utilità che si può indicare come aumento di entropia. Le poche precedenti considerazioni forniscono la base per la ricerca di qualche indicatore fisico del valore che ci liberi dall'arbitrio del denaro e ci fornisca qualche informazione convincente. Per esempio potremmo caratterizzare una merce o un servizio (ricordando che ogni servizio, anche apparentemente immateriale, richiede degli oggetti fisici e materiali), sulla base della quantità di materia che richiede nel suo processo di produzione e di uso, nel suo "ciclo vitale". È tanto più utile, o apprezzabile - o ecologicamente "virtuoso" - un processo che consente di ottenere la stessa merce e lo stesso servizio con un minore consumo di materie prime, o con un minore consumo di energia, o con un minore inquinamento ambientale; in altre parole un minore "costo naturale".

Si potrebbe così parlare di "costo energetico", di "costo in risorse naturali", di "costo ambientale", di ciascuna merce o di ciascun servizio, tre caratteri che possono essere misurati in kg o in joule per cui il confronto può essere considerato assoluto (o quasi).

## Il costo energetico delle merci

Prima di chiarire a che cosa potrebbe servire, in pratica, questa ricerca di nuovi indicatori "naturali" del valore, e anche per mostrare alcune delle grandi difficoltà del loro computo, consideriamo il caso dell'energia, certamente il più studiato e quello relativamente più facile da analizzare. Secondo quanto detto prima è possibile confrontare le merci e i servizi sulla base della quantità di energia richiesta per la fabbricazione di una unità di peso di una merce, o per una unità di un servizio: per esempio per consentire ad una persona di percorrere un km. Potremmo così parlare del costo energetico di una merce o di un servizio. Questa maniera di ragionare tocca anche alcuni aspetti delicati della stessa teoria del valore: del resto gli economisti classici, e Marx stesso, pensavano a qualcosa di fisico quando elaborarono una teoria del valore sulla base della quantità di lavoro "incorporato" in una merce, necessario a produrla.

Sostanzialmente il valore-lavoro è associato in qualche modo ad una misura della quantità di energia - umana, in questo caso - necessaria per produrre le merci, è associata a quell'entità misteriosa che è il "valore d'uso" delle merci, un valore legato in qualche modo alla "natura", come sostiene Marx nella "Critica del programma di Gotha" (1875) quando afferma che *"la natura è la fonte dei valori d'uso (e in questi consiste la ricchezza effettiva!) altrettanto quanto il lavoro, che esso stesso, è soltanto la manifestazione di una forza naturale, la forza-lavoro umana"*.

Martinez-Alier in un suo libro [1] ha analizzato numerosi contributi di persone che hanno cercato di elaborare una teoria energetica del valore delle merci o una analisi del rapporto fra energia, lavoro e merci. Il medico ucraino Sergei Podolinskij scrisse nel 1881 un saggio,



apparso in tedesco, francese, italiano e russo, su una proposta di valore fisico delle merci. Il saggio è stato tradotto e analizzato criticamente da Tiziano Bagarolo [2]. Ma continuamente varie persone, più o meno motivate ideologicamente, sono state attratte dalla ricerca di qualche scala del valore che fosse libera dalla schiavitù delle unità monetarie imposte dalla contabilità capitalistica. Negli anni Venti del Novecento, per esempio, una teoria del valore in unità fisiche è stata proposta da F. Soddy (che aveva ottenuto il premio Nobel per la scoperta degli isotopi degli elementi), dallo scrittore H.G. Wells (quello della “guerra dei mondi”), e da altri.

Di particolare interesse è il movimento, sorto ai tempi della grande crisi 1929-33 e sull'onda delle idee di Thorstein Veblen, denominato “tecnocrazia” [3] e basato sull'idea che i tecnici, piuttosto che il potere finanziario, avrebbero dovuto avere un ruolo predominante nelle decisioni economiche e produttive. Nell'ambito di questo movimento un certo Howard Scott propose una curiosa teoria della distribuzione delle merci, secondo la quale il denaro avrebbe dovuto essere sostituito da una moneta basata sulle unità energetiche. La proposta, pubblicata da Scott nel fascicolo del gennaio 1933 di “Harper's Magazine”, sosteneva che l'industria avrebbe prodotto nella maniera più efficiente una grande quantità di merci utili se il governo avesse stampato dei certificati energetici in quantità equivalente alla quantità totale di energia che considerava utile impiegare in un anno nella produzione delle merci.

Tali certificati avrebbero dovuto essere distribuiti in parti uguali fra la popolazione: ciascun cittadino avrebbe usato i certificati a sua disposizione per acquistare le merci o i servizi occorrenti, ciascuno caratterizzato sulla base di un suo valore energetico, regolando i suoi gusti e le sue scelte sulla base del vincolo fisico costituito dalla quantità di energia assegnatagli dalla collettività. Chi avesse voluto acquistare una merce con elevato costo energetico avrebbe avuto meno certificati per acquistare altre merci, però avrebbe potuto acquistare certificati energetici da altri. I certificati di energia avrebbero dovuto essere trasferibili e avrebbero dovuto avere una durata limitata.

Negli stessi anni trenta Roberto Salvadori, un chimico, professore di merceologia dell'Università di Firenze [4], propose una unità di misura del valore espresso in *energon-merce*. Nel suo libro “Merceologia generale. Principi teorici. II. Le proprietà delle cose. III. Concetto merceologico dell'energia”, Firenze, Editore Cya, 1933, definì l’“energon-merce” come “*la somma algebrica delle energie necessarie alla creazione di una entità merceologica, per cui si può stabilire il valore commerciale energetico*”. Per “*valore commerciale energetico*” Salvadori intendeva “*il valore assoluto dell'unità di misura di un prodotto merceologico, determinato dalle condizioni tecniche della sua preparazione. Ogni tipo di merce rappresenta, in definitiva, una somma di energie che è sempre superiore all'energia teorica che il prodotto ha in sé*”. Salvadori introdusse così, pur con un linguaggio poco chiaro, l'idea che esiste un consumo minimo teorico di energia per produrre ciascuna merce - equivalente, in un certo senso, al rendimento di Carnot delle macchine termiche - e che il consumo reale di energia dipende



dalle perdite, dalle inefficienze tecniche, e così via. Per inciso lo stesso concetto per alcuni cicli produttivi è stato ripreso dall'americano Gyftopoulos nel 1974 [5].

## La crisi energetica del 1973 e la nuova curiosità per il costo energetico

L'interesse per la misura del costo energetico delle merci è ripreso negli anni Sessanta del Novecento; nel 1963 il canadese Harold A. Smith, un ingegnere nucleare, presentò alla Conferenza Mondiale dell'Energia uno studio sul consumo mondiale di energia associato alla fabbricazione di prodotti chimici. L'attenzione per il problema si è fatta vivace a partire dagli anni Settanta in seguito alle oscillazioni del prezzo del petrolio e delle materie prime. Il petrolio era la stessa cosa, aveva lo stesso valore energetico, quando costava 10.000 lire alla tonnellata nel 1972 o 300.000 lire/t nel 1985 o circa 500 euro/t (equivalenti a un milione di vecchie lire alla tonnellata) come nel 2011. Il calore che libera, i servizi che rende, la quantità di merci che può contribuire a fabbricare, sono grandezze indipendenti dal prezzo monetario. Dal 1973 al 1976 sono apparse numerose pubblicazioni [6], si sono tenuti vari seminari per cercare di chiarire i molti aspetti metodologici della misura del costo energetico [7] e sono stati pubblicati vari elenchi di “costi energetici” delle merci e dei servizi [8, 9]. Con varie polemiche per le quali si possono vedere le discussioni fra Martha Gilliland [10] e David Huttner [11] e le graffianti osservazioni di Nicholas Georgescu-Roegen [12] sulla base del fatto che, nei conti economici, bisogna considerare non soltanto l'energia, ma anche la materia (“matter matters too”).

Alla base della ricerca di un valore energetico, o di un costo energetico delle merci e dei servizi, sta il fatto che, conoscendo tali valori, un soggetto economico, una persona, un'azienda, che voglia consumare meno energia ha (avrebbe) a disposizione un indicatore fisico, in un certo senso “assoluto”, per scegliere fra diversi processi o modi di comportamento. Ad esempio fra due processi produttivi “varrà” di più



quello che fornisce la stessa merce con minore consumo di energia. I diversi modi di trasporto delle persone e delle merci possono essere confrontati sulla base del consumo di energia per km percorso da una persona o da una tonnellata di merce.

La valutazione del costo energetico delle merci pone vari problemi metodologici. Il primo punto riguarda l'identificazione di una nuova unità delle attività umane che è il "processo" di trasformazione della natura in merci e poi in scorie e rifiuti. Il "processo" si svolge dentro confini fisici che devono essere definiti abbastanza bene, a pena di commettere errori. Il processo comprende quanto avviene entro i confini di una fabbrica o nei confini di una città o in quelli di una abitazione.

Prendiamo un processo produttivo, quello di fabbricazione dell'alluminio, che consiste, come è noto, nel trattare un minerale, la bauxite, con agenti chimici che consentono di recuperare l'ossido di alluminio. Una seconda fase trasforma l'ossido di alluminio, miscelato con adatti fondenti, in alluminio metallico per elettrolisi, con l'uso dell'elettricità. In prima approssimazione si può misurare la quantità di energia elettrica (che anche lei ha un costo energetico che può essere contabilizzato a 3,6 o 10 MJ/kWh) consumata per ottenere un kg di alluminio e si può affermare che tale energia rappresenta il costo energetico dell'alluminio, o l'energia "incorporata" nel metallo. Però bisognerebbe valutare anche il "costo energetico" degli elettrodi di carbone e dei fondenti impiegati nell'elettrolisi e che sono "consumati" nel processo. Per fare le cose meglio bisognerebbe anche aggiungere il costo energetico del trasporto di questi agenti dal luogo di produzione alla fabbrica di alluminio, e poi il "costo energetico" del trasporto dalla bauxite alla miniera alla fabbrica e il costo energetico degli agenti con cui viene trattata la bauxite, e avanti di questo passo.

Includendo tutti i costi energetici dei vari fattori della produzione, il "costo energetico" vero e proprio della merce, cioè il consumo di energia nell'intero ciclo produttivo, può anche raddoppiare. Se, con lo stesso procedimento, si calcola il costo energetico dell'alluminio ricavato dalla fusione del rottame, si vede che l'operazione di riciclo consente di ottenere alluminio, che è sempre lo stesso, con un costo energetico che è circa un ventesimo rispetto a quello che si ha quan-

do si parte dalla bauxite; quasi come se il trattamento del rottame consentisse di recuperare una parte dell'energia spesa quando lo si è fabbricato la prima volta partendo dal minerale e che è rimasta "incorporata" nel metallo. È questo uno dei punti su cui si fa giustamente leva per incoraggiare e incentivare la raccolta separata e il riciclo di molti scarti e rifiuti.

Sono ormai disponibili tabelle contenenti i "costi energetici" di merci e processi agricoli e industriali, anche se con risultati differenti a seconda dei metodi di calcolo. Crescente interesse è anche rivolto al costo energetico dei carburanti, delle varie fonti di energia anche rinnovabili, degli alimenti, dei servizi telematici ecc. Ormai gli autoveicoli sono commerciati sulla base del "consumo" di carburanti, espresso in unità fisiche (litri di circa 30 MJ) per km o per 100 km di percorso; la pubblicità presenta più virtuosi i veicoli con minore consumo di energia. Un indicatore usato anche nella pubblicità di altri prodotti commerciali come elettrodomestici. Con la curiosa contraddizione di una società in cui si raccomanda la crescita dell'economia, ma con una minore crescita dei consumi energetici e di altre grandezze fisiche.

## Altri indicatori del valore

Sulla base di considerazioni simili a quelle del "costo energetico", si possono cercare altri indicatori fisici, naturali, del valore, come il costo in risorse naturali e il costo ambientale. Il primo potrebbe essere misurato sulla base della quantità di acqua, o di minerali, o di vegetali, richiesti per produrre una unità di peso di merce; il secondo potrebbe descrivere la quantità di rifiuti - gassosi, liquidi o solidi - che accompagnano la produzione o l'uso di una unità di peso di merce. Analogamente a quanto si è detto per l'energia, vale di più la merce o il servizio che, nel corso della produzione o dell'uso, richiede meno risorse naturali e ha un minore "costo di natura".

Il "costo in acqua" è definito [13] come la quantità di acqua richiesta per unità di merce o di servizio, un utile indicatore che può suggerire innovazioni tecniche. Anche in questo caso si incontrano e vanno affrontati gli stessi problemi metodologici già visti prima, per quanto riguarda i confini entro cui riconoscere l'entrata e l'ingresso dell'acqua in ciascun processo.

Già alcuni prodotti (per esempio lavatrici, gli elettrodomestici che assorbono grandi quantità di acqua) vengono commerciati con la pubblicità che promette un "minore" consumo di acqua; l'acqua è caratterizzata dal fatto che, per la maggior parte, non "scompare"; si ritrova in parte incorporata nel prodotto finale, ma per la maggior parte si ritrova all'uscita di ciascun processo con una qualità degradata in seguito all'aggiunta di varie sostanze che ne rendono difficile o impossibile l'uso a valle. Nell'economia di ciascun paese, inoltre, l'acqua circola anche "incorporata" nelle merci importate ed esportate, sotto forma sia di contenuto fisico di acqua (per esempio nei vegetali), sia come acqua sottratta nel paese di origine per produrre la merce importata o esportata. Il costo in acqua si trova indicato anche come contenuto di "acqua virtuale", come "impronta di acqua" e simili espressioni.

In maniera simile si può misurare il “costo ambientale” di ciascuna merce o servizio sulla base della quantità di residui o scorie che vengono immessi nell’ambiente nel corso della produzione o alla fine della vita utile. Ormai cominciano ad essere emanate leggi che stabiliscono, per esempio, la massima quantità di ossido di carbonio, o di ossidi di azoto o di zolfo o di idrocarburi policiclici che possono essere immessi nell’ambiente per ogni kg di benzina o gasolio bruciato in un motore o per ogni km percorso o per ogni kWh di elettricità prodotta.

La crescente attenzione per l’effetto serra ha portato ad approfondire il “costo in CO<sub>2</sub>” associato alla produzione o all’uso delle merci o dei servizi; un indicatore importante in relazione alla applicazione di imposte proporzionali alla quantità di CO<sub>2</sub> immessa nell’atmosfera, o al commercio di diritti ad inquinare con tale gas serra, o di guadagno per unità di CO<sub>2</sub> immessa al di sotto di certi standard. Il “costo in CO<sub>2</sub>” è ormai anche un indicatore del valore merceologico: le automobili, ad esempio, sono già commerciate con l’indicazione della quantità di CO<sub>2</sub> emessa, in condizioni standard, per chilometro o per 100 km percorsi, anche in questo caso viene presentato come più apprezzabile il veicolo con minori emissioni di gas serra. Esiste naturalmente una relazione fra tale emissione e il consumo di energia del carburante, sulla base di un coefficiente quasi stechiometrico di circa 3,3 kg di CO<sub>2</sub> per kg (circa 40 MJ) di carburante; nel caso della produzione di energia elettrica viene indicato come valore negativo nel caso delle emissioni, o come valore positivo nel caso delle emissioni evitate, la quantità di CO<sub>2</sub> per kWh, in genere indicata approssimativamente come 0,5 kg/kWh.

Comunque nella maggior parte dei casi si hanno ancora poche informazioni sulle sostanze che accompagnano ciascun processo, benché da tali sostanze dipenda anche la salute dei lavoratori e dei consumatori oltre che l’effetto ambientale associato alla fase di produzione o di uso finale delle merci.

Il ritardo delle conoscenze che consentirebbero la misura del “costo (o valore) fisico” delle merci e dei processi dipende anche dal fatto che i



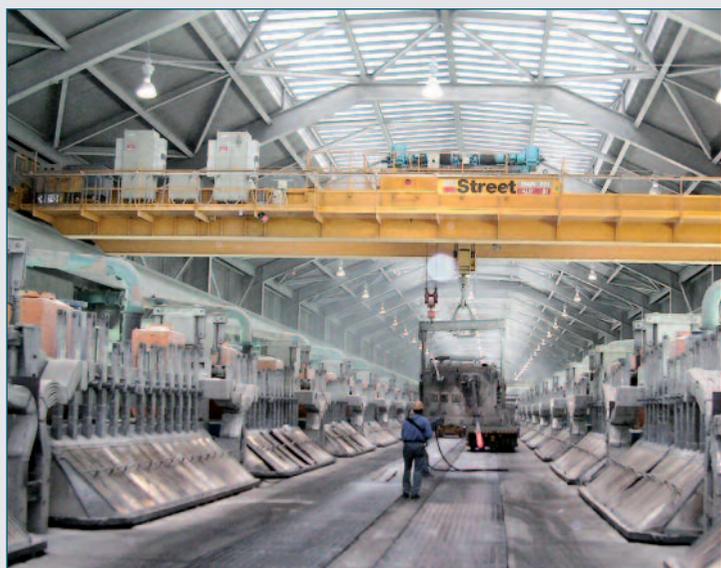
processi educativi - per esempio di formazione dei chimici, degli ingegneri, degli economisti - sono centrati sulla misura della quantità scambiata dei prodotti principali, che sono quelli a cui sono associati scambi monetari, e ben poco attenzione è rivolta all’analisi della quantità e del tipo di prodotti secondari, dei residui e delle scorie, la cui composizione, fra l’altro, è più difficile da misurare, valutare, conoscere, rispetto a quella dei prodotti principali economici.

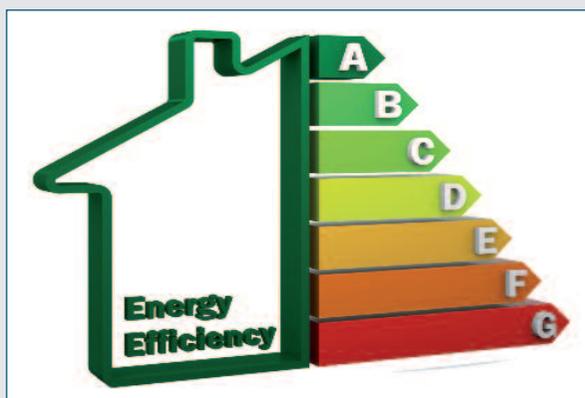
Ci sono stati dei tentativi, in passato, di elaborare delle “enciclopedie dei processi” [14], cioè dei bilanci dei flussi di materie e di energia, in unità fisiche, associati ai processi di produzione e di uso delle merci, ma ben poco cammino è stato finora fatto su questa strada. Sono stati proposti, soprattutto a partire dagli anni novanta del Novecento, degli indicatori aggregati dei costi di energia, di materie prime, dei costi ambientali e degli effetti sulla salute umana e sull’ambiente sotto forma di “impronta ecologica” (in unità di superficie del pianeta influenzata da ciascuna attività umana), di “zaino ecologico”, di MIPS (materiali per unità di servizio), o sotto forma di analisi dei flussi associati al “ciclo vitale” delle merci, espressi con varianti, “dalla culla alla tomba”, “dalla culla alla culla” e simili. Alcuni risultati vanno presi con cautela anche perché talvolta sono usati, più che per migliorare le condizioni ambientali, a fini pubblicitari per dimostrare che una merce o un processo sono “migliori” di quelli di un concorrente.

La valutazione del “costo” energetico, ambientale, di materie prime, è un lavoro essenziale: se condotta correttamente, per il principio di conservazione della massa e dell’energia in tale contabilità non c’è posto per evasioni e frodi; ogni kg di materia e ogni joule di energia in entrata da qualche parte si devono ritrovare, o nell’economia o nell’ambiente.

## A che cosa serve?

La ripresa dell’interesse per nuove scale di valori avrebbe il fine di capire qualcosa di più nel campo ancora poco esplorato della teoria del valore nei rapporti uomo-natura-società. Ma avrebbe anche qualche utilità pratica, consentirebbe di identificare le scelte economiche più razionali in un’epoca di risorse scarse. Insomma anche la società strettamente capitalistica, basata sulle rigorose leggi del libero





mercato, sta cominciando a riconoscere che qualcosa nei meccanismi dei prezzi non funziona. Per esempio in questi ultimi anni si stanno moltiplicando l'interesse e gli studi sulla caratterizzazione di alcune merci, considerate meno dannose per l'ambiente con una "etichetta ecologica" o "ecolabel", assegnata sulla base del minore consumo di materiali o di energia o del minore inquinamento, rispetto ad altre merci.

Gli acquirenti potrebbero così essere orientati, a parità di prezzo o anche pagando un prezzo maggiore, verso le merci più "amiche" della natura. In un certo senso questo orientamento si sta già verificando con gli alimenti cosiddetti "biologici", più costosi ma apparentemente ottenuti con meno pesticidi o concimi rispetto a quelli tradizionali. Corrette analisi dei flussi fisici aiutano anche a svelare eventuali frodi commerciali.

## Bibliografia e note

- [1] J. Martinez-Alier, "Ecological economics", Oxford, Basil Blackwell, 1987; traduzione italiana con il titolo "Economia ecologica", Milano, Garzanti, 1991.
- [2] T. Bagarolo, *Giano*, aprile 1992, **10**, 37.
- [3] Cfr. W.E. Akin, "Technocracy and the American dream. The Technocrat movement, 1900-1941", Berkeley, University of California Press, 1977. Un movimento "Technocracy" sopravvive ancora adesso.
- [4] La biografia di questo dimenticato studioso in: N. Nicolini, "Roberto Salvadori (1873-1940), professore e merceologo", <http://notiziario-di-merceologia.blogspot.com/2010/09/roberto-salvadori-1873-1940-persone.html>.
- [5] E.P. Gyftopoulos *et al.*, "Potential fuel effectiveness in industry", Cambridge, Ballinger, 1974.
- [6] P.F. Chapman, *Energy Policy*, 2, June 1974, **2**(2), 91; P.F. Chapman, G. Leach, M. Slesser, *Energy Policy*, September 1974, **2**(3), 231; P.F. Chapman, *Energy Policy*, 1975, **3**(2), 47; P. Chapman, "Fuel's paradise. Energy options for Britain", Harmondsworth, Penguin Books, 1975. Traduzione italiana con il titolo: "Il paradiso dell'energia. Introduzione all'analisi energetica", Milano, Clup/Clued, 1982, introduzione di Giorgio Nebbia. Purtroppo nella traduzione italiana è stata omessa la bibliografia.
- [7] International Federation of Institutes for Advanced Studies, Stockholm, Report No. 6, "Energy Analysis", 1974; Report No. 9, "Workshop on Energy Analysis and Economics", 1975; "The energy accounting of materials, products, processes and services", Rotterdam, February 1976.
- [8] Per una bibliografia, sia pur parziale, si può vedere, fra l'altro: G. Nebbia, "Economic models of industrial and other activities", WHO, Work Group, Rotterdam, 22-25 October 1974. Per i consumi energetici in agricoltura si veda, per esempio: D. Pimentel, "Crisi energetica e agricoltura", *Scienza & Tecnica* 76, Annuario della EST, Enciclopedia della Scienza e della Tecnica, A. Mondadori, Milano, p. 251-266. Un inventario di alcuni dei risultati delle analisi degli anni settanta sui costi energetici in: J. Boustead, G. Hancock. "Handbook of Industrial Energy Analysis", London, Ellis Harwood, 1979. V. anche: G. Nebbia, "*Rassegna Chimica*", novembre-dicembre 1991, **43**(6), 241.
- [9] Per l'Italia alcune considerazioni su questo tema si possono trovare in: G. Nebbia, *Rassegna Economica*, novembre-dicembre 1975, **39**(6), 1367; G. Nebbia, E.M. Pizzoli, "Il concetto di energia incorporata nelle merci", *Annali della Facoltà di Economia e Commercio, Università di Perugia*, n. 3 [N.S.], 653-663 (1976); V. Spada Di Nauta, "Il costo energetico delle merci. Alcuni problemi metodologici", *Annali della Facoltà di Economia e Commercio, Università di Perugia*, n. 3 [N.S.], 1976; [www.fondazionemicheletti.it/altronevecento/articolo.aspx?id\\_articolo=14&tipo\\_articolo=d\\_saggi&id=216](http://www.fondazionemicheletti.it/altronevecento/articolo.aspx?id_articolo=14&tipo_articolo=d_saggi&id=216); G. Nebbia, *Politica ed Economia*, (III), luglio-agosto 1990, **21**(7/8), 49 e "*Giano*", aprile 1992**10**, 89,; anche G. Nebbia, "Risorse merci ambiente", Bari, Progedit, 2001, e "Merci e valori", Milano, Jacabook, 2002
- [10] M. Gilliland, *Science*, 26 September 1975, **189**, 1051; *Science*, 2 April 1976, **192**, 8.
- [11] D. Huettner, *Science*, 9 April 1976, **192**, 101 e varie "Lettere" in *Science*, 15 April 1977, **196**, 259.
- [12] N. Georgescu-Roegen, *Southern Economic Journal*, April 1972, **45**(4), 1023, traduzione italiana in: N. Georgescu-Roegen, "Energia e miti economici", Torino, Bollati Boringhieri, 1998.
- [13] Cfr., per esempio: G. Nebbia, "Il problema dell'acqua", Bari, Cacucci, 1966; G. Nebbia, "Sete!", Roma, Editori Riuniti, 1991; G. Nebbia, Il costo in acqua delle merci e dei servizi", Seminario sul tema: "Acqua e non solo", Università di Roma, 18-19 marzo 2004.
- [14] R.U. Ayres, R.B. Hoffman, B.C. McInnis, W.S. Page, "The process encyclopedia: a conceptual framework", Working Paper No. 79-10-01, Statistics Canada, Ottawa, 1979; si veda anche il successivo: R.U. Ayres e U.E. Simonis (Eds.), "Industrial metabolism", Tokyo, United Nations University Press, 1994.



# 4th EuCheMS Chemistry Congress

August 26–30, 2012, PRAGUE, Czech Republic [www.euchems-prague2012.cz](http://www.euchems-prague2012.cz)

With great pleasure and pride, we would like to officially invite you to attend the 4<sup>th</sup> EuCheMS Congress, taking place on 26–30 August 2012 in Prague, Czech Republic. The biannual congress will offer you a possibility to learn from experts in the field of chemistry, share experiences with companies, scientists, academics and debate about challenging topics.

#### Registering for The Congress means:

- attending almost 2000 scientific and professional practice paper presentations
- learning from international leading key note speakers
- joining an event, where both scientific and real business experts are brought together
- enjoying our social networking events
- explore the exhibition of companies and entrepreneurs from the field

Don't miss this opportunity! It's NOW time for Prague! Go to [www.euchems-prague2012.cz](http://www.euchems-prague2012.cz) for more information, to register and to submit your papers.

Kind regards,  
We are looking forward to seeing you in Prague  
Congress Organisers

#### IMPORTANT DATES

Registration opening	May 2011
Online abstract submission opening	To be announced
Early registration deadline	May 5, 2012
Abstract submission deadline	May 5, 2012
Exhibition space booking deadline	May 31, 2012

#### NÜRNBERG 2010 RESULTS:

Total number of registrants	2'465
Countries represented	63
Oral lectures	532
Posters	1401

#### 4<sup>th</sup> EuCheMS WILL BE HONoured TO WELCOME A NUMBER OF RENOWNED SPEAKERS:

##### NOBELISTS

**Ciechanover Aaron**, Tumor and Vascular Biology Research Center, Haifa, Israel

**Grubbs Robert H.**, California Institute of Technology, Pasadena, USA

**Lehn J. M.**, Université Louis Pasteur, Strasbourg, and Collège de France, Paris, France

**Tsien Roger Y.**, Howard Hughes Medical Institute La Jolla, USA

**Wüthrich Kurt**, The Scripps Research Institute, La Jolla, USA

**Yonath Ada**, Weizmann Institute of Science, Rehovot, Israel

##### VIPs

**Andrew Evans**, University of Liverpool, Liverpool, UK

**Bach Thorsten**, Technische Universität München, Garching, DE

**Bonacic-Koutecky Vlasta**, Humboldt Universität zu Berlin, DE

**Fürstner Alois**, Max-Planck-Institut für Kohlenforschung, Mülheim/Ruhr, DE

**Hudlický Tomáš**, Brock University, St. Catharines, Canada

**Knochel Paul**, Ludwig-Maximilians-Universität, München DE

**Lipshutz Bruce H.**, University of California, Santa Barbara, USA

**Paterson Ian**, University of Cambridge, Cambridge, UK

**Reetz Manfred T.**, Max - Planck - Institut für Kohlenforschung, Mülheim/Ruhr, DE

**Siegel Jay S.**, Organisch-chemisches Institut, Universität Zürich, CH

**Snyder Scott A.**, Columbia University, New York, USA

**Tureček František**, University of Seattle, USA

**Yamamoto Hisashi**, The University of Chicago, USA

... and many more  
to be confirmed and announced.

#### CONGRESS VENUE

Prague Congress Centre is one of the dominant points of the City of Prague. It is located on one of Prague's hills, which provides visitors with a beautiful view of the world famous Prague panorama where the silhouette of Prague Castle, together with a myriad of towers belonging to churches, cathedrals, palaces and ancient buildings from the historical centre, rise over the Vltava River and extensive parks.



#### MAIN CONGRESS TOPICS:

- Analytical chemistry
- Electrochemistry
- Education and History, Professional chemists
- Food Chemistry
- Environment, Energy and Green Chemistry
- Inorganic Chemistry
- Life Sciences
- Nanochemistry, Nanotechnology
- Organic Chemistry, Polymers
- Physical, Theoretical and Computational Chemistry
- Solid State Chemistry

