

A lezione dagli alberi

Luigi Campanella*

DOI: 10.30449/AS.v8n15.143

Ricevuto 4-12-2020 Approvato 14-06-2021 Pubblicato 30-06-2021



Sunto: *Vedere è meglio di leggere e sperimentare meglio ancora. La chimica è disciplina di certo non semplice ed il cui insegnamento non può prescindere dall'osservazione e dall'esperienza. Gli alberi rappresentano una preziosa risorsa didattica per l'una e per l'altra tanto da potere su di essi costruire un testo formativo ed educativo che abbia anche l'effetto di sensibilizzare soprattutto i giovani al rispetto del verde per il prezioso contributo che esso può dare alla qualità della nostra vita.*

Parole Chiave: Albero, Suolo, Fotosintesi, Chimica, Didattica.

Abstract: *Seeing is better than reading and experimenting even better. Chemistry is certainly not an easy discipline and whose teaching cannot be separated from observation and experience. Trees represent a precious didactic resource for both of them. It gives them the power to build a formative and educational text that also has the effect of raising awareness especially among young people about respect for greenery for the precious contribution it can make to the quality of our life.*

Keywords: Soil, Tree, Photosynthesis, Chemistry, Didactics

Citazione: Campanella L., *A lezione dagli alberi*, «ArteScienza», Anno VIII, N. 15 giugno 2021, pp. 217-222, DOI: 10.30449/AS.v8n15.143.

* Professore Ordinario di Analisi Chimica, di Chimica dell'Ambiente e dei Beni Culturali, di Chimica del Restauro, di Chimica degli Alimenti all'Università "Sapienza" di Roma e Presidente del MUSIS (Museo Multipolare della Scienza e dell'Informazione Scientifici ca); luigi.campanella@uniroma1.it.

Le nostre nonne dicevano vai in un bosco ad ossigenarti, ma non tenere piante in camera da letto: l'ossigeno che le piante verdi producono alla luce viene consumato in condizioni di buio. Questa è la prima lezione degli alberi a noi poveri mortali.

In occasione della recente festa dell'albero ho avuto modo di riflettere su questo meraviglioso organismo vivente capace di garantirci una vita più sana e un ambiente più puro. La mia prima riflessione da chimico ha riguardato un vecchio progetto che avevo ideato con alcuni collaboratori più giovani e che puntava ad insegnare la chimica attraverso l'analisi e gli studi di un sistema di riferimento. Ne avevamo individuati due, l'acquario e l'albero, il primo ci valse anche un premio internazionale. Questo per dire che in un albero c'è tantissima chimica, dalla fotosintesi alle scienze ambientali, dalle biomasse alla economia circolare, dall'agrochimica alla fitochimica: partendo dalla realtà albero si possono trovare spunti e stimoli per sviluppare un programma completo di chimica. Oggi parlando di alberi il primo pensiero va ovviamente al loro ruolo per contrastare i cambiamenti climatici. Uno studio recente che ha esaminato lo stoccaggio del carbonio nelle foreste dei Paesi del Nord Pacifico ha dimostrato che, sebbene gli alberi con il tronco di diametro superiore ai 50 cm siano solo il 3% del totale, tuttavia sono responsabili del 40% del carbonio stoccato. Lo studio afferma con decisione quanto sia perciò importante la manutenzione delle foreste, soprattutto degli alberi a tronco largo, per consentire loro di continuare a svolgere con efficacia il ruolo attivo nello stoccaggio del carbonio, consentendo di fornire all'ecosistema un sistema di controllo climatico efficace ed economico. I tronchi larghi sono capaci di stoccare carbonio in modo non proporzionale rispetto a quelli più piccoli. Proprio per questo al fine di proteggere gli alberi con i tronchi più grandi negli Stati Uniti lato Pacifico dal 1994 è addirittura stata promulgata una legge per rallentare la perdita dei vecchi alberi di largo tronco, oggi integrata con alcune proposte finalizzate non solo alla protezione, ma soprattutto alla piantagione di questo tipo di alberi. Esistono anche



Fig. 1 . Foresta tropicale.

studi finalizzati a trovare un algoritmo di correlazione fra carbonio stoccato e diametro del tronco e un altro per correlare la diminuzione di carbonio stoccato all'abbattimento/morte di questi alberi, partendo dal dato che metà della biomassa in un albero è costituita da carbonio. A fronte di quanto detto assistiamo al sacrificio di molti grandi alberi nei centri urbani per motivi di estetica e, soprattutto, di speculazione edilizia. Una speranza aggiuntiva sul ruolo positivo degli alberi viene dalla recente Giornata Mondiale dell'Olivo: da questa pianta otteniamo uno degli alimenti più preziosi, l'olio d'oliva, base della dieta mediterranea divenuta grazie all'ONU patrimonio immateriale dell'umanità. L'olivo già simbolo di pace e vicinanza fra i popoli è una delle poche piante capaci di assorbire più CO_2 di quanto ne possa generare l'intero ciclo produttivo. Accanto ad una bella notizia una brutta diffusa di recente: di 750 varietà italiane di mandorlo ne sono scomparse oltre 150. Eppure si tratta di una pianta che cresce da Nord a Sud della Penisola, capace di crescere anche in altitudine fino a 700 m slm, speciale per la sua fioritura che avviene in primavera e per i suoi frutti che maturano in autunno. A causa dei cambiamenti climatici, dello spopolamento delle campagne e della differenziazione moderna della produzione, 150 specie di mandorlo sono, come dicevo, scomparse. Gli interventi a contrasto del fenomeno vanno da quelli tecnici - studio genico delle specie in estinzione

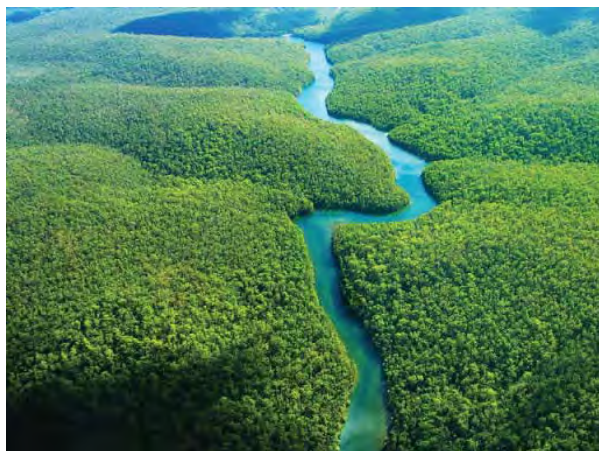


Fig. 2 - Foresta dell'Amazzonia.

per ripiantarle - a quelli sociali - adozione da parte dei cittadini delle singole piante -. Oggi registriamo una ulteriore valorizzazione degli alberi quasi a collegarli col mondo della tecnologia avanzata spesso tanto lontano dalla natura. Le piante hanno ispirato la costruzione di un robot capace di entrare nel terreno grazie a sensori che crescono e si muovono nel terreno come radici. Per studiare il suolo quale migliore strumento della pianta che vi cresce sopra? Le radici infatti per ridurre l'attrito si muovono dalla pianta e arrivano ovunque, riuscendo a rompere anche i terreni più duri, formando reti e ramificazioni alla ricerca dell'acqua. È così possibile studiare il suolo per migliorare l'agricoltura, riducendo lo spreco di acqua e l'impiego di biofertilizzanti, come l'azoto (simbolo N dal latino nitrogenum) e il fosforo (simbolo P), che per quanto utili vanno limitati. L'ingegnere al femminile che ha progettato il robot, Barbara Mazzolai, ha anche ipotizzato che il robot, battezzato Plantoide, possa in un domani divenire uno strumento per indagare il corpo umano, una sorta di endoscopio di nuova generazione, visto che le sue punte non danneggiano i tessuti. Quelle braccia possono anche raggiungere i sopravvissuti ad un disastro o recuperare reperti archeologici in anfratti inaccessibili.

Le Nazioni Unite hanno proclamato il 2020 Anno Internazionale della Salute delle Piante, per sottolineare quanto le stiamo maltrattando, anche se ci forniscono alimenti, biomassa e provvedono ad assorbire anidride carbonica (CO₂) e a contrastare il dissesto idroge-

ologico. Il 21 novembre si celebra la Giornata Mondiale dell'Albero. In quel giorno sarebbe bello che tutti sfogliassimo il catalogo degli alberi monumentali istituito nel 2013 dal Ministero delle Politiche Agricole e giunto ad oltre 3500 presenze.¹ I criteri di monumentalità sono molto e svariati: rarità, valore ecologico, età, dimensioni, importanza culturale. Gli esemplari oggi disponibili hanno età media che va dagli 800 ai 200 anni; ma l'albero più antico d'Italia, vero esemplare, ha 4000 anni ed esisteva già al tempo dei babilonesi. Le altezze variano dai 10 ai 30 m. La regione più ricca di questi capolavori della natura è la Sardegna con 405 colossi. La loro età viene determinata con metodi diversi, uno dei quali suggerito da Leonardo; la dendrocronologia si basa sulla conta degli anelli in una sezione del tronco. Anche la sensoristica si è però cimentata con successo in questi test di datazione.

Vorrei concludere dal punto di partenza: l'idea di collegare l'in-

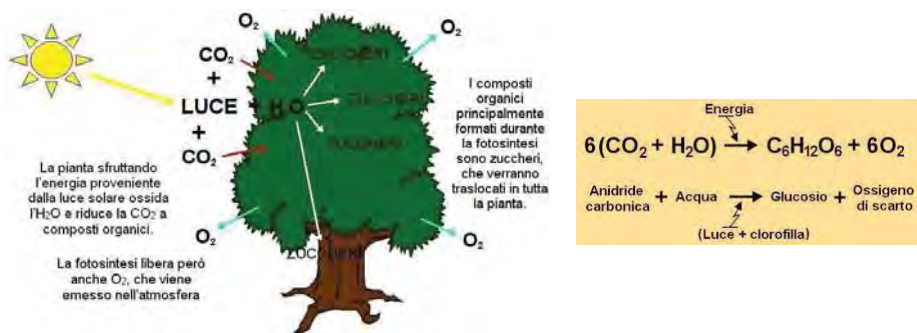


Fig. 3 - La fotosintesi clorofilliana è un processo chimico per mezzo del quale le piante producono sostanze organiche a partire dall'anidride carbonica atmosferica e dall'acqua, in presenza di luce. Durante la fotosintesi, con la mediazione della clorofilla, la luce (solare o artificiale) permette di convertire sei molecole di CO₂ e sei molecole di H₂O in una molecola di glucosio (C₆H₁₂O₆), fondamentale per la vita della pianta. Come sottoprodotto della reazione si producono sei molecole di ossigeno, che la pianta libera nell'atmosfera attraverso gli stomi che si trovano nella foglia.

¹ Può essere richiesto via internet, all'indirizzo <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/15290#>.

segnamento della chimica ai processi che avvengono nella vita di un albero e alle sostanze che da esso si possono ottenere e che l'uomo applica ai campi più diversi, dalla farmaceutica alla cosmetica, dalla clinica all'alimentazione, dalle biotecnologie alla nutraceutica, dalle scienze omiche alla sensoristica. Le reazioni chimiche sono eventi che accadono quotidianamente intorno a noi e dentro di noi e non soltanto situazioni descritte nei libri; la chimica è la scienza della materia e delle sue trasformazioni, non soltanto delle molecole e delle loro formule semplici e strutturali. In molti libri di testo, purtroppo a tutti i livelli di insegnamento, la descrizione in termini microscopici delle sostanze e delle loro reazioni finisce spesso per oscurare quasi completamente gli effettivi eventi osservabili e analizzabili macroscopicamente. Da qui l'idea di percorsi didattici che si propongono di presentare principi, concetti, procedure sperimentali tipiche della chimica. Uno di tali percorsi viene svolto all'interno di un albero a partire dalle sostanze, utilizzabili in molti campi, che l'uomo ha ottenuto e ottiene anche oggi da vegetali, quali coloranti aromatizzanti, oli essenziali, medicinali, fibre, bevande alcoliche, saponi.utte queste sostanze devono poi essere isolate e purificate prima dell'uso e questo riporta al rapporto virtuoso con la chimica che con le sue tecnologie consente queste operazioni. Ne nasce un vero e proprio testo. Le varie sezioni e capitoli sono dedicati a colori, sapori, odori, medicinali, droghe, saponi, fibre, alimenti. Ricordo anche una delle esperienze di laboratorio che proponevamo e che voleva contrastare l'errata posizione che assegna ai composti sintetici una maggiore pericolosità rispetto a quelli naturali: si confrontava la tossicità dell'acido acetilsalicilico sintetico con quello del composto naturale concludendo che il primo, meno acido, era meno dannoso per l'organismo umano di quello naturale estratto dalla corteccia.

ArteScienza

Rivista telematica semestrale

<http://www.assculturale-arte-scienza.it>

Direttore Responsabile: Luca Nicotra

Direttori onorari: Giordano Bruno, Pietro Nastasi

Registrazione n.194/2014 del 23 luglio 2014 Tribunale di Roma

ISSN on-line 2385-1961

Proprietà dell'Associazione Culturale "Arte e Scienza"