

**ESERCITAZIONE
GENETICA - MAPPE
14/04/26**

1) R.A. Emerson incrociò due diverse linee pure di mais e ottenne una F1 fenotipicamente di tipo selvatico, ma eterozigote per tre alleli che determinano i fenotipi recessivi a , b , c . Poi Emerson incrociò gli individui F1 con un tester omozigote recessivo per i tre geni, e nella progenie ottenne i seguenti fenotipi: 348 a ; 385 bc ; 91 *selvatico*; 58 abc ; 19 c ; 16 ab ; 2 b ; 2 ac .

A) Quali erano i genotipi delle linee parentali?

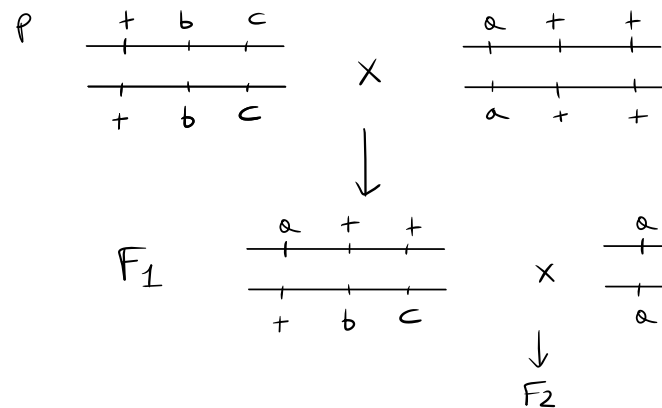
B) Disegnate una mappa di associazione per i tre geni includendo le distanze di mappa

C) Calcolate il valore dell'interferenza.

$$\begin{aligned} a/a &\rightarrow a \\ b/b &\rightarrow b \\ c/c &\rightarrow c \end{aligned} \quad +/- \rightarrow +$$

F2: fenotipi #

a	348] P
bc	385	
$+$	91] R _I
abc	58	
c	19] R _{II}
ab	16	
b	2] DCO
ac	2	
<hr/>		
	921	



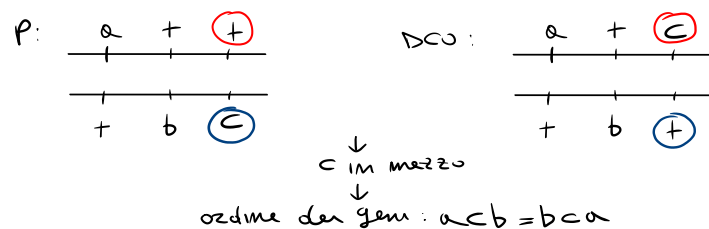
A) $+bc/+bc$
 $a++/a++$

(TEST CROSS)

↳ mi permette di analizzare la meiosi di un solo genitore

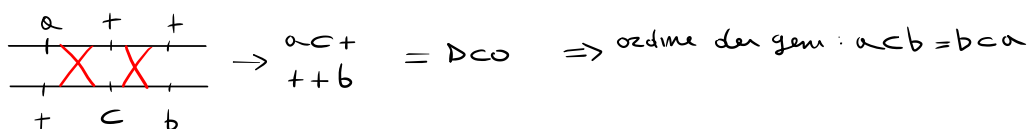
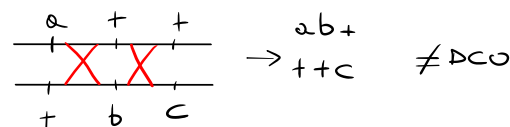
B) ordine dei geni

1° metodo:
Confronto P e DCO



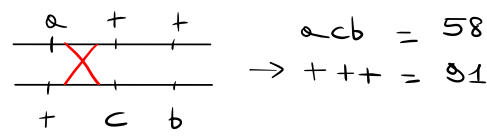
2° metodo:

cerco l'ordine dei geni che restituisca il DCO della F2



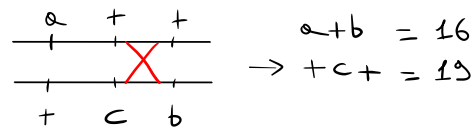
Distanze:

(d_{a-c})
cerco R_I



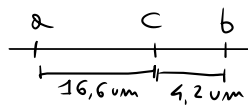
$$d_{a-c} = FR_{I} \cdot 100 = \frac{R_{I} + DCO}{TOT} \cdot 100 = \frac{58 + 91 + 2 + 2}{921} \cdot 100 = 16,6 \text{ um}$$

(d_{c-b})
cerco R_{II}



$$d_{c-b} = FR_{II} \cdot 100 = \frac{R_{II} + DCO}{TOT} \cdot 100 = \frac{16 + 19 + 2 + 2}{921} \cdot 100 = 4,2 \text{ um}$$

MAPPA:



c) $I = 1 - cc = 1 - \frac{DCO}{DCA}$

$$DCO = \frac{2+2}{921} = \frac{4}{921} = 4,3 \cdot 10^{-3}$$

$$DCA = FR_{I} \cdot FR_{II} = \frac{d_{a-c}}{100} \cdot \frac{d_{c-b}}{100} = \frac{16,6}{100} \cdot \frac{4,2}{100} = 7 \cdot 10^{-3}$$

$$cc = \frac{DCO}{DCA} = \frac{4,3 \cdot 10^{-3}}{7 \cdot 10^{-3}} = 0,61$$

$$I = 1 - cc = 1 - 0,61 = 0,39$$

1) Si considerino tre geni associati, *a*, *b* e *c* di *Drosophila*. Femmine *a c* sono state incrociate con maschi *b* e si è ottenuta una F1 composta da femmine + e maschi *a c*. Incrociando la F1 si è ottenuta la seguente progenie F2.

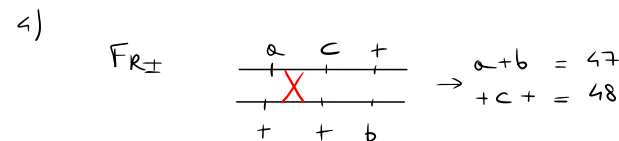
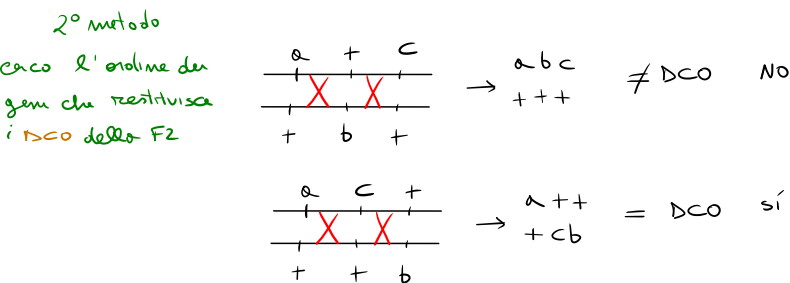
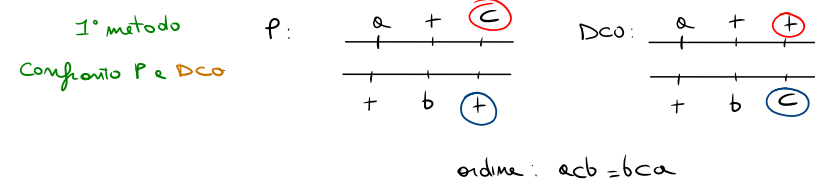
Fenotipi	Numero delle femmine	Numero dei maschi
<i>a</i>	49	2 DCO
<i>b</i>	0	428 P
<i>c</i>	49	48 R _I
+	471	23 R _{II}
<i>ab</i>	0	47 R _I
<i>ac</i>	451	428 P
<i>bc</i>	0	1 DCO
<i>abc</i>	0	23 R _{II}
	1000	1000

- I tre geni sono autosomici o legati al sesso?
- Quali sono i genotipi parentali e quelli della F1?
- Qual è la sequenza dei tre geni sul cromosoma?
- Qual è la percentuale di ricombinazione tra i tre geni?
- Qual è il coefficiente di coincidenza? Vi è interferenza?

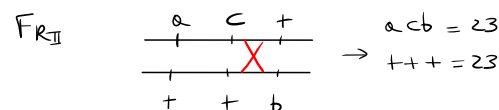
2) genotipi parentali: $a+c/a+c$
 $+b+/y$

genotipi della F₁: $a+c/+b+$
 $a+c/y$

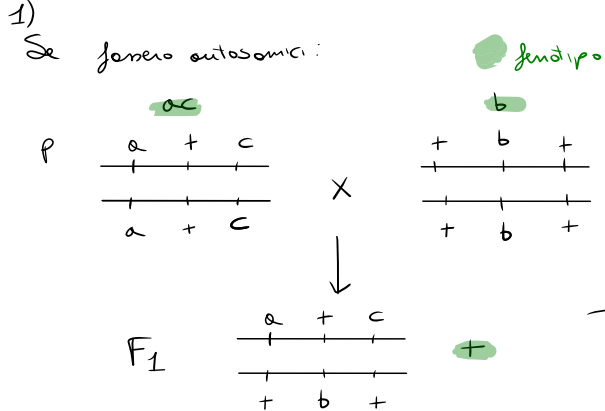
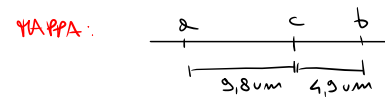
3) Sequenza dei geni:



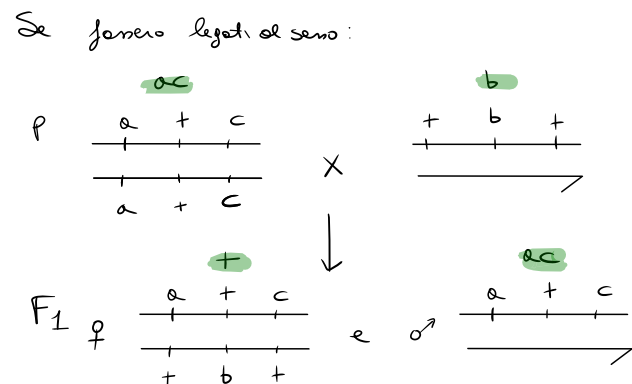
$FR_{II} = \frac{R_{II} + DCO}{TOT} = \frac{47 + 48 + 2 + 1}{1000} = 0,098$
 $da-c = FR_{I} \cdot 100 = 0,098 \cdot 100 = 9,8 \text{ um}$



$FR_{II} = \frac{R_{II} + DCO}{TOT} = \frac{23 + 23 + 2 + 1}{1000} = 0,049$
 $dc-b = FR_{II} \cdot 100 = 0,049 \cdot 100 = 4,9 \text{ um}$



Tutta la F₁ sarebbe fenotipicamente selvatica (+) senza distinzione di sesso => **NON SONO AUTOSOMICI**



=> **GENI SONO LEGATI AL SESSO (X-linked)**

↓
Il maschio ha 2 alleli recessivi (*a, c*) e 1 selvatico (+)
↓
Considero solo i **MASCHI** della F₂ in modo da poter analizzare la meiosi della madre
↓
Non serve il ricrocio con il tipo recessivo

5) $cc = \frac{DCO}{DCA} = \frac{3 \cdot 10^{-3}}{4,8 \cdot 10^{-3}} = 0,625$ $I = 1 - cc = 1 - 0,625 = 0,375$

$DCO = \frac{1+2}{1000} = 3 \cdot 10^{-3}$

$DCA = FR_{I} \cdot FR_{II} = 0,098 \cdot 0,049 = 4,8 \cdot 10^{-3}$

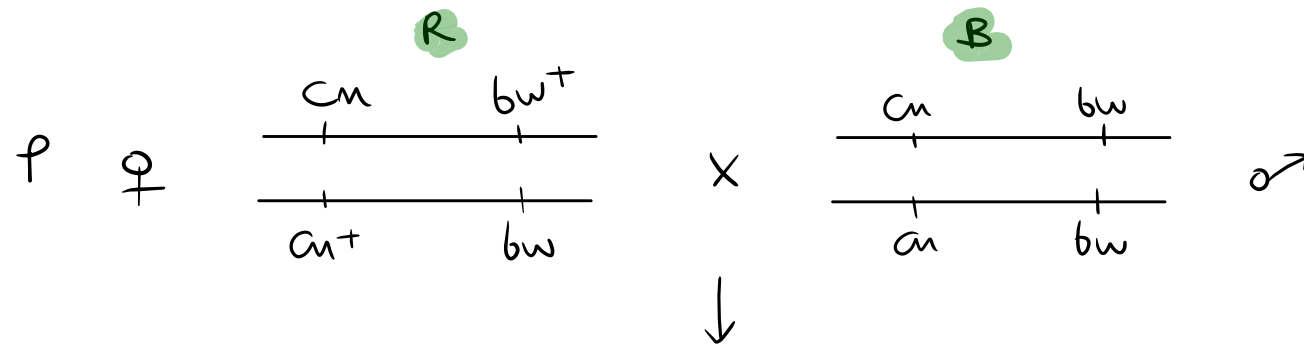
8) In *Drosophila* gli alleli recessivi *cn* e *bw* (localizzati sul cromosoma 2 causano mutazioni del colore dell'occhio (rispettivamente cinabro e marrone). Inoltre, il genotipo *cn bw/cn bw* determina occhi bianchi. Una femmina dal seguente genotipo

$$\frac{cn \quad bw^+}{cn^+ \quad bw}$$

viene incrociata con un maschio occhi bianchi *cn bw/cn bw*. Se i due geni distano 40 μm con quale frequenza si otterranno figli con colore dell'occhio mutante? Con quale frequenza si otterranno figli con occhi rossi (selvatici) o marroni?

$cn bw^+ / cn bw^+ \rightarrow$ CINABRO (C)
 $cn^+ bw / cn^+ bw \rightarrow$ MARRONE (M)
 $cn bw / cn bw \rightarrow$ BIANCO (B)
 $cn^+ bw^+ / cn^+ bw^+ \rightarrow$ SELVATICO \rightarrow ROSSO (R)

$$d_{cn-bw} = 40 \mu\text{m}$$



F₁:

$$1 - 0,4 = 0,6 \leftarrow P \begin{cases} cn bw^+ / cn bw \rightarrow \frac{0,6}{2} = 0,3 \\ cn^+ bw / cn bw \rightarrow 0,3 \end{cases}$$

fenotipi
 $cn bw^+ \rightarrow$ C
 $cn^+ bw \rightarrow$ M

$$0,4 \leftarrow R \begin{cases} cn bw / cn bw \rightarrow \frac{0,4}{2} = 0,2 \\ cn^+ bw^+ / cn bw \rightarrow 0,2 \end{cases}$$

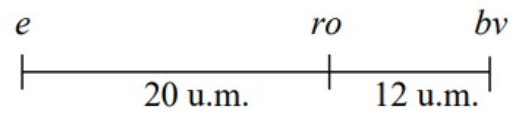
$cn bw \rightarrow$ B
 $cn^+ bw^+ \rightarrow$ R

$$F_R = \frac{d_{cn-bw}}{100} = \frac{40}{100} = 0,4$$

$$F_{\text{freq. figli occhi mutanti (C, M, B)}} = 0,3 + 0,3 + 0,2 = 0,8$$

$$F_{\text{freq. figli occhi R o M}} = 0,3 + 0,2 = 0,5$$

1) Il colore nero del corpo (e), gli occhi irregolari (ro) e le setole corte (bv) sono tre mutazioni recessive che si riscontrano nel moscerino della frutta. Le posizioni dei loci responsabili di queste mutazioni sono indicate nella seguente mappa.

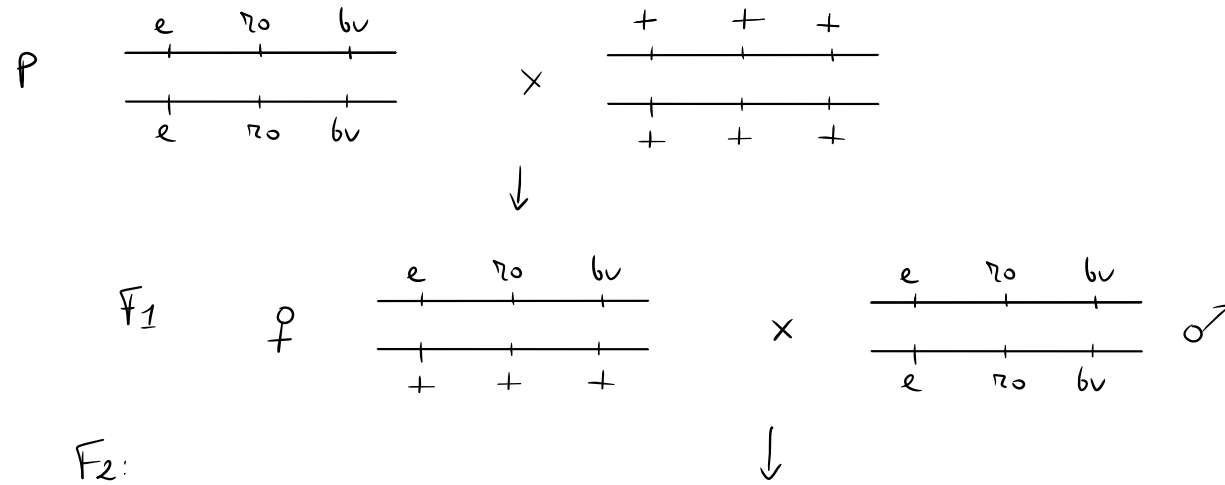


L'interferenza tra questi geni è pari a 0.4. Un moscerino con corpo nero, occhi irregolari e setole corte viene incrociato con un moscerino omozigote per i tratti selvatici. Le femmine F1 sono state incrociate con maschi che presentano corpo nero, occhi irregolari e setole corte: ne è risultata una progenie composta da 1350 individui. Si identifichino i differenti fenotipi e il numero degli individui attesi per ogni fenotipo della progenie F2 ottenuta.

$e/e \rightarrow$ corpo nero
 $ro/ro \rightarrow$ occhi irregolari
 $bv/bv \rightarrow$ setole corte

$d_{e-ro} = 20 \text{ um}$
 $d_{ro-bv} = 12 \text{ um}$

$I = 0,4$
 $\# = 1350 \text{ individui}$



$$1 - R_I - R_{II} - DCO = 1 - 0,1856 - 0,1056 - 0,0144 = 0,6344$$

$$P \left[\begin{array}{l} \text{da } \text{♀F1} \\ e \quad ro \quad bv / e \quad ro \quad bv \rightarrow e \quad ro \quad bv \rightarrow \frac{0,6344}{2} = 0,3472 \times 1350 = 468,72 \text{ individui} \\ + \quad + \quad + / e \quad ro \quad bv \rightarrow + \quad + \quad + \rightarrow 0,3472 \times 1350 = 468,72 \text{ individui} \end{array} \right.$$

$$R_I \left[\begin{array}{l} e \quad + \quad + / e \quad ro \quad bv \rightarrow e \quad + \quad + \rightarrow \frac{0,1856}{2} = 0,0928 \times 1350 = 125,28 \text{ individui} \\ + \quad ro \quad bv / e \quad ro \quad bv \rightarrow + \quad ro \quad bv \rightarrow 0,0928 \times 1350 = 125,28 \text{ individui} \end{array} \right.$$

$$R_{II} \left[\begin{array}{l} e \quad ro \quad + / e \quad ro \quad bv \rightarrow e \quad ro \quad + \rightarrow \frac{0,1056}{2} = 0,0528 \times 1350 = 71,28 \text{ individui} \\ + \quad + \quad bv / e \quad ro \quad bv \rightarrow + \quad + \quad bv \rightarrow 0,0528 \times 1350 = 71,28 \text{ individui} \end{array} \right.$$

$$DCO \left[\begin{array}{l} e \quad + \quad bv / e \quad ro \quad bv \rightarrow e \quad + \quad bv \rightarrow \frac{0,0144}{2} = 7,2 \cdot 10^{-3} \times 1350 = 9,72 \text{ individui} \\ + \quad ro \quad + / e \quad ro \quad bv \rightarrow + \quad ro \quad + \rightarrow 7,2 \cdot 10^{-3} \times 1350 = 9,72 \text{ individui} \end{array} \right.$$

$I = 1 - CC = 0,4$

$CC = 1 - I = 1 - 0,4 = 0,6 = \frac{DCO}{DCA}$

$DCO = CC \cdot DCA = 0,6 \cdot 0,024 = 0,0144$

$DCA = \frac{d_{e-ro}}{100} \cdot \frac{d_{ro-bv}}{100} = \frac{20}{100} \cdot \frac{12}{100} = 0,024$

4) In una pianta diploide i tre loci W/w, Y/y e Z/z sono associati in questo modo W--Y 18 um
Y---Z 26 um.

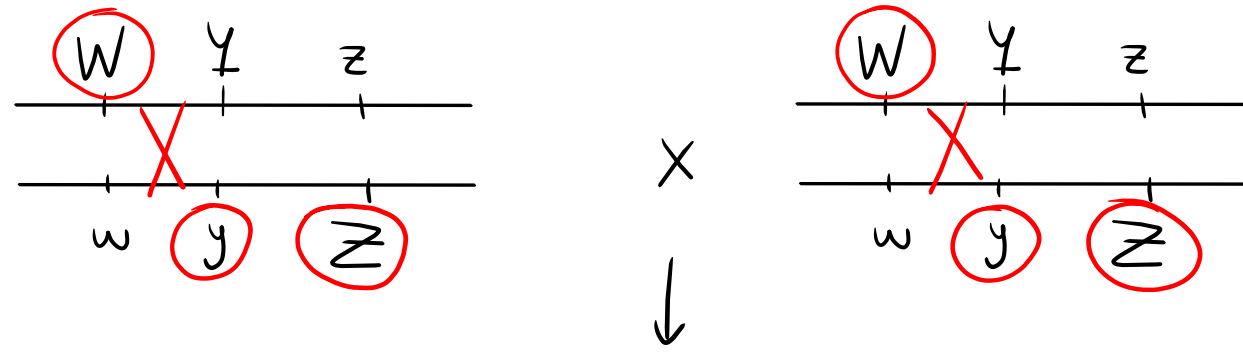
Se una pianta WYz/wyZ viene fatta riprodurre per autofecondazione, con che frequenza si otterranno piante di genotipo

WyZ/ WyZ assumendo che vi sia una interferenza del 41 %?

$$d_{w-y} = 18 \text{ um}$$

$$d_{y-z} = 26 \text{ um}$$

$$I = 41\% = 0,41$$



$$0,0762 \leftarrow \underbrace{W_yZ} / \underbrace{W_yZ} \rightarrow 0,0762 \rightarrow 0,0762 \cdot 0,0762 = 5,8 \cdot 10^{-3}$$

derivano dalla R_I

$$F_{R_I} \cdot DCO = \frac{d_{w-y}}{100} - DCO =$$

$$= \frac{18}{100} - 0,0276 = 0,1524$$

$$\left(R_I \right) \begin{cases} W_yZ \rightarrow \frac{0,1524}{2} = 0,0762 \\ wYz \rightarrow 0,0762 \end{cases}$$

$$c = 1 - I = 1 - 0,41 = 0,59 = \frac{DCO}{DCA}$$

$$DCA = F_{R_I} \cdot F_{R_I} = \frac{d_{w-y}}{100} \cdot \frac{d_{y-z}}{100} = \frac{18}{100} \cdot \frac{26}{100} = 0,0468$$

$$DCO = c \cdot DCA = 0,59 \cdot 0,0468 = 0,0276$$