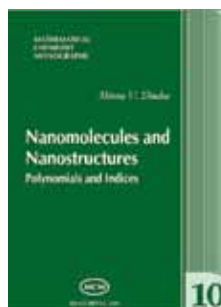


RECENSIONI



F. CATALDO, A. GRAOVAC, O. ORI (EDITORS)
THE MATHEMATICS AND TOPOLOGY OF FULLERENES
Carbon Materials: Chemistry and Physics, Vol. 4, Series Editors: F. Cataldo and P. Milani, Springer, Dordrecht, 2011
p. 289, € 103,95
ISBN and eISBN: 978-94-007-0220-2



M. V. DIUDEA
NANOMOLECULES AND NANOSTRUCTURES
POLYNOMIALS AND INDICES
Mathematical Chemistry Monographs, Vol. 10, Series Editor: I. Gutman, MCM, Kragujevac, 2010
p. 472, € 190, US\$ 234
ISBN 978-86-6009-005-0



J. CHARVOLIN ET J.-F. SADOC
TORES ET TORSADES
DES ASSOCIATIONS SUPRAMOLÉCULAIRES INSOLITES
CNRS Éditions, EDP Sciences, Paris, 2011
p. 157, € 36.00
ISBN 978-2-7598-0452-8

Molti sistemi fisici di struttura e dinamica apparentemente complesse, nascondono sovente proprietà di invarianza di origine topologica. L'identificazione di invarianti topologici può consentire di definire proprietà strutturali e loro evoluzione dinamica sufficienti a caratterizzare il sistema nei suoi tratti generali, ad esempio la sua termodinamica. D'altra parte il modello topologico di un sistema è carattere così generale da potersi applicare in molte aree della fisica e della chimica apparentemente distanti. Ad esempio i cosiddetti isolanti topologici – tema recente e molto frequentato della materia condensata – costituiscono campo di applicazione della fisica dei fermioni di Majorana, finora ristretta al mondo delle particelle elementari. Così la teoria delle stringhe e le ipotesi sulla tessitura dello spaziotempo fisico sulla scala di Fermi si fondano su strutture topologiche e su quanto si può da esse dedurre in generale.

Il rinnovato interesse per la fisica dei grafeni, conseguente al lavoro di André Geim e Kostya Novoselov (premi Nobel per la Fisica 2010), ha riportato in primo piano lo studio di tali strutture dal punto di vista topologico. L'analisi degli invarianti topologici delle strutture grafeniche consente da sola di prevederne certe proprietà fisiche e chimiche, nonché descriverne la termodinamica e i processi di crescita. E anche la progettazione di nuove strutture di carbonio con proprietà volute può essere per certi aspetti realizzata su pure basi topologiche.

Segnalo tre libri recenti specificamente dedicati agli aspetti topologici che intervengono nella caratterizzazione di nanostrutture di carbonio e supramolecolari in genere. Anzitutto il volume *The Mathematics and Topology of Fullerenes*, splendidamente curato per la Springer da Franco Cataldo, Ante Graovac e Otto Ori, quale quarto volume della nuova serie di libri

su *Carbon Materials: Chemistry and Physics* diretta dallo stesso Franco Cataldo e da Paolo Milani. Questo libro e il precedente della serie, *Computer-Based Modeling of Novel Carbon Systems and Their Properties* curato da Luciano Colombo and Annalisa Fasolino (Springer 2010), si integrano a vicenda coprendo l'ampio spettro delle possibili o ipotetiche strutture estese di carbonio, siano esse sp^2 (grafeni in generale, ossia fullereni, nanotubi, grafene e schwarziti) o sp^3 (diamond-like e clatrati), quali si possono prevedere e descrivere con gli strumenti della topologia e della teoria dei grafi.

Vi è al di là dell'interesse scientifico ed eventualmente pratico, l'irresistibile fascino estetico di tante inusitate strutture geometriche costituite da superfici minimali complesse, che trovano per altro recente applicazione in alcune importanti opere d'arte sia di scultura che architettoniche. Il libro di Jean Charvolin e Jean-François Sadoc su tori e tortiglioni ci conduce in modo molto scorrevole e discorsivo in questo mondo di strutture sopramolecolari complesse. Esso mostra come agli oggetti propri delle geometrie non euclidee a molte dimensioni, con caratteristiche topologiche altamente connesse, corrispondano numerose forme esotiche della materia condensata, e del carbonio in particolare, molte delle quali possibili e altre ipotetiche, nonché molte particolari forme della chimica molecolare e della biochimica. Il lettore troverà in questo delizioso libro (per il momento in lingua francese) molte nozioni avanzate di matematica, quali le superfici minimali periodiche, note come schwarziti, le fibrazioni di Hopf e di Seifert, le ipersfere e i quaternioni, tutte indirizzate alla descrizione e caratterizzazione di strutture chimiche complesse.

Se poi il lettore è affascinato dalla matematica nascosta e vuole saperne di più a riguardo

può rivolgersi al robusto trattato di Mircea V. Diudea. L'analisi degli invarianti topologici e l'applicazione della teoria dei grafi trovano qui applicazione in molte strutture e sistemi coniugati a base carbonio che interessano direttamente la fisica supramolecolare e varie nanostrutture. L'impiego di algoritmi topologici porta alla generazione teorica di vaste famiglie di strutture fisicamente e chimicamente plausibili e di crescente complessità, oltre che di sorprendente valore estetico. A differenza del precedente libro, questo è però corredato da un imponente apparato matematico che consente di affiancare a strutture generate da algoritmi topologici il calcolo delle stabilità sulla base di certi parametri topologici quali l'indice di Wiener e simili.

Può non essere un caso che Mircea Diudea (Università di Cluj), sia anche apprezzato poeta, tante sono la fantasia e la bellezza di certe strutture che l'autore ha progettato a tavolino con il solo aiuto di alcuni fondamentali teoremi di topologia e di teoria dei grafi. D'altra parte Harry Kroto nella sua sintetica prefazione al volume di Cataldo, Graovac e Ori, ci parla in proposito dell'apprezzamento della bellezza in tutte le sue forme come un quintessenziale aspetto della condizione umana: la quintessenza, rappresentata appunto dal quinto poliedro platonico, che con le sue troncature costituisce il più stabile di tutti i fullereni. È vero che gran parte di queste strutture sono al momento solo ipotetiche, o esistono solo in forme amorfe. Nondimeno merita d'essere ricordato l'apoforisma di George Bernard Shaw (*Back to Mithras*):

You see things and you say "Why?". But I dream things that never were and I say "Why not?"

G. Benedek