



Bernard, Casavecchia, Freeman,
Quillin, Allison, Black,
Podgorski, Taylor, Carmichael

Le molecole della vita

Chimica organica
Biochimica
Biotecnologie

Collegamenti alla **Medicina**

Percorsi per l'**Esame di Stato**

Agenda 2030



Inquadra il QR Code e scopri il mondo Sanoma

sanoma

linx

<https://link.sanomaitalia.it/77253276>

La rivoluzione dell'editing genomico

La storia di **CRISPR-Cas9** ha origini lontane: si tratta infatti di un meccanismo di difesa sviluppato in milioni di anni di evoluzione dai batteri, che hanno imparato non solo a difendersi dai virus, ma anche a mantenerne memoria, insomma un vero e proprio sistema immunitario.



STORIA

Nella prima metà del XX secolo, con l'avanzata dei nazionalismi e dell'ideologia nazista, si fa strada anche il tentativo di giustificare con argomentazioni e dimostrazioni scientifiche teorie assolutamente prive di fondamento. Il concetto di **razza**, dal punto di vista scientifico, non ha ragione di esistere: le società non sono strutture chiuse e isolate e, attraverso le migrazioni, i nostri antenati hanno mescolato i nostri geni, riducendo le differenze in termini genetici a poco più di qualche piccola sfumatura. I tanti esempi di **razzismo scientifico** che si sono susseguiti nella storia non sono stati nient'altro che tentativi pretestuosi di giustificare le disuguaglianze sociali e i privilegi delle classi dominanti: un pretesto dunque, capace però di avallare ingiustizie e ideologie, dallo schiavismo al colonialismo, fino al genocidio dei campi di concentramento. Il razzismo scientifico si concretizza con l'attuazione delle **idee eugenetiche**, che hanno come fine il miglioramento genetico della razza mediante l'epurazione dei tratti indesiderati.





INGLESE

Mary Shelley scrive una delle sue opere più famose tra il 1816 e il 1817 a soli 19 anni. **Victor Frankenstein** è lo scienziato che, ossessionato dall'idea di dare vita alla materia inanimata, realizza un mostro mettendo insieme parti di cadavere e si convince di aver scoperto il segreto della vita. Alle pagine del suo romanzo l'autrice affida una profonda riflessione non solo sull'essere umano e sulla vita stessa, ma anche sulla scienza moderna, che iniziava a essere fortemente scossa dal dibattito evoluzionistico. Victor Frankenstein incarna in sé tutte le contraddizioni e i limiti della scienza; è il **moderno Prometeo** che sfida gli dei rubando il fuoco, per poi subirne l'ira, ma anche colui che, in una versione alternativa del mito, plasma gli esseri umani dalla creta. Frankenstein è, come Prometeo, "creatore di uomini", poi sopraffatto egli stesso da ciò cui ha dato vita.



GRECO

Prometeo è anche il protagonista della tragedia di **Eschilo**, intitolata *Prometeo incatenato*, che doveva essere parte di una trilogia dedicata al Titano. Nell'opera assume un ruolo centrale proprio la figura di **Prometeo**, colui che subisce la punizione per aver sfidato gli dei, ma che in realtà, pur essendo in catene, incarna la "luce" e il progresso. Prometeo diventa allora un eroe agli occhi dello spettatore e la sua **brama di conoscenza e di progresso**, anche contro la volontà di Zeus, non appaiono più come tracotanza ma diventano veri valori.

**J. DOUDNA
E. CHARPENTIER**

*Prmio Nobel
per la chimica
2020*



FILOSOFIA

Il **Prometeo della modernità** è l'appellativo che **Kant** diede a **Benjamin Franklin**, «colui che sapeva domare i fulmini», per i suoi studi sull'elettricità e con cui Kant si inserisce nel pieno del dibattito ottocentesco sulla scienza e sulla controversia della generazione spontanea.



AMBIENTE

Frankenstein vide la luce nell'**anno senza estate**; il 1816 risentì infatti della grande eruzione del vulcano Tambora in Indonesia, la cui attività fu così intensa da causare un abbassamento delle temperature dovuto all'immissione in atmosfera di grandi quantità di diossido di zolfo che, riflettendo la luce solare, causò un effetto opposto all'effetto serra. A questo evento se ne sommarono altri due, che contribuirono all'abbassamento delle temperature: l'attraversamento del **Minimo di Dalton**, tra il 1790 e il 1830, in cui il Sole emise radiazioni di intensità ridotta, e il protrarsi della **Piccola era glaciale** che perdurò fino al 1850.



LETTERATURA

«Fatti non foste a viver come bruti, ma per seguir virtute e canoscenza» Canto XXVI dell'Inferno.

Con questi versi Ulisse sprona i compagni a spingersi oltre le colonne d'Ercole, ai confini del mondo e della conoscenza. Ulisse è l'uomo che si spinge oltre i propri limiti e che incarna chi dedica la propria vita alla conoscenza, che è anche l'unico presupposto per determinare il valore della persona senza la quale ci si riduce a "bruti".

CRISPR-Cas9 è anche la storia di due donne, due ricercatrici del nostro tempo, una francese e l'altra americana, premi **Nobel per la chimica nel 2020**. Sono loro che stanno riscrivendo CRISPR-Cas9. Il loro incontro a una conferenza a Porto Rico un po' di anni fa è casuale, ma ciò che da quell'incontro è nato non lo è affatto: intuiscono (e riescono poi a riprodurlo in laboratorio) che quel "sistema immunitario" primitivo può diventare un potentissimo strumento di editing genomico. Ancora una volta, come spesso è stato nella storia delle biotecnologie, sono i batteri a venirci incontro, offrendoci con CRISPR-Cas9

uno dei più potenti mezzi per **tagliare e modificare il DNA**, cioè per "editarlo". Il sistema ingegnerizzato può infatti essere controllato e utilizzato per riconoscere e modificare con una precisione (quasi) chirurgica qualunque sequenza genomica. Ecco dunque prendere forma e regalare a **Jennifer Doudna** ed **Emmanuelle Charpentier**, così si chiamano le due scienziate, un meritato posto nell'Olimpo della scienza: preciso come nessun sistema precedente, l'editing genomico con CRISPR-Cas9 può correggere il DNA di qualsiasi organismo, ma anche riscriverlo o tagliarlo senza alcuna sbavatura. L'entusiasmo intorno a

CRISPR-Cas9 si accende e il mondo scientifico ne intuisce le grandi prospettive: dalla terapia genica alla lotta contro il cancro, fino alle applicazioni in campo ambientale e in termini di sviluppo sostenibile. Qual è però il rovescio della medaglia? Avere a disposizione uno strumento che potenzialmente può modificare in modo ereditabile qualunque organismo richiede una grande responsabilità e la capacità culturale di saperlo utilizzare con intelligenza, senza abusarne e senza trasformarlo in uno strumento al servizio di pericolose ideologie. È pronta l'umanità alla sfida che queste due donne ci hanno lanciato?