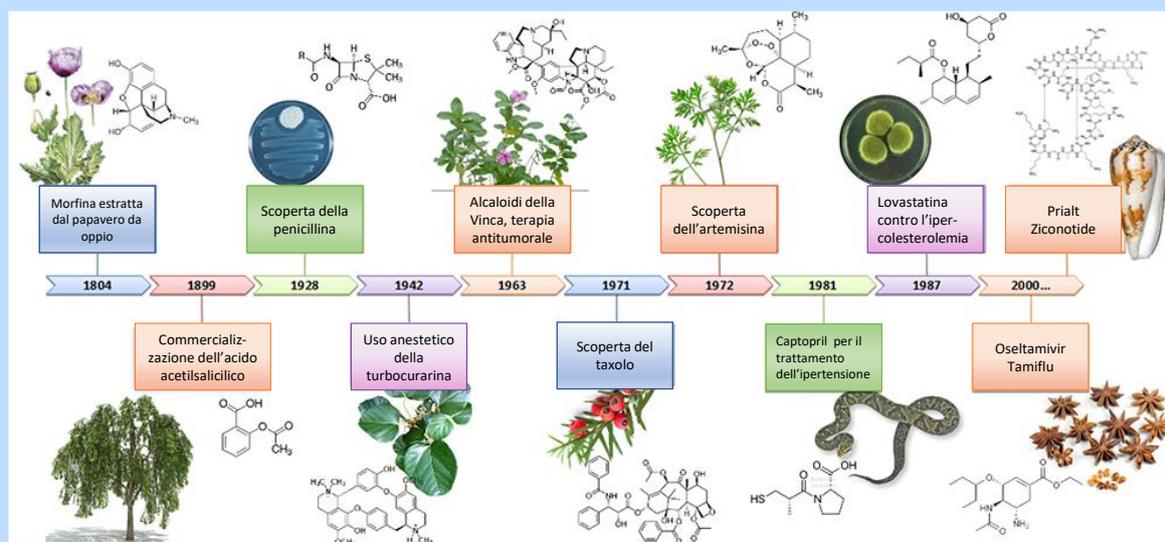


Scheda 3: Lo sviluppo di nuovi farmaci

Microbiologia: Alla scoperta degli agenti antibiotici

Farmaci da prodotti naturali

Molti esseri viventi producono degli antimicrobici naturali per difendersi dai batteri o eliminare batteri concorrenti. Questi possono trovarsi in diversi contesti come nelle piante (frutti, verdure, semi, spezie); prodotti animali (uova e miele); microrganismi (funghi e batteri). In effetti, il primo antibiotico, la penicillina, fu scoperto nelle muffe appartenenti al genere *Penicillium*. I moderni antibiotici sono spesso basati su tali prodotti naturali, anche se molti sono artificialmente modificati per potenziarne le proprietà.



Prodotti naturali identificati nel corso dell'ultimo secolo e usati come farmaci

Da [Valli M, Bolzani VS \(2019\) Perspectives and challenges for use of Brazilian plant species in the bioeconomy. Anais da Academia Brasileira de Ciências 91.](#)

Tuttavia, lo sviluppo dei farmaci è un processo complesso. Testare una sostanza per una determinata attività in laboratorio è solamente il primissimo passo.



Cosa rende farmaco un farmaco?

Per un uso medico, non basta che una sostanza abbia l'attività desiderata, come l'eliminazione dei batteri; essa deve anche essere **non tossica per l'essere umano a dosi efficaci**. E questa la sfida centrale, perché molte delle sostanze che uccidono i batteri o le cellule tumorali, per esempio, uccidono anche cellule umane sane o provocano gravi effetti indesiderati in altri organi.

Oltre ad avere l'attività desiderata, un potenziale farmaco dovrebbe idealmente:

- Non essere tossico per gli esseri umani né provocare gravi effetti collaterali
- Non essere degradato dal fegato in prodotti tossici
- Essere attivo a concentrazioni ragionevoli da raggiungere per uso umano –nessuno vorrebbe dover prendere 20 pastiglie al giorno
- Essere facile da sintetizzare o da isolare partendo da un organismo produttore largamente disponibile
- Essere chimicamente stabile, così da poter essere conservato
- Essere solubile in acqua – se è liposolubile, potrebbe non arrivare dove serve o accumularsi nel grasso corporeo, il che può essere pericoloso
- Essere stabile all'acidità dello stomaco e assorbibile per ingestione, così che possa essere preso direttamente dal paziente anziché per iniezione
- Essere relativamente stabile nel sangue e nei fluidi corporei, così da non degradarsi prima di avere effetto, ma non così stabile da non poter essere più eliminato dal corpo
- Avere un ampio margine terapeutico – ovvero la differenza tra la dose efficace e la dose tossica è grande, così da poter somministrare la dose effettiva senza rischi di overdose involontaria

Per cambiare alcune di queste proprietà, possono essere apportate delle modificazioni chimiche, ma ciò porta spesso a una riduzione dell'efficacia, nuovi effetti collaterali, o il peggioramento di altre proprietà. Sviluppare sostanze che rispettino tutti questi criteri è laborioso ed è la ragione per cui lo sviluppo dei farmaci è così lento e costoso e molti potenziali farmaci sono abbandonati in corso d'opera. Questo è il motivo per cui si dovrebbe sempre prendere con scetticismo titoli di giornale che annunciano di sostanze naturali capaci di curare o prevenire malattie sulla base di effetti osservati su una piastra di coltura.

1. Compila la Tabella 1 per le sostanze che intendi testare. Puoi saltare le risposte che non



www.scienceinschool.org

conosci. Per prodotti come il collutorio o prodotti d'igiene, individuare la sostanza attiva dovrebbe essere semplice, ma il compito può risultare molto complesso per materiale di origine naturale come le piante, che potrebbero contenere diverse sostanze attive.

Sostanza	Possibile principio attivo?	Ti aspetti un'attività antibatterica?	Perché?	È tossica?

Tabella 1

2. Compila la Tabella 2 con i risultati sperimentali.

Sostanza	Diduzione	Attività antibatterica?	Diametro di inibizione batterica (cm)

Tabella 2



Domande

Rispondi alle seguenti domande per le sostanze testate. Se non conosci la risposta alle domande 6-8, non è un problema. Nella scienza, ammettere di non sapere qualcosa è importante quanto sapere qualcosa.

1. I risultati ottenuti sono simili a quanto ipotizzato inizialmente?

2. Quale sostanza mostra l'attività antibatterica più elevata? E la meno elevata?

3. Quale effetto hanno avuto i diversi dosaggi? Le zone di inibizione sono simili o differenti?

4. Nel caso dei prodotti alimentari, quanto pensi siano simili le concentrazioni usate rispetto alla concentrazione nel tuo corpo dopo averne mangiato una normale porzione?

5. Alcune delle sostanze alimentari non tossiche potrebbero essere tossiche se presenti nel corpo alle alte concentrazioni qui usate?

6. Sai se la sostanza attiva, quando ingerita, passa nel sangue?



www.scienceinschool.org

7. La sostanza attiva è idrosolubile?

8. La sostanza attiva è degradata dal sistema digestivo o dal fegato?

9. In base alle risposte precedenti, pensi che le sostanze testate potrebbero essere usate come farmaci antibiotici?
