

| | |
|-------------------|--------------|
| Nome | Fosforo |
| N. Atomico | 15 |
| M. Atomica | 30,974 |
| Elettronegatività | 2,06 |
| R. Atomico | 110,5 pm |
| T. Fusione | 44,1 C° |
| T. Ebollizione | 280 C° |
| Densità | 1,82 g/cm³ |
| Stato | Solido |
| Num. Ossidazione | -3, 3, 5 |
| Conf. Elettronica | [Ne] 3s² 3p³ |

SALVATORE GRASSO
DANIELE CATULLO
CHIARA LUCIANO
NOEMI PEPE
LORETTA MASUCCI

IL FOSFORO

ELEMENTO DI VITA, MA CON UN LATO OSCURO,
È IN PERICOLO! RIUSCIREMO A SALVARLO?



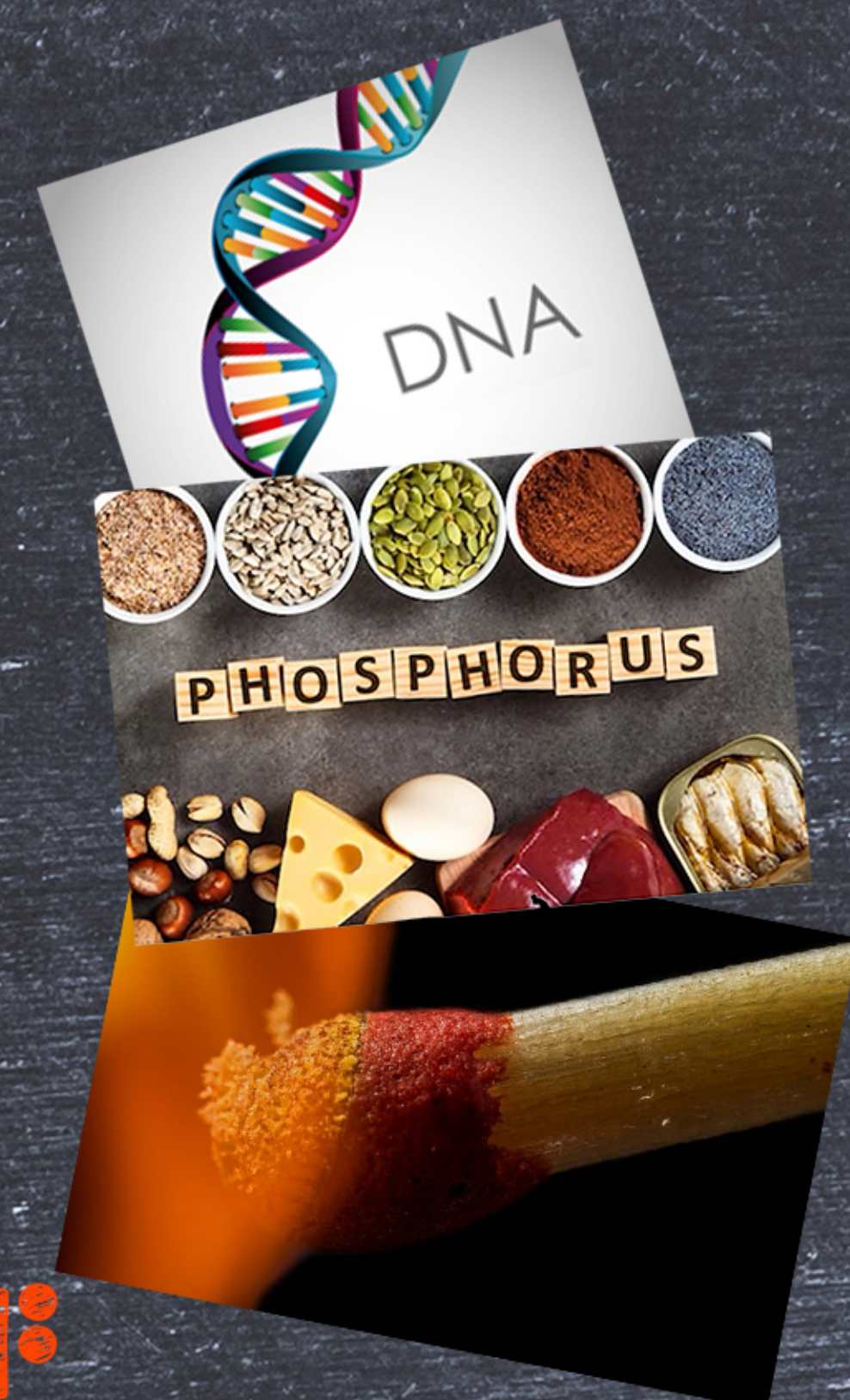
LICEO SCIENTIFICO
STATALE
"V. DE CAPRARIIS"
ATRIPALDA (AV)

Piano Lauree Scientifiche



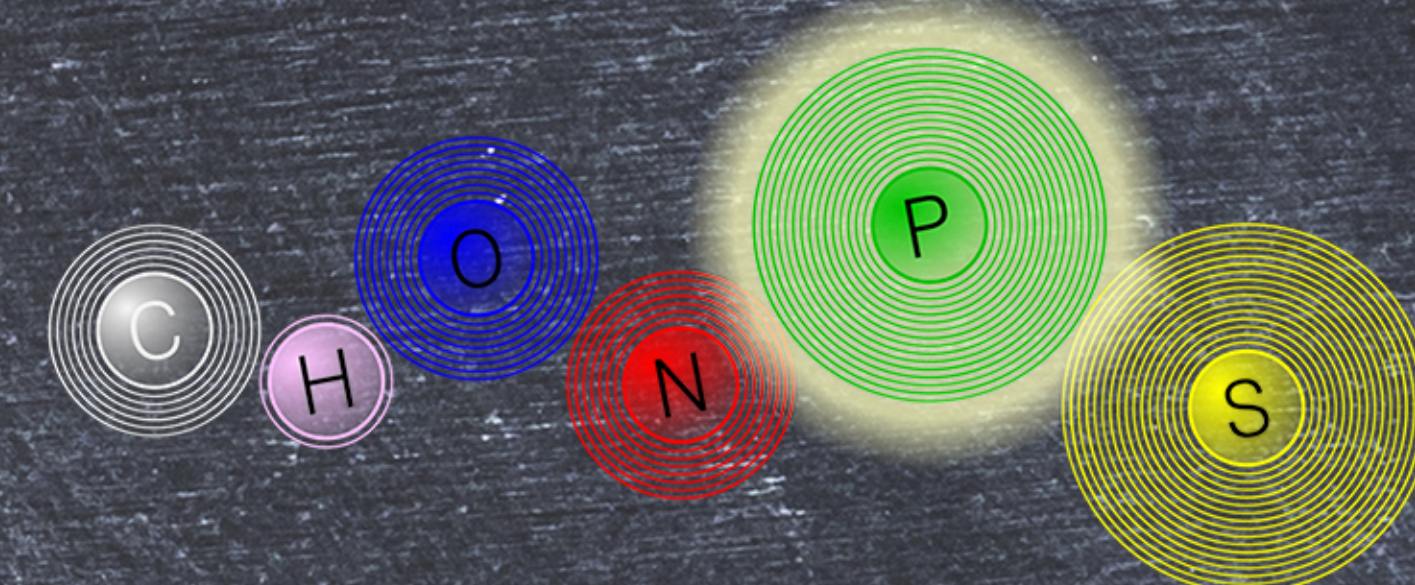
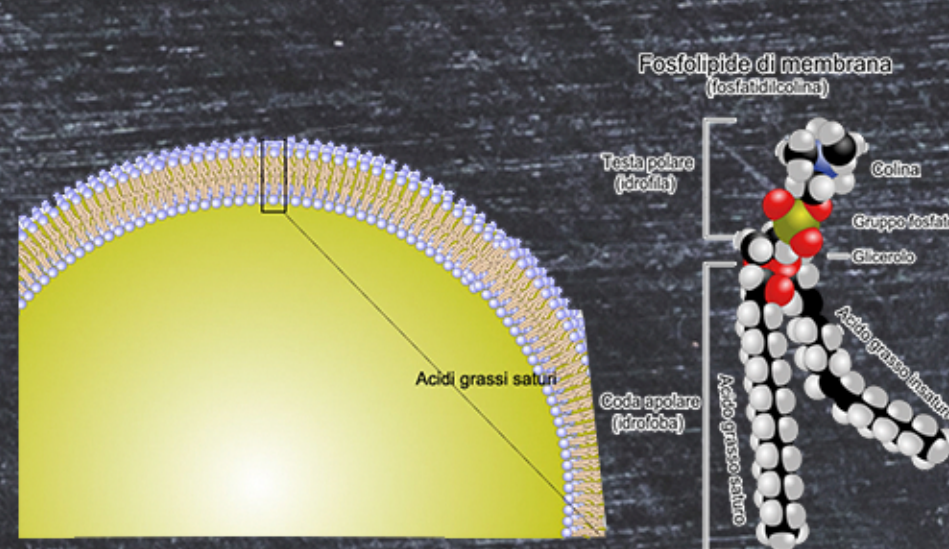
La Storia

Nel 1669, 350 anni fa, il mercante e alchimista tedesco **Hennig Brand** era alla ricerca - come tutti gli alchimisti - della sfuggente **PIETRA FILOSOFALE**, sostanza capace di donare la vita eterna trasformare il piombo in oro. Brand era convinto di trovarne l'essenza nell'urina umana, perché aveva origine dall'uomo e aveva il colore giusto! Un giorno del 1669, riscaldando residui di urina in un recipiente fino all'ebollizione e facendoli evaporare completamente, vide sprigionarsi dei fumi che si incendiavano dando vita a una fiamma verde pallido. Raccolse il residuo che, in un barattolo, splendeva di luce propria anche di sera e lo chiamò phosphorus (parola greca che significa: portatore di luce).



Nella Vita:

È un elemento essenziale per tutti gli organismi in quanto entra nella composizione dei nucleotidi degli acidi nucleici **DNA** ed **RNA**, nell'**ATP**, nei **FOSFOLIPIDI** delle membrane cellulari; inoltre è un costituente delle **OSSA** e dei **DENTI**.



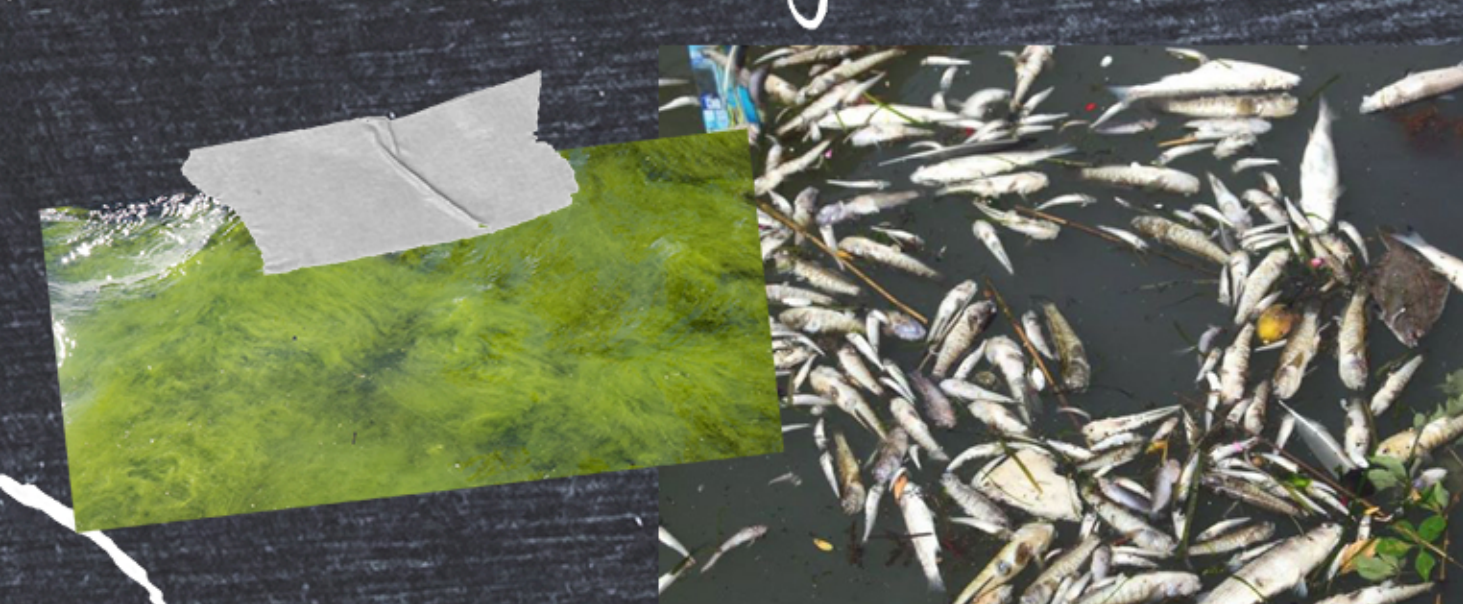
Il lato oscuro del fosforo:

Il fosforo entra anche nella produzione di veleni e sostanze tossiche come il famigerato gas sarin, più letale del cianuro.



Anche se la tecnologia offre oggi un'ampia gamma di prodotti mortali, il top delle armi chimiche è spesso identificato con il **SARIN**, un gas nervino che sembra sia stato utilizzato recentemente anche in Siria, nel 2013.

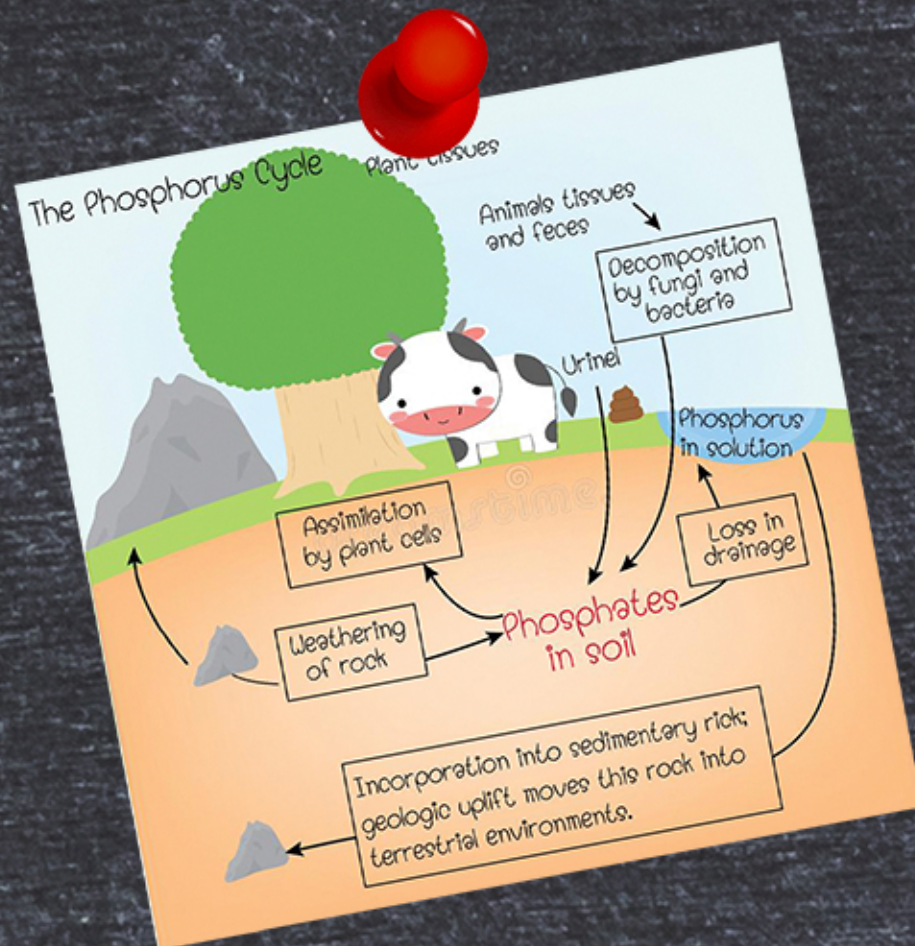
L'**EUTROFIZZAZIONE** è un processo degenerativo delle acque indotto da eccessivi apporti di nutrienti nel mare per le alghe da parte dei residui di fertilizzanti a base di fosforo trasportati dai fiumi. L'enorme proliferazione di alghe e il loro conseguente utilizzo di ossigeno crea un ambiente inospitale per i pesci e gli altri viventi dei fondali.



Il lato oscuro del fosforo
NERVINO (AGENTI SISTEMICI). Anche se la tecnologia offre oggi un'ampia gamma di prodotti mortali, il top delle armi chimiche è spesso identificato con Sarin (Cibiontopur, un agente di vecchia data - sostituito nel 1978 dalla VX Folia, un potente agente di indotto indenne conosciuta alla difesa).
Come altri nervini sarin è altamente tossico: i primi sintomi sono difficoltà respiratorie e vomito. Dopo qualche ora si manifesta la paralisi e la morte. L'operazione avviene non soltanto per inalazione a concentrazioni elevate. I vapori sono assorbiti anche attraverso la pelle, rendendo molto pericoloso.
Sarin è già stato utilizzato in Siria, nel 2013.
FONTE: MINISTERO ITALIANO DELL'INTERNO - UFFICIO ITALIANO PROTEZIONE CIVILE

Nei Cicli Biogeochimici:

È uno dei pochi elementi chimici (insieme a : C, H, O, N, S) presente nei viventi e nel mondo inorganico, il cui spostamento tra i diversi ambienti viene indicato con l'espressione **CICLO BIOGEOCHIMICO**. Il principale serbatoio del fosforo è costituito dalle rocce fosfatiche e a seguito ad erosione si ritrova nel suolo. Le piante **ORGANICANO** il fosforo assorbendo gli ioni fosfato PO_4^{3-} in soluzione nel terreno e incorporandolo nei loro tessuti in forma di composti organici, che passano alla catena dei consumatori e infine ai decompositori che restituiscono all'ambiente ioni fosfato. Una frazione dei fosfati, tuttavia, in seguito alle piogge, finisce nel mare: qui in parte è incorporata negli ecosistemi acquatici, in parte si deposita in sedimenti, destinati a trasformarsi in rocce fosfatiche. Quando, nel corso di lunghe vicende, queste rocce in seguito a sollevamento verranno riportati in superficie e di nuovo esposti all'erosione, i fosfati potranno ritornare in circolo negli ecosistemi terrestri. Questo ciclo geochimico è molto lento, per cui la **quantità di ioni fosfato disponibile per gli organismi vegetali è sempre relativamente bassa e rappresenta un fattore limitante per la loro crescita. Il progressivo esaurimento delle miniere di fosfati costituirà un grave problema per l'agricoltura del futuro.**



Impieghi:

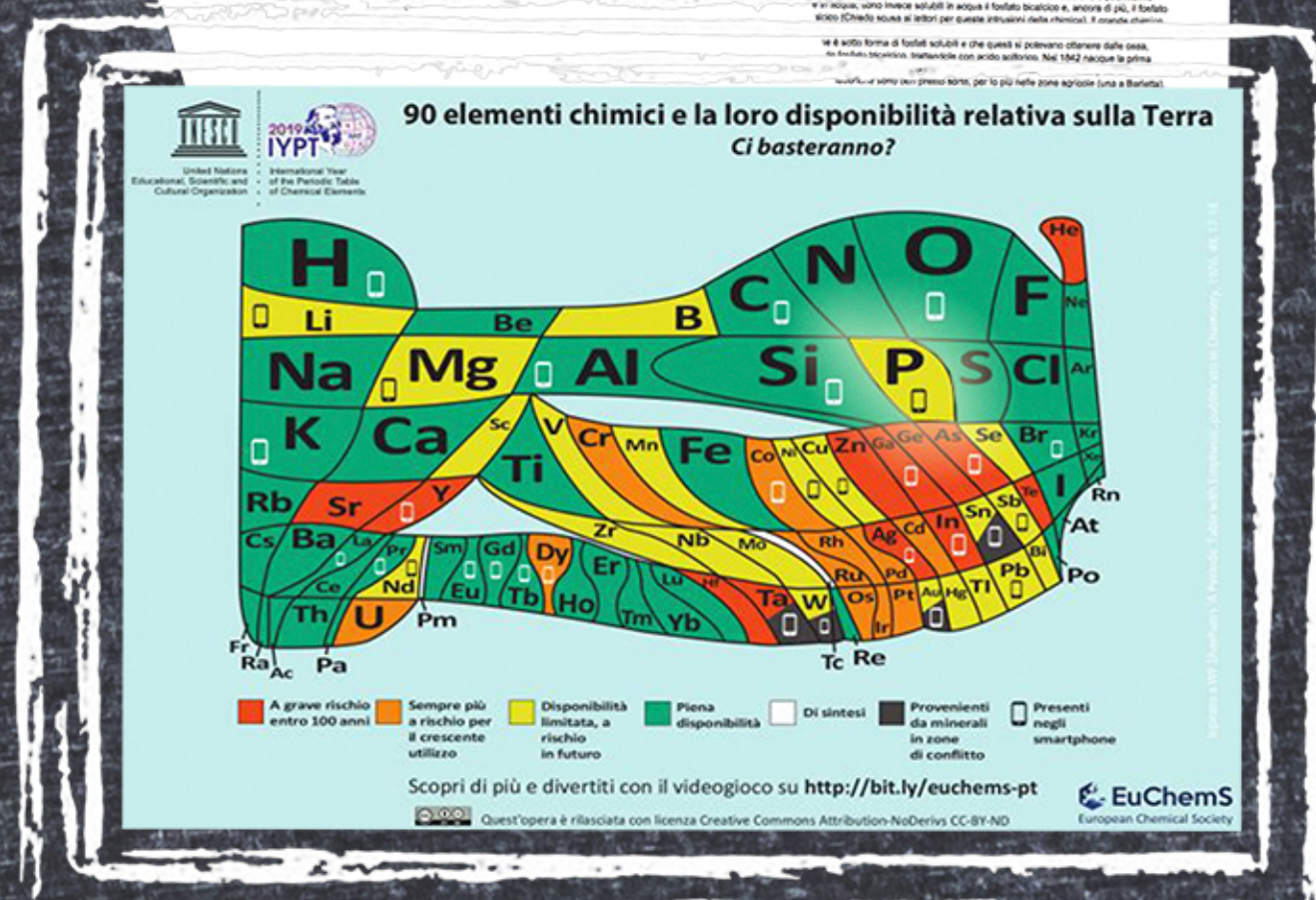
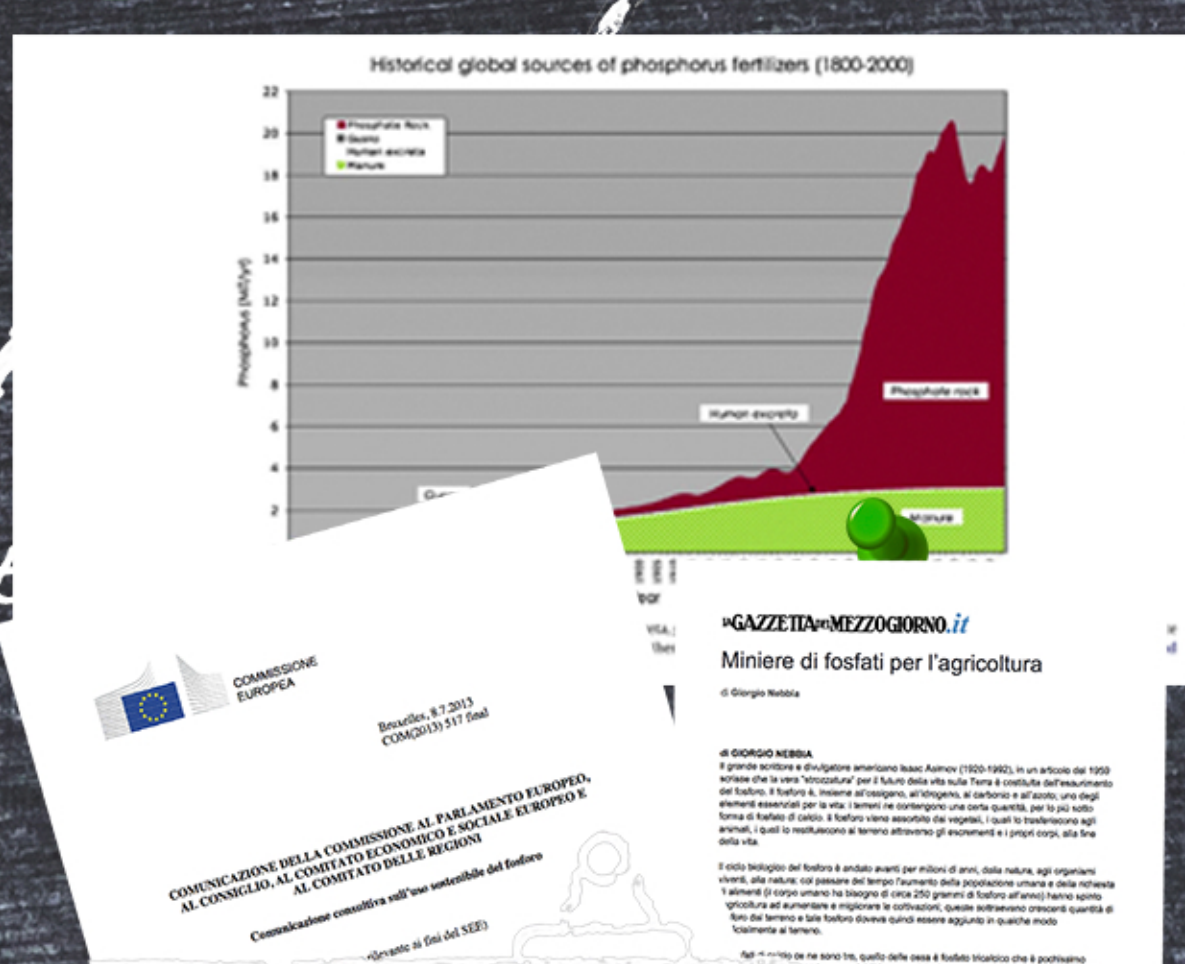
Il fosforo è insostituibile in **agricoltura**, infatti è la base per la produzione di fertilizzanti, una carenza di questo elemento nel terreno provoca un indebolimento nella pianta. Oltre a questo il fosforo è anche utilizzato nella produzione di **vetri speciali, porcellane, acciai, bronzi** e nella produzione di **fiammi-feri**.



Un elemento in estinzione:

Le riserve di fosforo naturale potrebbero **esaurirsi** nell'arco di alcune decine di anni. Lo scrittore **Isaac Asimov** scrisse: "**Il fosforo è la strozzatura del futuro della vita**" esprimendo la sua preoccupazione circa il pericolo che la mancanza di fosforo possa compromettere la disponibilità di alimenti per tutta l'umanità. Queste le conclusioni di alcuni studi e ricerche in merito:

- Le miniere di fosfati: un collo di bottiglia per il futuro dell'umanità...
- Il fosforo sta finendo. Si tratta di un elemento chiave dell'agricoltura mondiale ma potrebbe sparire in 40 anni. Il 90% del fosforo è estratto in soli cinque paesi...
- Alcune analisi degli scienziati del Global Phosphorus Research Initiative hanno stimato che il fosforo che stiamo estraendo dalle miniere basterà per soddisfare le nostre esigenze alimentari solo per i prossimi 30/40 anni.



Riusciremo a salvarlo?:

A 350 anni dalla scoperta casuale del fosforo ad opera dell'alchimista **HENNING BRAND**, dobbiamo già fare i conti con la progressiva scarsità di questo elemento prezioso e indispensabile all'agricoltura moderna e la vita. Nel 2011 un articolo su Chemistry World metteva in evidenza, sulla tavola periodica, tutti gli elementi con disponibilità scarsa o critica, suggerendo per il fosforo la soluzione delle **"miniere urbane"**, infatti il fosforo in eccesso finisce negli scarichi urbani e siccome la sua concentrazione nell'acqua è troppo bassa, potremmo riciclarlo dagli scarichi urbani, creando miniere urbane, ripescando in chiave moderna l'idea di **Hennig Brand**.