

## Che cos'è la BIOTECNOLOGIA?

Con il termine generico di **biotecnologia** (*tecnologia biologica*) si indicano tutte le applicazioni tecnologiche della biologia e può essere definita come quel ramo della biologia riguardante "l'utilizzo di esseri viventi al fine di ottenere beni o servizi utili al soddisfacimento dei bisogni della società".

Già nell'antichità possiamo trovare alcune forme di biotecnologia, utili ad ottimizzare il ruolo dei microrganismi. Basta pensare all'uso dei batteri lattici e lieviti per ottenere la lievitazione del pane, al caglio per produrre il formaggio o ai processi fermentativi di birra e vino.

Ci sono due scuole di pensiero su cosa sia la biotecnologia. Entrambi usano gli organismi per aiutare l'uomo. La biotecnologia moderna maneggia i geni degli organismi e li inserisce in altri organismi per acquistare la caratteristica voluta, la biotecnologia tradizionale usa invece i processi degli organismi, come per esempio la fermentazione.

Le seguenti tecnologie permettono l'utilizzo delle conoscenze biologiche:

- codificazione del DNA  
.Sintesi e sequenziazione di proteine e peptidi(indica il processo per la determinazione dell'esatta struttura primaria di un biopolimero, e cioè dell'ordine delle basi nel caso di un acido nucleico degli nel caso di proteine )
- Ingegneria delle cellule e dei tessuti:  
.Biotecnologie di processo:
- Terapia genetica e vettori virali.

## DATE FONDAMENTALI PER LA BIOTECNOLOGIA:

- 1750 AC.- I Sumeri fermentano la birra.
- 500 AC.- I cinesi usano la soia come antibiotico per trattare malattie della pelle.
- 1590.- Janssen inventa il microscopio.
- 1675.- Leeuwenhoek scopre i protozoi ed i batteri.
- 1797.- Jenner inietta ad un bambino un vaccino virale per proteggerlo dalla vaiolo.
- 1830.- Vengono scoperte le proteine.
- 1833.- Viene scoperto il nucleo delle cellule.
- 1855.- Pasteur comincia a lavorare il lievito, provando per la prima volta che si tratta di organismi viventi.
- 1863.- Mendel, nel suo studio sui piselli, scopre che le caratteristiche sono state trasmesse dai genitori alla progenie da unità indipendenti, denominate successivamente geni. Le sue osservazioni pongono le fondamenta nel campo della genetica.
- 1879.- Flemming scopre le cromatine, le strutture ad asta all'interno del nucleo delle cellule che successivamente vengono chiamate "cromosomi."
- 1888.- Waldyer scopre il cromosoma.
- 1907.- E' segnalata la prima coltura in vivo delle cellule animali.
- 1909.- Alcuni geni vengono collegati alle malattie ereditari.
- 1911.- Viene scoperto il primo virus che causa il cancro.
- 1919.- La parola "biotecnologia" viene usata per la prima volta da un assistente tecnico agricolo ungherese.
- 1920.- Evans e Long scoprono l'ormone della crescita.
- 1928.- Fleming scopre la penicillina, il primo antibiotico.
- 1953.- Watson e Crick rivelano la struttura tridimensionale del DNA.
- 1955.- Viene isolato per la prima volta un enzima addetto alla sintesi di un acido nucleico
- 1961.- Per la prima volta viene compreso il codice genetico.
- 1969.- Viene per la prima volta sintetizzato in vitro un enzima.
- 1972.- La composizione del DNA degli esseri umani viene scoperto essere per il 99% simile a quelle degli scimpanzé.
- 1973.- Cohen e Boyer effettuano il primo esperimento ricombinante del DNA, usando geni dei batteri.
- 1977.- Batteri geneticamente costruiti vengono utilizzati per sintetizzare la proteina umana della crescita.

- 1979.- Vengono prodotti i primi anticorpi monoclonali.
- 1982.- Humulin, l'insulina umana prodotta dalla Genentech, utilizzando batteri geneticamente modificati, è il primo farmaco biotech che viene approvato dalla FDA per il trattamento del diabete
- 1984.- Viene sviluppata la tecnica dell'impronta genetica del DNA. Viene sviluppato il primo vaccino geneticamente modificato.
- 1987.- Humatrope viene usato per curare la deficienza del fattore di crescita.
- 1988.- Il Congresso USA costituisce un fondo per il progetto del genoma umano allo scopo di tracciare ed ordinare il codice genetico umano.
- 1989.- Epogen della Amgen è approvato per il trattamento dell'anemia collegata a malattie renali.
- 1993.- Betaseron della Chiron è approvato come il primo trattamento per la sclerosi multipla.
- 1997.- Scienziati scozzesi clonano la pecora Dolly, usando il DNA di cellule di pecore adulte.
- La pelle umana viene prodotta in vitro.
- 1999.- Viene decifrato il codice genetico completo del cromosoma umano.
- 2001.- Viene pubblicata la sequenza del genoma umano, che permette ai ricercatori di tutto il mondo di cominciare a sviluppare nuove cure per malattie finora incurabili.
- 2004.- Viene approvato l'Avastin della Genentech, primo farmaco anti-angiogenesi per il trattamento del cancro al colon.
- 2007.- Vengono ottenute le prime cellule staminali embrionali senza utilizzare embrioni, risolvendo importanti questioni etiche.

### **Cos'è l'INGEGNERIA GENETICA?**

L'unione dei termini Ingegneria e Genetica sta ad indicare un atteggiamento progettuale (ingegneria), rivolto verso il patrimonio genetico di un organismo vivente. La Biotecnologia avanzata (che si impegna a creare nuovi organismi a partire dal trasferimento di geni da un organismo ad un altro), si avvale dell'Ingegneria genetica. Quest'ultima nacque circa vent'anni fa, fondendo competenze di genetica e di biologia molecolare. Basilare la scoperta della struttura del DNA (acido desossiribonucleico) da parte di James Watson e Francis Crick nel 1953 e la scoperta di D.T. Avery negli anni '40, riguardante il DNA come la sostanza in cui risiedono tutte le informazioni genetiche. Il trasferimento dei geni, unità che permettono l'ereditarietà di determinate caratteristiche da una specie ad un'altra, avviene grazie alla struttura in comune del DNA: una "doppia elica" composta da molecole di zucchero e di fosfato. Tuttavia, i geni operano spesso in gruppi che cooperano alla definizione di una o più caratteristiche dell'organismo. Per questo motivo, non si verifica una mescolanza casuale ma occorre individuare le funzioni di ogni specifico gene e la comprensione delle sue interazioni con gli altri geni sia dell'organismo donatore, sia del ricevente. Grazie alle nuove caratteristiche genetiche, un'entità vivente può trasformarsi esteriormente o acquisire proprietà produttive nuove, come nel caso dell'elaborazione di proteine utili all'uomo da parte di batteri.

### **Come cambia la RICERCA?**

La biotecnologia è la scienza di questo secolo. I suoi progressi hanno segnato la prima tappa fondamentale di un grande viaggio. Dopo aver esplorato lo spazio e gli abissi degli oceani, oggi gli strumenti scientifici e le tecniche moderne ci permettono di analizzare l'universo degli atomi. La biotecnologia sta utilizzando le scienze della biologia, della chimica, e della fisica, l'ingegneria, i calcolatori e la tecnologia dell'informazione per sviluppare gli strumenti ed i prodotti che si rivelano una grande promessa, ma anche una grande sfida.

La portata dei cambiamenti in arrivo spazia dalla produzione industriale alla produzione agricola, dalle problematiche ambientali, al mondo della salute. In quest'ultimo settore, i cambiamenti sono senza dubbio i più rilevanti. E' mutato il modo di fare ricerca di nuovi farmaci e gli stessi farmaci sono diversi rispetto al passato. I ricercatori si avvalgono della comprensione dei meccanismi biologici che governano una determinata malattia e delle banche dati genetiche, per individuare molto più rapidamente molecole efficaci per trattare altri disturbi. L'individuazione di nuove molecole candidate è velocizzata, con un incremento nella produzione di nuovi e più efficaci farmaci, di cui già diversi sono sul mercato. I nuovi farmaci biotecnologici sono più precisi e più mirati perché basati su una maggiore conoscenza dell'organismo.

### **Quali sono i principali VANTAGGI PER L'UOMO?**

Le biotecnologie consentono di proteggere in maniera più efficace la nostra salute, grazie ai nuovi farmaci sviluppati: vaccini più sicuri, medicinali contro disfunzioni metaboliche a base genetica prima incurabili,

trattamenti contro diverse forme di epatite, antitumorali più efficaci e meno dannosi per l'organismo, stimolatori delle difese immunitarie in caso di loro abbassamento e regolatori delle stesse in caso di funzionamento eccessivo.

Tali trattamenti hanno migliorato sostanzialmente le aspettative dei malati di HIV/AIDS. L'insulina umana prodotta mediante ingegneria genetica è stata il primo farmaco biotecnologico ad essere immesso sul mercato. Essa è una proteina prodotta nel pancreas: essenziale per la regolazione del metabolismo dei carboidrati e per la cura del diabete. Poiché la sua struttura è simile in molti mammiferi, è stato possibile trattare il diabete somministrando tale ormone estratto dal pancreas bovino o suino. Tale processo, tuttavia, è risultato complesso e costoso. Per questo è stato clonato il gene dell'insulina umana.

Altre importanti innovazioni portate dalla biotecnologia sono la mappatura del genoma umano (La definizione della sequenza dei geni presenti nei cromosomi umani.), nuovi test diagnostici (ad esempio il prenatale, praticato sull'embrione per svelare anomalie genetiche) e loro rapide versioni. Non dobbiamo dimenticare che oggi vi sono grandi prospettive per l'applicazione della biotecnologia alla soluzione di molti problemi ambientali: controllo dell'inquinamento, eliminazione dei rifiuti tossici, recupero dei metalli dalle scorie minerarie e dai minerali a basso tenore, grazie all'azione di geni utili per la biodegradazione di composti chimici tossici. Molte sono, inoltre, le varietà vegetali modificate con l'ingegneria genetica dette O.G.M. (organismi geneticamente modificati) al fine di migliorarne le qualità nutrizionali (latte particolarmente ricco di sostanze proteiche, riso arricchito di vitamina A ed E), la resistenza alle malattie, la produttività e la tolleranza ai fattori nocivi.

## **BIOETICA**

Affascinati dalle potenzialità della biotecnologia ma avendone spesso solo una comprensione semplificata e meccanica, i media spesso trattano l'argomento annunciandone talvolta i risvolti più d'effetto: applicazioni impossibili o probabili rischi. Ciò ha sollevato l'esigenza di riflettere sui vincoli e i confini da porre all'applicazione della biotecnologia e ha portato alla nascita di una specifica area di discussione chiamata Bioetica. Con la crescita della biotecnologia in molti settori, si è ritenuto necessario formulare delle norme atte a regolamentare i problemi posti dalle innovazioni scientifiche (in particolare la liceità degli esperimenti). Tutti sembrano concordi nell'accettare la produzione di animali transgenici per sperimentazioni nelle cure di certe malattie, l'utilizzo di materiale genetico per produrre farmaci o vaccini. La raccomandazione del Consiglio d'Europa numero 1046 del 24/09/1986 chiede ai governi di proibire: la creazione di embrioni umani in vitro per scopi di ricerca, la clonazione umana, lo scambio di geni tra uomini e animali. L'industria delle biotecnologie europea ha raccolto in un codice una somma di valori approvati a Bruxelles nel 1998. Essi sono condivisi e applicati da 14 associazioni nazionali rappresentative di 50 gruppi imprenditoriali.

Luca Fietta