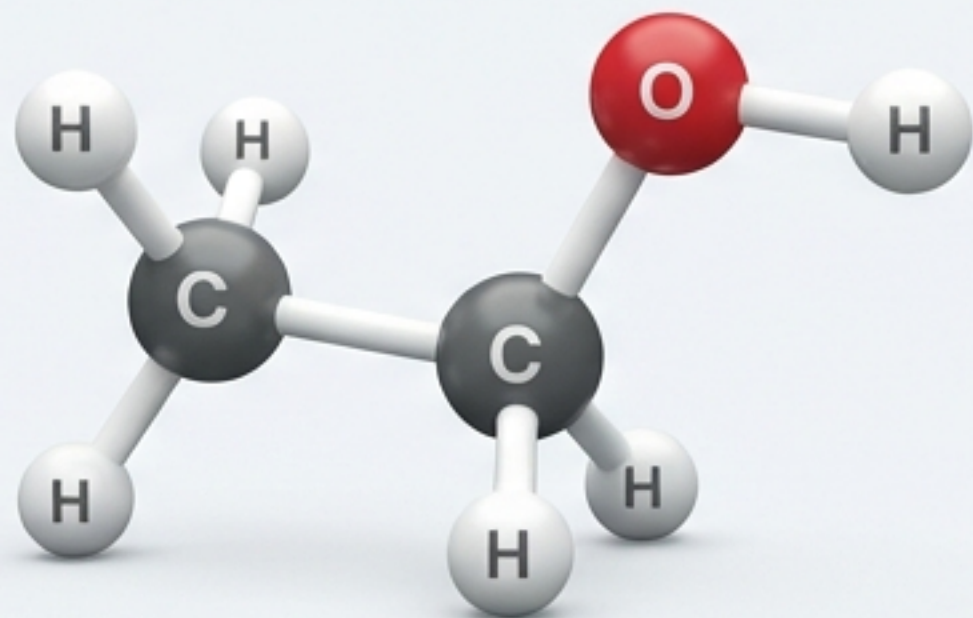
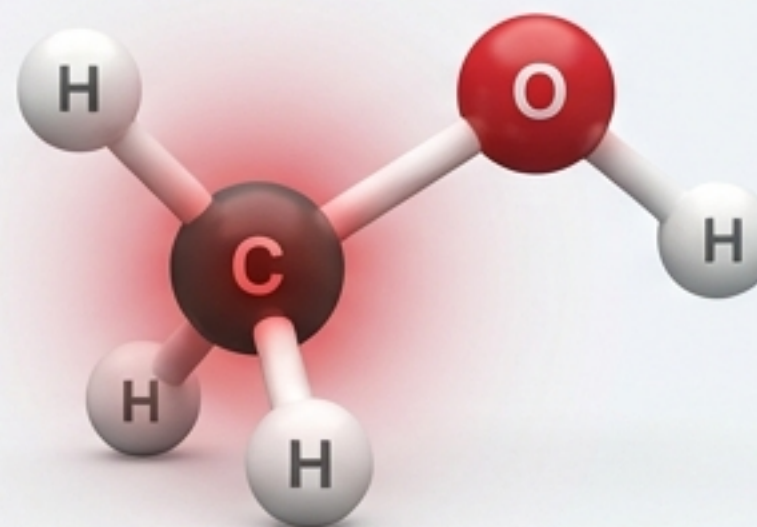


METANOLO VS ETANOLO

ANATOMIA DI UN AVVELENAMENTO



ETANOLO ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)



METANOLO (CH_3OH)

ATTENZIONE: PERICOLO DI VITA

La sottile linea tra festa e tragedia

Novembre 2024, Vang Vieng, Laos.

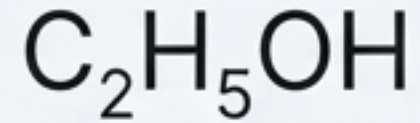
Sei turisti stranieri, tra cui due ragazze australiane di 19 anni, muoiono dopo aver bevuto cocktail in un ostello.

La diagnosi non è intossicazione alimentare. Non è un virus sconosciuto. È un killer chimico, indistinguibile **al gusto e all'olfatto: il metanolo.**

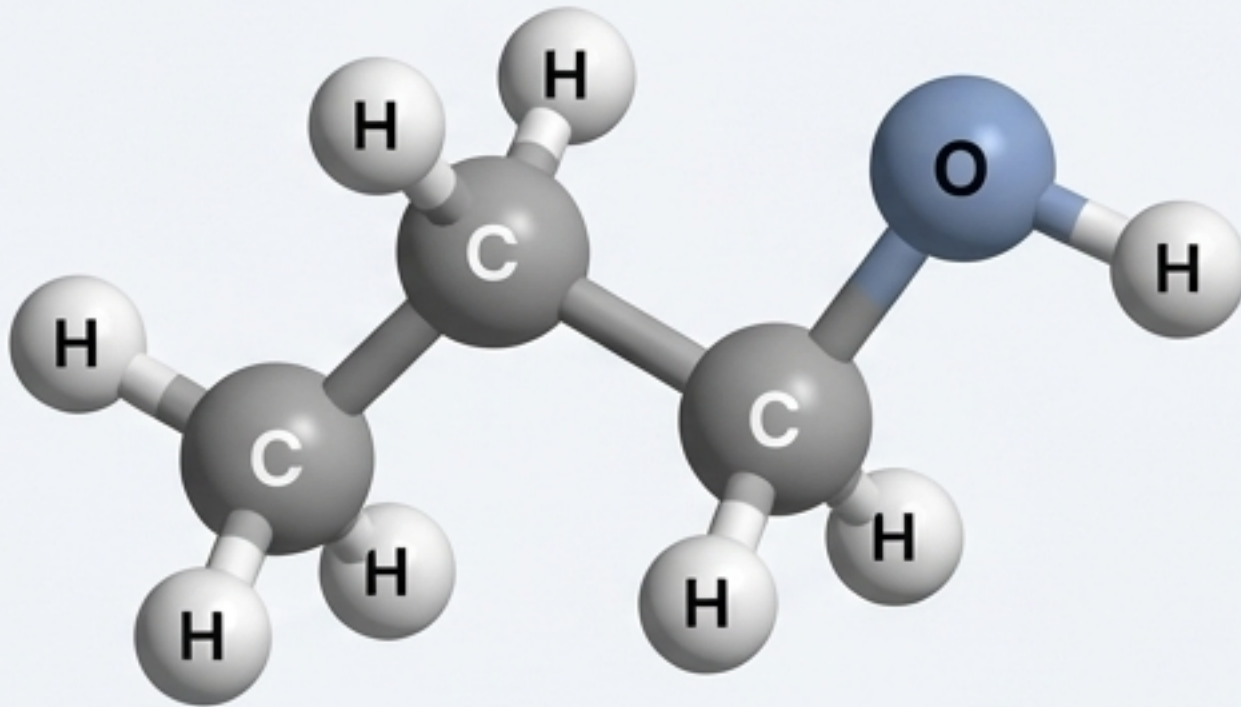


La differenza di un solo atomo di carbonio

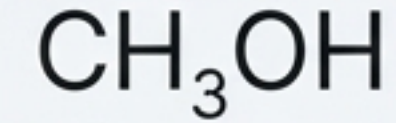
■ ETANOLO (Alcool Etilico)



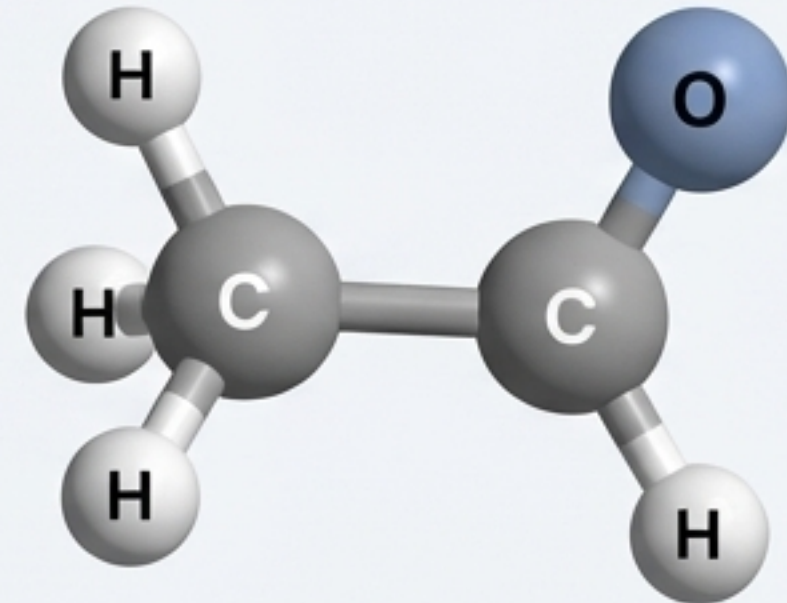
L'alcool presente in vino,
birra e superalcolici.



■ METANOLO (Alcool Metilico)



Un impostore mortale.
Indistinguibile per sapore e odore.



Un solo atomo di carbonio in meno.

Una differenza strutturale che scatena una catastrofe biochimica.

Il percorso sicuro: Come il corpo processa l'Etanolo



Il fegato converte l'etanolo in acido acetico, una sostanza che il nostro corpo può facilmente. L'effetto collaterale principale? I postumi di una sbornia. Fastidioso, ma non letale.

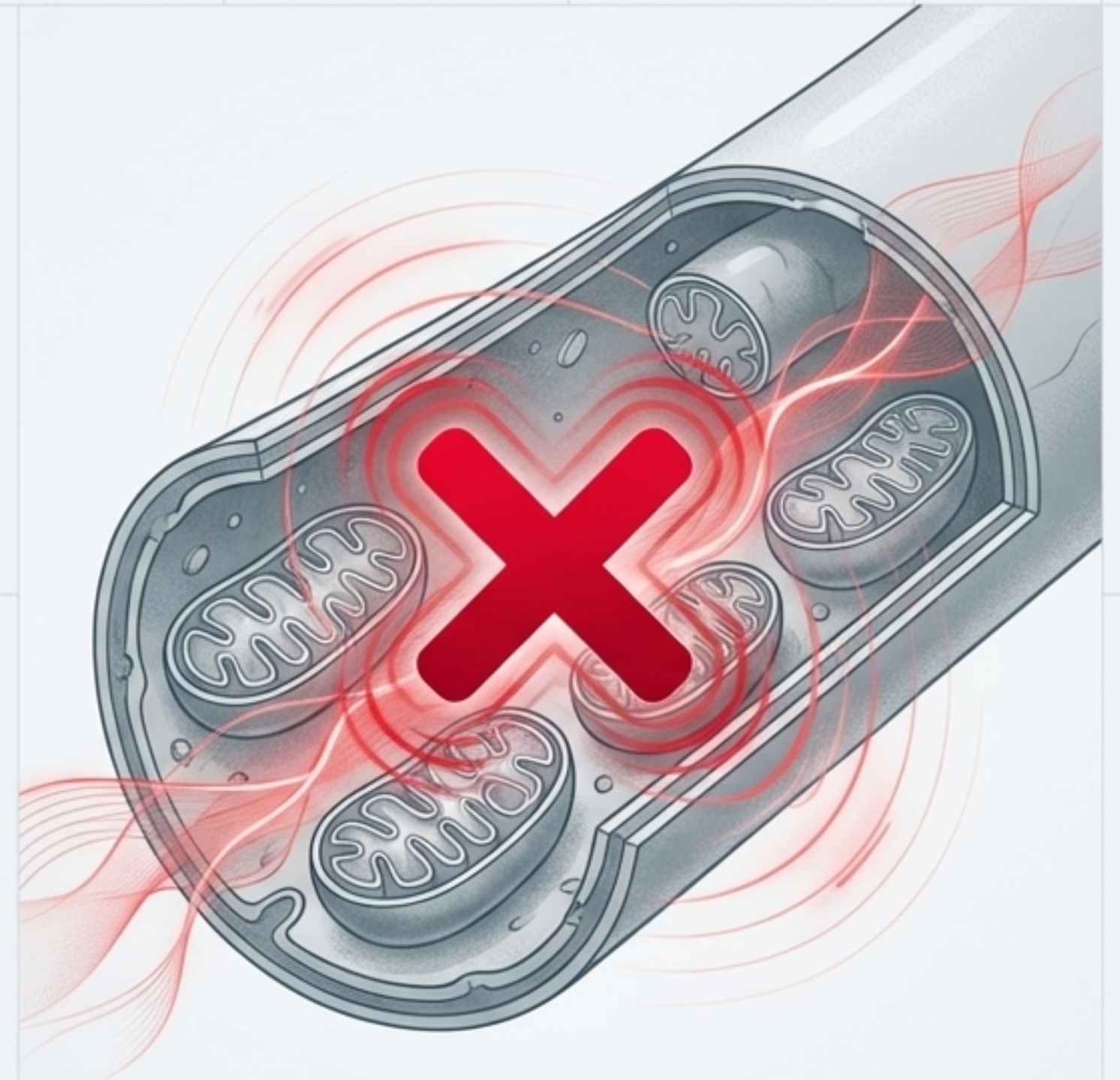
Il percorso letale: L'inganno del Metanolo



Lo stesso enzima, l'alcool deidrogenasi, scambia il metanolo per etanolo. La reazione, però, produce due veleni potentissimi: prima la **formaldeide**, poi l'**acido formico**.

Il killer: Acido Formico

1. **Acidosi Metabolica:** Si accumula nel sangue, abbassandone il pH. I reni vanno in tilt.
2. **Attacco al Nervo Ottico:** Il bersaglio principale e più specifico.
3. **Meccanismo Cellulare:** Blocca il *citocromo c ossidasi* nella catena respiratoria mitocondriale. Senza energia, le cellule del nervo ottico muoiono.



*Il blocco del citocromo c ossidasi spegne la centrale energetica della cellula.

La Corsa Contro il Tempo

Inizio dei sintomi: quando il danno è già avanzato.



Fase Iniziale

Mal di testa, nausea, dolore addominale.

Fase Avanzata

Confusione, difficoltà respiratorie, convulsioni.

Esito

Dalla visione offuscata alla cecità irreversibile, fino alla morte.



→ **10 ml** possono causare cecità permanente.



→ **30 ml** possono essere letali.

L'Antidoto Paradossale: Alcool contro Alcool

L'antidoto per l'avvelenamento da metanolo è... **l'etanolo.**

Si somministra etanolo per via endovenosa (o vodka nei casi più estremi) per sfruttare un principio biochimico brillante: la competizione enzimatica.



La Scienza del Soccorso: Affinità Enzimatica

L'enzima *alcohol deidrogenasi* ha un'affinità molto **maggiore** per l'etanolo che per il metanolo.

How it Works



- Somministrando etanolo, si “satura” l'enzima.



- L'enzima è troppo “occupato” a metabolizzare l'etanolo per poter processare il metanolo.

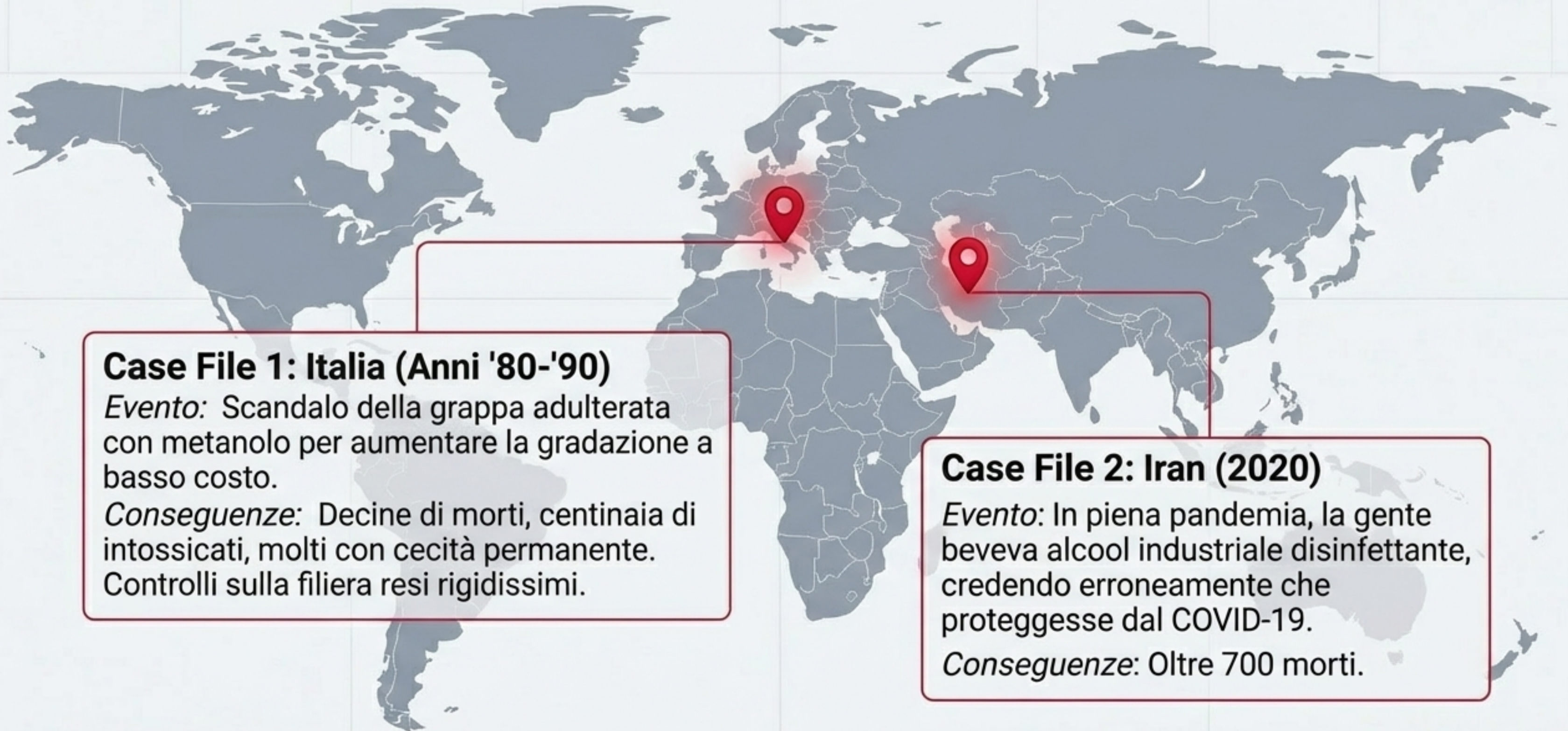


- Il metanolo non viene convertito in formaldeide e acido formico.

Objective

Comprare tempo. Il metanolo non metabolizzato viene eliminato lentamente dai reni e con la dialisi, senza produrre le tossine letali.

Non è un problema esotico



Case File 1: Italia (Anni '80-'90)

Evento: Scandalo della grappa adulterata con metanolo per aumentare la gradazione a basso costo.

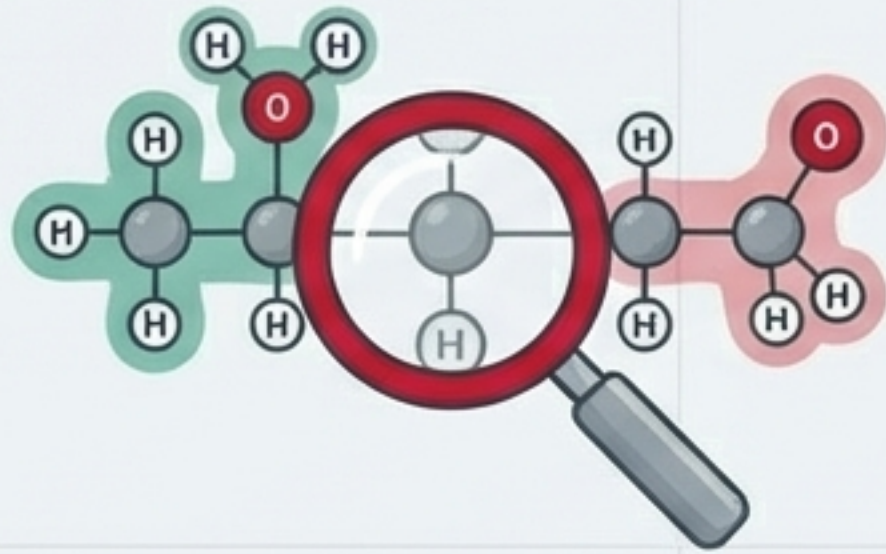
Conseguenze: Decine di morti, centinaia di intossicati, molti con cecità permanente. Controlli sulla filiera resi rigidissimi.

Case File 2: Iran (2020)

Evento: In piena pandemia, la gente beveva alcool industriale disinfettante, credendo erroneamente che proteggesse dal COVID-19.

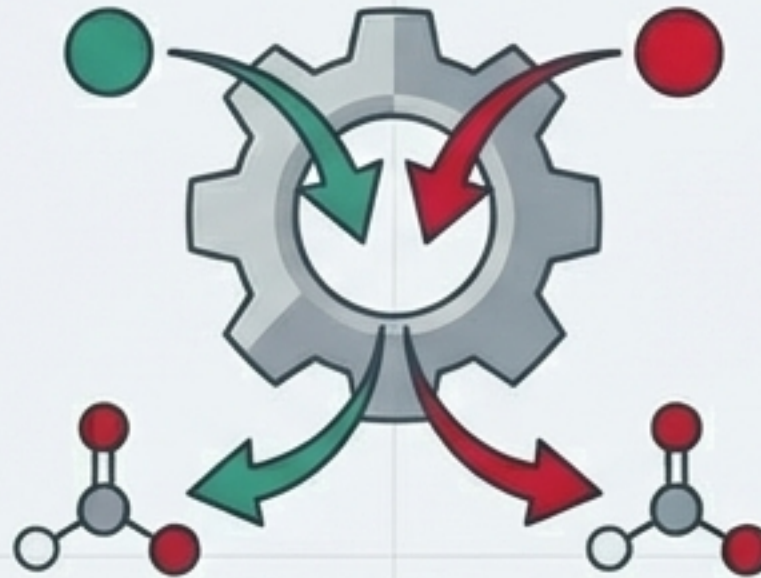
Conseguenze: Oltre 700 morti.

Lezioni Biochimiche da una Tragedia



Lezione 1: La Struttura è Tutto.

Un atomo di carbonio in più o in meno determina la differenza tra festa e funerale. La funzione chimica deriva direttamente dalla forma.



Lezione 2: Gli Enzimi sono Strumenti, non Giudici.

L'alcool deidrogenasi esegue una reazione chimica. Non distingue tra 'bene' e 'male'. Che produca acido acetico o acido formico letale, per lei è indifferente.

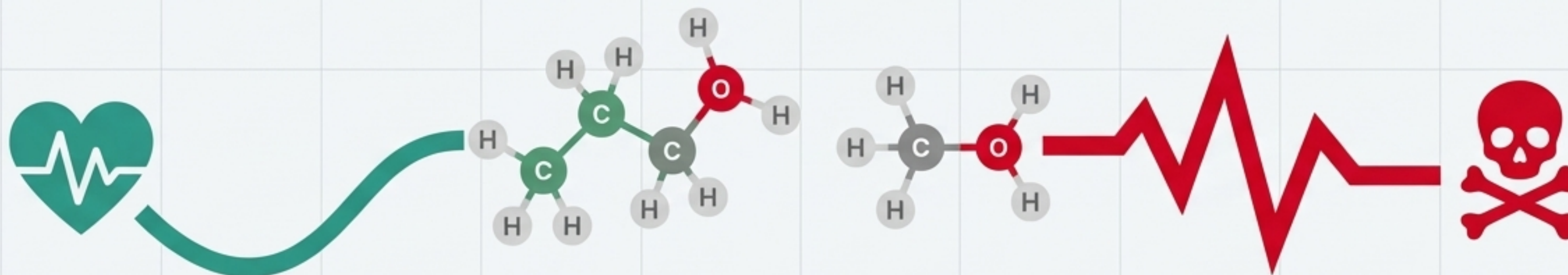


Lezione 3: Il Meccanismo è la Chiave della Cura.

L'antidoto al metanolo funziona solo perché conosciamo la biochimica enzimatica. La conoscenza del meccanismo d'azione è il fondamento della tossicologia moderna.

Benedizione o Maledizione

"La prossima volta che vedete una bottiglia di alcool, ricordatevi:
quella OH alla fine della molecola può essere benedizione o maledizione.
Dipende tutto da cosa c'è attaccato."



La chimica non perdona l'ignoranza. Ma la conoscenza può salvare vite.