



IV SCUOLA NAZIONALE DI DIDATTICA DELLA CHIMICA
“Giuseppe Del Re”
San Miniato
4-7 settembre 2019

La chimica nella vita di tutti i giorni: storie di farmaci e di materiali

Proposta motivazionale per il triennio
**Evoluzione dei materiali e dei farmaci:
dalla natura ai prodotti di sintesi**

Premessa

- Contestualizzare concetti complessi per una lettura consapevole della realtà
- Motivare gli studenti alla conoscenza, a sviluppare un pensiero critico e alla «costruzione» di competenze

Farmaci e Materiali

- Vita di tutti i giorni
- Ispirazione alla natura
- Responsabilità ed etica
- Sostenibilità

Filo conduttore

- Conoscenza e consapevolezza di un problema
- Ricerca della soluzione
- Controllo della soluzione
- Prudenza nella applicazione

Possibili Modalità Didattiche

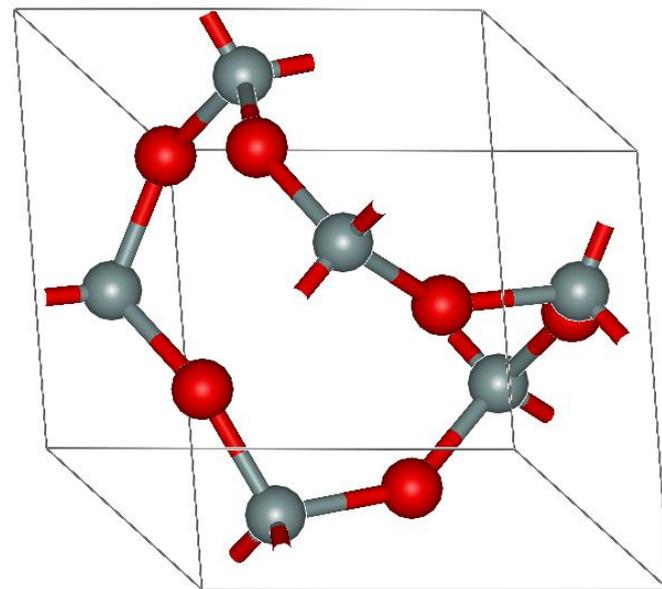
- Lezioni frontali partecipate
- Esperienze laboratoriali
- Attività di ricerca e approfondimenti

Materiali nel Tempo

- Ceramiche
- Polimeri
- Compositi

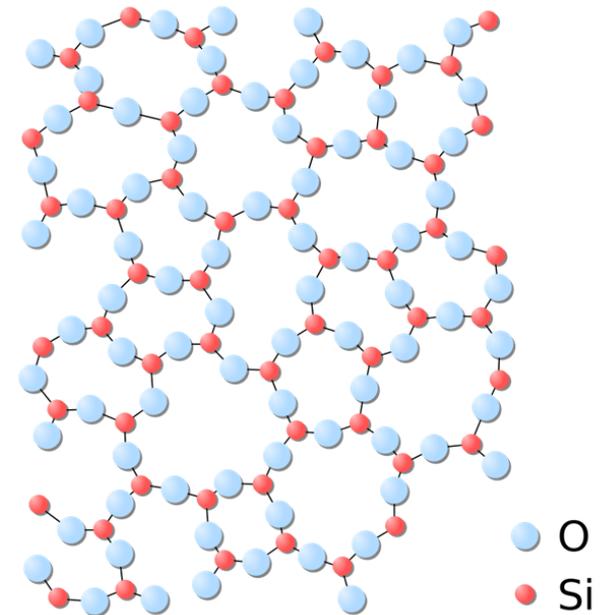
Un caso esemplare: **Polipropilene isotattico (PP)**

Amigdale di selce (500.000 a.C.)



**Struttura cristallina
dell' α -quarzo**

Ossidiana (5000 a.C.)



**Struttura amorfa di
 SiO_2**

Ceramica (6000 a. C.)



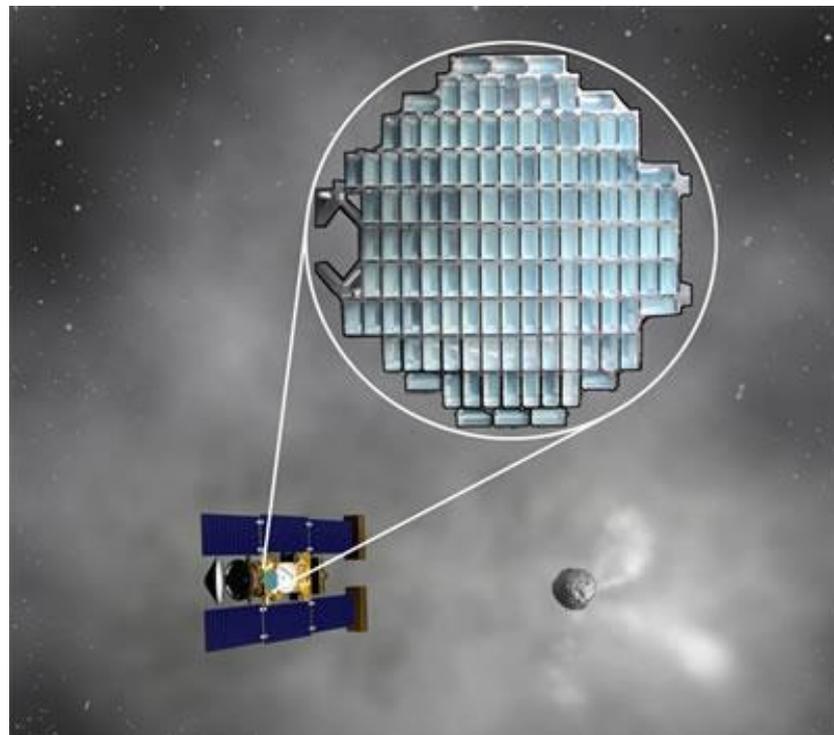
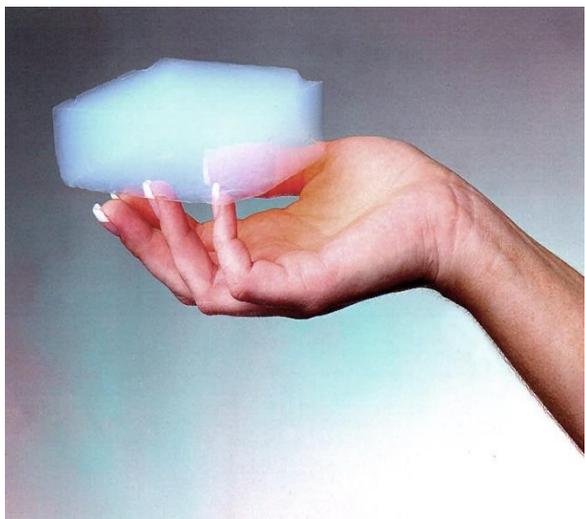
Pasta vitrea (3000 a.C.)



Porcellana: Cina, X secolo; Meissen, 1745

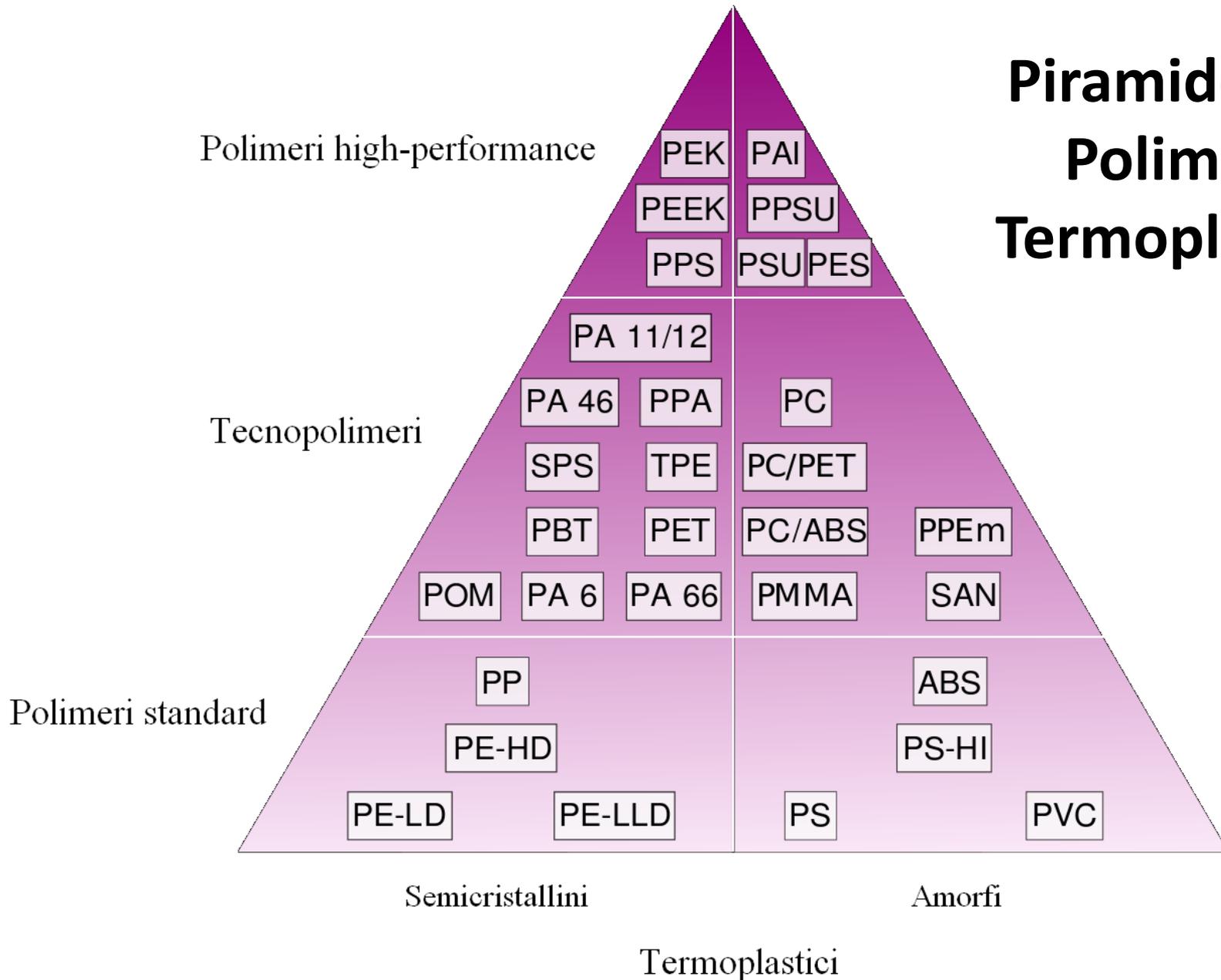


Aerogel

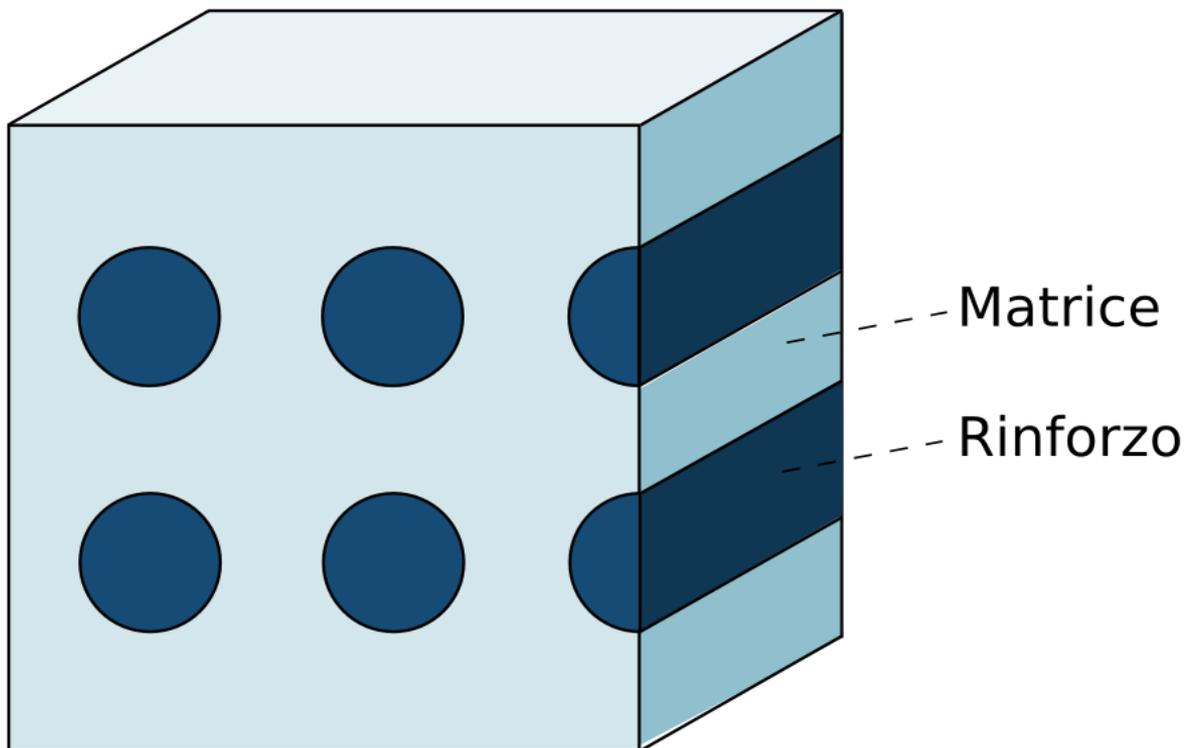


Sonde Spaziali

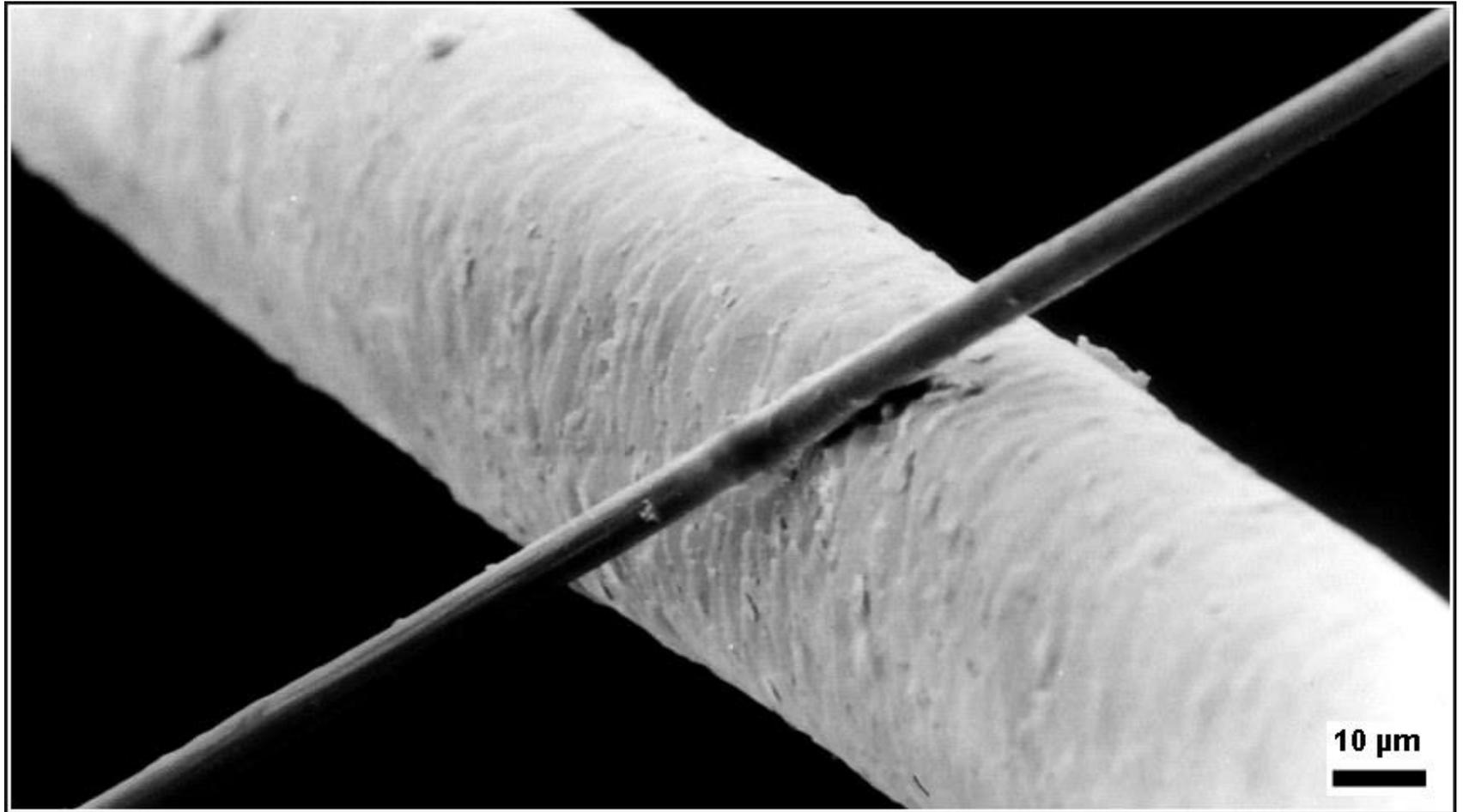
Piramide dei Polimeri Termoplastici



Materiale Composito

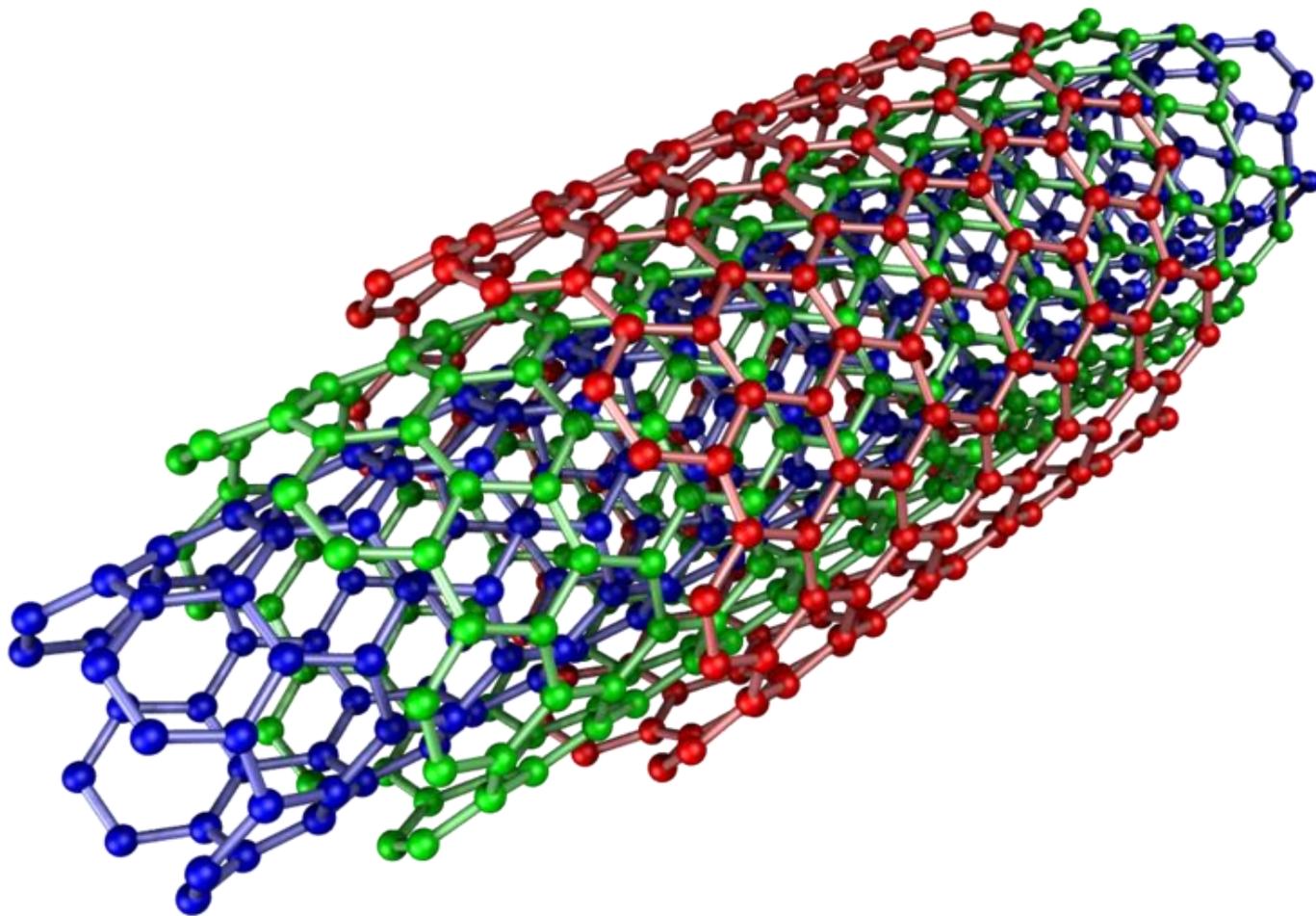


Carbon fiber vs human hair





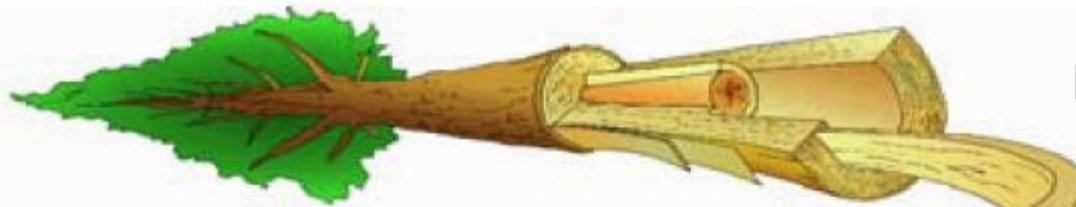
Nanotubo di carbonio



Lockheed Martin F-35

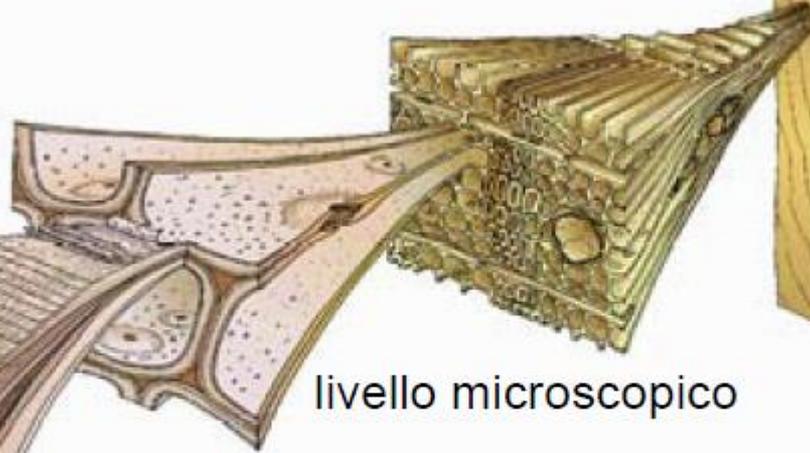


Composito naturale: il legno



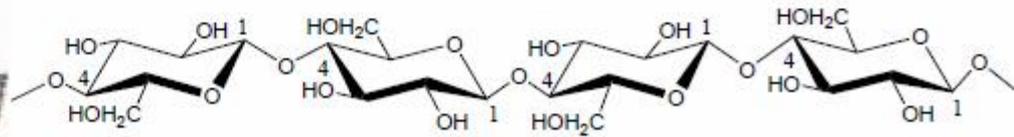
livello del tronco

livello macroscopico



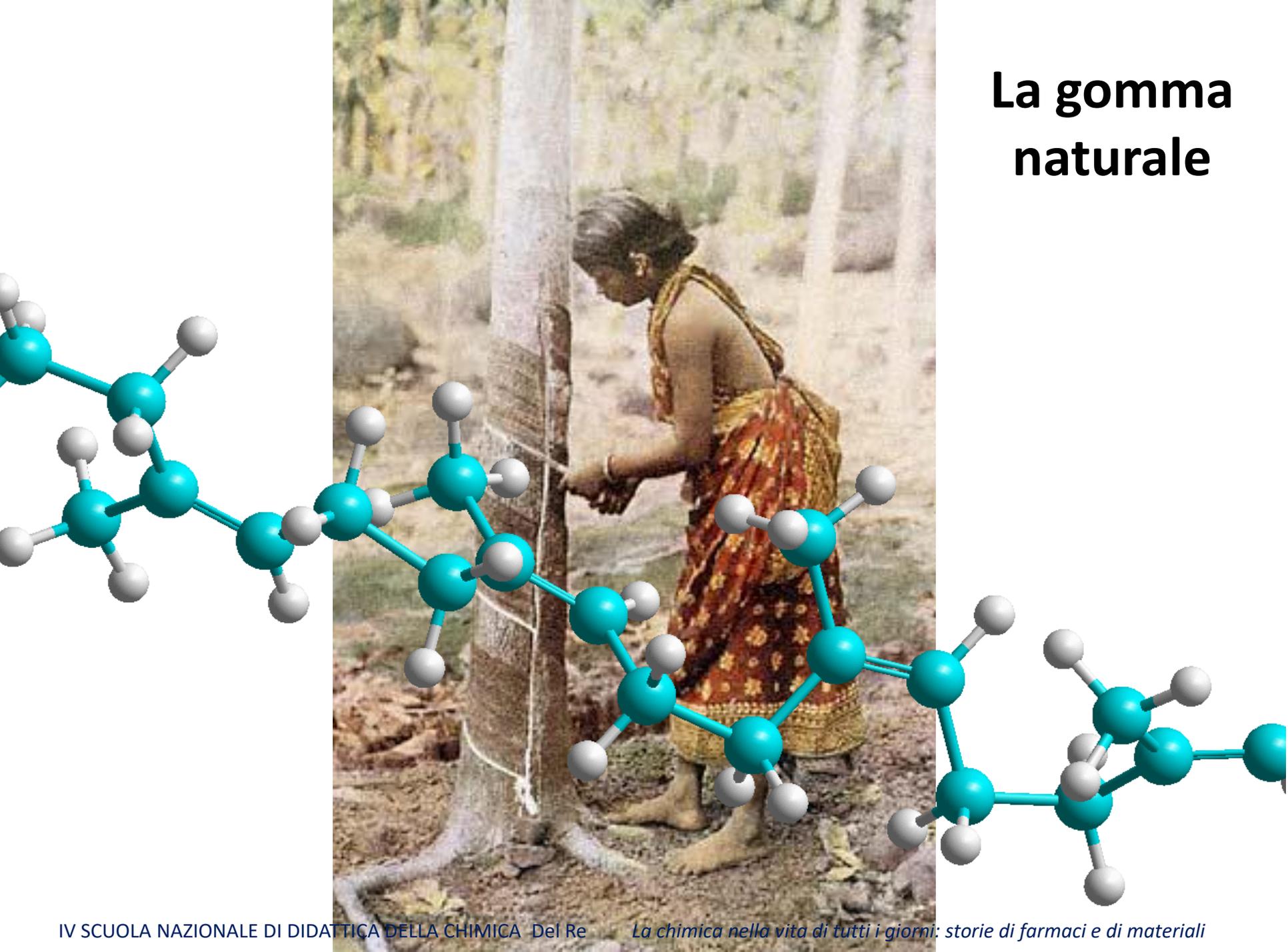
livello microscopico

livello nanoscopico

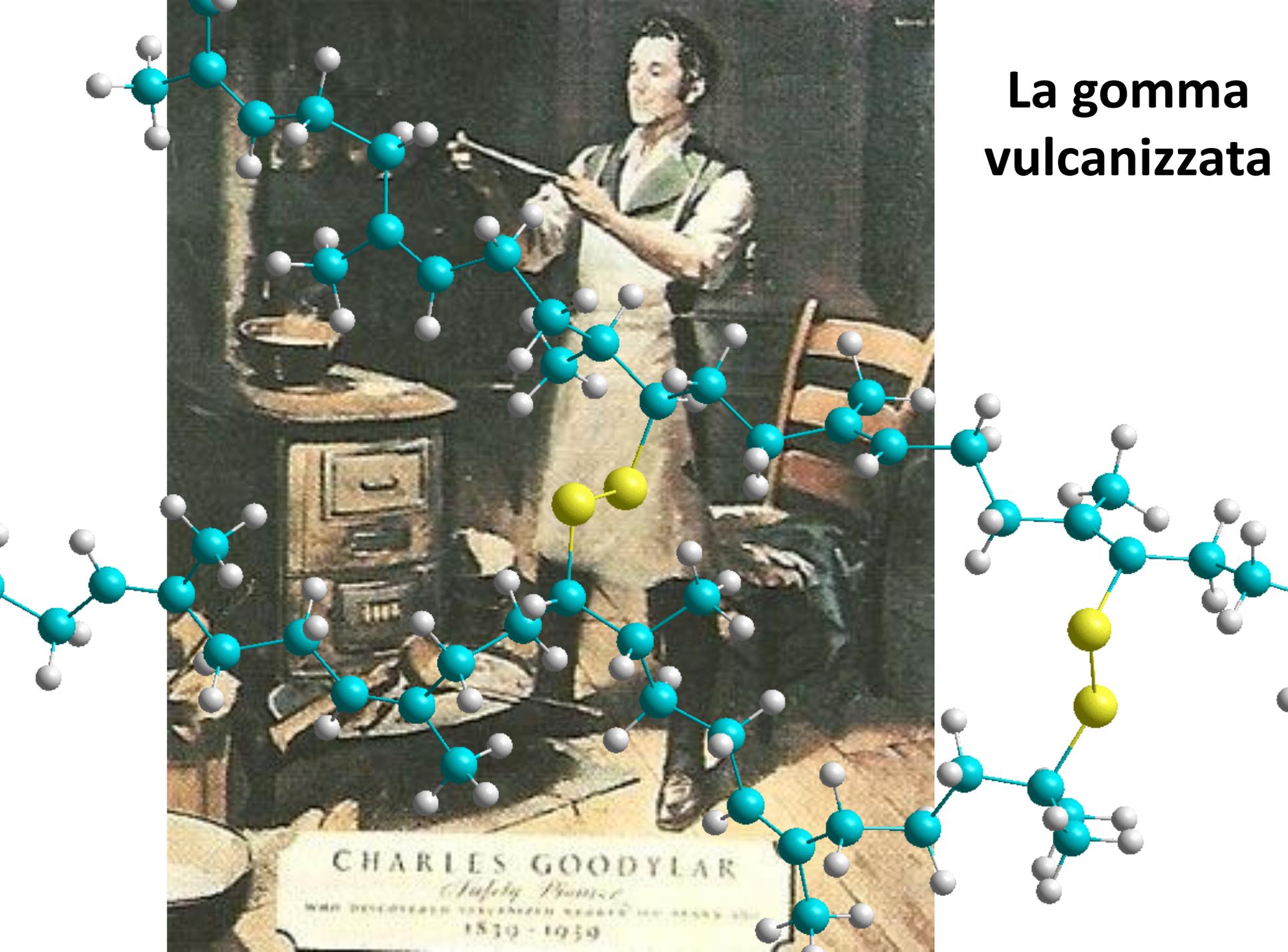


livello molecolare

La gomma naturale



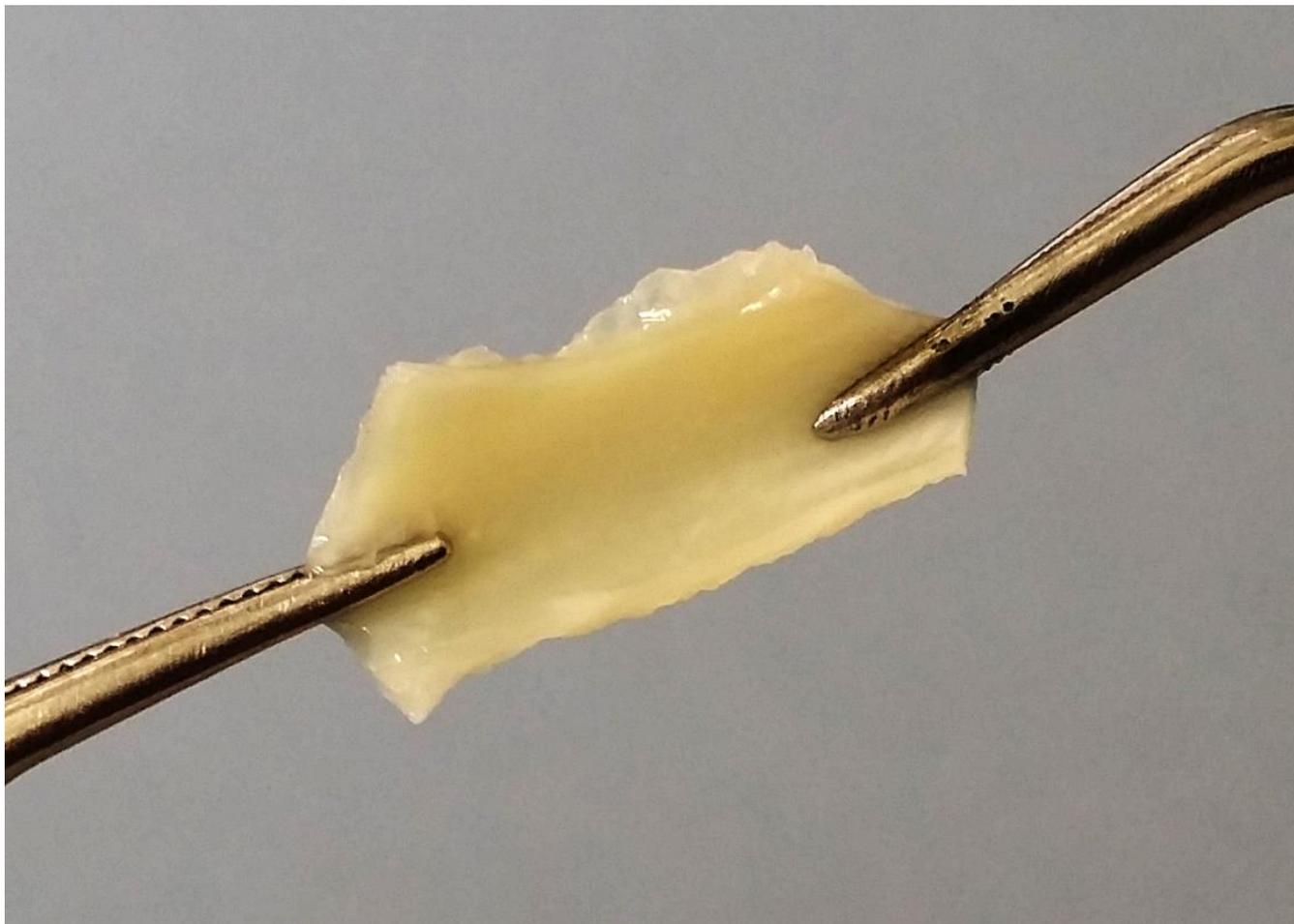
La gomma vulcanizzata





Henry Ford nel 1908 inventa la catena di montaggio
e produce il modello T

Elastina: la gomma dei vertebrati





Esplosione dello Space Shuttle Challenger, 1986



SciencesPo | médiatlab

O-ring failure

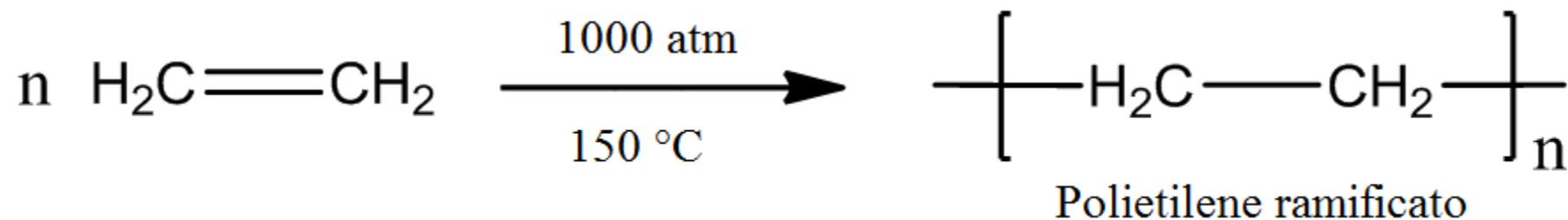
*Richard Feynman
NW demonstration*



MOPLEN !!!!

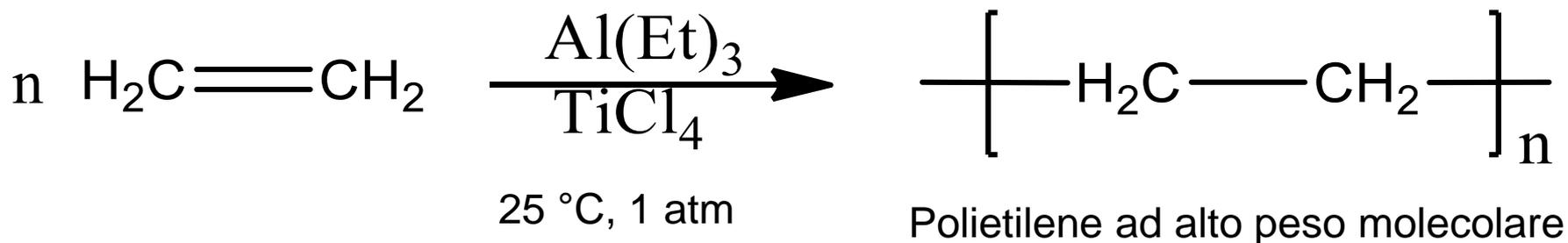
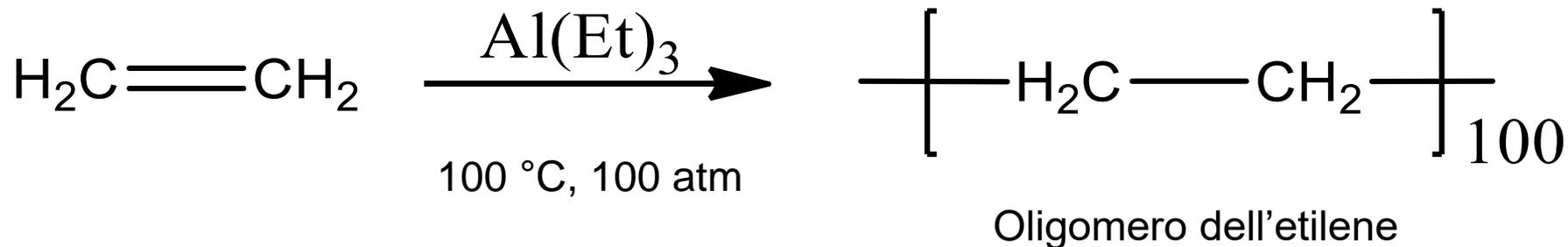


Processo ICI, 1937



LDPE

PE Ziegler, 1952 - 1953



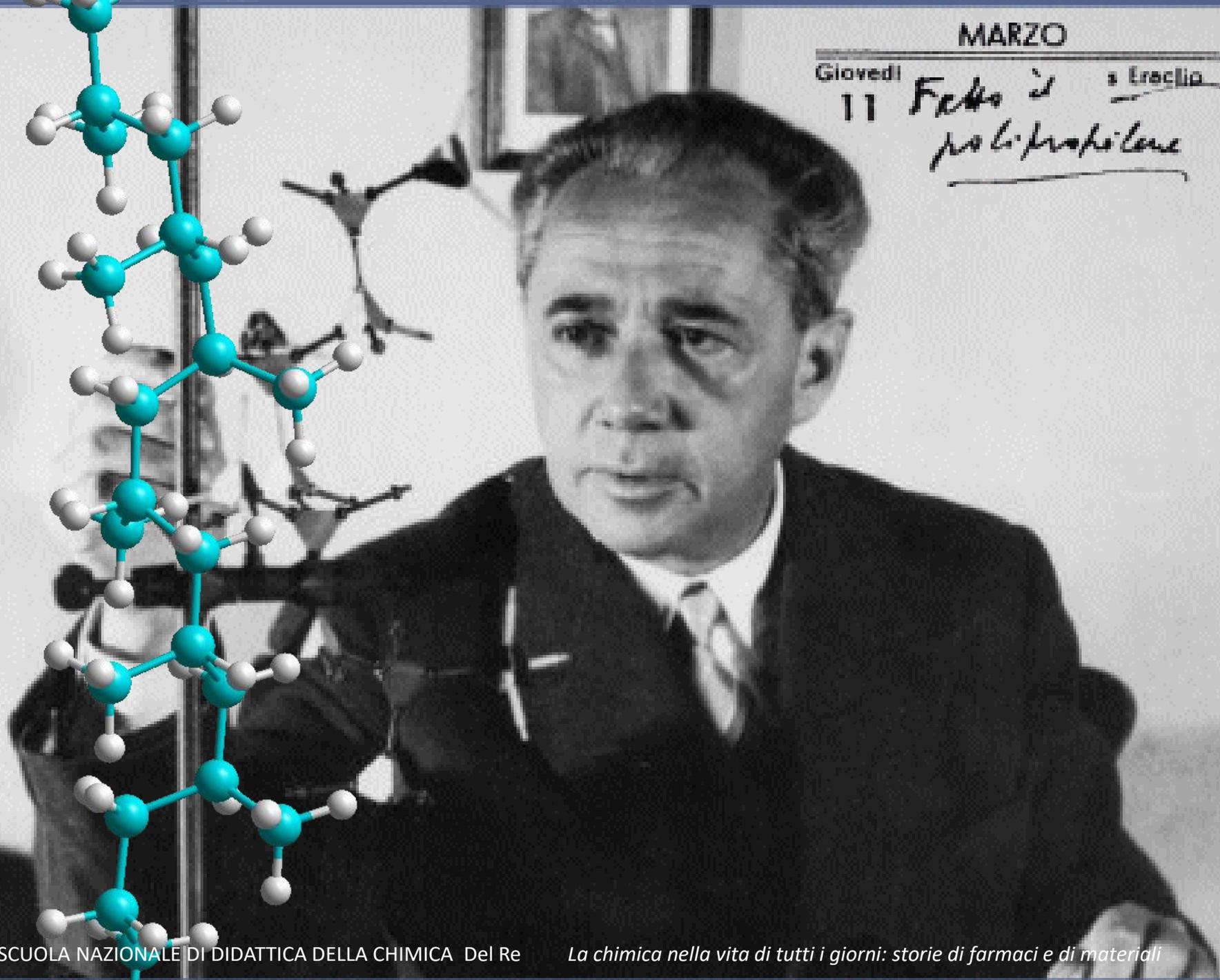
HDPE

MARZO

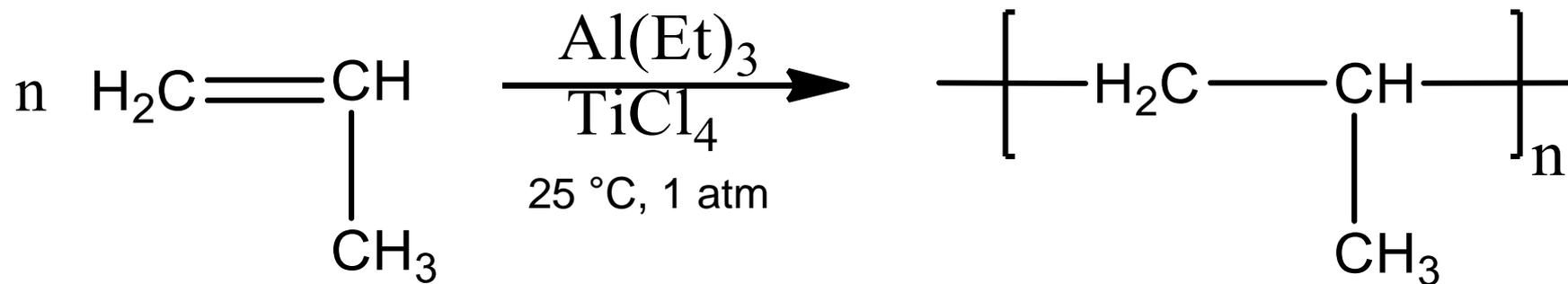
Giovedì

11

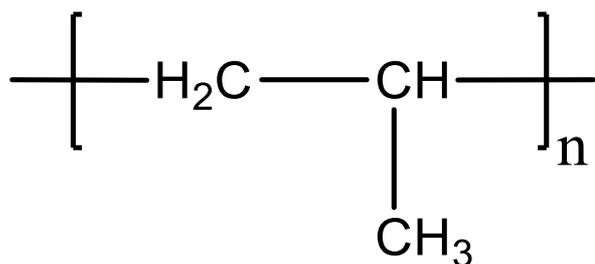
Fatto il polipropilene a Treviso



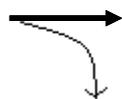
PP Natta, 1954



Frazionamento per Estrazione in solventi bollenti

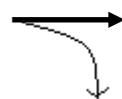


acetone



oligomeri

Et₂O



Polimero
atattico

n-eptano

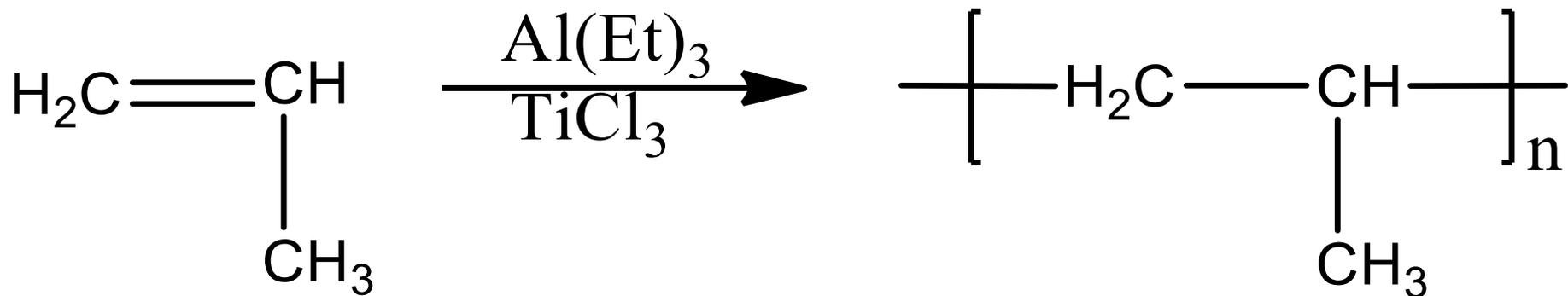


Polimero
disordinato

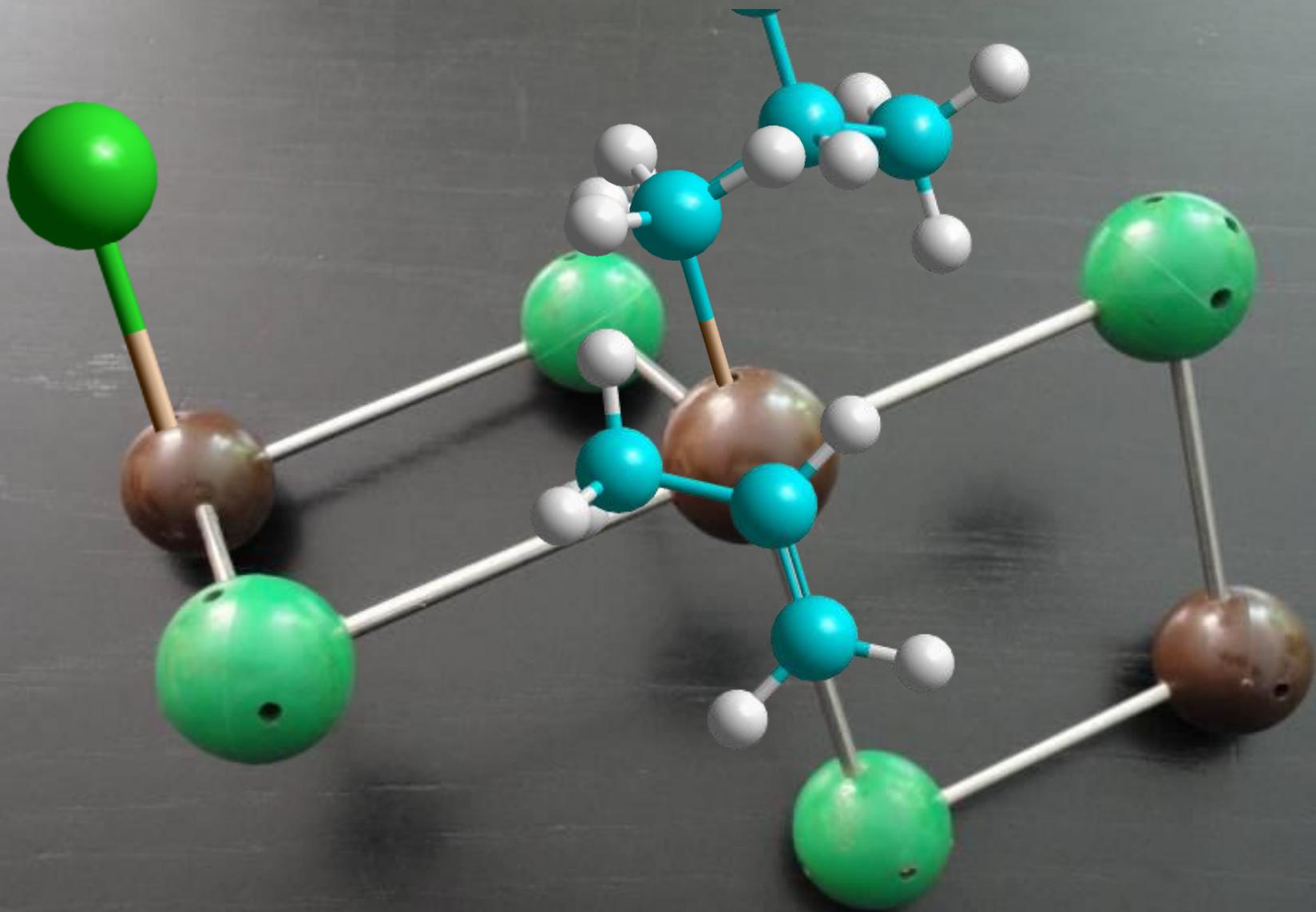
40% Polimero
isotattico

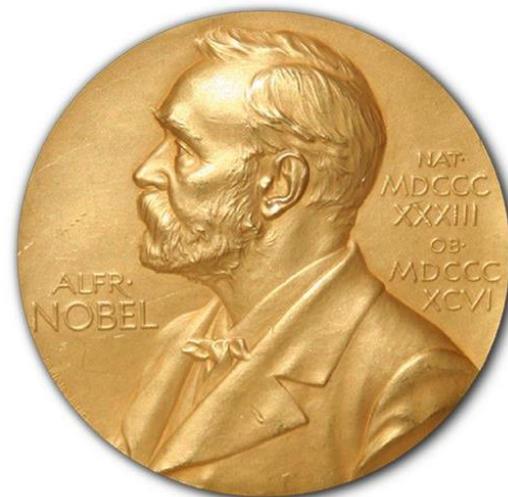
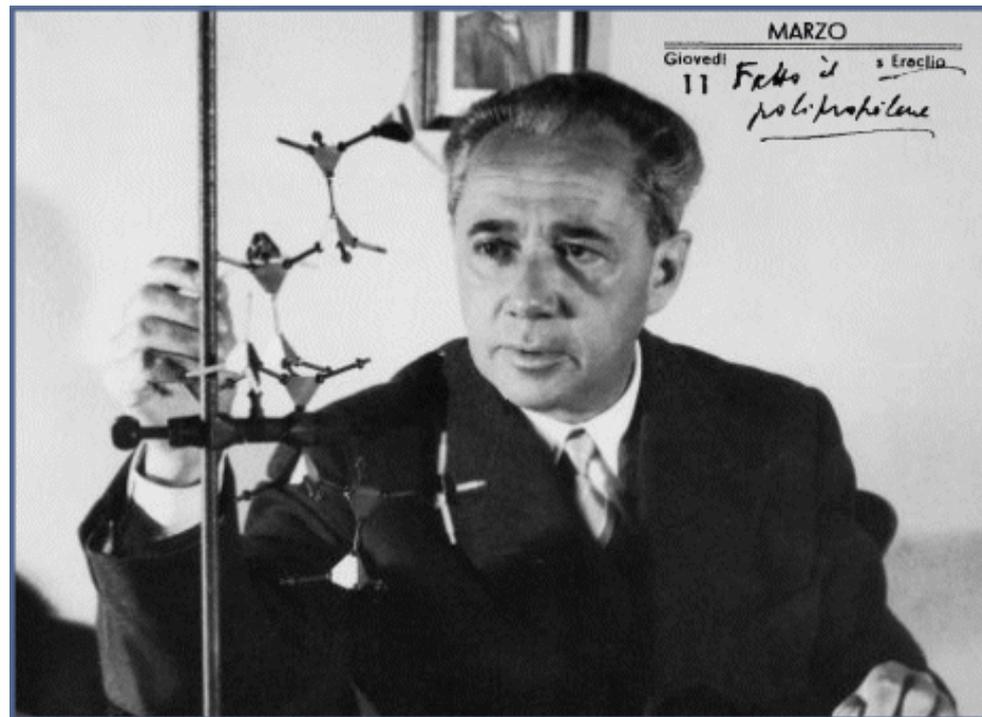
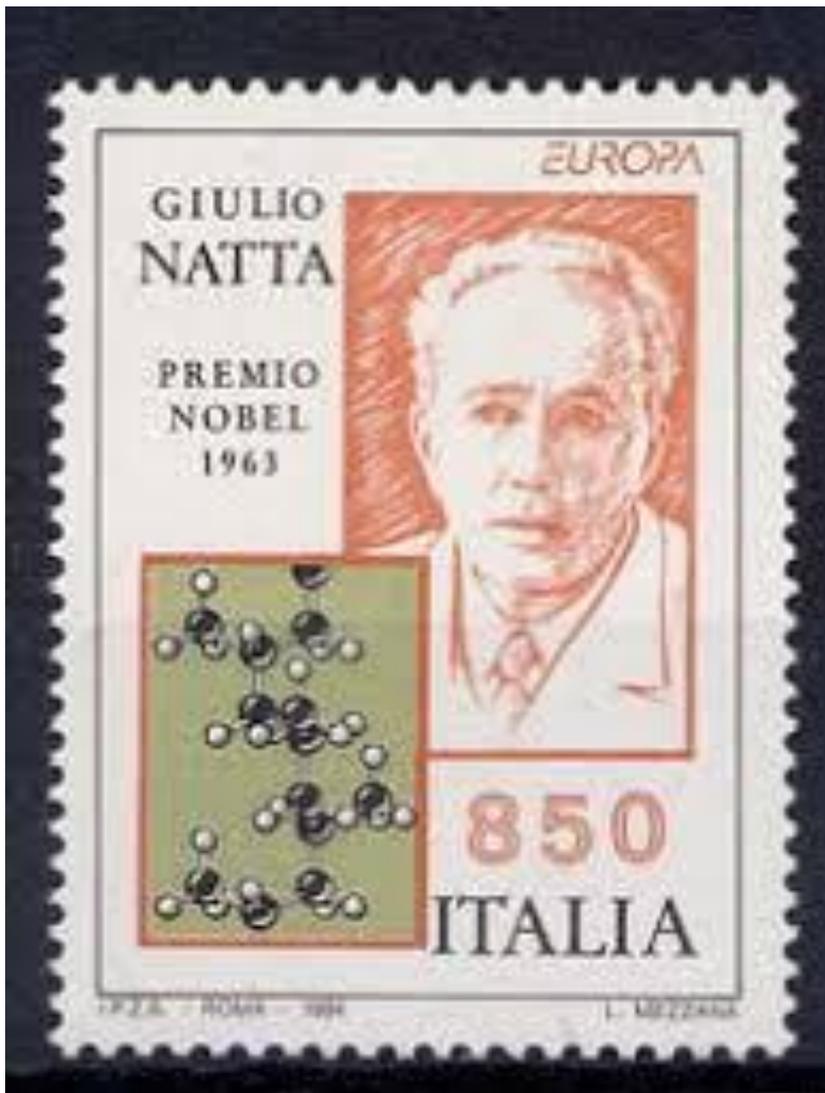
“Brown, non homogeneous,
gummy product”

PP Natta, 1956



90% polipropilene isotattico





Farmaci nel Tempo

- Salicina → Acido Salicilico → **Aspirina**
- **L-DOPA** e Morbo di Parkinson

Un caso esemplare:

La doppia vita della **Talidomide** (Kelsey)

ASPIRINA

- Primi utilizzi documentati 3000 a.C.
- Estrazione e isolamento della salicilina 1828 (Leroux)
- Trasformazione della salicina in Acido salicilico 1838 (Piria)

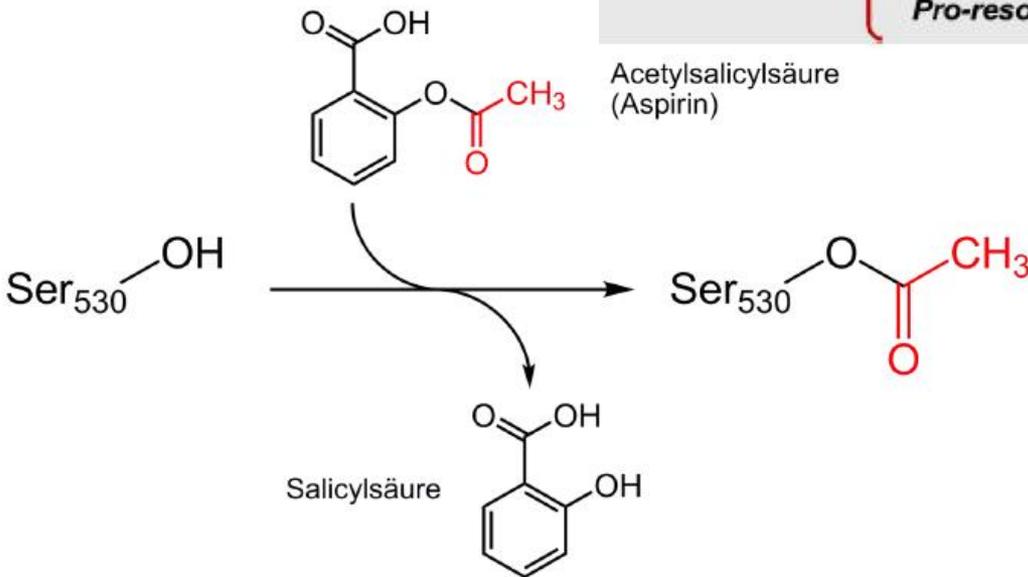
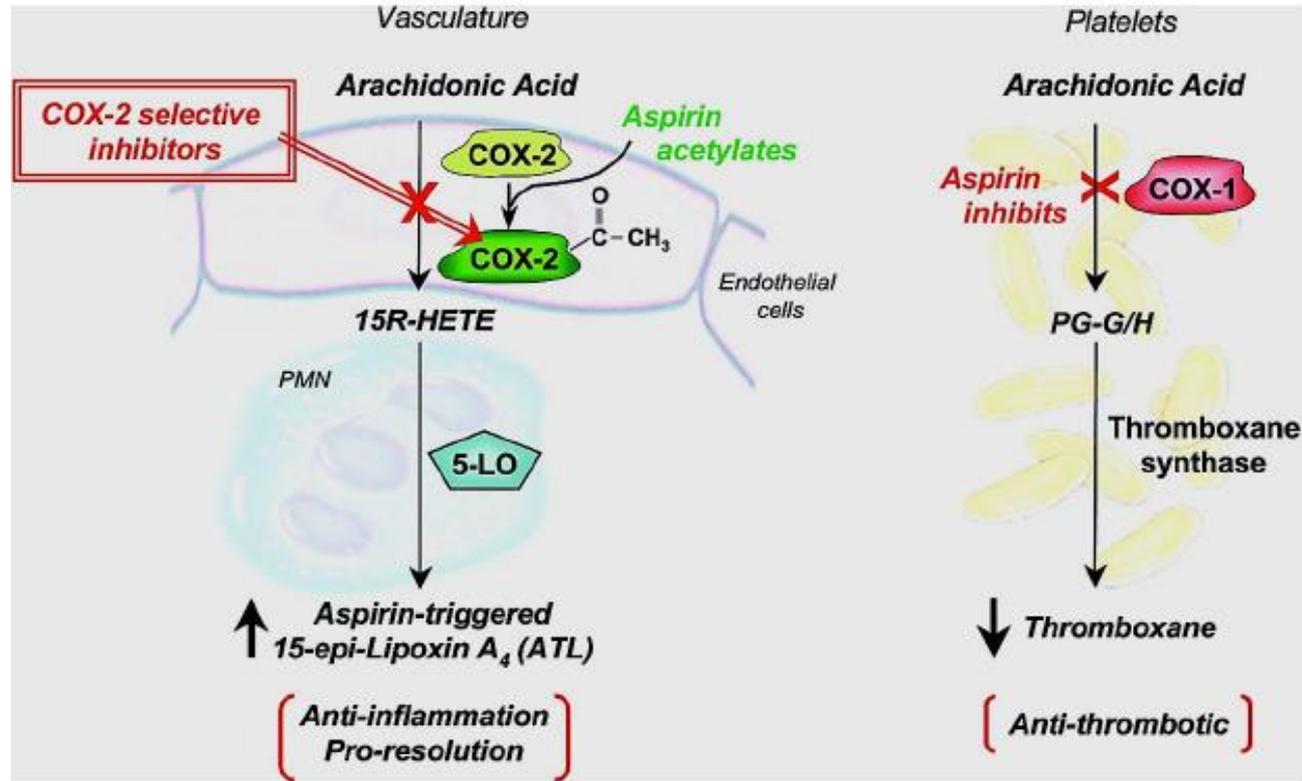


Salix alba



Spiraea ulmaria

John Vane

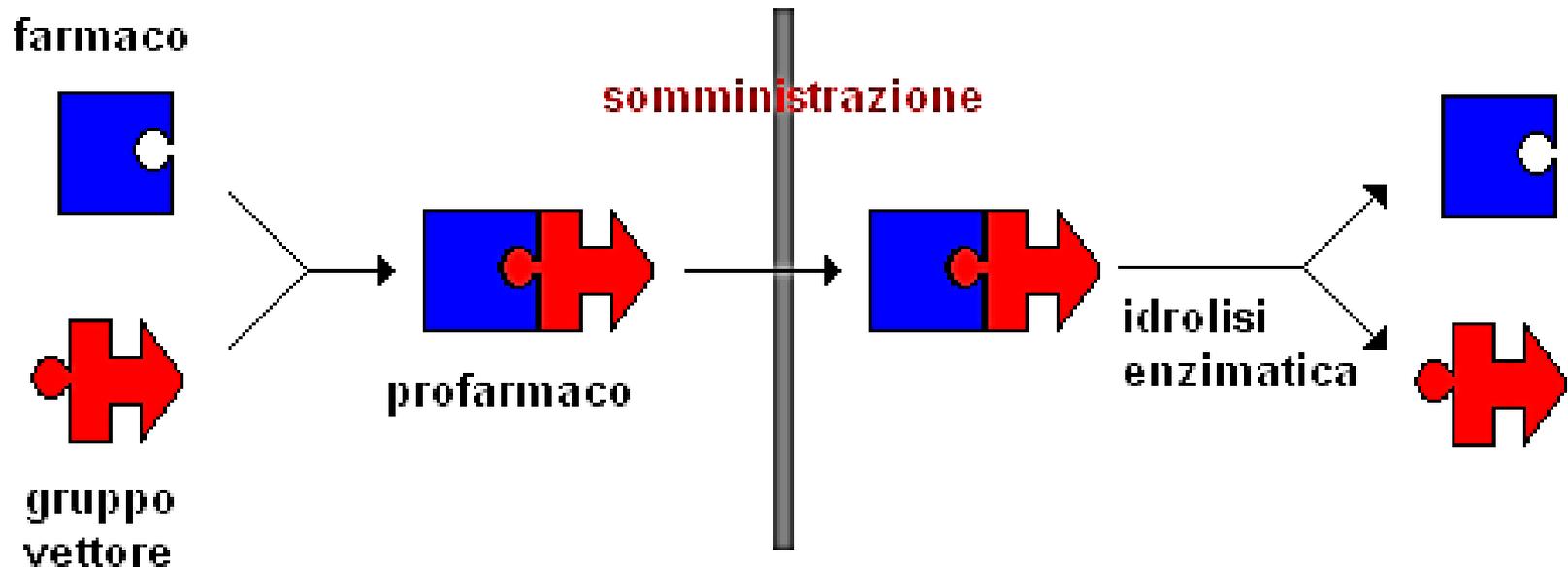


Meccanismo d'azione (1971)

L-DOPA

Profarmaco

Definisce un composto non dotato di una sua intrinseca attività farmacologica ma che diventa attivo dopo aver subito una biotrasformazione di tipo chimico od enzimatico.



Sindrome di Parkinson

1817 -Prima descrizione dei sintomi della malattia (Parkinson)

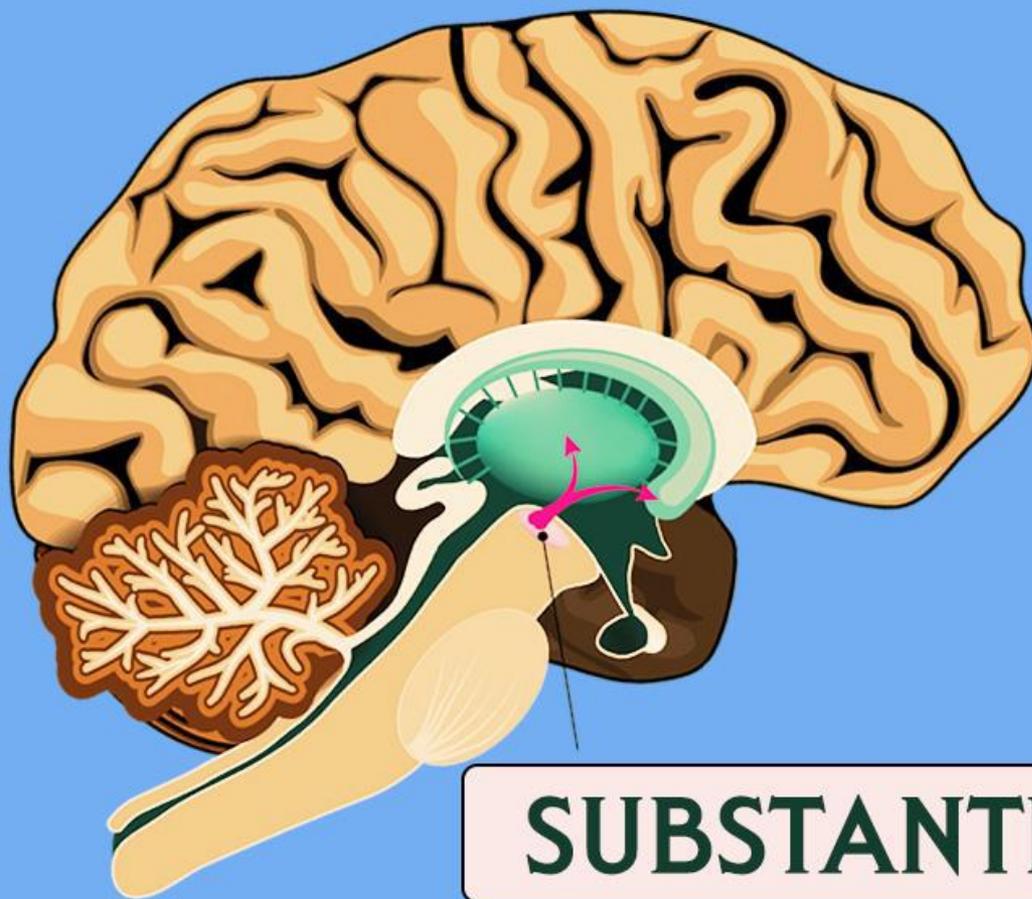
1960 - Individuazione della relazione tra deficit della Dopamina e malattia (Hornykiewicz)

*La **dopamina**, essendo uno dei principali neurotrasmettitori presenti nell'organismo, esplica e regola numerose funzioni tra le quali:*

- 1. controllo del movimento volontario;*
- 2. comportamento;*
- 3. apprendimento;*
- 4. sonno;*
- 5. umore;*
- 6. attenzione;*
- 7. memoria;*

PROBLEMA

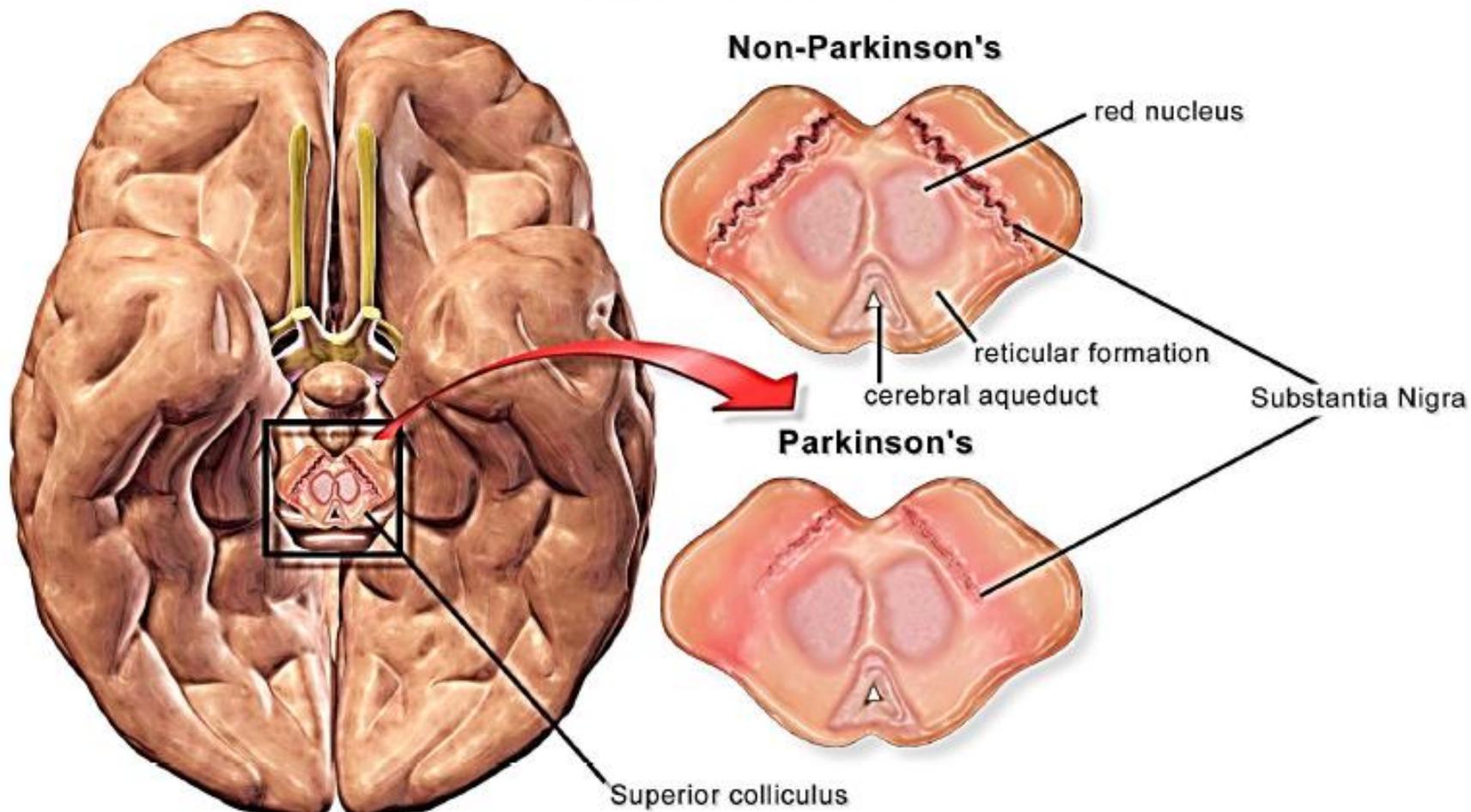
Si osserva però che la dopamina non supera la barriera EMEC!

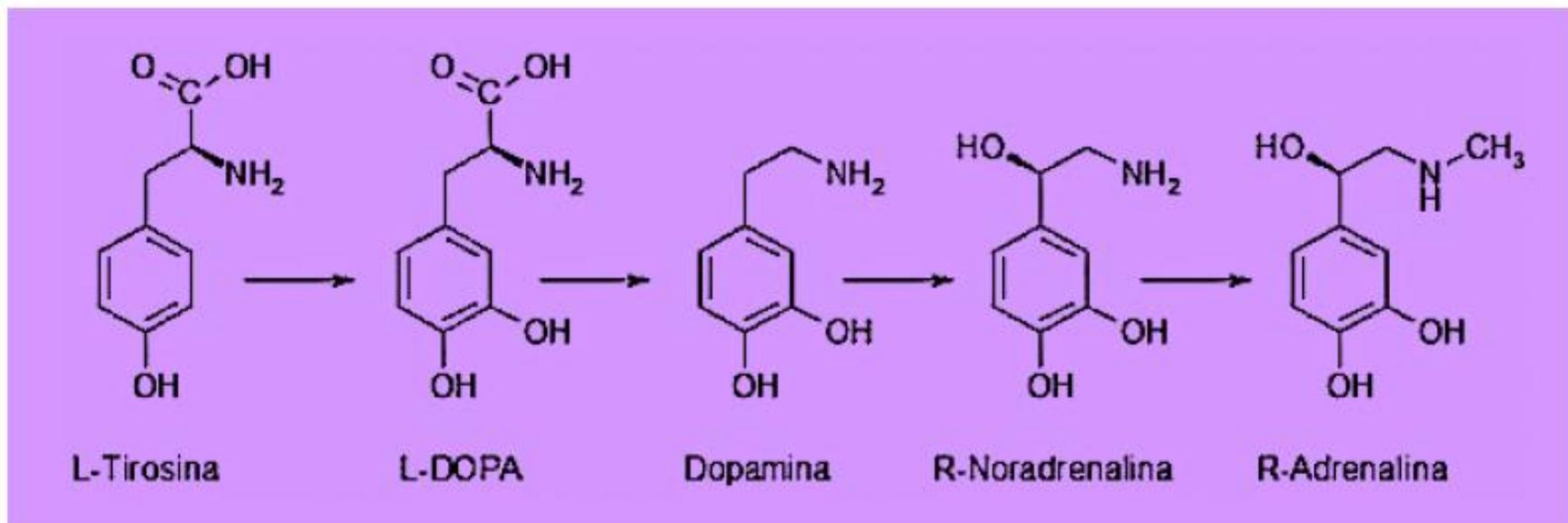


SUBSTANTIA NIGRA

(contains dopamine-producing cells)

Parkinsons Disease

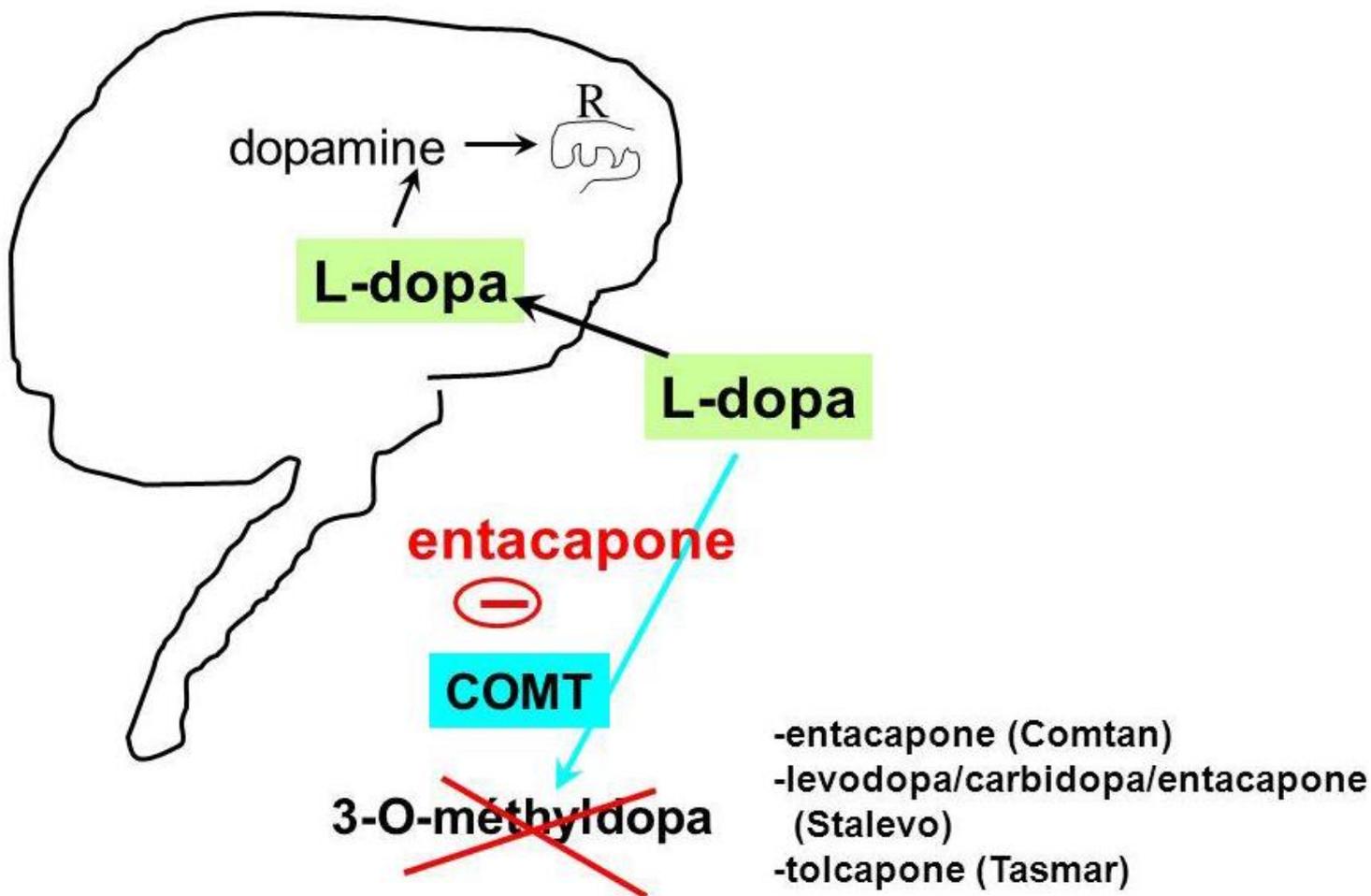




La sperimentazione continua e si arriva a somministrare L-DOPA con **inibitori della decarbossilasi**.

I risultati sono inaspettati: aumento dell'efficacia terapeutica diminuendo drasticamente dosaggi e quindi gli effetti collaterali.

Meccanismo d'azione



2001 - premio Nobel a Knowles per la catalisi stereospecifica di L-DOPA



La Doppia Vita della Talidomide





A complete sedative and hypnotic range – *in a single preparation.*
That is 'Distaval' the safe day-time sedative which is equally safe in hypnotic doses by night.
'Distaval' is especially suitable for infants, the aged, and patients under severe emotional stress.

'DISTAVAL' TRADE MARK

THALIDOMIDE

sedative and hypnotic

tablets of 25 mg.



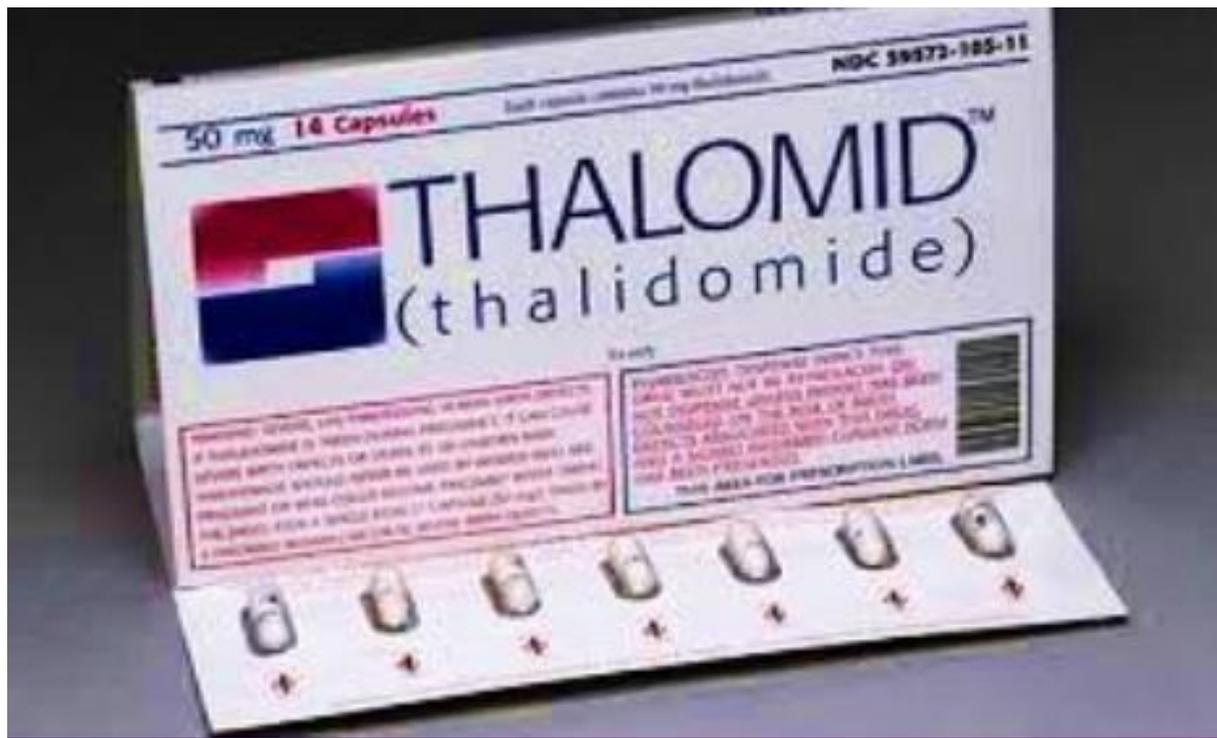
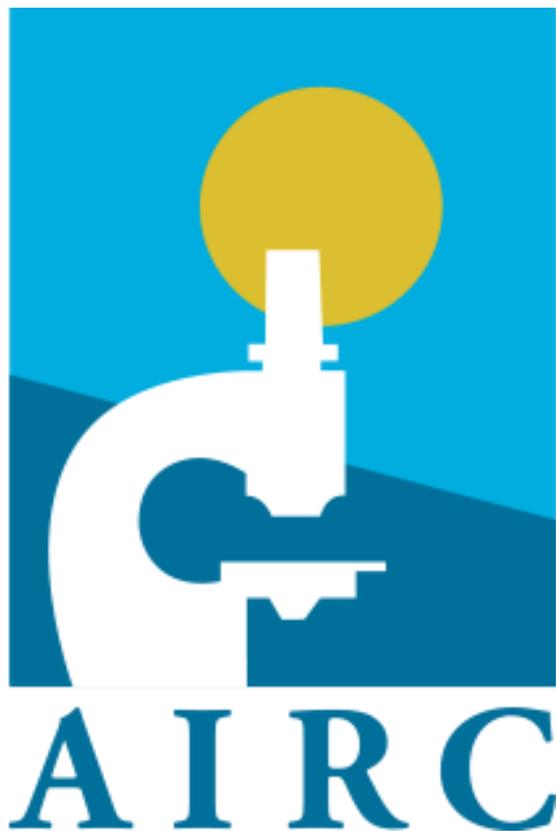
Frances Oldham Kelsey
(1914-2015)



L'enantiomero (R) del principio attivo della talidomide ha effetti sedativi e antinausea, mentre enantiomero (S) è molto tossico per il feto, tanto da provocare la nascita di bambini con gravi malformazioni (effetto teratogeno).



La Doppia Vita della Talidomide



Le incredibili scoperte della chimica esprimono con forza la magia della Natura

W. Goethe

Gruppo di lavoro: Orsola Neri, Giovanna Martino, Maria Antonietta De Guido, Maria Bruno, Maria Gabriella Faggioni, Antonella Silvestri, Riccardo Peruzzini.

Tutor: Vincenzo Villani, Antonio Testoni