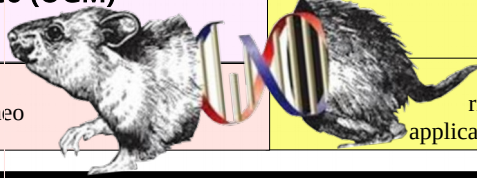


L'ERA BIOTECH: OGM E DNA RICOMBINANTE

1973: primo organismo transgenico (OGM)

Inserito un frammento di DNA di rana in un batterio di *Escherichia coli*.



Possibilità di **trasferire materiale genetico** da un organismo ad un altro tramite vettori plasmidici in grado di autoreplicarsi, **abbattendo ogni barriera naturale**.

1981: primo animale transgenico

Integrato stabilmente materiale genetico estraneo nel DNA di un embrione di topo.

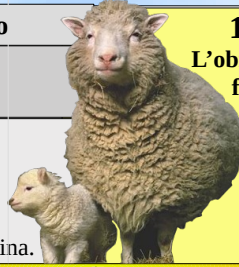
Rapido sviluppo dell'uso della tecnologia DNA ricombinante sia in campo scientifico (ricerca di base e applicata) sia applicato (agricolo, zootecnico, farmacologico).

PROGETTI GENOMA : RISCRIVERE IL VIVENTE

1990 Avviato il "PROGETTO GENOMA UMANO"

1995: Prima sequenza completa di un genoma batterico

1997 - primo cromosoma umano artificiale - clonazione della pecora Dolly



Inizi del 2000: INGEGNERIA METABOLICA

Usare gli organismi come **fabbriche biologiche**. Introdotto nella cellula di lievito il materiale genetico dell'artemisia annua, attivando e disattivando diversi geni. La cellula non fa più ciò che fanno le cellule del lievito ma produce artemisinina.

1995: "PROGETTO GENOMA MINIMO"

L'obiettivo non era solo leggere i genomi, ma **costruire nuove forme di vita**. Ottenere una cellula che, come un laboratorio in miniatura, consenta di capire le funzioni di ogni singolo gene per creare nuovi organismi. Lo scheletro minimo che sostiene la vita a cui aggiungere geni accessori a quelli di base, per ottenere **fabbriche unicellulari** capaci di produrre farmaci, nutrienti, carburanti.

2001 sequenziato il genoma umano

Mappe che mostra nell'ordine 3 miliardi di lettere del DNA

"Impariamo il linguaggio usato da Dio nel creare la vita"

Annunciato da Bill Clinton, F. Collins (Progetto Genoma Umano), Craig Venter (Celera Genomics)

L'era della BIOLOGIA SINTETICA "la fabbrica biologica dei genomi su ordinazione"

2006: Avvio "PROGETTO ORGANISMO ARTIFICIALE"

Nasce nel 2005 con le tecnologie nucleasi a dita di zinco (ZFNs) e TALEN.

Programmi di scrittura molecolare per **correggere il libro della vita**: cercare, tagliare, incollare, cancellare e inserire correzioni, fino alla **fabbricazione di organismi viventi**.

2008: Il primo genoma sintetico

Sintetizzato il DNA del *Mycoplasma Mycoides* e trapiantato in un differente batterio sostituendo il genoma del ricevente. Le cellule sono in grado di replicarsi e esprimere il genoma sintetico. **JCVI-syn1.0 il primo cittadino della biologia sintetica**



Idea che la biologia debba essere simile all'ingegneria: conoscendo la struttura del genoma può essere fatto a pezzi, ricomposto e manipolato. Ingegnerizzare, progettare i cambiamenti in qualsiasi organismo, **deviare e accelerare l'evoluzione di tutti gli organismi** sulla Terra costruendo genomi da zero in grado di sostenere la vita.

"Non solo conoscere la lingua di Dio ma riscriverla"

L' EDITING GENETICO: CRISPR-Cas9

2012: viene creato uno strumento semplice e programmabile per l'editing genetico. È il **sistema batterico Crispr**, che attraverso aggiustamenti molecolari, può essere usato come una bussola genetica per **tagliare precise sequenze di DNA**.

A differenza di altre tecniche di ingegneria genetica, con l'**editing genetico** il DNA può essere modificato senza aggiungere materiale genetico estraneo.

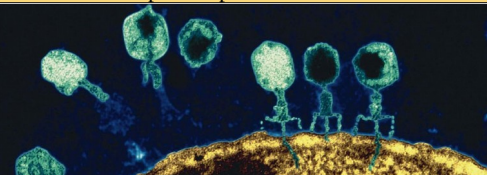
Programma di **videoscrittura molecolare**:

Ctrl-F ("trova"): un **RNA-guida sintetico** costruito in laboratorio, con funzione "Gps" prende di mira la sequenza genetica programmata / Ctrl-X ("taglia"): enzima **Cas9**, taglia la sequenza bersaglio / Ctrl-V ("incolla"): la sequenza sintetica costruita dal ricercatore.

Lotta tra virus e batteri

Meccanismo di attacco del virus:

Il virus attacca il batterio e lo ingravidava con il proprio materiale genetico, dirottandone la produzione di proteine. In pochi minuti decine di figli virali appena assemblati escono dal batterio morto per l'esplosione della membrana.



Meccanismo di difesa dei batteri e degli archei:

Nell'evoluzione, i batteri hanno sviluppato **sistemi difensivi** per distruggere la minaccia dei virus. 1) Un esercito di **enzimi** che riconosce e aggredisce specifiche sequenze DNA estraneo.

Gli scienziati usano questi enzimi di restrizione, ri-programmabili a piacimento, per tagliare, scambiare e attaccare frammenti di qualsiasi sequenza di DNA, di qualsiasi gene.

2) il **sistema immunitario Crispr**, archivia pezzetti di codice virale catturato per utilizzi futuri.

Quando la cellula rileva un virus invasore: il sistema Crispr produce una copia RNA della sequenza virale archiviata. Questo filamento viene affettato in molte sequenze. Ogni frammento di RNA viene armato legandolo a un enzima **Cas** che può operare il taglio sui filamenti del DNA. Il complesso Cas-RNA (provvisto di GPS) come se fosse una foto segnaletica, indaga il DNA virale per trovare una sequenza equivalente. Trovata vi si attacca e lo taglia neutralizzando la minaccia. I pezzi virali saranno poi incorporati nel sistema Crispr per l'immunizzazione futura.

EUGENETICA 4.0: Bambine editate con Crispr Cas9

2018 in Cina tre bambine nascono da embrioni geneticamente modificati con il Crispr

Viene disattivato un gene - il CCR5 - che il virus dell'HIV usa come "cancello" per infettare le cellule del corpo umano



EUGENETICA: "il cadavere nascosto nell'armadio" della storia della biologia

Giocare ad essere Dio: far tornare in vita specie estinte come i mammut (propaganda della biodiversità), piante più resistenti, più produttive, a crescita rapida e affamate di carbonio, animali modificati per essere resistenti alle malattie, più adatti agli xenotrapianti, resistenti ai cambiamenti climatici. Individui umani migliorati, più longevi, più sani, più intelligenti.

Il sogno eugenetico delle scienze della vita: la ricerca scientifica è sempre stata intrisa di dominio e di volontà di controllare l'evoluzione meglio, in modo più preciso e più veloce per abbandonare la vecchia e fallace casualità evolutivista. Dispositivi di potere, controllo, manipolazione dei corpi e morte, i cui primi soggetti ad esserne destinatari sono gli animali rinchiusi nei laboratori di ricerca o negli allevamenti industriali.

Doudna premiata nel 2020 con il Nobel per il Crispr racconta di sogni ricorrenti in cui **Hitler** le chiede di saper tutto sul CRISPR.

Temendo di un ritorno all'eugenetica nazista, Doudna, si fa assumere dal **DARPA** (dipartimento della difesa americano) per la direzione di programmi Anti-Crispr, creando armi biologiche per trovare poi gli antidoti.

Tutta la scienza è intrisa di eugenetica. L'Eugenetica è di Stato, supportata dal mondo accademico e militare e non è stata mai abbandonata