

Chemistry—our life, our future

scienza & giovane

**TRA IL DIRE E IL FARE
C'È DI MEZZO
... LA CHIMICA**

12 Novembre 2011

I vari volti della chimica -conoscenza e responsabilità-

Goffredo Rosini

goffredo.rosini@unibo.it



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



Dipartimento di Chimica Organica "A. Mangini"
Alma Mater Studiorum -Università di Bologna

Chimica: una lunga storia



..... da chimica organica già ora è tale
da far impazzire. Mi dà l'impressione
di una foresta tropicale primitiva, piena
di tante cose importanti; un folto sottobosco,
so e sconfinato, con nessuna via d'uscita,
nel quale uno, a regione, teme di entrare.

da una lettera di F. Wöhler a Jöns Jacob
Berzelius datata 1835.

La chimica è “scienza centrale”

La chimica ha continui coinvolgimenti con altri settori scientifici.

Essa ha fornito grandi contributi allo sviluppo:

- ▶ dell'agricoltura,
- ▶ della biologia,
- ▶ delle scienze ambientali,
- ▶ della geologia,
- ▶ della metallurgia,
- ▶ dell'elettronica,
- ▶ della medicina,
- ▶ dell'ingegneria,
- ▶ della fisica,
- ▶ della mineralogia

.....

Chimica: “scienza utile”

Chimica: “scienza creativa”

Questi due aspetti della chimica sono strettamente collegati fra loro.

► Alcuni chimici esplorano il mondo naturale (animale, vegetale, terrestre, marino) e trovano (scoprono) sostanze mai conosciute prima che si rivelano di grande *utilità*.

► Una volta isolate queste sostanze e determinata la loro struttura e le loro proprietà, è ancora la *creatività* dei chimici ad entrare in gioco per costruire *il nuovo*.

“You see things; and you say, “Why ?” But I dream things that never were, and I say “Why not ?”

George Bernard Shaw, Back to Matuselah, Act 1, Part 1

Chimica: “scienza matura”

**La chimica è “scienza matura” nel
senso di AFFIDABILE**

L’idea diffusa che la chimica ormai sia stata compresa e che si tratta ormai di sfruttarla fino in fondo è falsa.

La produzione di composti utili costituisce una sfida infinita alimentata dalle “necessità” dell’essere umano.

Le soluzioni ai molteplici problemi del vivere hanno al centro problemi di chimica che sollecitano i chimici all’azione.

Lo stesso vale per alcuni dei fondamentali misteri della scienza.

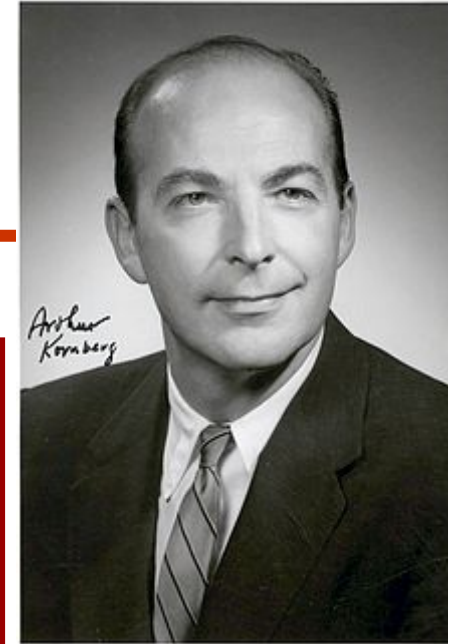
Dieci misteri ancora irrisolti

- ▶ Come è iniziata la vita ?
- ▶ Come si formano le molecole?
- ▶ In che modo l'ambiente influisce sui geni?
- ▶ Come pensa e ricorda il cervello?
- ▶ Quanti elementi esistono?
- ▶ Si possono costruire computer di carbonio?
- ▶ Come intrappolare più energia dal Sole?
- ▶ Quale è il modo migliore per produrre biocombustibili?
- ▶ Possiamo creare farmaci di nuovo tipo?
- ▶ Possiamo monitorare la chimica del corpo?

Chimica come “linguaggio”

“Molto della vita può essere compreso in termini razionali se ci si esprime nel linguaggio della chimica. Questo è un linguaggio internazionale, un linguaggio per tutti i tempi, ed un linguaggio che spiega da dove veniamo, dove siamo, e dove il mondo fisico ci permetterà di andare. Il linguaggio chimico ha una grande bellezza estetica e collega le scienze fisiche alle scienze biologiche.”

traduzione propria





“Se bene il progresso del sapere umano, come il cadere dei gravi, acquista di momento in momento, maggiore celerità; nondimeno egli è molto difficile ad avvenire che una medesima generazione d’uomini muti sentenza, o conosca gli errori propri, in guisa, che ella creda oggi il contrario di quello che credette in altro tempo. Bensì prepara tali mezzi alla susseguente, che questa poi conosce e crede in molte cose il contrario di quella. Ma come nessuno conosce il perpetuo moto che ci trasporta in giro insieme con la terra, così l’universale degli uomini non si avvede del continuo procedere che fanno le sue conoscenze, nè dell’assiduo variare de’ suoi giudizi. E mai non muta opinione in maniera che egli si creda di mutarla.”

Giacomo Leopardi (1798-1837)- Operette morali

I classici - Universale Economica Feltrinelli, aprile 2003, pg 142.

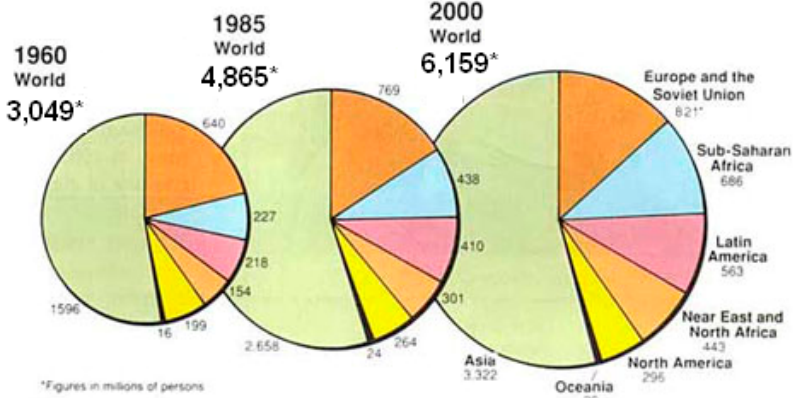
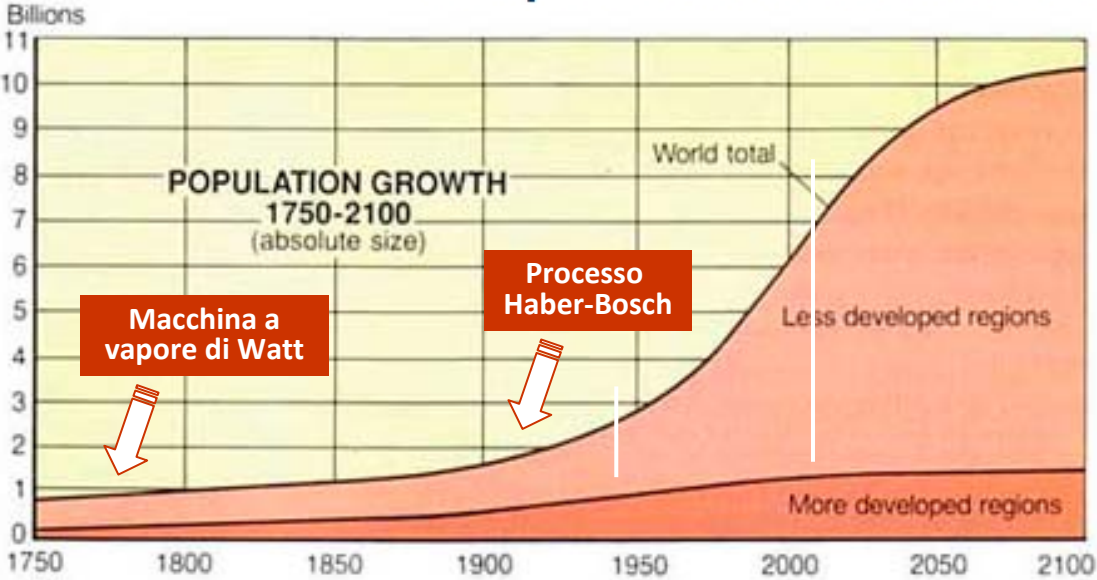


28 ottobre 2011



RAPPORTO ONU

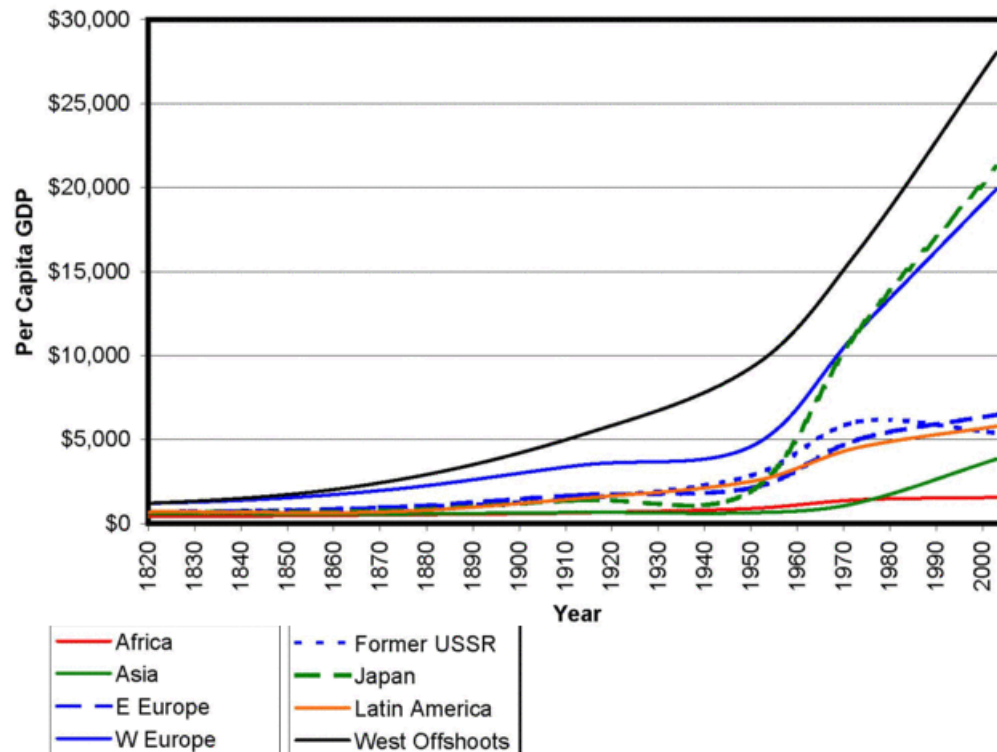
Un pianeta contraddittorio e paradossale fa spazio al cittadino numero 7 miliardi



Per arrivare ad un miliardo, nel 1800, abbiamo impiegato 250 mila anni; eravamo sei miliardi solo 12 anni fa, saremo otto miliardi, secondo le previsioni, nel 2025.

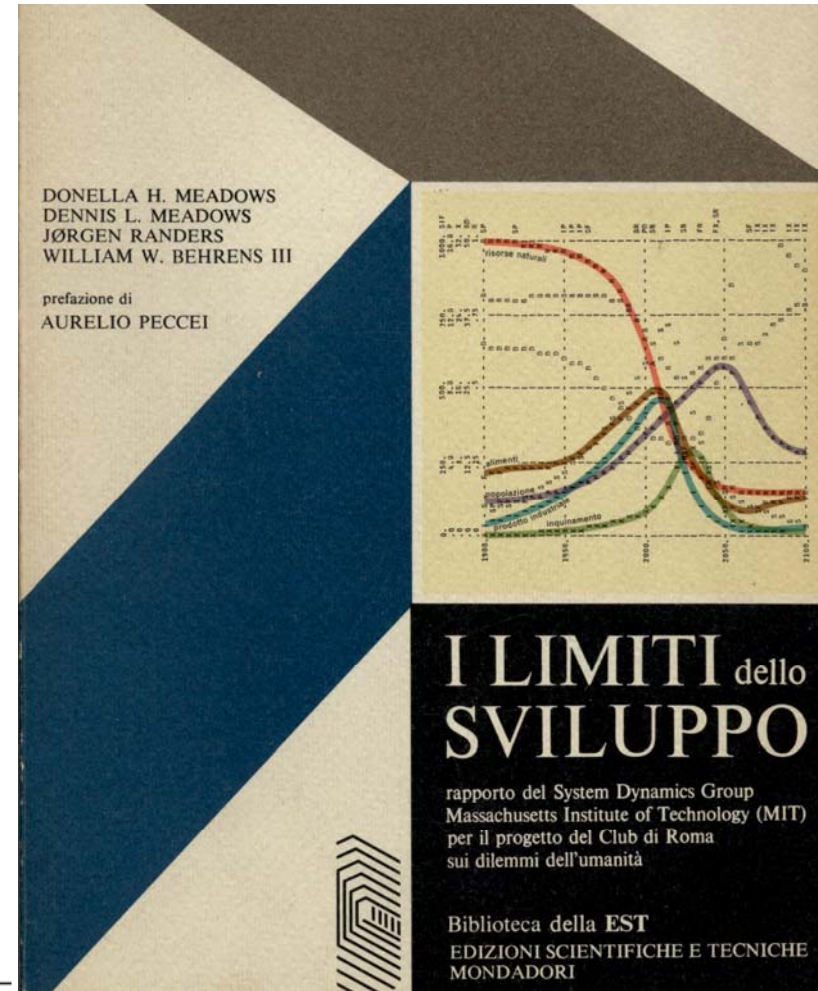
Prodotto Interno Lordo pro capite

Per Capita GDP by World Region
1820 - 2003 (1990 International Dollars)



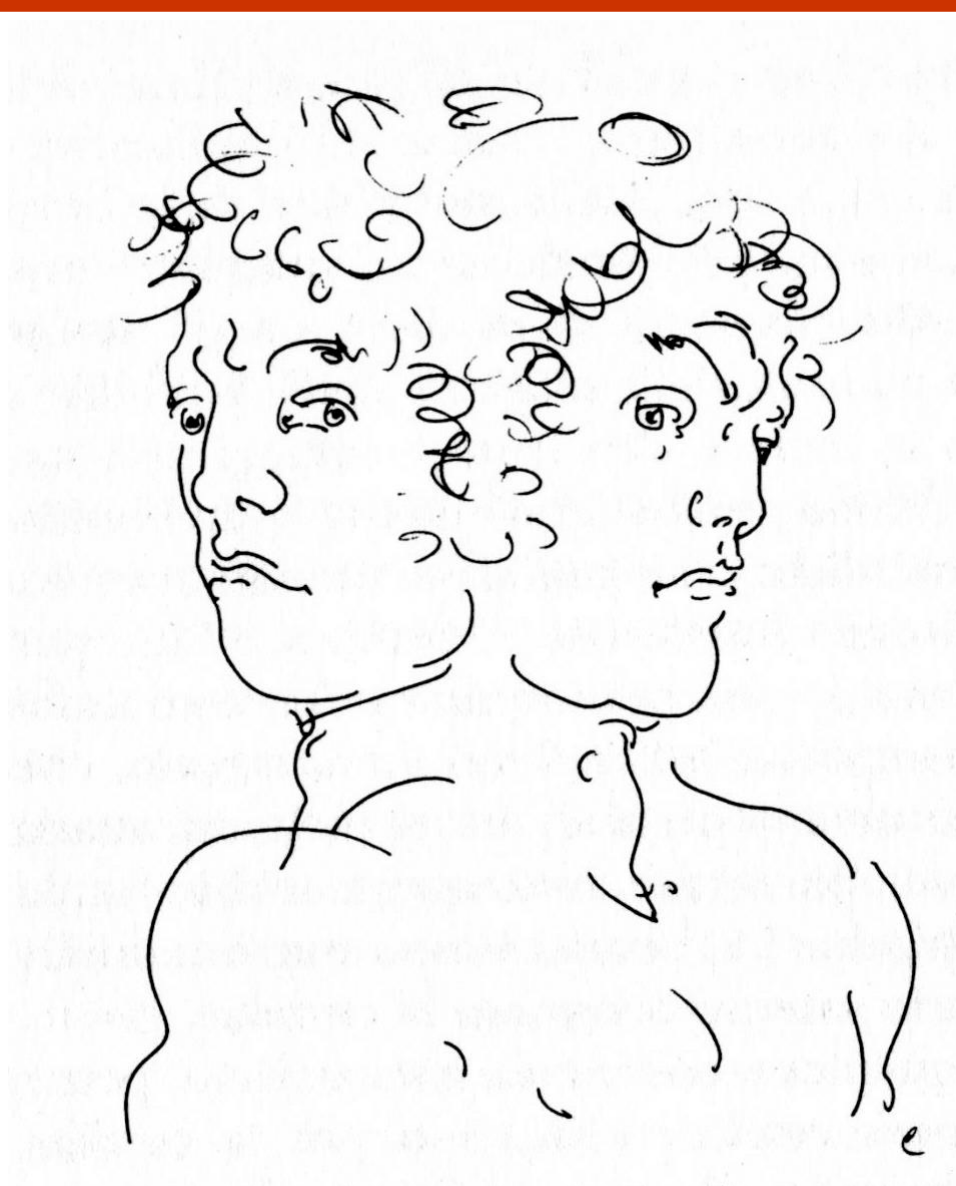
Source: Angus Maddison. "Contours of the World Economy, 1-2030 AD: Essays in Macro-Economic History." New York: Oxford University Press, 2007. 382.

© 2008, Michael W. Kruse



1972

Chimica: Benefici e rischi



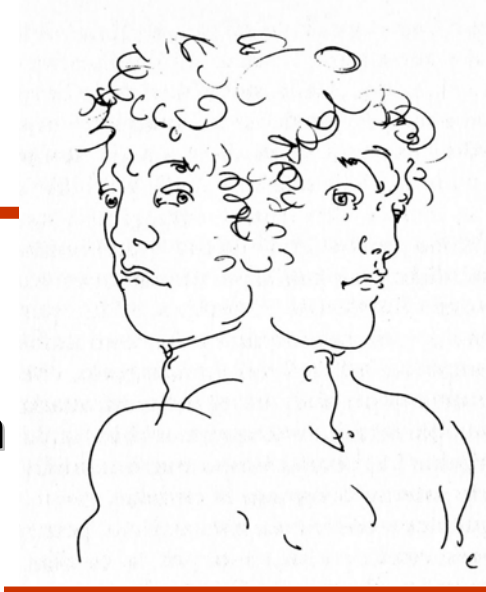
Volto benefico

Il processo Haber-Bosch

ha reso possibile su scala industriale la sintesi dell'**ammoniaca**

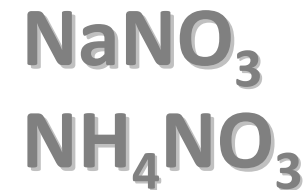


diventato fondamentale per la preparazione dei **fertilizzanti** fornendo un contributo alla alimentazione di una popolazione sempre crescente



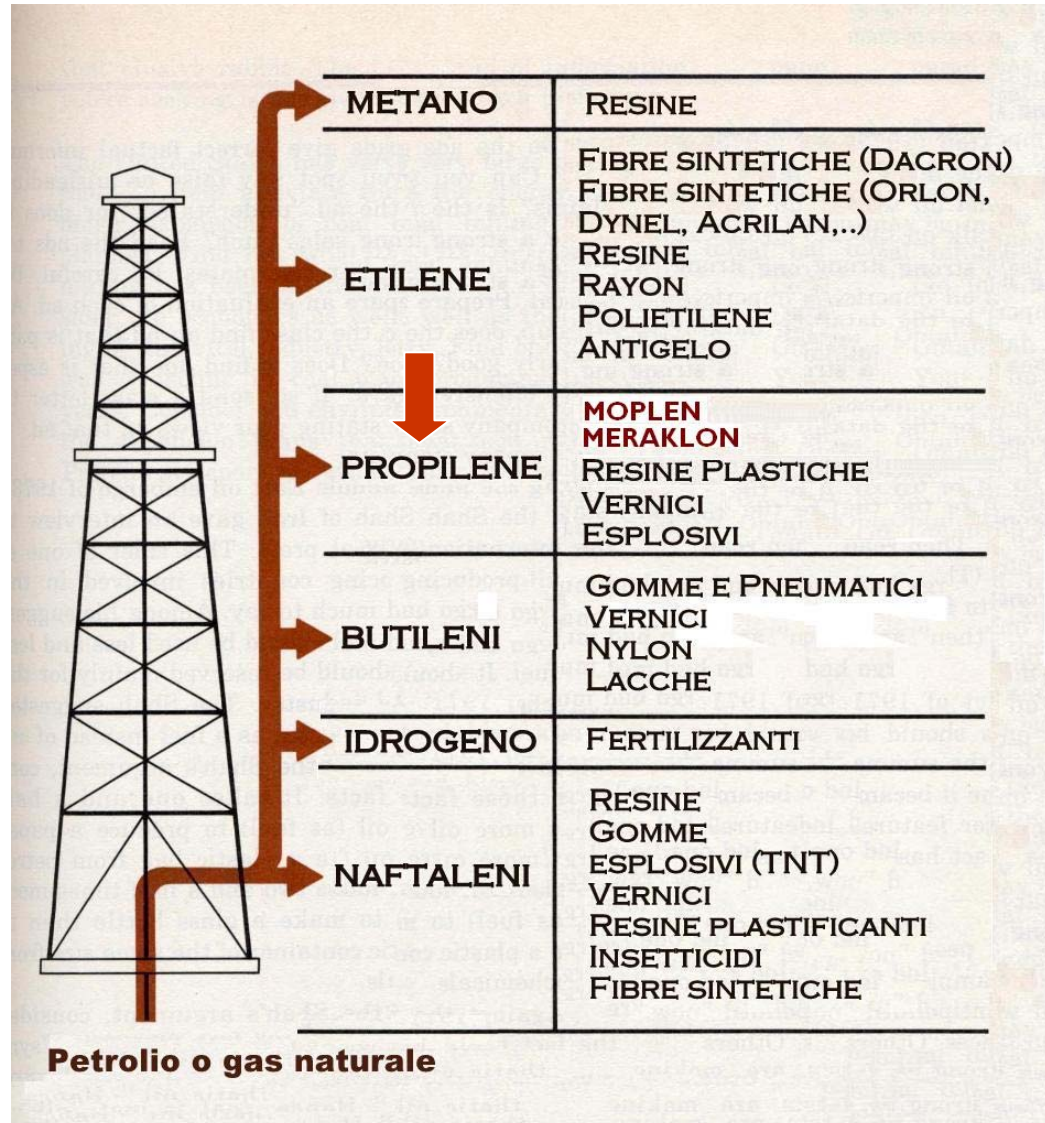
Volto malefico

Lo stesso processo è servito per la preparazione di **nitrati**



consentendo alla Germania di produrre quegli esplosivi che hanno ritardato la fine della guerra mondiale

La petrolchimica: una cornucopia

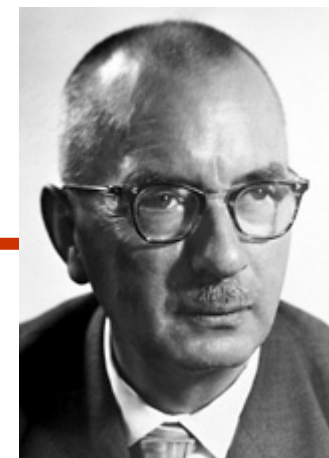


I *petrochemicals*:
oltre 650.000
composti derivati
dal petrolio



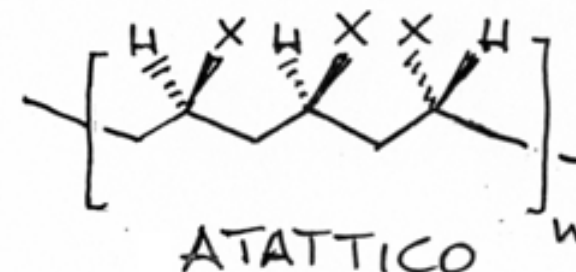
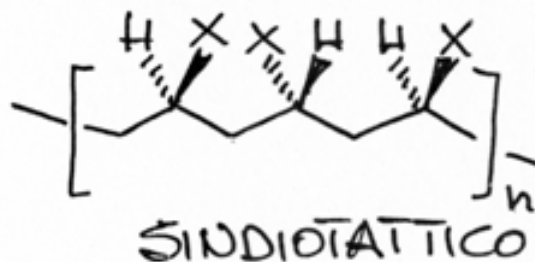
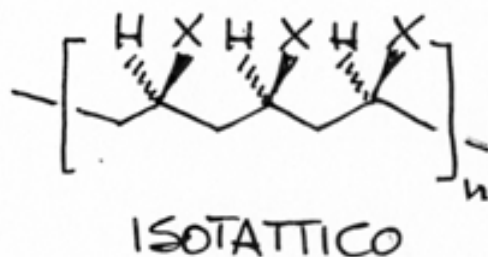
Giulio Natta

I polipropileni



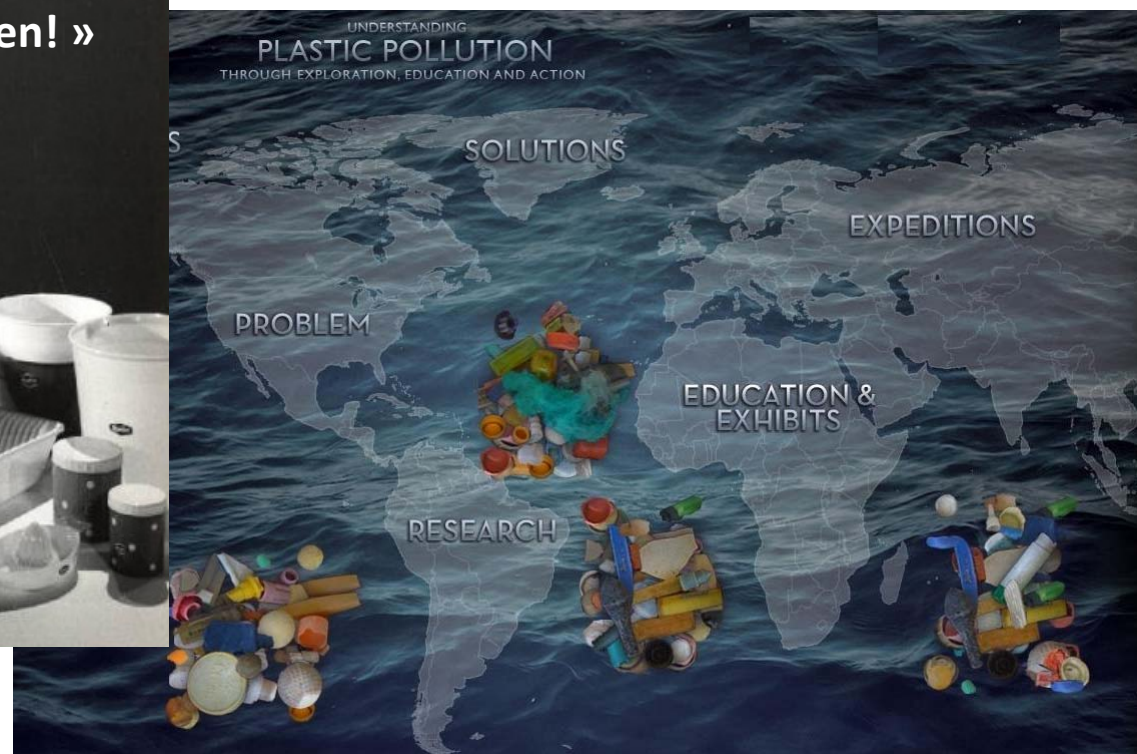
Karl Ziegler

"Nature synthesizes many stereoregular polymers, for example, cellulose and rubber. This ability has so far been thought to be a monopoly of Nature operating with biocatalysts known as enzymes. But now Professor Natta has broken this monopoly."¹ These words were used to award the Nobel laureates Karl Ziegler and Giulio Natta in 1963.



**Tra i BENEFICI e i DISASTRI
ci siamo NOI
il nostro CONOSCERE,
il nostro COMPORTAMENTO,
la nostra RESPONSABILITA'.**

**L'efficacia della chimica
nell'individuare, caratterizzare e
riprodurre le sostanze esistenti in
natura e soprattutto a crearne
nuove, ha portato a trascurare
l'influenza che la loro diffusione
avrebbe esercitato sui complessi
equilibri naturali.**



The three faces of chemistry

George S. Hammond- CHEMTECH, March 1987, 140



The three faces of chemistry

George S. Hammond- CHEMTECH, March 1987, 140

Chimica applicata, a disposizione dell'umanità che continuamente fa fronte alle nostre necessità di cibo, abiti e protezione, ci fornisce medicine sempre migliori per prolungare e migliorare la nostra esistenza e contribuisce in mille modi a quasi ogni aspetto del nostro vivere

Chimica, scienze pura, la ricerca senza fine, di conoscenza e comprensione, e l'eccitazione che si prova nel conoscere ciò che nessun umano ha mai conosciuto prima



La chimica e le sostanze malvagie della nostra società- dalla stricnina, arsenico, cianuro, i principali veleni, fino ai nostri spauracchi attuali: i residui chimici nocivi, i carcinogeni ed i mutageni, ed i terribili agenti di guerra

The three faces of chemistry

George S. Hammond- CHEMTECH, March 1987, 140



Ma ognuna di queste tre facce, dalla più affascinante alla più demoniaca, in verità sono **maschere** che coprono il vero volto della chimica. Maschere che riflettono la cultura, il conoscere, la maturità, l'etica di chi osserva e valuta le vicende umane e di chi opera facendo scelte fra benefici e rischi.

Thalidomide

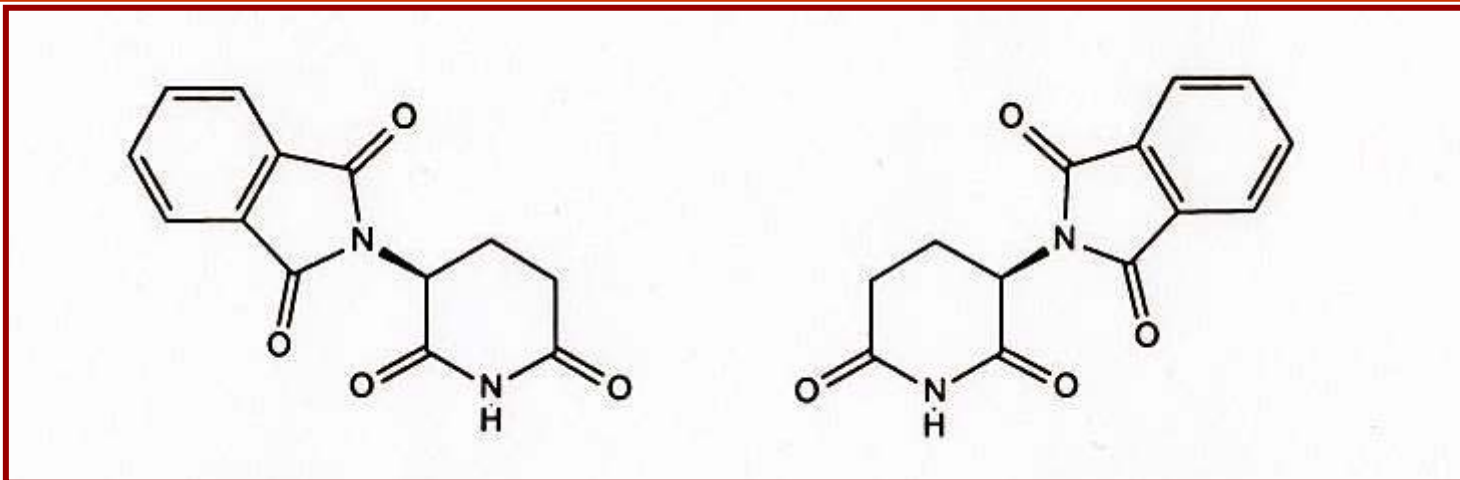
Bad molecules, or bad people?

**“Where there is science, technology follows.
Where there is technology, ethics follows.
Chemists and other innovators face ethical
questions every day.”**

Chemistry & Industry 18 March 1996, pag 191

Thalidomide

Bad molecules, or bad people?



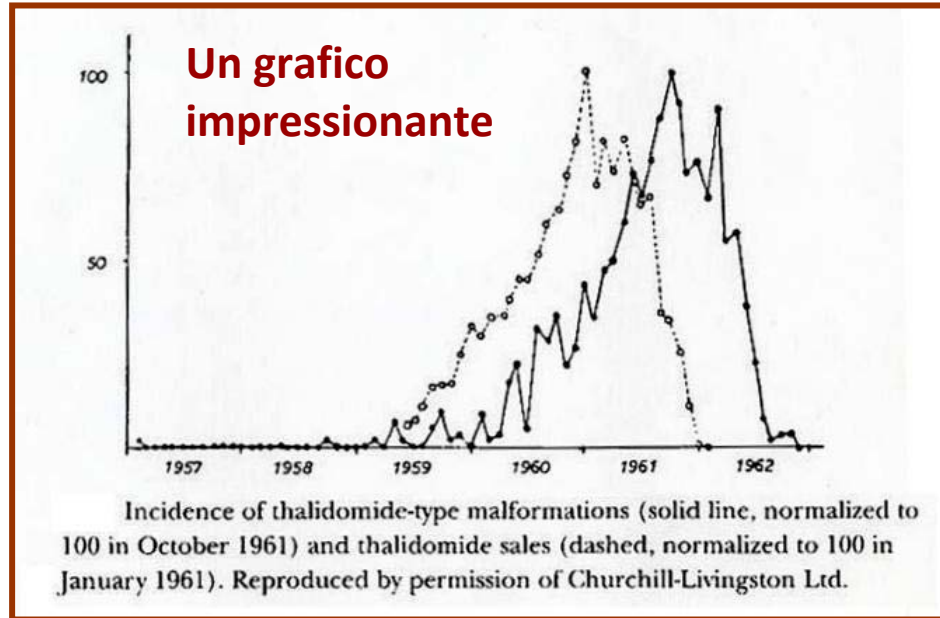
Thalidomide, a new sleeping pill, is found to have caused birth defects in thousands of babies born in western Europe.

It's estimated that more than **10,000** children in **46** countries where the sleep aid had been approved **were born with deformities** as a consequence their mothers using the drug while the women were pregnant

“Can chemicals like thalidomide be inherently evil, or does morality reside only in the hands of those who use them?”

Chemistry & Industry 18 March 1996, pag 191

Prevenire: un imperativo



Frances Kelsey

1962



Kefauver-Harris Drug Amendments passed to ensure drug efficacy and greater drug safety. **For the first time**, drug manufacturers are required to prove to **FDA** the effectiveness of their products before marketing them.



Consumer Bill of Rights is proclaimed by President John F. Kennedy in a message to Congress. Included are:

the right to safety, the right to be informed, the right to choose, and the right to be heard.

La situazione..... trenta anni fa

“Ora, tornare indietro non si può, o si può solo a spese di un massacro di proporzioni inaudite: tornare alle origini significherebbe aprire le porte alle epidemie ed alla mortalità infantile, rinunciare alla produzione di fertilizzanti chimici riducendo alla metà o a un terzo la produzione agricola e condannando alla fame centinaia di milioni di individui oltre a quelli che già la patiscono attualmente. **L’umanità si trova oggi in una situazione critica e nuova, talmente complessa che sarebbe ingenuo proporre di risolverla in base ad un unico criterio generale. Non si può continuare a “progredire” indiscriminatamente, ma non si può neppure fermarsi o regredire su tutto il fronte.**

Occorre affrontare i singoli problemi uno per uno, con onestà, intelligenza ed umiltà: è questo il compito delicato e formidabile dei tecnici di oggi e di domani.”

Dalla prefazione di Primo Levi a “ I due volti della chimica: benefici e rischi”
di Luciano Caglioti , EST- Arnoldo Mondadori Editore, 1979

La competenza non ha surrogati

Il nostro mondo si fa sempre più complicato, e ad ognuno occorre una competenza sempre più raffinata ed aggiornata. I mestieri pericolosi sono molti, e l'analisi dei pericoli (palesi ed occulti) dovrebbe costituire l'alfabeto di ogni formazione professionale. Non si riuscirà mai ad annullare tutti i rischi né a risolvere tutti problemi, ma ogni problema risolto è una vittoria, in termini di vite umane, salute e ricchezze salvate.

La competenza non ha surrogati:.....

La buona volontà, il coraggio, lo spirito di sacrificio, l'ingegno estemporaneo non servono molto, anzi, in mancanza di competenza possono essere nocivi.

Il passaggio del testimone

Grazie
a tutti voi



Un "historical mural" di Chemainus, BC, Canada