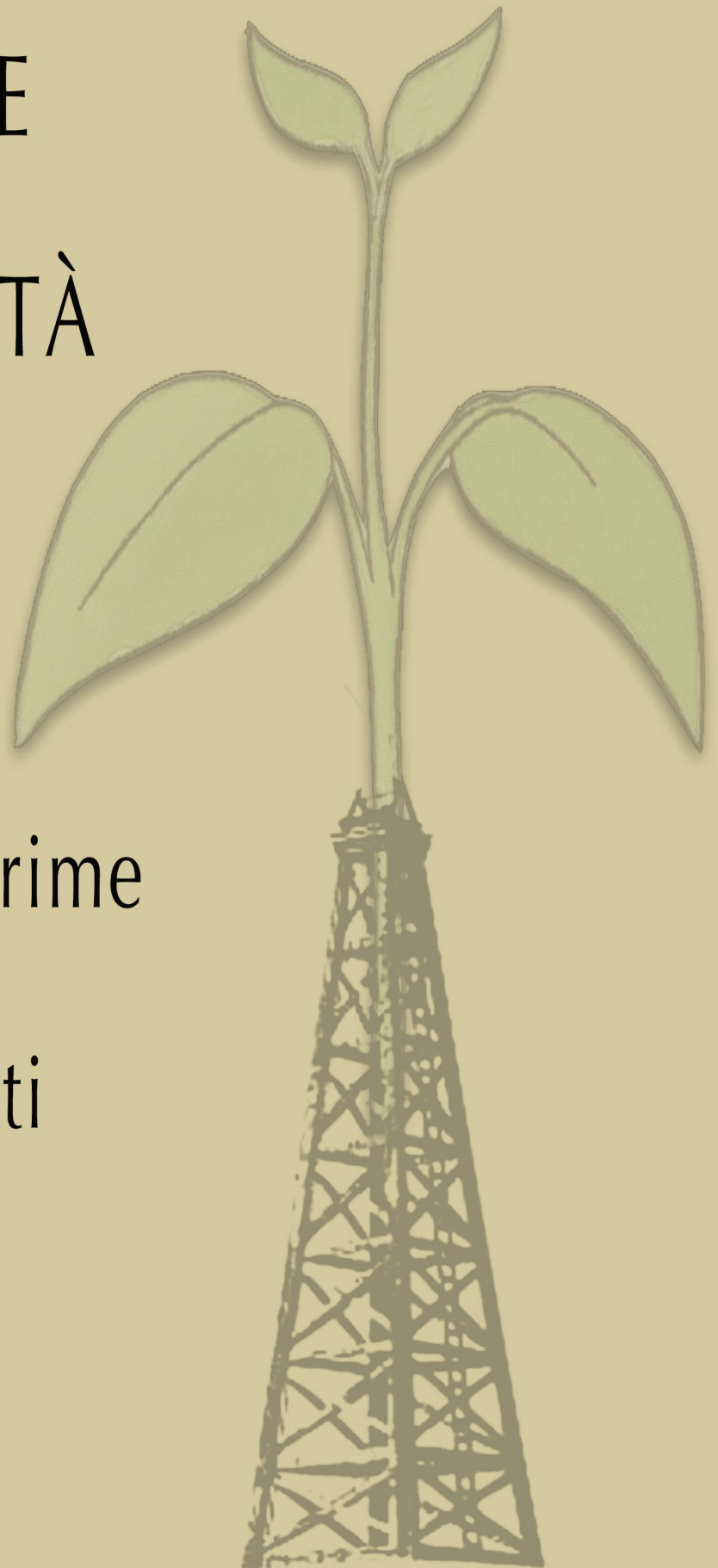


# IL FATTORE SOSTENIBILITÀ

delle materie prime  
e dei prodotti



## **Modifiche e Consistenza**

### **Il fattore sostenibilità delle materie prime e dei prodotti**

#### **Un brevetto sulla creazione di sostanze**

Per milioni di anni, il brevetto relativo alla creazione di sostanze era di proprietà della Natura. Tutte le sostanze minerali ed organiche si sono sviluppate senza alcuna iniziativa delle creature che popolavano allora il mondo.

Anche la crescente consapevolezza umana del sé, diverse migliaia di anni fa, non cambiò questa realtà.

Le prime abilità cosce dell'essere umano di creare nuove sostanze attraverso una trasformazione chimica, si limitavano a modifiche molto semplici, soprattutto da riscaldamento.

Da allora, il quadro è cambiato: sempre di più.

L'uomo ha contestato il monopolio della natura sulla creazione di sostanze.

Così, la rivoluzione di queste abilità appena conquistate per creare sostanze, diede come risultato che intere epoche siano state successivamente denominate col nome dei materiali ottenuti, ad esempio, l'Età del Bronzo che ha il suo nome dalla lega rame-stagno che fu scoperta.

Tuttavia il campo più complesso dei materiali naturali era ancora quasi inaccessibile all'uomo, cioè il regno della materia organica, nello specifico la chimica a base carbonio, ovvero sostanze complesse come pigmenti, cere, resine, oli, agenti farmaceutici etc. che sono prodotte principalmente da piante o attraverso il metabolismo degli animali (come cera d'api o le proteine del latte).

La prima metà del 19° secolo è il periodo nel quale questo brevetto chiave e centrale della natura fu violato. Per la prima volta, i chimici sintetizzarono materie organiche da prodotti generati da processi industriali, e cioè dal catrame di carbone. In primo luogo furono prodotti coloranti, poi prodotti farmaceutici e altri prodotti sintetici che sostituirono quasi completamente i materiali naturali, unici originariamente utilizzati in questi settori.

Nel corso del 20° secolo, il catrame è stato sostituito dal petrolio come base della chimica sintetica. Nacque la petrolchimica e fu da allora che il petrolio divenne l'ingrediente principale per i prodotti chimici organici, ovvero i nostri prodotti di uso quotidiano. Prodotti di lavaggio, fibre tessili, una vernici colorate. La maggior parte delle persone non sono consapevoli del fatto che le materie prime fossili pure sono alla base della chimica di tutti i giorni.

## **Problemi di sostenibilità della petrolchimica**

I prodotti petrolchimici si basano sul petrolio, materia prima non rinnovabile. Pertanto, l'attenzione della critica si concentra sulla limitatezza di questa risorsa. Il dibattito pubblico sui problemi delle fonti energetiche fossili rende facile comprendere che il materiale di base ha una disponibilità molto limitata e che non può soddisfare anche i requisiti base della sostenibilità.

Un fatto meno noto è che, alla fine del loro ciclo di vita, tutti i prodotti petrolchimici hanno sostanzialmente lo stesso impatto del petrolio bruciato per produrre energia. Alla fine il carbonio contenuto nella petrolchimica diventa il biossido di carbonio dei gas serra, gas che non può rientrare nel ciclo naturale; diventa così una minaccia sempre maggiore per l'atmosfera.

E ancora, alla petrolchimica appartiene un altro problema di sostenibilità di cui anche molti chimici non sono a conoscenza: i componenti chimici del petrolio, principalmente i cosiddetti idrocarburi, sono estremamente poco appropriati come punto di partenza per i processi chimici.

Questo apparente paradosso si basa principalmente su due fatti: il primo indica che gli idrocarburi petrolchimici non hanno praticamente alcuna funzionalità chimica utilizzabile, il secondo ci dice che sono estremamente lenti a reagire e, quindi, resistono a qualsiasi semplice trasformazione chimica in prodotti che necessitano di tale utile funzionalità.

Questi due fatti portano alla fatale conclusione che il petrolio può essere utilizzabile chimicamente solo attraverso enormi sforzi tecnici ed energetici. I metodi della chimica moderna per risolvere questo problema colpiscono l'osservatore ingenuo in maniera piuttosto violenta: per cominciare, le molecole di petrolio vengono quasi completamente "spezzate" (n.d.r. "Cracking"), con un processo che ha bisogno di grandi quantità di energia.

I prodotti del Cracking, piccole molecole di idrocarburi di varie dimensioni, mancano ancora di apprezzabili funzionalità chimiche. Di conseguenza, dopo essere stati faticosamente spezzati, questi prodotti devono ora essere incollati fra loro a formare molecole più grandi per produrre, possibilmente, "chimica fine", con una funzione specifica, ad esempio, colori, profumi, pulitori ad effetto biocida, fibre, pellicole, plastiche etc.

Purtroppo, le molecole di Cracking sono ancora molto lente a reagire e non formano i composti desiderati spontaneamente e per proprio conto. Al contrario, serve un'altra grande quantità di energia per comporre queste molecole spezzate in aggregati ancora più grandi. Per questo processo, i chimici utilizzano sostanze chimiche estremamente reattive e quindi altamente aggressive come Cloro o Ozono, il cui elevato contenuto energetico, tra l'altro, non è naturale, ma è il risultato di un enorme arricchimento di energia.

Nonostante la genialità tecnico-scientifica coinvolta, questi metodi sono piuttosto violenti e, purtroppo, procurano effetti collaterali indesiderati in grande quantità. L'elevato numero di prodotti intermedi e l'immensa quantità di rifiuti possono essere solo in parte convertiti in qualcosa di utile e con costi altissimi.

Questa breve descrizione di circostanze concomitanti della petrolchimica moderna, mostra che la chimica del petrolio è il risultato di una radicale, profonda invasione sull'identità molecolare e l'integrità della materia prima originale, il petrolio, e di un processo caratterizzato da elevati consumi energetici.

Pertanto, la moderna chimica organica è caratterizzata da una "denaturazione" estrema del petrolio che in origine è una materia prima naturale, a cui manca però la caratteristica fondamentale della sostenibilità: non è rinnovabile.

Per riassumere, possiamo dire che il problema centrale del petrolio come materia prima chimica è la sua insufficiente attitudine allo scopo: un fatto piuttosto strano, data la predominanza della petrolchimica. I problemi legati al petrolio riguardano solo il suo metodo di utilizzazione nella chimica di tutti i giorni dal trattamento chimico radicale che ha necessità di enorme energia per poter realizzare una forte modificazione molecolare. Tra le conseguenze di questa trasformazione c'è un elevato consumo di energia, grandi quantità di rifiuti, e la formazione di materiali estranei alla natura con effetti negativi difficilmente prevedibili a lungo termine sugli ecosistemi.

### **La riscoperta di materie prime naturali**

Negli ultimi decenni si è assistito ad una brillante riscoperta delle materie prime naturali, sia a causa dei problemi legati alla petrolchimica sopra accennati, che per la crescente presa di coscienza sui temi della sostenibilità chimica, che hanno portato in evidenza quelle sostanze rinnovabili come basi di approvvigionamento sostenibile orientato al futuro, per tutti i prodotti di uso quotidiano.

Questo argomento non è né ideologicamente motivato né nostalgico o semplicemente alla moda. Si tratta piuttosto di un nuovo fondamentale allineamento nell'uso di materiali, cui ha molto contribuito la ricerca finalizzata ed il lavoro educativo di AURO e dei suoi Fondatori. Dopo una prima fase di ignoranza e di diretta ostilità, la chimica a base di materie prime rinnovabili è diventata un tema centrale nella ricerca della sostenibilità ed è in costante crescita il numero di prodotti innovativi realizzati.

## **I Materiali Naturali di origine vegetale come base della chimica per risolvere i problemi connessi alla petrolchimica:**

- I materiali naturali sono rinnovabili e quindi consentono il loro utilizzo senza limitazioni nel tempo;
- Nascono e decadono in un ciclo materiale naturale perfetto e quindi non creano problemi di accumulo di rifiuti o di persistenza nell'ambiente;
- La loro sintesi all'interno dello stabilimento produttivo è realizzata con energia solare e non consuma risorse fossili o energia nucleare;
- La produzione decentrata di materie prime naturali in tutte le parti del mondo evita concentrazioni locali molto negative di impianti chimici centralizzati convenzionali;
- Per la loro sintesi non sono necessari pericolosi co-reagenti, e non rimane nessun rifiuto pericoloso o difficilmente degradabile;
- La biodiversità con la sua abbondanza di forme chimiche, rende disponibile la formazione di una grande varietà di materie prime di origine vegetale;
- La fotosintesi si prende carico in modo preponderante, a livello energetico e strutturale, nella produzione di materie prime di base di origine vegetale;
- Infine, questi materiali hanno una funzionalità chimica ricca e diversificata che, combinata con la diversità dei materiali disponibili, li rende utilizzabili immediatamente o solo con poche modifiche.

Molti di questi vantaggi sono funzionali nella chimica moderna, anche per le materie prime a base minerale. Pur non essendo di per sé rinnovabili, possono essere utilizzate in prodotti di uso quotidiano, senza una loro profonda trasformazione chimica.

### **Materiali naturali e necessità conflittuali di raffinatezza e denaturazione**

Uno dei fattori chiave sul ruolo che i materiali naturali di origine vegetale giocheranno nei prossimi anni sta nella grande varietà della flora a livello mondiale. A differenza della materia prima petrolio, piuttosto uniforme, i materiali vegetali offrono un intero universo di qualità e funzioni chimiche e tecniche da utilizzare in particolare nella realizzazione non solo di prodotti di uso quotidiano, ma anche di veri e propri "prodotti bio high-tech", ad esempio materiali leggeri ad alta resistenza grazie al rinforzo con fibre vegetali.

Questa ampia gamma di materiali permette di abbandonare sostanzialmente i profondi cambiamenti alla struttura chimica dei materiali vegetali di base.

Di norma, un materiale di base con gli attributi necessari per la funzione desiderata si può trovare tra le innumerevoli sostanze vegetali ed essere utilizzato direttamente dopo processi preparatori come separazione, distillazione o estrazione.

Tuttavia, questa teoricamente infinita, fonte di sostanze è limitata a volte dalla effettiva disponibilità o dal prezzo. Il materiale ideale può essere disponibile solo in quantità al momento molto piccole con la conseguenza di prezzi che renderebbero qualsiasi prodotto finito non commerciabile, fuori mercato.

In questi casi può avere senso utilizzare una materia prima naturale con una maggiore disponibilità e modificare delicatamente la sua struttura chimica di base in modo da garantire le caratteristiche richieste e, allo stesso tempo, proporla ad un prezzo ragionevole.

Naturalmente, per questo tipo di modifiche, occorre applicare l'imperativo fondamentale della minimizzazione. I principi "dolce chimica" richiedono che il livello di interferenza, l'apporto di energia, la tossicità delle sostanze chimiche utilizzate, così come i sottoprodotti risultanti nei rifiuti siano mantenute al livello più basso possibile.

Inoltre, ci deve essere un rapporto favorevole tra il grado di modifica e l'effetto sostenibilità. Ecologicamente, può avere senso utilizzare una piccola quantità di un materiale naturale fortemente modificato se questo comporta un grande vantaggio per quanto riguarda la Sostenibilità (ad esempio il completo abbandono di solventi) o se questo consente, in primo luogo, l'uso di grande quantità di materiali vegetali non affatto modificati o solo leggermente modificati (per esempio piccole quantità di agenti essiccanti minerale in vernici a base di olii vegetali).

Pertanto, una scelta di materie prime in conformità con i fattori di sostenibilità non segue schemi in bianco e nero, ma equilibra accuratamente ogni circostanza ecologica e tecnologica al fine di ottimizzare gli effetti di sostenibilità.

La Vernice per Velatura AURO n°160 è un ottimo esempio di efficienza di questo processo di ottimizzazione: si è prodotta una Vernice con una qualità tecnologica senza pari (vincitrice di numerosi Test), esente da solventi e prodotta sulla base di puri leganti vegetali.

Qui di seguito troverete una tabella che evidenzia diversi gradi di modificazione (o denaturazione). Il confronto col cibo è stato scelto per una migliore comprensione di questa graduazione.

## Esempi dal campo di produzione di vernici

<b>Livelli di denaturazione, da 1 (puramente naturale) a 8 (completamente estraneo alla natura)</b>	<b>Livelli di denaturazione delle materie prime delle vernici, rispetto ai materiali alimentari</b>	<b>Livello di denaturazione simile nel campo degli alimenti</b>
1) Prodotto naturale puro, inalterato dall'uomo	Acqua di fonte	Frutta selvatica
2) Prodotto naturale puro, raccolto da uomo	Resina Dammar	Mais
3) Prodotto naturale, solo trasformazione fisica	Resina Colofonia	Farina di frumento
4) Prodotto naturale modificato chimicamente con struttura molecolare in gran parte conservata	Sapone da olio vegetale	Pane cotto
5) Prodotto naturale modificato chimicamente con una struttura molecolare significativamente cambiata	Resine alchidiche	Estere poliglicerolo
6) Materiale sintetico con una struttura molecolare "identica alla natura"	Alizarina sintetico	Aroma "identico al naturale"
7) Materiale sintetico con una struttura molecolare simile a quella naturale	Permethrin	Estere PHB
8) Materiale sintetico con una struttura molecolare completamente estranea alla natura	Isoalifati	Saccarina (dolcificante)

(AURO.Febbraio 2007)

Nella produzione di cibo, così come nella produzione di vernici, si dovrebbe applicare l'"effetto a piramide": il cibo di ogni giorno, così come i prodotti chimici di uso quotidiano come la vernice, dovrebbero avere un'ampia base di materiali naturali che sono solo leggermente modificati o, meglio ancora, non affatto cambiati. Materiali con un grado di modificazione superiore dovrebbero svolgere un ruolo minore. Preferibilmente, materiali fortemente modificati non dovrebbero essere assolutamente usati. Quindi la scelta dei materiali non segue uno schema di "tutto o niente", ma richiede un giudizio equilibrato e l'uso delle gradualità indicate.

## Conclusione

Una classificazione del valore di sostenibilità del cibo e dei prodotti chimici di uso quotidiano può essere definito in funzione del loro "grado di modificazione".

Ogni trasformazione, sia quella fisica che, soprattutto, quella chimica dello stato naturale dei materiali porta ad una "denaturazione" che aggrava il reinserimento del materiale nel ciclo naturale.

All'interno di questo gradiente di trasformazione, un mero processo fisico (macinatura, estrazione), costituisce l'effetto minore.

Il grado di denaturazione aumenta con l'avanzare dei processi fisici, continua con processi chimici semplici e si sublima fino ad ottenere materiali totalmente estranei alla natura che possono essere prodotti solo con ampie manipolazioni chimiche e numerosi passaggi di sintesi. Non ne risulta alcuna somiglianza chimica al materiale originale.

I materiali naturali e, soprattutto, quelli vegetali, sono dotati di un'alta funzionalità e usabilità chimica e quindi possono essere spesso utilizzati senza intervenire radicalmente sulla loro identità chimica.

L'enorme varietà di piante e minerali con caratteristiche completamente diverse tra loro permette di scegliere quello che meglio si adatta allo scopo particolare, evitando così modifiche radicali.

In AURO si attua come principio fondamentale l'utilizzo di materie prime con la più bassa modificazione dell'integrità molecolare possibile, per esempio spremitura a freddo di olio di lino, purificazione della resina dammar, distillazione di olio di arancio, etc. Se una modifica chimica è necessaria per regolare la funzionalità di un materiale, si cerca di mantenere il più possibile la sua struttura molecolare, ad esempio i saponi fatti con olii vegetali o cera d'api, estere glicerico ottenuto dalla bollitura di olii e resine, bruciatura di terre coloranti.

Le modifiche più importanti sono consentite solo nel caso in cui piccole quantità di materiali naturali modificati garantiscono un immenso miglioramento dei fattori di sostenibilità complessiva (ad esempio impianti di emulsione di olio con saponi ammoniaci per la produzione di pitture e vernici completamente esenti da solventi) o in cui grandi quantità di materie prime naturali poco o per nulla modificate diventano utilizzabili come nel caso, ad esempio dell'ottoato di cobalto usato come essiccante per una quantità centinaia di volte superiore in peso di olio di lino, al posto dei leganti acrilici di produzione petrolchimica al 100%.