



Il crossing-over favorisce la variabilità genetica

I cromosomi omologhi possiedono nelle stesse “posizioni” geni che controllano le stesse caratteristiche che verranno espresse in un nuovo individuo. Tuttavia, di ogni gene possono esistere versioni leggermente diverse chiamate **alleli** (dovute a piccole differenze nelle sequenze nucleotidiche del DNA). Immaginiamo ora che su una coppia di cromosomi vi siano due geni “alleli” che controllano, rispettivamente, il colore (giallo o verde) e l’aspetto (liscio o rugoso) del seme nella pianta di pisello (fig. 1). Indichiamo con la lettera *Y* l’allele che controlla il carattere seme giallo nel cromosoma rosso e con la lettera *y* l’allele che controlla il carattere seme verde nel cromosoma blu. Analogamente, indichiamo con *W* l’allele che controlla il carattere seme rugoso nel cromosoma rosso e con *w* l’allele che controlla il carattere seme liscio nel cromosoma blu.

All’inizio del crossing-over avviene una rottura dei cromatidi omologhi in posizioni corrispondenti (1) a cui segue subito la saldatura con relativo scambio fra i cromatidi omologhi delle porzioni rotte (2). È in questa fase che è possibile osservare il **chiasma**.

Col proseguire della meiosi, avviene la separazione dei cromosomi omologhi, e quindi anche dei cromatidi omologhi che hanno ricombinato (3). Il risultato è che ora le combinazioni geniche sono state ulteriormente rimescolate dal crossing-over. Quando la meiosi si conclude, i cromatidi di ogni cromosoma si separano e ciascuno di essi, portando una diversa combinazione di alleli, verrà a trovarsi in un gamete differente (4). Quindi, alla variabilità introdotta dalla disposizione casuale delle tetradi nelle cellule figlie, si è sommata la variabilità introdotta mediante lo scambio di materiale genetico in porzioni equivalenti di una stessa coppia di cromatidi omologhi.

Infatti, senza crossing-over si sarebbero ottenuti gameti con le sole combinazioni *Y, W* (seme giallo e rugoso) e *y, w* (seme verde e liscio), mentre la **ricombinazione genetica** ha permesso di produrre due nuove combinazioni: *Y, w* (seme giallo e liscio) e *y, W* (seme verde e rugoso).

Fig. 1.

Lo schema illustra come il crossing over, attraverso la ricombinazione genetica, favorisce la variabilità genetica.