



www.aig-italia.com

di Nico Roselli

Genetica parte 1

Origine di una nuova vita

Non vorrei raccontare la storia delle api e dei fiori, credo che ci abbia già pensato qualcun altro; in ogni caso il punto per cominciare è proprio questo: l'origine di una nuova vita.

Il metodo di riproduzione più diffuso in natura, infatti, è la riproduzione sessuata.

Ogni nuovo organismo ha inizio dall'incontro di una parte maschile che si fonde con una parte femminile (*Gameti*); questa unione forma uno *Zigote* che, sviluppandosi in modi diversi diventerà un animale o un vegetale, figlio con caratteristiche diverse ma comunque ereditate dai due organismi genitori.

A questo punto però, è troppo tardi ed il danno è ormai fatto! I caratteri e la loro combinazione sono ormai definiti e diventeranno le caratteristiche visibili e non del nuovo organismo.

Per capire quali sono i meccanismi di eredità di caratteri è mia intenzione spiegare in questa prima parte alcuni concetti e processi basilari per lo studio della genetica.

Prima di tutto vorrei definire cosa è il DNA e come questa molecola sia cardine fondamentale della vita.

DNA è l'acronimo in lingua inglese di *Acido Deossiribonucleico*, esso è composto a sua volta dalla sequenza di quattro diversi nucleotidi (macromolecole). I nucleotidi sono *Adenina*, *Timina*, *Citosina*, e *Guanina*. Questi quattro nucleotidi si uniscono a coppie; a loro volta le varie coppie formano una sequenza che prende la forma di una sorta di scala che si attorciglia poi su se stessa a creare l'aspetto elicoidale del DNA.

La figura 1 a fianco mostra un frammento del codice della vita, si vede come l'elica sia formata dal susseguirsi di coppie di nucleotidi unite da legami chimici.

Questa lunghissima elica si attorciglia poi ulteriormente in varie forme sino a diventare un agglomerato di informazioni condensate in poco spazio; questo macroagglomerato si chiama Cromosoma.

La figura 2 in basso mostra il passaggio dalla struttura base del DNA sino alla formazione del cromosoma.

Il cromosoma poi si appaia ad un suo *Omologo*, un cromosoma complementare a formare una coppia.

La coppia di cromosomi, insieme ad altre coppie è contenuta nel nucleo di ciascuna cellula.

Per fare un esempio concreto ogni cellula del corpo umano contiene all'interno del suo nucleo 23 coppie di cromosomi, ovvero 46 cromosomi singoli.

Per quanto riguarda i guppy la situazione è identica ovvero il corredo cromosomico è formato da 23 coppie di cromosomi omologhi; inoltre come per l'uomo una di queste coppie potrebbe essere definita "particolare" essa è formata infatti da due particolari cromosomi il cromosoma detto "X" che caratterizza le femmine ed il cromosoma "Y" che caratterizza i maschi i maschi ma parleremo più avanti di questa singolare coppia.

Nel nucleo di ogni cellula, quindi, è contenuto, tramite questo efficientissimo metodo di compattazione, un numero elevatissimo di informazioni.

Le informazioni del DNA funzionano da codice per la sintesi degli enzimi, che a loro volta determinano le interazioni biochimiche essenziali.

Così come la sequenza di trasmissione dati 0 e 1 dei circuiti elettrici, come il codice morse punto linea degli antenati del telefono, o come le trasmissioni marinesche con luce accesa e spenta, secondo lo stesso principio ma in modo biologicamente più complesso, la sequenza del DNA regola le reazioni biochimiche di ciascun corpo determinando di fatto anatomia e funzioni vitali.

In buona sostanza il fatto che all'interno delle cellule di un individuo, su un certo cromosoma ci sia una sequenza di tipo ATTCGGTCC potrebbe essere l'informazione per la quale l'individuo ha gli occhi neri; su un altro cromosoma, un'altra sequenza determina il colore dei capelli, della pelle, la consistenza dei tessuti, la forma e dimensione delle ossa e così via, sia l'aspetto esteriore che i processi vitali. Come queste caratteristiche possano essere ereditate dalle successive generazioni sarà comprensibile più avanti.

Va precisato che il corredo cromosomico di un singolo individuo è identico per tutte le sue cellule.

A questo punto abbiamo scoperto cosa c'è all'interno di ogni singola cellula; ma quando la cellula maschile incontra quella femminile cosa succede? Il corredo cromosomico raddoppia con la fusione dei gameti? La risposta è NO.

In realtà i gameti sono cellule "speciali" che contengono ciascuna metà corredo cromosomico, ciò è anche facilmente comprensibile vista la loro funzione: devono costituire un nuovo corredo cromosomico singolo.

Come vengono generati i gameti lo vediamo subito.

Ci sono 2 distinti processi di duplicazione cellulare:

Il primo si chiama *Mitosi* ed è la duplicazione cellulare vera e propria: una singola cellula si sdoppia e ne genera una identica.

All'interno di ogni singolo cromosoma l'elica del DNA (a forma di scala a pioli) si separa aprendosi completamente, ognuna delle due parti ricrea poi autonomamente quella mancante prelevando "materiale da costruzione" tra le macromolecole libere all'interno del nucleo.

La figura 3 mostra come un singolo filamento di DNA si apra sdoppiandosi.

Questo processo interessa tutti i cromosomi della cellula che poi sdoppia anche il nucleo e si separa ottenendo come risultato due cellule identiche.

Queste due cellule si dividono ulteriormente per effetto della *Meiosi*, questo il nome del processo, ma questa volta i cromosomi omologhi (le coppie) si separano e durante la duplicazione della cellula migrano ciascuno in una metà diversa. Risultato finale sono quattro cellule con corredo cromosomico dimezzato: i gameti appunto (*ovuli* se femminili, *spermatozoi* se maschili)

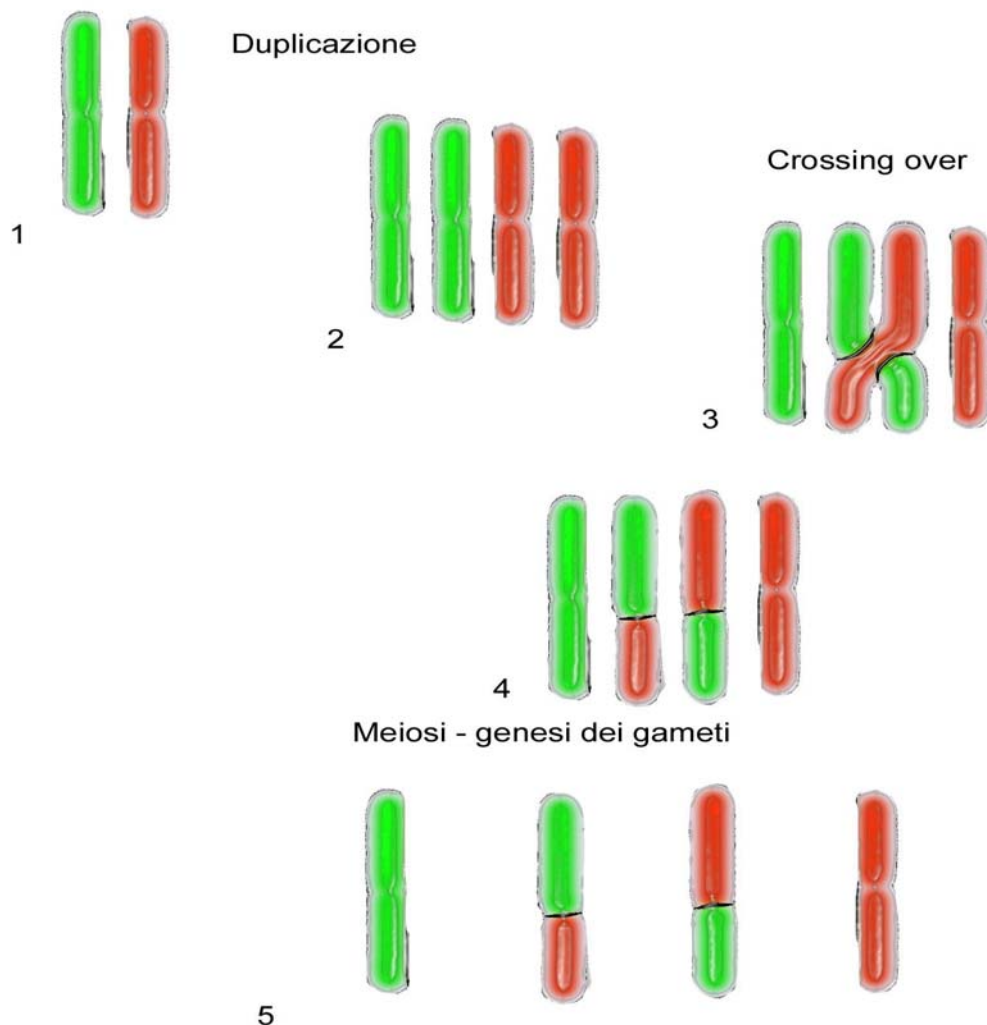
I gameti degli organismi genitori ora possono fondersi.

Siamo al punto di partenza, ha inizio una nuova vita e i gameti hanno apportato ciascuno metà del corredo cromosomico.

Valutato l'apporto delle due singole cellule sembrerebbe garantita la variabilità genetica; ogni individuo risulterebbe infatti dalla combinazione unica di due diversi individui.

La risposta è negativa perché in realtà madre natura ha complicato le cose trovando il modo di rimescolare ciascun singolo corredo genetico.

Questo fenomeno si chiama *crossing over* e vediamo adesso quando interviene e quali sono i suoi effetti.



Facciamo un passo indietro partendo dalla cellula originale (1)

subito dopo lo sdoppiamento dei cromosomi durante la Mitosi (2); prima che la cellula si divida in due identiche, cromosomi omologhi in particolari condizioni possono sovrapporsi accavallandosi (3). In questa situazione i legami dei filamenti di DNA si spezzano e come conseguenza i cromosomi si scambiano parte delle informazioni. Il risultato di questo processo è la formazione di due cromosomi nuovi e unici e che contengono combinazioni di informazioni diverse da quelle di partenza (4).

A questo punto il processo di Meiosi da origine a differenti gameti ciascuno con corredo cromosomico diverso.(5)

Se si pensa che nel caso umano le coppie di cromosomi sono 23 e questo processo può intervenire indistintamente su qualsiasi coppia si possono immaginare quali e quante combinazioni genetiche si possono originare durante la formazione dei gameti. Questo è il motivo per esempio per il quale possono nascere fratelli completamente diversi.

Mi vogliano scusare gli esperti ed i professionisti del settore, non sono uno studioso di genetica ma mi sono cimentato scrivendo queste poche righe perché ritenevo doverosa premessa alla comprensione delle leggi che regolano la selezione dei guppy.

