



HIGHLIGHTS

LA CHIMICA ALLO SPECCHIO

di Claudio Della Volpe - claudio.dellavolpe@unitn.it

Totem e tabù della Chimica

Il tabù è l'interdizione o divieto sacrale, alogico, di persone, cose, luoghi, tempi, parole, descritto nel 1777 dall'esploratore inglese Cook, a Tonga, in Polinesia, come stranezza propria di comunità non civilizzate. Nel 1913 S. Freud pubblicò 4 saggi con il titolo di "Totem e Tabù". Nel terzo di essi, "Animismo, magia e onnipotenza del pensiero" Freud esaminava l'animismo e la fase narcisistica associata con la comprensione primitiva dell'universo. La fiducia nella magia e nelle stregonerie nasceva dalla sopravvalutazione degli atti psichici e sopravviveva nelle menti primitive e nevrotiche. L'animismo è governato dalla "onnipotenza del pensiero", una proiezione della vita psichica interiore sul mondo esterno. Freud commentò che l'onnipotenza del pensiero è stata conservata nel magico reame dell'arte. Infine egli concludeva che esiste una relazione fra magia, superstizione, e tabù.

La ricerca antropologica e storica ha provato l'esistenza del tabù anche in altre civiltà attuali (India) o antiche (ebrei, greci, romani), in genere legata a riti religiosi o filosofici. Freud, sostiene che il tabù è indice di un conflitto intrapsichico tra intensi desideri inconsci e il divieto di tradurli in atto. *"Nei riguardi della persona o dell'oggetto tabù il primitivo sente perciò, al tempo stesso, attrazione-repulsione e terrore, come il nevrotico ossessivo nei confronti di certi oggetti o situazioni"*.

Anche noi moderni abbiamo i nostri totem e i nostri tabù; solo che essi si manifestano frequentemente attraverso un meccanismo più complesso, in cui la sessualità non è più la sola base, ma l'economia e le manifestazioni produttive si affiancano ad essa, nel costituire la base

"inconscia" sulla quale si sviluppano i nostri tabù.

Per noi chimici, per esempio, un totem fondamentale è il nostro contributo alle basi dello sviluppo della produzione di cibo (la cui mancanza è l'equivalente di morte) attraverso quelle tecnologie di tipo chimico che hanno consentito prima di scoprire il ruolo biologico e poi di mettere a punto la produzione a bas-

so prezzo dei concimi sintetici. La storia della nostra disciplina è inestricabilmente legata a questo settore fin da prima della rivoluzione industriale e trova il suo coronamento nel ruolo determinante che le scoperte di F. Haber e la sintesi di Bosch hanno avuto nell'uso moderno dei nitrati. Con la sua doppia faccia di chimico dei gas bellici e della sintesi dell'ammoniaca, Haber può ben svolgere il ruolo di totem e l'uso della sua scoperta nella moderna agricoltura il nostro tabù. Guai a parlarne male!

Tuttavia recentemente, a cento anni dalla scoperta di Haber, si è fatta strada la coscienza che tale scoperta, così come l'uso intensivo dei concimi sintetici, e più in genere la struttura "energetico-materiale" dell'agricoltura oramai basata su un input enorme da parte dei carburanti fossili e dei concimi sintetici, può aver qualche conseguenza negativa. Non si tratta quindi qui di rivangare il vecchio discorso dell'Haber *"dott. Jekyll/mr. Hyde"*, dei suoi conflitti con la moglie che la portarono al suicidio o del conflitto fra Haber e lo stato nazista o ancora del suo conflitto interiore fra la sua origine ebraica e il suo ossequio, più che al nazismo, allo stato tedesco, ma di qualcosa di più profondo, con cui tali storiche osservazioni hanno poco a che fare.

Il problema in questione è il bilancio di materia ed energia del nostro sistema produttivo e in particolare dell'agricoltura.

Negli ultimi milioni di anni il flusso di energia nella biosfera è stato un flusso in stato stazionario, con variazioni e fluttuazioni certo, ma mai così brusche come quelle attuali; mentre quello di materia ha seguito un comportamento governato da grandi cicli che ne hanno reso, fino a pochi decenni fa, sostanzialmente stabile la concentrazione dei macronutrienti.

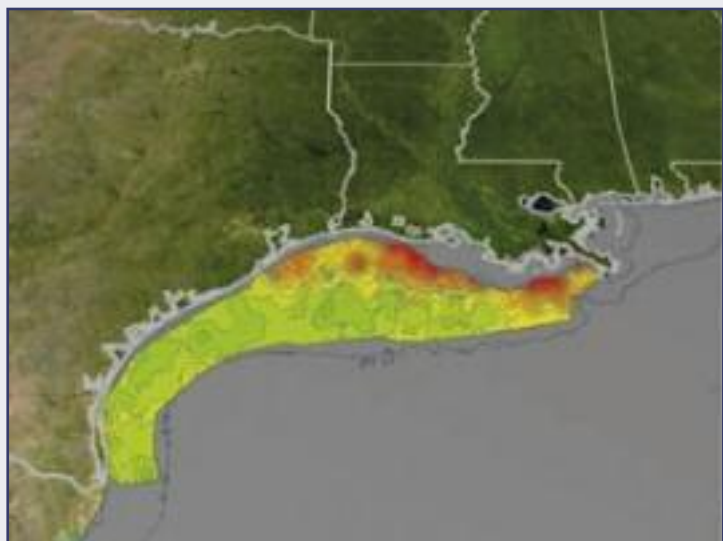
L'uso dei combustibili fossili, lo sfruttamento dei depositi di nitrati e fosfati e la successiva sintesi dell'ammoniaca, hanno spostato la situazione; la nostra specie, attraverso l'intelligenza e il lavoro, è diventata una forza che rivalessa con quelle geologiche e naturali. L'effetto complessivo ha permesso alla nostra specie di divenire dominante moltiplicando il proprio numero di quasi sette volte (rispetto al 1800) ma anche di moltiplicare la produzione dei prodotti di scarto (CO_2 , NO_x , PO_4) la cui produzione non è più bilanciata dalla loro distruzione: i cicli che insegniamo agli studenti non sono più tali!

Rispetto al periodo pre-industriale, la concentrazione atmosferica di CO_2 è aumentata del 38,5%, quella di N_2O del 16%; inoltre la produzione di "azoto reattivo" (ossia di quell'azoto che viene incamerato o reso comunque disponibile nella biosfera attraverso reazioni sintetiche o di combustione e non attraverso i batteri o i fulmini o da sorgenti come il "nitro del Cile", ossia in ultima analisi deiezioni di uccelli) è *doppia* di quella naturale, ossia 200 Gton/anno contro 100 Gton/anno.

Il flusso di fosforo nella biosfera è costituito per il 60% da materia-



Fritz Haber



le estratto e convertito da noi!

Una serie di conseguenze enormi si profila all'orizzonte o è già visibile. A parte l'aumento della temperatura media, possiamo osservare gli effetti dell'inquinamento da prodotti azotati e da eccesso di fosforo: le "zone morte", ossia zone dove l'eccesso di scarico di sali azotati e fosfati comporta l'eutrofizzazione, la crescita di alghe, il consumo eccessivo di ossigeno e quindi la morte dell'ecosistema.

Ma se nel caso dell'azoto il problema è un problema di scarichi, nel caso del fosforo si aggiunge una questione di sorgenti: addirittura si stima che i depositi sfruttabili di minerali fosfatici, (che non sono "fungibili", non si possono sostituire con altro: ad onta di qualunque tecnologia l'ATP è solo ATP) bastano solo per altri 90 anni al tasso attuale di consumo, ma questo tasso ragionevolmente crescerà.

Come per il petrolio, la distribuzione delle risorse rimanenti di fosforo è altamente eterogenea e potrebbe scatenare conflitti di portata equivalente.

Insomma il nostro totem/tabù, la nostra nevrosi come chimici, la cosa che non possiamo criticare, ma le cui conseguenze vorremmo eliminare, è che il nostro storico contributo allo sviluppo umano ha due facce: da una parte la chimica ha permesso all'uomo di svincolarsi dai limiti della produzione di energia e cibo o materiali, ma dall'altra l'uso di queste tecnologie a scopo di profitto ha avuto come effetto la rottura di equilibri vecchi di milioni di anni, con conseguenze che possono essere enormi; l'uso dei concimi chimici e dell'energia fossile in agricoltura ci ha portato a sfondare ogni record produttivo, a nutrire una popolazione di quasi sette miliardi di unità, ma non è più sostenibile nella sua forma attuale.

Cosa si può fare?

Personalmente non credo sia possibile tornare all'agricoltura dei contadini, perfino l'agricoltura "biologica", come tutta l'agricoltura moderna, è un'impresa industriale, che necessita di scienza e tecnica, e come tutte le imprese industriali deve fare i conti con le conseguenze dei suoi effetti.

Cosa si può fare per evitare una potenziale catastrofe della produzione agricola dovuta alla crisi dei combustibili fossili e all'alterazione dei cicli biogeochimici, così come della biodiversità, che è legata alla "naturalità" degli ambienti?

Ridurre o eliminare l'uso di combustibili fossili, per esempio con trattori elettrici alimentati ad energia solare [<http://www.ec-ramses.org/>], come propongono alcuni colleghi di UniFi.

Ridurre l'uso di concimi sintetici che sono spessissimo, quasi sempre, usati in modo inappropriato ed esagerato; riciclare i rifiuti di origine animale comprese le ossa e le parti non commestibili delle piante; ridurre l'erosione del suolo, con opportune pratiche agricole meno intensive (*no-till farming*); eliminare il piombo dalle tubazioni, perché la sua presenza impedisce di usare i rifiuti solidi e liquidi come fertilizzanti; cercare nuove fonti di minerali di fosforo, ma attenzione il costo energetico sale con l'impoverimento dei minerali; sequestrare gli inquinanti come NO_x ; circondare le aree coltivate con zone umide in grado di assorbire azoto e fosforo dilavati; ridurre il consumo procapite di carne nei Paesi ricchi: la produzione di carne per alimentazione è la principale causa di sovrac consumo ed inquinamento in agricoltura.

L'onnipotenza del pensiero tecnologico potrebbe farci pensare che bastino scelte tecnologiche per risolvere i problemi; scordatevelo! Nessuna tecnologia da sola può risolvere i problemi; dobbiamo per forza fare i conti con la nostra logica produttiva mercantile: massimo profitto, espansione del mercato, crescita del PIL; totem, totem, totem! Tabù negarne la verità. Ma necessario; lo faccio da pecora nera, conscio di scatenare l'orrore del chimico benpensante o del manager industriale. Ma sicuro che nella sua nevrosi, espressa e causata dal rifiuto di massa per la Chimica, dalla Chimica divenuta parolaccia e quasi offesa, ci sia l'inconscia percezione che se non uccidere "padre" Haber, ridimensionarlo e porlo nella sua prospettiva storica sia assolutamente necessario.

Fino ad allora "chimico" rimarrà una parolaccia, la sintesi di Haber un totem, gli effetti sui cicli biogeochimici un tabù.

Bibliografia

- [1] L.R. Kump, J.F. Kasting, R.G. Crane, *The Earth System*, 3rd Ed., Prentice Hall, 2010.
- [2] D.A. Vaccari, *Le Scienze*, 2009, **492**, 52.
- [3] AA.VV., Dossier Terra 3.0, *Le Scienze*, 2010, **500**, 45.
- [4] A.R. Townsend, R.W. Howarth, *Le Scienze*, 2010, **502**, 70.