# Lezioni Lincee di Chimica

**Bari: 26 febbraio 2025**

# Materiali fantastici e come crearli: dall'invenzione della carta all'iPhone

## Gianfranco Pacchioni

(Linceo, Università Milano-Bicocca)

Dall'inizio della storia dell'umanità l'uso di nuovi materiali ha scandito le varie ere tecnologiche: l'età del rame, del bronzo e del ferro sino alle rivoluzioni del XX secolo con la comparsa dei semiconduttori per microelettronica e delle materie plastiche. Un panorama storico che parte dalla invenzione della carta per arrivare al transistor, ai dischi magnetici e alle fibre ottiche che sono alla base della rivoluzione di internet. Senza dimenticare i cambiamenti nei nostri usi e costumi prodotti dai materiali e biomateriali polimerici. Getteremo infine un occhio alle grandi sfide del futuro e su come i materiali e le nuove tecnologie possono contribuire a risolverle: energia, acqua, ambiente, salute. Il messaggio finale è: conoscere il passato è fondamentale per capire il futuro che ci aspetta.

**G. Pacchioni, Materiali fantastici e come crearli, Zanichelli 2023**

**G. Pacchioni, Il nanomondo dai virus ai transistor, Edizioni Dedalo 2021**

# Materiali fantastici e come crearli: come la bioelettronica ci migliorerà la vita

## Luisa Torsi

(Lincea, Università degli Studi di Bari Aldo Moro)

Luigi Galvani, fisiologo e fisico italiano del XVIII secolo, fu colui che eseguì i famosi esperimenti in cui riuscì a far contrarre la zampa di una rana morta quando un nervo veniva contattato da un archetto formato da due metalli come rame e zinco. Questo fenomeno, noto come "galvanismo", fu un primo passo fondamentale nella scoperta della così detta “elettricità animale” che ispirò successivamente anche lo sviluppo delle batterie elettriche.

La Bioelettronica, in grado di accoppiare elettricità elettronica e ionica, è quella disciplina in cui chimici, fisici, ingegneri, biologi e medici di tutto il mondo si cimentano, partendo idealmente dal lavoro di Galvani, nell’inventare e produrre materiali e dispositivi in cui l’elettronica ma anche l’ottica si interfacciano con sistemi biologici, dalle proteine ed il DNA ad organi come il cuore o il cervello. E per fare questo si usano materiali biocompatibili, flessibili o addirittura conformabili, a base di polimerici conduttori e semiconduttori la cui scoperta ha portato all’assegnazione del Nobel per la Chimica nel 2020 ad Alan J. Heeger, Alan G. MacDiarmid e Hideki Shirakawa.

Insieme ripercorreremo alcune tappe importati di questo viaggio fantastico, attraverso lo studio di lavori interessantissimi in cui gli scienziati si cimentano nella realizzazione della pelle artificiale o di un pacemaker che avvolge il muscolo cardiaco come un miocardio elettronico, adattandosi perfettamente alla sua superchie e stimolandolo quando necessario. Vedremo anche come la bioelettronica stia portando alla realizzazione di dispositivi biomedicali in grado di dotare i medici del vantaggio dell’attaccante nella battaglia contro malattie come i tumori ma anche le infezioni.

**L. Torsi et al. “Organic field-effect transistor sensors: a tutorial review” Chemical Society Reviews 2013, 42 (22), 8612-8628.**

**https://www.editverse.com/it/bioelectronics/**