

a cura di Luigi Campanella



Scrivendo il Parlamento Europeo, introducendo il suo Piano d'azione per l'economia circolare, che entro il 2050 consumeremo come se avessimo a disposizione tre pianeti terra, per cui il passaggio da un modello lineare ad uno circolare di economia è una pietra angolare per una transizione verso una società e verso un'economia più sostenibili. L'Assemblea Plenaria del Parlamento Europeo ha accolto con favore la proposta individuando come obiettivi ad essa correlati la riduzione dell'impronta ambientale dei prodotti e dei materiali riferita all'intero ciclo di vita e di quella di consumo, una cultura della manutenzione e della riparazione, un mercato unico dei materiali riciclati, il design sostenibile, il contrasto all'obsolescenza programmata. È una strada lunga se si pensa che oggi fino all'80% dell'impatto ambientale dei prodotti è determinato nella fase di progettazione e solo il 12% dei materiali utilizzati dall'industria proviene dal riciclo. Un interessante specificità nella trattazione del Parlamento Europeo riguarda i materiali elettronici e per le telecomunicazioni per i quali vengono raccomandati longevità e riparabilità, nonché eco progettazione di batterie (concetto peraltro esteso anche alle autovetture) e per i materiali di imballaggio oggi fonte di grandi quantità di scarti, anche di materiale plastico. La Commissione Europea punta a che gli Stati membri attraverso incentivi finanziari si muovano verso la creazione di un mercato unico delle materie prime seconde.



L'energetica di una reazione biologica cambia perturbando il sistema solvente in cui avviene. I solventi molecolari a seconda della loro natura possono produrre varie interazioni sia elettrostatiche che da dipolo-dipolo, sia di Van der Waals che da legame idrogeno. È però impossibile concentrare tutte queste proprietà in un unico solvente molecolare. L'acqua, malgrado il suo carattere di solvente universale, consente con un soluto soltanto interazioni dipolo-dipolo, di legame idrogeno, idrofobiche. Quasi tutte le entità biologiche di base richiedono necessariamente un mezzo per la loro stabilizzazione ed il loro funzionamento. I liquidi ionici

stanno ricevendo grande attenzione come solventi in molti settori della biochimica a causa delle loro proprietà confrontate con quelle dei solventi volatili e dell'opzione di ottenerli in miriadi di varianti in relazione alla possibilità di accoppiare un catione con un anione generando un numero quasi infinito (valutato in 100 milioni) di combinazioni. I liquidi ionici sono tipicamente liquidi a temperatura ambiente e consistono di un catione organico asimmetrico e di un anione organico o inorganico simmetrico o asimmetrico. Sono classificati come liquidi ionici protici o aprotici a seconda della natura alchilata o no della base costituente con proprietà molto diverse nei due casi. Una lunga catena alchilica o sul catione o sull'anione impartisce carattere idrofobico al liquido ionico. La loro reputazione come solventi in molte applicazioni deriva dalle loro attraenti proprietà quali la bassa volatilità, la stabilità termica, la non infiammabilità, la loro riciclabilità che ne giustifica il carattere "verde" che viene loro assegnato. Il loro potenziale come solventi deriva dalla loro tendenza ad interagire con un soluto attraverso forze sia direzionali che non direzionali che consentono loro di interagire sia con soluti polari che non polari incluse biomolecole, proteine, DNA consentendo di rivelare le strutture di queste (ed il loro funzionamento) che hanno implicazioni diverse nelle applicazioni biomediche. La densità di carica dei liquidi ionici che viene mantenuta in un largo intervallo di temperature li rende idrofilici o idrofobici secondo quanto detto prima. La loro capacità nello stabilizzare o destabilizzare la struttura 3D di una proteina o della doppia elica del DNA è stata valutata superiore a quelle dell'acqua e dei solventi organici. L'attitudine di uno ione ad influenzare la struttura e la stabilità di una proteina dipende dalla sua posizione nella scala di Hofmeister (basata sulla capacità di un sale aggiunto di precipitare una proteina da un suo solvente: salting out) anche se sono stati osservati comportamenti atipici rispetto a questo ordine. La capacità di un liquido ionico in termini di tendenza alla promozione dell'avvolgimento o dello svolgimento della struttura del DNA poggia sulla sua basicità correlata alle proprietà acido/base dei due ioni costituenti, sull'interazione elettrostatica, sull'idrofobicità del liquido

ionico in questione. Ogni variazione nella struttura dell'elica del DNA si riflette in una variazione della temperatura di fusione rispetto ad una soluzione standard di riferimento. Queste variazioni nella struttura del DNA hanno implicazioni nella progettazioni di biosensori e nelle applicazioni biomediche indirizzate al rilascio di farmaci.



La lotta alla plastica, considerata un inquinante ubiquitario, è uno dei *must* del nostro tempo e non credo si possano ipotizzare

atteggiamenti diversi da parte delle comunità politica, sociale, scientifica. Eppure anche per la plastica in qualche occasione si registrano episodi di segno opposto, due proprio recentemente. Nel convegno web "Bioeconomy for soil regeneration: a key to make more with less", organizzato dalla Re Soil Foundation è emerso come, pur in assenza di rigorose correlazioni fra composizione e fertilità di un suolo, il contenuto organico resta una variabile da considerare in ogni caso e da ritenere da integrare nella maggior parte dei casi per aumentare la fertilità di un suolo. Viene così trovata una nuova destinazione degli scarti organici nella logica di un modello circolare di economia. Fra questi scarti le microplastiche biodegradabili possono giocare il loro ruolo come evidenziato da qualcuna delle presentazioni al convegno. L'altro episodio riguarda una recente evoluzione del divieto alla plastica monouso. Il 3 luglio è entrata in vigore la direttiva europea approvata 2 anni fa dal Parlamento Europeo che mette al bando la plastica monouso, bicchieri, piatti, cannucce e quant'altro. L'Italia ha votato in aprile per il recepimento della direttiva. Ora però sorge una complicazione collegata al fatto che la stessa UE sta considerando di inglobare nella direttiva anche le plastiche biodegradabili e quelle riciclate, nonché i bicchieri di cartone ricoperti da un film impermeabilizzante, i cartoni in tetrapak, in sostanza quello che viene chiamato cartoncino da ristorazione. Di tale materiale l'Italia è produttore primario, coprendo oltre il 30% del mercato internazionale. A ragione di ciò il nostro Paese sta facendo pressione sull'UE affinché il bando alla plastica monouso non venga esteso al cartoncino. Tale atteggiamento viene giustificato con la logica che il lavaggio e il

riuso si tradurrebbero in un elevato consumo d'acqua e abuso di detersivi inquinanti.



Ho avuto modo di leggere il Rapporto 2021 del CENTRO (Circular Economy Network).

Ho così con piacere appreso una notizia che già era rimbalzata sulla stampa: fra i Paesi a livelli più alti di circolarità, Germania, Francia, Italia, Spagna e Polonia, è proprio l'Italia ad essere leader con 79 punti contro i 68 della Francia, i 65 di Germania e Spagna, i 54 della Polonia. Il punteggio deriva da una serie di fattori dalla produzione al consumo, dalla gestione dei rifiuti al riutilizzo. Il tema centrale del Rapporto 2021 verte sull'apporto che l'economia circolare può dare ai cambiamenti climatici. Il nostro Paese ha adottato misure significative come il recepimento delle direttive UE in materia di rifiuti per garantire un riciclo di almeno il 65% dei rifiuti urbani entro il 2035 e per ridurre alla stessa data del 10% gli smaltimenti in discarica. È inoltre prevista entro marzo 2022 l'approvazione del Programma Nazionale di gestione dei rifiuti ed in tempi brevi il Piano di Transizione 4.0 che prevede agevolazioni per gli investimenti delle imprese finalizzati all'economia circolare. Il PNRR potrà giocare un ruolo importante per superare gli ostacoli che frenano questi provvedimenti innovativi. Alcuni dei dati riportati nel Rapporto giustificano la nostra posizione di prevalenza:

- rifiuti per anno per abitante 499 kg contro la media europea di 502;
- tasso di riciclo pari al 46%, stesso valore dell'Europa;
- tasso riciclo dei rifiuti pari al 67% contro un valore del 58% valido per l'Europa;
- tasso di utilizzo circolare di materia pari al 19% ben superiore al valore dell'Europa fermo all'12%.

La lezione che ci viene da questo Rapporto è che se la natura ha la capacità di rigenerarsi e di adattarsi ai cambiamenti, siamo tutti chiamati a fare la nostra parte riducendo la nostra impronta ecologica per dare modo alla natura di rigenerarsi. La Terra vive grazie ad un complesso meccanismo dove ogni elemento, ogni creatura ed il sistema ambientale in cui vive sono in stretta relazione fra loro e tutti insieme concorrono a garantire un equilibrio fondamentale per la vita dell'uomo, di animali, di vegetali.