

# La plastica dei nostri sogni (di S. Carrà)

L'Economia Circolare come panacea per conciliare lo sviluppo industriale con la protezione del pianeta

**Soci dell'Accademia dei Lincei.**

(di Sergio Carrà, Politecnico Milano, socio linceo)

Le plastiche, ovvero i polimeri sintetici, sono utilizzate con dovizia perché, grazie alle loro prestazioni, avvicendano i metalli in diverse applicazioni. Tanto da far emergere l'aspettativa di raddoppiarne la già elevata produzione, con significative ricadute sui sistemi sociale ed economico. Con giustificati timori per l'ambiente, in particolare marino, funestato dagli scarti polimerici. Per la loro resistenza agli agenti fisici e chimici, le plastiche sembrano destinate a lasciare una traccia perenne, rivelandosi paradossalmente nocive a conseguenza delle buone caratteristiche raggiunte grazie alla ricerca. Conferendo allo slogan sulla necessità di fare ricerca, un risvolto inquietante. Questi temi sono stati l'oggetto di un recente convegno tenuto presso l'Accademia dei Lincei. Focalizzato sull'Economia Circolare, invocata come panacea per conciliare lo sviluppo industriale con la protezione del pianeta dall'inquinamento, grazie al recupero mediante il riciclo di materiali usati. Un esempio vistoso di economia circolare coinvolge l'intero pianeta, attraverso la fotosintesi. Grazie al contributo dell'energia solare, l'acqua reagisce con l'anidride carbonica producendo l'ossigeno e i carboidrati, ovvero i polimeri che stanno alla base della catena delle trasformazioni biologiche. Chiamata energia utile o libera, è in grado di agire sui legami molecolari, promuovendo le menzionate reazioni grazie all'intervento di un cluster formato da atomi di manganese, calcio e ossigeno, operante in sinergia con un complesso sistema molecolare la cui evoluzione sino allo stato attuale, ha richiesto centinaia di milioni di anni. Si tratta di un complesso sistema catalitico, caratteristico degli organismi vegetali, che aumenta la velocità delle reazioni chimiche che contribuiscono alla fotosintesi. Il ciclo globale si chiude perché le sostanze organiche prodotte si ritrasformano in anidride carbonica ed acqua dopo aver contribuito al decorso di processi vitali. Il sottosuolo terrestre ospita una enorme quantità di carbone e petrolio, accumulati in centinaia di milioni di anni, derivanti dalla trasformazione di polimeri organici. Costituiscono tuttora il patrimonio energetico per le attività umane che utilizzano l'energia mediante la combustione.

Nella formazione dei polimeri, da parte dell'uomo, le molecole monomeriche di piccole dimensioni, si combinano formando macromolecole, che hanno la forma di filamenti ramificati, nei quali i monomeri si avvicinano come i grani di un rosario. Il processo è termodinamicamente favorito poiché la formazione dei legami che uniscono i monomeri nelle molecole polimeriche avviene grazie all'energia liberata dalle molecole monomeriche. Pertanto in un approccio economico circolare deve essere contemplata una fase di "rigenerazione", che richiede l'energia necessaria per recuperare i monomeri. L'abbondante energia solare non può essere utilizzata, perché non sono noti sistemi catalitici adeguati, come si verifica per la fotosintesi.

La convergenza della termodinamica con l'economia trae origine da un lavoro di John Stuart Mill che risale al 1848, ripreso da Georgescu Rogen nel 1971 e Herman Daly nel 1996. La situazione è riassunta da Sean Devin in una pubblicazione del 2018, nella quale evidenzia che gli ecosistemi richiedono un flusso continuo di energia, utile, per sostenere uno stato, "omeostatico", lontano da quello dell'equilibrio circostante dove non possono aver luogo trasformazioni. Analogamente in una economia ben organizzata le risorse vengono gestite in modo più efficiente. In particolare aumentando e sviluppando reti di interazioni, si formano entità collettive in grado di condividere le attività utilizzandole in modo più produttivo. In altri termini il miglior viatico si riscontra nel perseguimento dello sviluppo tecnologico che comporta una continua evoluzione guidata da soluzioni innovative, più efficaci per osteggiare il degrado.

In questa sfida si inserisce la ricerca nei suoi aspetti innovativi. Se emulare la fotosintesi è molto difficile, le ricerche e il progresso nell'emergente settore della biologia sintetica, potrebbero contribuire all'individuazione di nuovi proficui percorsi verso materiali biocompatibili, agevolmente reinseribili nell'ambiente. Viceversa il recupero dei monomeri dai polimeri mediante depolimerizzazioni risulta non agevole, essendo in contrasto con la termodinamica. In soldoni, essendo i monomeri disponibili a basso costo, la depolimerizzazione, salvo casi particolari, si presenta come una operazione costosa.

Nel contempo è necessario intensificare le azioni politico-amministrative, intese a creare servizi adeguati per la gestione razionale dei rifiuti con recupero dei polimeri esausti. Memori che nell'Ottocento lo stato di degrado delle grandi città, per la sporcizia e l'incuria sociale, era impressionante. Se il pensiero corre al comportamento dei paesi in via di sviluppo, ritenendoli non

ancora preparati, rimanderei alla lettura del recente libro dello scrittore ambientalista Michel Shellenberger, dal titolo significativo: "Apocalypse Never: Why Environmental Alarmism Hurts Us" . Con particolare riferimento al capitolo terzo dal titolo altrettanto significativo: "Enough with the Plastic Straw", per concludere con l'affermazione "Plastic is Progress".

In conclusione l'ambiente ci è caro e poniamo la sua tutela di sopra di altri interessi. Senza però aderire a slogan generici del tipo "Fate qualche cosa" che tendono ad accomunare tutti i problemi, dal riscaldamento globale, alla corruttibilità controllata delle plastiche, e la recente inclusione delle minacce virali. Ponendo però nel contempo veti su alcune tecnologie quali l'impiego del nucleare pacifico, o il bando di materiali quali le plastiche. Il veto sui vaccini fortunatamente è stato ritirato perché la paura ha fatto novanta anche agli agguerriti negazionisti. Ciascuno dei problemi considerati ha una sua tipicità e come tale va affrontato. E' improbabile che dalla confusione nasca qualcosa di buono. Viceversa ci trascina nella cupa depressione dalla quale cerca di evadere la stessa Greta Thunberg che ha recentemente dichiarato "If you are doing everything you possibly can, and you can't do anything more, then you might as well just sit back and laugh at it. Because otherwise you will get depressed".

Mi permetto di smentirla, osservando che esistono molte cose da fare. Basta non lasciarci coinvolgere dal conformismo e dalla retorica.

"Plastic Circular Economy, Acc.Lincei 8-9 aprile, 2021"

Sergio Carrà, Il secolo della biologia sintetica, Huffpost, 08/05/2019

E.D.Beinhocker, The Origin of Wealth, Harvard Business School, 2006

Sean Devine, The Economy Viewed as a Far from Equilibrium System, Entropy , 20, 228, [L]2018. [SEP]

Lazie Widdincombe, Greta Thunberg's Happy Crusade, The new Yorker, april 19, 2021.

Articolo pubblicato il 17 aprile 2021 su

<https://www.huffingtonpost.it/author/accademia-dei-lincei/>