

MOLECOLE IN PRIMO PIANO

LA CHIMICA NELLA VITA QUOTIDIANA

Direttore responsabile

Luigi CAMPANELLA
Sapienza – Università di Roma

Partner scientifico

Gruppo Senior della Società Chimica Italiana

Comitato editoriale

Franco ALHAIQUE
Sapienza – Università di Roma

Domenico MISITI
Sapienza – Università di Roma

Rosario NICOLETTI
Sapienza – Università di Roma

Raffaele RICCIO
Università degli Studi di Salerno

Gianfranco SCORRANO
Università degli Studi di Padova

Margherita VENTURI
Alma Mater Studiorum – Università di Bologna



Società Chimica Italiana, Gruppo Senior

MOLECOLE IN PRIMO PIANO
LA CHIMICA NELLA VITA QUOTIDIANA



Mi chiedono perché tu sei un chimico e scrivi. Io rispondo: scrivo perché sono un chimico.

Primo LEVI

Molecole in primo piano nasce dalla collaborazione di Aracne con il Gruppo Senior della Società Chimica Italiana per la divulgazione delle scienze chimiche e l'approfondimento del loro impatto sulla società.

Si rivolge a un pubblico relativamente giovane, prevalentemente composto da non-professionisti di scienze chimiche; lettori mossi dalla curiosità e in grado di rendersi conto di quali conoscenze e applicazioni ci siano alla base di eventi e fenomeni che quotidianamente sono sotto i loro occhi.

Le opere ospitate nella collana seguono due linee direttrici diverse ma complementari: da una parte monografie di taglio saggistico e divulgativo; dall'altra curatele composte da brevi articoli che illustrino in maniera accattivante i diversi aspetti dell'influenza della chimica nelle attività sociali e quotidiane.

CHIMICA: QUANTE STORIE!

A cura di

LUIGI CAMPANELLA

Contributi di

**LUIGI CAMPANELLA, ROSARIO NICOLETTI, FRANCO ALHAIQUE,
SAVERIO RUSSO, FRANCESCO NASO**



aracne



aracne



ISBN
979-12-5994-016-2

PRIMA EDIZIONE
ROMA MAGGIO 2021

INDICE

- 9 Editoriale. La bivalenza dell'elemento carbonio
di LUIGI CAMPANELLA
- 13 La nascita dei materiali sintetici
di ROSARIO NICOLETTI
- 21 La lunga storia di una panacea universale: la teriaca
di FRANCO ALHAIQUE
- 41 L'affascinante storia della porcellana: un lungo viaggio
dalla Cina all'Europa
di SAVERIO RUSSO
- 51 Chimica e musica. Quando gli atomi incontrano le note (Parte II)
di FRANCESCO NASO
- 67 Gomma naturale e sintetica
di ROSARIO NICOLETTI
- 77 Il chinino e la sua lunga storia
di FRANCO ALHAIQUE

EDITORIALE

LA BIVALENZA DELL'ELEMENTO CARBONIO

LUIGI CAMPANELLA*

Nei media il carbonio è visto come l'artefice malvagio che contribuisce a minare la vita dei terrestri e che è responsabile dei cambiamenti climatici derivati dall'effetto serra di cui la CO₂, anidride carbonica o biossido di carbonio, (in tempi passati chiamata anche gas mefitico, aria pestilenziale, spirito letale) è causa. La CO₂ è comunque solo una faccia del carbonio. In effetti questo è un elemento multifaccia, partner vitale della storia e della vita dell'umanità. Le campagne per una decarbonizzazione dell'industria e della società civile con la diminuzione graduale delle emissioni di CO₂ e per un'economia a carbonio zero sono sempre più diffuse tanto che ormai la CO₂ viene considerata un indicatore dell'impronta ecologica dell'uomo sull'ambiente. Si può immaginare che la CO₂ abbia assunto il ruolo che in tempi passati avevano oro e argento, quali espressione di ricchezza economica, fino agli scambi di essa oggi previsti dagli accordi internazionali, proprio come se si trattasse di una moneta. Ma la CO₂ rappresenta solo uno specifico e limitato aspetto del carbonio, elemento peraltro prezioso (si pensi alle nuove strutture molecolari del nanocarbonio, al gra-

* Gruppo Senior Società Chimica Italiana — luigi.campanella@uniroma1.it

fene, ai fullereni, ai nanotubi e ancora alle sue importanti applicazioni in campo analitico come ad esempio la datazione isotopica) e per altri aspetti vero anello di congiunzione fra la materia vivente e quella inanimata come messo in luce per la prima volta nel 1828 dal chimico tedesco Friederic Wohler che partendo da un reagente inorganico sintetizzò un composto organico. Primo Levi, nel capitolo finale del suo *Sistema Periodico*, illustra magistralmente questa congiunzione. Il carbonio contenuto sotto forma di cellulosa in un pezzo di legno quando brucia diventa anidride carbonica che, fissata dalle piante, diviene materia vivente. Nel suo libro *Il cucchiaino scomparso* Sam Kean presenta la Tavola Periodica sia come prodotto finale della ricerca che come testo di storia, mettendo in mostra i caratteri contrastanti dei suoi elementi, dall'aggressivo ossigeno – dice Kean – all'amico carbonio. Ha richiesto molto tempo riconoscere che grafite, diamante e carbone fossero forme dello stesso elemento, il carbonio, con interpretazioni diverse nel tempo del relativo polimorfismo, talvolta anche errate, come nel caso del carbone visto come una miscela di carbonio ed ossigeno. Risale al 1840, con Berzelius, il chiarimento della questione: carbone, grafite, diamante vengono definite come molecole poliatomiche con differenti strutture: cristalline o amorfe o anche miste. Mendeleev da parte sua diede un contributo significativo con la distinzione fra elementi e sostanze: le sostanze sono entità solide rilevabili alla fine di un processo di separazione o di analisi, gli elementi ne sono le parti materiali indivisibili. Il carbonio, come elemento, non può mai essere isolato, al contrario delle sostanze che lo contengono (diamante, grafite, carbone). A proposito del carbonio Primo Levi dice che si tratta di un elemento che “parla a tutti”. Questa affermazione umanizzata deriva dalla capacità o meglio dalla peculiarità di questo elemento, a seguito della sua struttura atomica, di legarsi con molti altri elementi creando composti, sostanze e materie ubiquitariamente diffuse. Tale capacità viene utilizzata nelle sintesi che avvengono in natura come in quelle che si realizzano nei laboratori di ricerca pubblici e industriali, essen-

do la chiave di volta per costruire i mattoni della vita, gli amminoacidi, gli zuccheri e le basi nucleiche, a loro volta capaci di sintetizzare gli acidi nucleici, DNA e RNA, le molecole cioè che trasmettono l'informazione genetica e che concorrono alla formazione delle membrane lipidiche, delle proteine e degli enzimi. In ragione della sua capacità di creare un vastissimo numero di composti, il carbonio è la base di una sua propria chimica, la Chimica Organica, nata nel diciannovesimo secolo e che ha aperto un ampio spettro di applicazioni tecnologiche, dai coloranti ai farmaci, dai tessili sintetici ai polimeri. Si può parlare di una creatività del carbonio: la chimica è considerata disciplina ed industria per la quale la creatività è un carattere indispensabile per realizzare concreti avanzamenti di conoscenza; in questo senso il carbonio è certo l'elemento che ha dato un contributo sia qualitativo che quantitativo molto significativo.

Gli zuccheri sono visti come essenziali per la vita sul nostro pianeta, mentre gli idrocarburi sono considerati fra i responsabili dell'inquinamento e dei cambiamenti climatici. I combustibili fossili come carbone, petrolio, gas sono i materiali di scarto della vita accumulatisi sulla terra in centinaia di milioni di anni, a cui è data – possiamo dire così – una seconda opportunità di vita quando vengono trasformati in farmaci, plastica, risorse alimentari, ma che poi muoiono una seconda volta quando alimentano impianti di combustione che producono CO_2 .