

Il documento è protetto da copyright. E' vietato qualsiasi ulteriore atto di utilizzazione (re-immissione in rete, diffusione, riproduzione in copia) senza la dovuta autorizzazione o citazione della fonte di provenienza.
"www.ibeans.it" di Pippo Panasci

L'ingegneria genetica

La struttura a doppia elica del DNA fu scoperta nel 1953, da Francis Crick e James Watson. Nel breve periodo di tempo trascorso da allora si è verificato un aumento enorme nella nostra capacità di comprendere la vita al livello molecolare.

Una conseguenza di queste ricerche è stata l'acquisizione della capacità di manipolare le molecole di DNA in organismi viventi per produrre in essi mutamenti fondamentali.

Questa capacità ha dato origine a sua volta a una nuova industria, chiamata in modo un po' vago ingegneria genetica.

A nostro avviso questa nuova tecnologia in pieno sviluppo ha la possibilità di superare l'industria della microelettronica, sia in vista della comprensione del funzionamento della natura sia per le conseguenze che potrà avere sulla nostra vita quotidiana.

L'operazione centrale nell'ingegneria genetica è la produzione di DNA ricombinante, ossia l'intervento sulla molecola di DNA, con taglio e saldatura di frammenti della molecola (geni).

Pur essendo un'attività complessa in pratica, l'idea centrale è semplice.

Il biologo usa un enzima particolare per operare tagli nella molecola del DNA, della quale lascia libere varie basi. Viene poi avvicinato un altro filamento di DNA tagliato in modo simile. Se le basi sono complementari (cioè se a una base A libera su un filamento corrisponde una base T libera sull'altro), i due tratti di DNA possono legarsi o, come si dice in linguaggio tecnico, «ricombinarsi».

Ne risulta un nuovo filamento di DNA, contenente insieme di geni forniti da ciascuna delle due molecole originarie. E se l'operazione di taglio e ricombinazione di tratti di DNA può essere eseguita una volta, la si potrà anche ripetere due o più volte, cosicché questa tecnica può essere usata per inserire geni da un filamento di DNA in un altro.

Esistono molti modi per applicare la tecnologia in sviluppo del «trapianto di geni».

Una tecnica comune implica l'estrazione di molecole di DNA da batteri, l'inserzione in esse di un gene e il successivo reinserimento della molecola alterata nel batterio. Per esempio, si può inserire in questo modo in un batterio il gene umano che produce l'insulina, ed estrarre poi l'insulina così prodotta dal batterio alterato e dai suoi discendenti. Oggi gran parte dell'insulina usata nel trattamento dei diabetici viene prodotta in questo modo, che rappresenta un grandissimo miglioramento rispetto alla tecnica tradizionale, consistente nell'estrarla dal pancreas di maiali morti. Anche il farmaco interferon, usato nella lotta contro il cancro, viene prodotto commercialmente da DNA ricombinante, e molti altri farmaci saranno prodotti probabilmente in futuro con i metodi dell'ingegneria genetica.

Un'altra possibilità è quella di trapiantare un gene nell'ovulo di una pianta o di un animale per produrre una prole con caratteristiche genetiche nuove.

Sono già stati prodotti in questo modo piante resistenti al gelo, maiali che guadagnano peso più rapidamente e topi di laboratorio il cui sistema immunitario è simile a quello dell'uomo.

L'incubo supremo della fantascienza, l'essere umano prodotto dall'ingegneria genetica, appartiene per fortuna a un futuro ancora lontano.

Il progetto del genoma umano

Nei prossimi anni sentiremo parlare spesso del progetto del genoma umano, il primo progetto di grande impegno finanziario proposto per le scienze biologiche. L'obiettivo di questo progetto è quello di produrre un elenco completo, coppia di basi per coppia di basi, dell'intero codice genetico umano: tutt' e 23 le coppie di cromosomi con circa tre miliardi di coppie di basi.

(Una rassegna base per base viene detta sequencing, determinazione sequenziale, in contrapposizione a mapping, mappatura, che corrisponde alla semplice localizzazione dei geni lungo il DNA.) I microbiologi stimano che il progetto potrà essere completato in un decennio circa, con un costo dell'ordine di 3-4 miliardi di dollari. Il progetto del genoma fornirà una chiave per capire e forse infine per curare centinaia di malattie genetiche. Ma quando anche non dovesse avere altro risultato oltre a quello di stimolare la tecnologia dell'ingegneria genetica, varrebbe comunque la pena di affrontarne il costo per quanto elevato.

regolazione dei geni e differenziamento delle cellule

Ogni cellula nel nostro corpo (eccezion fatta per le cellule sessuali) contiene esattamente lo stesso DNA, e perciò esattamente gli stessi geni. Eppure non tutte le cellule svolgono la stessa funzione. Per esempio, tutte le cellule contengono il codice per la produzione dell'insulina, ma solo un numero relativamente piccolo di cellule nel pancreas svolgono effettivamente questa attività. La maggior parte dei geni in una cellula non vengono mai usati. Il mistero del modo in cui i geni vengono attivati e disattivati (o «regolati») è un'area in cui oggi si stanno compiendo molte ricerche. Il problema potrebbe essere connesso a un altro aspetto della genetica molecolare: l'esistenza del cosiddetto DNA «inutile» o DNA «parassita». Solo il 5 per cento circa del DNA contenuto nel nostro corpo viene in realtà occupato dai nostri geni. La funzione della parte restante, che si alterna ai geni in tutti i cromosomi, non è chiara. I biologi erano soliti pensare che non venisse affatto usata.

Oggi però si sta cominciando a pensare che questo DNA potrebbe contenere informazioni per l'attivazione e disattivazione dei geni. In questo caso il DNA « inutile » risulterebbe in effetti altrettanto interessante dei geni.

Un altro problema strettamente associato a quello della regolazione genica implica l'interrogativo di come gli organismi complessi si sviluppino da una singola cellula. Tutte le cellule del nostro corpo sono derivate da una singola cellula, ma sono oggi molto diverse l'una dall'altra e non potrebbero più trasformarsi l'una nell'altra. Il differenziamento cellulare è uno fra gli argomenti di maggiore interesse dell'embriologia.

Pare che il DNA non codifichi solo le informazioni per la produzione delle proteine e per la regolazione genica, ma che contenga anche istruzioni per l'attivazione o disattivazione dei geni a seconda di come altre cellule si stanno sviluppando altrove nell'organismo.

I biologi hanno appena cominciato a scalfire la superficie di questo complesso problema, e noi non avremo una comprensione completa della genetica molecolare fino a quando non avremo compreso la regolazione dei geni e il differenziamento delle cellule.

Il DNA finger printing

«La pista del DNA ha permesso di chiudere il caso dell'omicidio.»

Titoli come questo, che si riferisce all'arresto di un violentatore e omicida trentaquattrenne alla periferia di Washington, stanno diventando abituali.

In questo caso la polizia aveva rapidamente identificato un individuo sospetto fondandosi su abbondanti prove indiziarie, ma non c'erano impronte digitali e nessun testimone del delitto.

L'omicida aveva però lasciato sul posto del delitto una traccia che permise di identificarlo: le sue cellule spermatiche, con la sua configurazione genetica unica contenuta nel DNA.

Il genetic finger printing, ossia alla lettera il «rilevamento della impronta digitale genetica», è una tecnica di identificazione la quale si fonda sull'assunto che il DNA di ogni persona è diverso da quello di ogni altra.

I tecnici isolano il DNA dal sangue, dalla saliva, dai follicoli piliferi o dallo sperma e lo immergono in una soluzione di enzimi che rompono i filamenti del DNA in migliaia di frammenti minori.

I frammenti di DNA vengono immersi in un materiale simile a gelatina e sottoposti a un forte campo elettrico, che separa tutti i pezzetti per grandezza e comportamento elettrico (alcuni frammenti si muovono nel campo elettrico più velocemente di altri).

Ne risulta una configurazione a strisce che assomiglia ai codici a barre riportati su molti prodotti (anche su questo libro). Purché si posseggano sufficienti dettagli, il «codice a barre» genetico di ogni persona è unico come un'impronta digitale.

Gli investigatori confrontarono le configurazioni di DNA estratte dal sangue e dalla saliva dell'indiziato con quelle del seme trovato sulla scena del delitto.

I due codici a barre coincidevano, e secondo gli specialisti dell'FBI solo una persona su 300.000 avrebbe potuto presentare una configurazione simile.

Non tutti gli scienziati accettano la prova del DNA come una prova infallibile.

Le tecniche di laboratorio per isolare e analizzare il DNA tratto da poche cellule sono difficili e soggette a una varietà di errori sperimentali.

È essenziale un attento controllo delle procedure d'esame; un paio di casi di cui si parlò molto sulla stampa non si risolsero con la condanna dei presunti colpevoli a causa dell'uso di metodi impropri.

Anche se i test vengono eseguiti correttamente, non è sempre facile calcolare la probabilità che una corrispondenza sia abbastanza distintiva da risultare convincente. L'FBI è nondimeno favorevole al finger printing genetico e ha introdotto la prova del DNA in centinaia di processi penali.

Lo stesso metodo si applica comunemente nei processi per il riconoscimento o il disconoscimento di paternità.

Poiché un bambino eredita metà del proprio corredo genetico da ciascun genitore, spesso gli scienziati sono in grado di dire con certezza se due persone hanno o no uno stretto rapporto di consanguineità.