

## PRIME IPOTESI SULL'ASSOCIAZIONE GENICA 1900 DA **BATESON E PANNET**.

Il primo approccio fu Mendeliano cioè costruirsi delle linee pure per due caratteri.

Utilizzarono: Pianta del Pisello dolce: "Latyrus Odoratus" e presero in considerazione due fenotipi: colore del fiore: Porpora dominante, rosso recessivo.  
forma del polline: Ovale dominante, tondo recessivo.

Quindi l'incrocio fu: PPLLxppll alla F1: PpLl (porpora, ovali)

Alla F2: quattro fenotipi differenti un risultato inatteso rispetto al rapporto 9:3:3:1.

Venne fuori un rapporto 15: 1: 1: 4

in cui avevamo 296 porpora ovale/ 19: porpora, tondo/ 27:rosso,ovale/ 85: rosso, tondo.

Notarono l'abbondanza di alcune classi rispetto ad altre e rifiutarono l'ipotesi che i due geni non segregassero indipendentemente ma fossero posizionati sullo stesso cromosoma, ma tutto ciò andava dimostrato sperimentalmente.

Per chiarire la situazione intervenne Morgan:

**MORGAN:** Ha dimostrato che i geni si trovano sui cromosomi, e che anche geni differenti sono fisicamente associati sullo stesso cromosoma. Morgan analizzò tutti i caratteri X-linked in Drosophila.

caratteri analizzati da Morgan:

allele corpo grigio (dominante)  $y^+$  rispetto ad allele corpo giallo  $y$ .

allele occhio rosso (dominante)  $w^+$  rispetto ad allele occhio bianco recessivo  $w$ .

allele ala normale (dominante)  $m^+$  rispetto ad allele recessivo  $m$ .

-Facendo un incrocio tra una **femmina recessiva** per il **colore dell'occhio** e per la **morfologia dell'ala** per un maschio selvatico... alla F1 venivano fuori tutte femmine con fenotipo selvatico e genotipicamente doppie eterozigoti avevano una X del padre ed una X della madre....e maschi tutti con ali piccole ed occhio bianco in quanto la X ereditata dalla madre aveva allele recessivo.

**Alla F2:** i fenotipi più frequenti erano quelli dei parentali dell'incrocio di partenza: occhio bianco con ali piccole e occhio selvatico con ali selvatiche... venne fuori un rapporto sbilanciato in cui **vi era la frequenza del 63% con fenotipo parentale e 37% non parentale.**

La presenza alla F2 di fenotipi **non parentali** deriva dalla ricombinazione tra geni white e miniature nelle femmine della F1 che venivano incrociate con i maschi mutanti per entrambi i caratteri.

**CONCLUSIONI MORGAN:**

- i 3 geni che aveva considerato erano localizzati sul cromosoma X
- il crossing over genera combinazioni alleliche non parentali, perché avviene uno scambio fisico di segmenti
- la frequenza con cui accade il crossing over dipende dalla distanza fisica tra i geni (più sono vicini i geni, minore è la probabilità di accadimento del crossing over).

**Con Enrichetta CREIGHTON E Barbara MC CLINTOCK: SI DIMOSTRA CHE LA RICOMBINAZIONE È CAUSATA DAL CROSSING OVER:**

**Morgan** aveva ipotizzato che avvenisse uno scambio fisico tra pezzetti di cromosomi, la sua ipotesi è spiegabile dal crossing ma non lo aveva dimostrato... la dimostrazione avviene ad opera di CREIGHTON E MC CLINTOCK nel 1930, condussero esperimenti su zea mais.

Utilizzarono sia marcatori genetici che fisici. **Marcatori genetici** erano il colore del seme del mais (**gene C**) e il contenuto di amido del seme del mais (**Wx**), come **marcatori fisici** vi erano due peculiarità del cromosoma 9: ossia "knob" una piccola massa eterocromatica a una estremità ed un pezzo addizionale all'estremità opposta cioè una **traslocazione di un pezzo del cromosoma 8**.

**Si vollero costruire una linea doppio eterozigote per il gene del colore del seme e per quello del contenuto di amido.:** Queste due forme di cromosoma 9 erano anche geneticamente marcate per rilevare la ricombinazione. Un gene marcatore controllava il colore del seme "colourless" situato vicino all'estremità knob (C colorato; c senza colore), mentre l'altro controllava il tipo di struttura del seme, gene "waxi" situato vicino alla traslocazione (Wx ricco d'amido; wx ceroso) utilizzando parentali di mais con queste caratteristiche riuscirono a dimostrare che la progenie ricombinante veniva prodotta per scambio fisico dovuto al crossing over. Il risultato che ottennero era una separazione: su un cromosoma 9 solo knob, e sull'altro solo la traslocazione.

- **CURT STERN** La seconda prova che il crossing-over determina ricombinazione e viene fornita da quest'altro scienziato poche settimane dopo la pubblicazione di Creighton e McClintock, ma in un altro sistema cioè drosophila.

Stern utilizza **una mutazione recessiva carnation (colore dell'occhio) e mutazione dominante Bar (forma dell'occhio)**. Le mutazioni dominanti sono molto rare, difficile trovarle. I mutanti Bar hanno la forma dell'occhio più ristretta (a barra) ed i mutanti recessivi carnation hanno il colore dell'occhio purple, violaceo. La ricombinazione è la conseguenza dello scambio fisico di pezzi di cromosomi omologhi, con un pezzo dell'Y traslocato e fuso sull'X. Quindi lui utilizza di nuovo la citogenetica, **il trucco di marcare il cromosoma X con l'aggiunta di un pezzettino di cromosoma che deriva dall'Y**. Il cromosoma Y ha pochi geni e la traslocazione di un pezzettino eterocromatico e poco genetico come informazione non ha nessuna

conseguenza dal punto di vista di fenotipo. Quindi è una traslocazione ben tollerabile.

(mise i due marcatori in eterozigosi in trans sul cromosoma X, ed utilizzò come marcatore citologico una traslocazione del cromosoma Y).

STURTEVANT:

Allievo di Morgan inventò un metodo per quantificare la distanza dei marcatori presenti sullo stesso cromosoma ed in onore al suo maestro la definì CENTI MORGAN. Costruì la prima mappa genetica nel 1911. Unità di mappa equivale alla frequenza di ricombinazione.

distanza di mappa= numero della progenie ricombinante / numero della progenie totale x 100. **Tutti gli incroci di Sturtevant essendo effettuati con marcatori presenti sul cromosoma X prevedevano il l'incrocio tra femmine eterozigoti di Drosophila e maschi emizigoti recessivi.**

Analizzò l'ereditarietà di 6 mutazioni recessive X-linked di geni differenti.

y=corpo giallo, w=occhio bianco, w-e(occhio eosina), v(occhio vermilion), m: ali piccole, r: ali abbozzate.