



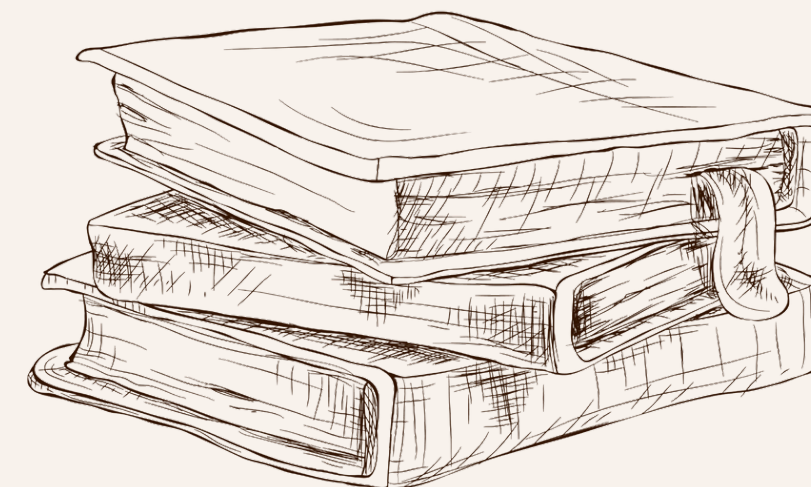
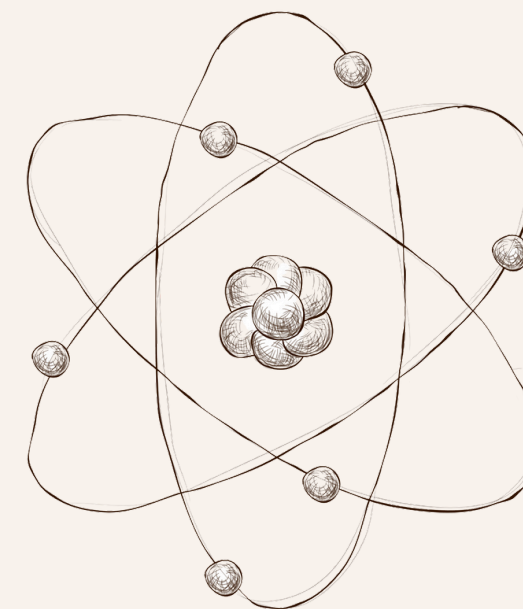
LA NUOVA

# CHIMICA

DEL XXI SECOLO

Rivoluzione verde e transizione ecologica

Amari Beatrice & Vannucchi Marina



## Cap. 1

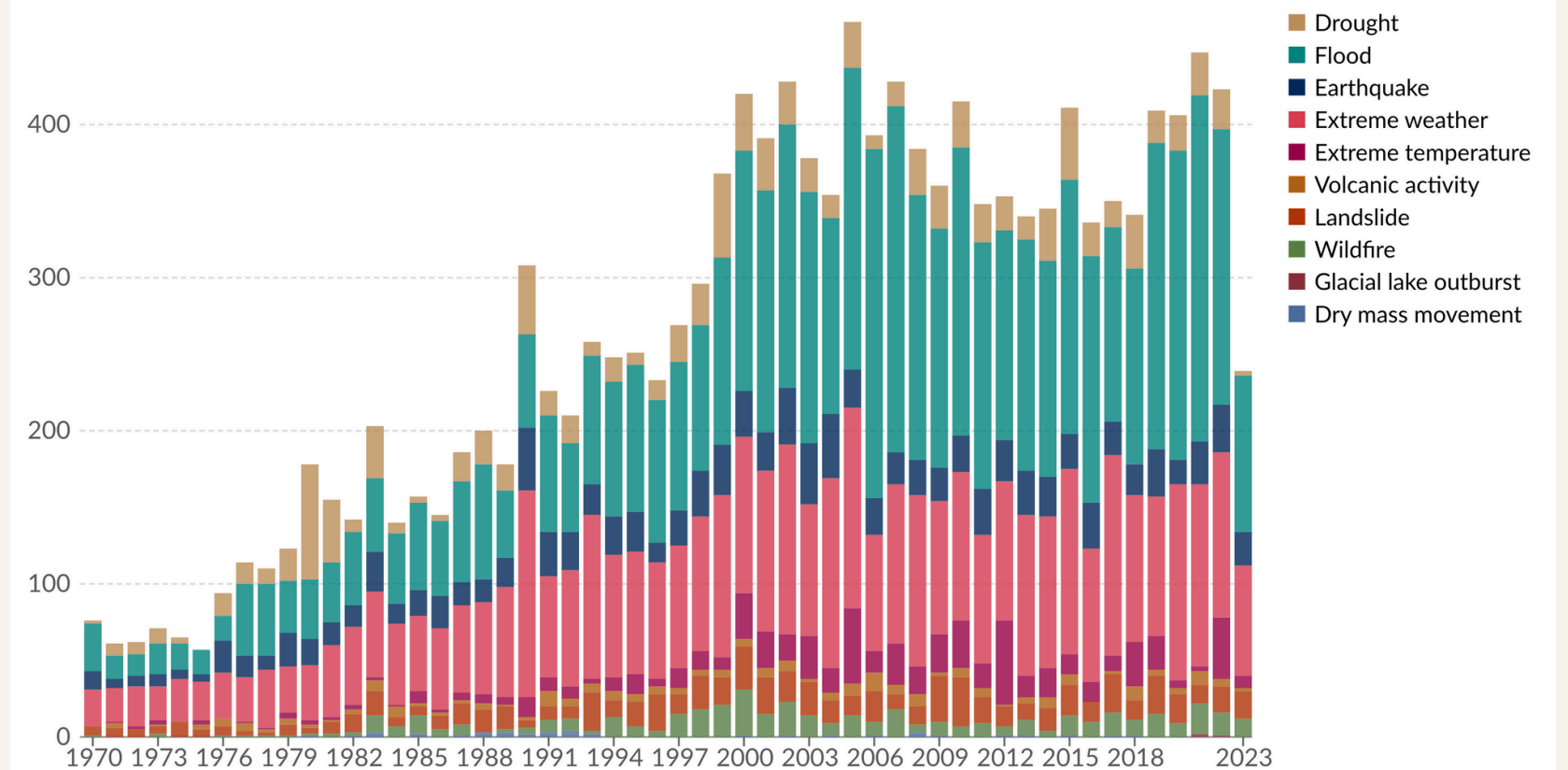
# L'EMERGENZA CLIMATICA

I cambiamenti climatici sono oramai visibili a tutti. E' possibile a causa dei disastri naturali provocati dall'uomo come frane, cicloni, siccità e temperature estreme. Il CRED, centro di ricerca in Belgio, ha evidenziato come dal XX secolo fino al 1960 -si è registrato un aumento degli eventi disastrosi di origine naturale. -è presente una netta crescita delle registrazioni di temperature estreme.

### Global reported natural disasters by type, 1970 to 2023

Our World  
in Data

The annual reported number of natural disasters, categorised by type. The number of global reported natural disaster events in any given year. Note that this largely reflects increases in data reporting, and should not be used to assess the total number of events.



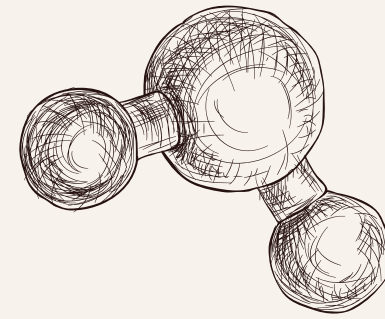
Data source: EM-DAT, CRED / UCLouvain (2023)

Note: Data includes disasters recorded up to September 2023.

Note: Data includes disasters recorded up to September 2023.

OurWorldInData.org/natural-disasters | CC BY

# IL DIOSSIDO DI CARBONIO



Nel 2023 la concentrazione di CO<sub>2</sub> nell'atmosfera ha raggiunto il valore di 421 ppm (rispetto ai 300 ppm stimati negli ultimi mille anni).

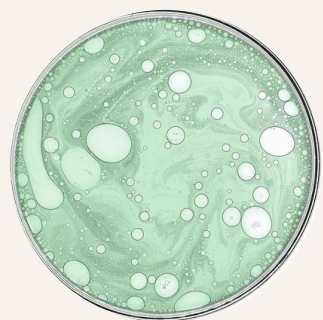
Secondo il Global Monitoring Laboratory, la concentrazione di diossido di carbonio (CO<sub>2</sub>) è in continuo aumento dal 1958.

# L'ENERGIA PRIMARIA

Si è evinto da numerose ricerche che il consumo di combustibili fossili si è moltiplicato a causa anche dell'aumento demografico.

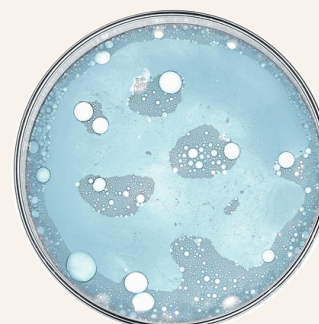
Tuttavia solamente esso non determina tale bisogno di energia poichè parte della popolazione usufruisce di quantità maggiori rispetto al necessario.

# AFFRONTARE L'EMERGENZA



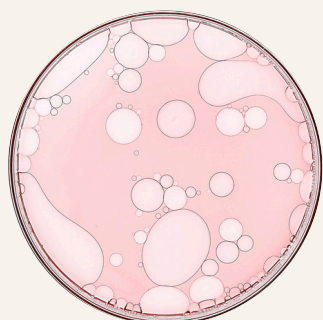
## ***IL PROTOCOLLO DI KYOTO***

Esso è il primo accordo pubblico generale che vincolò legalmente le nazioni per la riduzione progressiva delle emissioni.



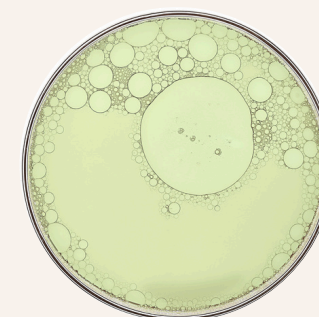
## ***IL PNRR***

Il "Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza italiano" consiste in un insieme di investimenti dal valore complessivo di 235 miliardi di euro per la lotta al cambiamento climatico.



## ***L'ACCORDO DI PARIGI***

Nel 2015 venne posto come target la limitazione globale del riscaldamento globale a meno di 2 gradi celsius.



## ***IL GREEN DEAL***

Rappresenta un obiettivo comune per l'Unione europea verso un'economia a zero emissioni, per cui entro il 2030 una riduzione delle emissioni del 55%.



Cap. 2

# LA CHIMICA PER L'AMBIENTE



## Cos'è la chimica?

La chimica è una branca del sapere che ha molteplici sfaccettature e ricadute applicative, tra cui la chimica organica.

## Cos'è la chimica organica?

La chimica organica è un settore della chimica che si interessa all'attività scientifica nel campo di studio dei composti del carbonio.

## Cosa sono i solventi VOC?

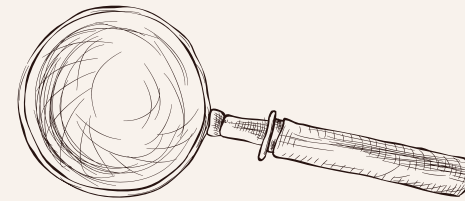
Essi sono solventi usati nei processi chimici, che facilmente passano dallo stato liquido allo stato gassoso, contaminando l'ambiente circostante.

## La chimica per l'uomo

Oggetto di studio della chimica organica sono anche le metodologie di sintesi rispettose dell'ambiente, anche se talvolta non è così.

# L'AMMONIACA

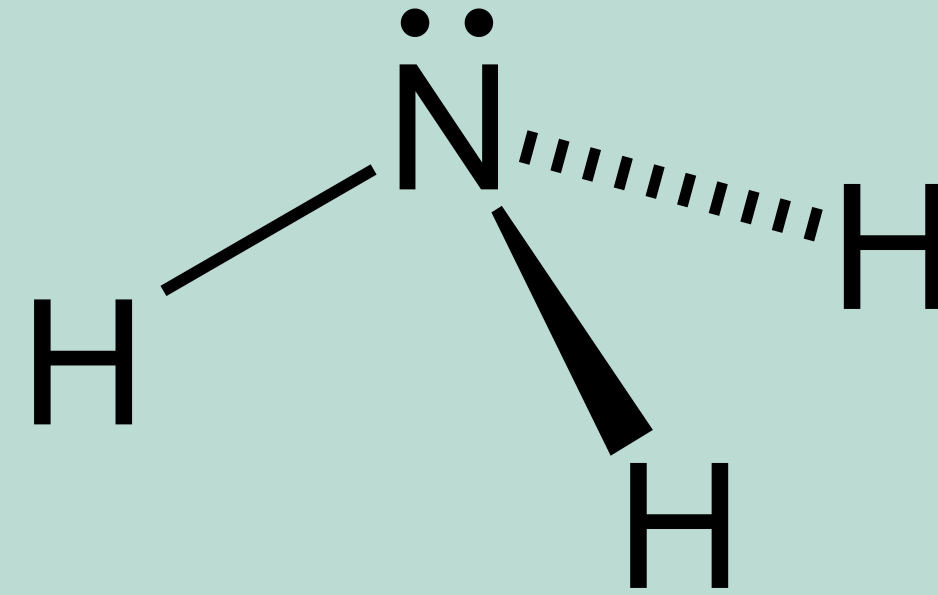
COME E' UTILIZZATA?



L'ammoniaca,  $\text{NH}_3$ , assume una grande rilevanza per il nostro pianeta. Essa è tra i composti chimici più prodotti al mondo e che causano maggiormente danni ambientali.

Viene utilizzata soprattutto per:

- la produzione di plastiche, gomme, fibre, vestiario
- i fertilizzanti, essenziali per il sistema agricolo



L'utilizzo nei fertilizzanti è dato dal fatto che l'azoto presente nell'aria è in forma molecolare ( $\text{N}_2$ ) e perciò è un legame difficile da rompere per usarne gli atomi (processo di fissazione);

mentre invece sono più semplici da rompere i nitriti. Solo il chimico Haber riuscì a trovare dei catalizzatori per far avvenire una reazione tra l'azoto e l'idrogeno.



# I PROBLEMI DEL PROCESSO CHIMICO

01

Nella produzione di ammoniaca sono presenti condizioni di reazione molto energivore per via dei catalizzatori metallici, per cui si sono ipotizzate soluzioni a partire dalla fotosintesi artificiale e microrganismi modificati geneticamente.

02

L'altra problematica fondamentale è legato alla provenienza dell'idrogeno, quasi sempre dovuta a fonti fossili. Tale problema è stato risolto grazie all'impiego di "processi verdi", ovvero che utilizzano fonti rinnovabili.



Cap. 4

# GREEN CHEMISTRY

--> Cos'è?

La Green Chemistry è propriamente la "chimica verde", cioè la chimica che si basa sull'efficientamento energetico delle fonti energetiche. Si basa sull'economia circolare e la regola delle "3R" (Riparare, Riciclare, Riusare). Cerca perciò di apportare progressi in ambito scientifico ma in maniera sostenibile.

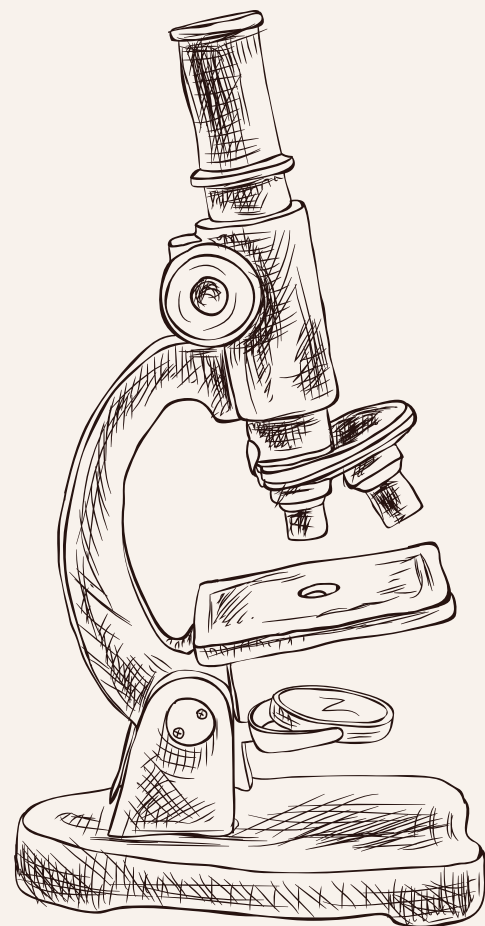


--> Nasce grazie al chimico P.T. Anastas che sviluppa i "12 principi della chimica verde"





# I 12 PRINCIPI DELLA CHIMICA VERDE



[https://www.canva.com/design/DAF\\_AV\\_xXQWw/nho\\_-cs5Ni-TMurxHm0VPw/edit](https://www.canva.com/design/DAF_AV_xXQWw/nho_-cs5Ni-TMurxHm0VPw/edit)





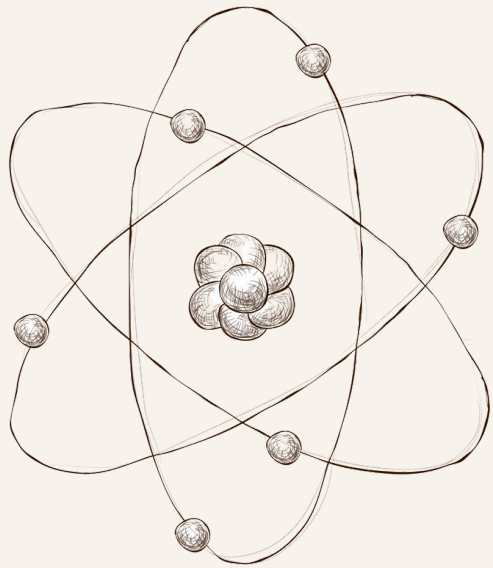
# 1. PFAS

I PFAS sono sostanze perfluoroalchiliche, cioè composti usati nelle industrie per rendere impermeabili i tessuti. Sono però altamente resistenti ai processi di degradazione causando:

- 01 Ampia contaminazione ambientale.
- 02 Forte bioaccumulo nella catena alimentare e nei tessuti dei viventi.



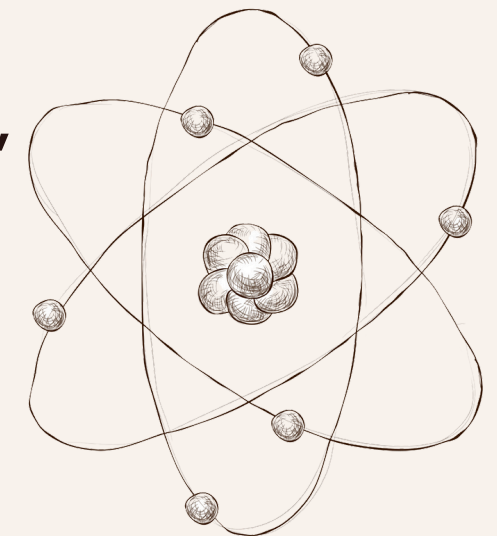
# 2. MICROPLASTICHE



--> Si dividono in Primarie (ossia quelle rilasciate direttamente nell'ambiente) e Secondarie (quelle derivanti dalla degradazione di materie plastiche).

--> Sono altamente inquinanti ma sono state sviluppate delle strategie risolutive=

1. Nanotubi di carbonio elicoidali i quali generano particelle reattive adibite alla decomposizione.
2. Minuscoli pesci robotici che, grazie a delle interazioni elettrostatiche, consentono l'adesione delle microplastiche sulla loro superficie.
3. Bioplastiche o materiali Biobased che sono biodegradabili e/o compostabili.







# ENERGIA RINNOVABILE

Si basa su composti chimici  
passivi (es geotermico o eolico) o  
attivi (es fotovoltaico, idrogeno)

Pannelli il cui funzionamento si basa sulla presenza del silicio o coloranti (assorbono la luce solare e, insieme a semiconduttori che separano/creano le cariche, e i trasportatori di carica che veicolano le cariche degli elettroidi, è possibile sfruttare l'energia solare)

Ottenuto tramite la scissione dell'acqua. In altri casi è possibile usare la CO<sub>2</sub> ricavandone i suoi derivati o grazie all'azoto e la sua trasformazione in ammoniaca. Questi processi sono definibili "puliti" e vanno a costituire i processi di fotosintesi artificiale per la creazione di energia.

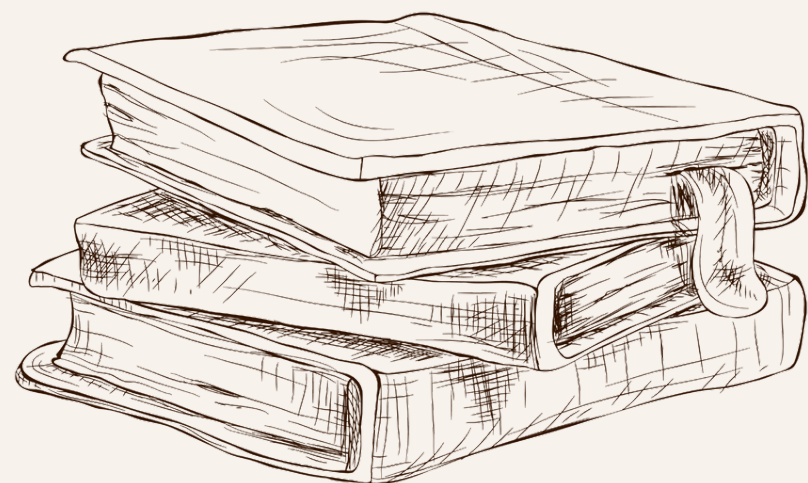
# I SOLVENTI VERDI

- I solventi si dividono in organici (gli idrocarburi) e in naturali (acqua e DES --> facili da fondere)
- il legame idrogeno è il più forte legame intermolecolare conosciuto e si instaura tra molecole di cariche opposte. Un esempio è l'acqua poichè gli atomi di idrogeno hanno carica positiva al contrario di quello dell'ossigeno.

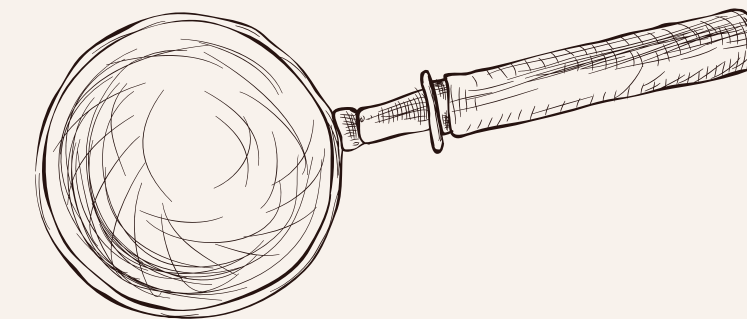
Per usare l'acqua come solvente sono necessari i crioprotettori (sostanze che aumentano la concentrazione delle sostanze così da non permettere un'efficiente interazione tra le molecole dell'acqua una volta abbassata la temperatura)

L'acqua se usata con molecole anfifiliche (idrofili o idrofobiche), aumenta la velocità di reazione poichè minimizza la zone di contatto tra le sostanze organica e l'acqua stessa. Così facendo vengono esaltate le interazioni tra le sostanze organiche.





# COMMENTO



La nuova chimica del XXI secolo di Alessandro Abbotto e Vito Capriati è il perfetto esempio di come sia possibile rendere consapevoli adulti e ragazzi, esperti ed inesperti, del nostro mondo.

In questo libro, infatti, viene spiegata la chimica sotto aspetti pratici, teorici ma soprattutto vicini all'esperienza dell'uomo. Le applicazioni della chimica, seppur utile al progresso umano, ricadono sempre e comunque sul nostro pianeta. Questo testo perciò, attraverso un linguaggio semplice ma tecnico, fonti, articoli, e ricerche in ogni campo, dimostra come la chimica è al giorno d'oggi parte del problema ma in futuro sarà la soluzione.