

**ESERCITAZIONE  
GENETICA -  
SIMULAZIONE ESAME  
10/06/26**

chiara.angioli@uniroma1.it

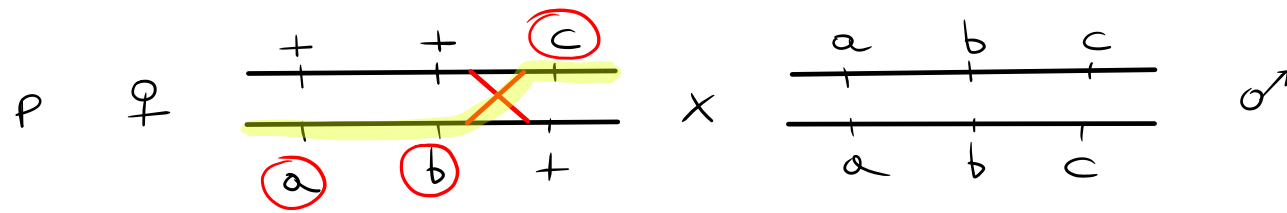
2) In *Drosophila* ci sono tre coppie di alleli:  $+/a$ ,  $+/b$  e  $+/c$ . I geni  $a$ ,  $b$  e  $c$  sono recessivi e si trovano nell'ordine  $a-b-c$  sul cromosoma 2.  $a$  dista 10 unità di mappa da  $b$ , e  $b$  dista 5 unità di mappa da  $c$ . L'interferenza è del 27%. Dato un incrocio tra femmine  $+/+c/ab+$  e maschi  $abc/abc$ , calcolate il numero di individui maschi  $a b c$  che si prevedono in una progenie totale di 3000 individui.

$$d_{a-b} = 10 \text{ um}$$

$$d_{b-c} = 5 \text{ um}$$

$$I = 27\% = 0,27$$

$$\# = 3000 \text{ ind}$$



$$\downarrow$$

$abc/abc$ , maschi  $\frac{1}{2}$   
 $\rightarrow 1(\text{del } \sigma)$   
 $0,023$

$$\rightarrow P(abc/abc, \sigma) = 0,023 \cdot 1 \cdot \frac{1}{2} = 0,0115 \times 3000 = 34,5 \text{ individui}$$

#tot

$$F_{R_{II}} \cdot DCO = \leftarrow R_{II} \begin{cases} abc \rightarrow \frac{0,046}{2} = 0,023 \\ +++ \end{cases}$$

$$= \frac{d_{b-c}}{100} \cdot DCO =$$

$$= \frac{5}{100} \cdot 3,65 \cdot 10^{-3} = 0,046$$

$$I = 1 - CC = 0,27 \quad CC = 1 - I = 1 - 0,27 = 0,73 = \frac{DCO}{DCA}$$

$$DCA = F_{R_I} \cdot F_{R_{II}} = \frac{d_{a-b}}{100} \cdot \frac{d_{b-c}}{100} = \frac{10}{100} \cdot \frac{5}{100} = 5 \cdot 10^{-3}$$

$$DCO = CC \cdot DCA = 0,73 \cdot 5 \cdot 10^{-3} = 3,65 \cdot 10^{-3}$$

3) Un ceppo di Neurospora di genotipo  $m q$  viene incrociato con un ceppo di Neurospora di genotipo  $++$ . Si ottengono le seguenti tetradi. (1). Rappresentare su una mappa l'ordine e le distanze dei geni rispetto al centromero. (2) Indicare gli scambi che hanno generato la tetrade E

A		B		C		D		E		F		G	
m	q	m	q	m	q	+	q	+	q	+	+	m	q
m	q	+	q	m	+	m	+	m	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	q	+	+	+	q	m	q	+	+
+	+	m	+	+	+	m	q	m	+	m	q	m	q
$M_I$ 150	$M_I$	$M_{II}$ 36	$M_{II}$	$M_I$ 26	$M_{II}$	$M_{II}$ 7	$M_{II}$	$M_{II}$ 6	$M_{II}$	$M_I$ 8	$M_I$	$M_{II}$ 5	$M_{II}$
PD		T		T		T		NPD		PD		PD	

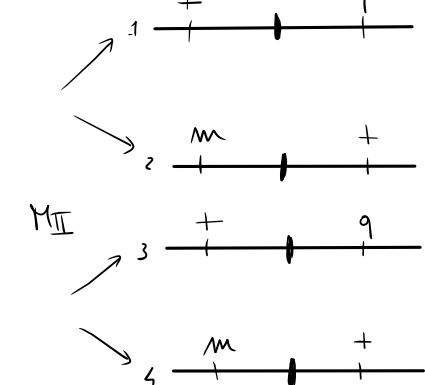
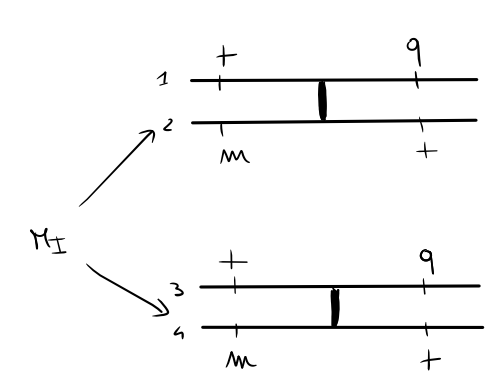
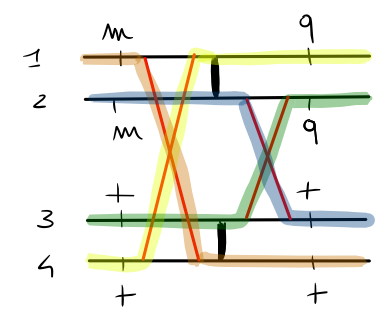
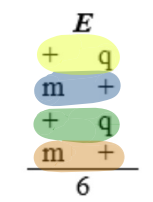
= 238

PD = 150 + 8 + 5 = 163

NPD = 6

PD >> NPD  
 ↓  
 m e q  
 ASSOCIATI

2) Origine tetrade (E)



Parto sempre dal CENTROMERO

1) Distanza gene-centromero

$d_{m-c} = \frac{M_{II} m}{TOT} \cdot \frac{1}{2} \cdot 100 = \frac{36+7+6+5}{238} \cdot \frac{1}{2} \cdot 100 = 11,3 \mu m$

$d_{q-c} = \frac{M_{II} q}{TOT} \cdot \frac{1}{2} \cdot 100 = \frac{26+7+6+5}{238} \cdot \frac{1}{2} \cdot 100 = 9,2 \mu m$

Posizione del centromero:

1° metodo  
 Paragono le  $M_{II}$  del gene più vicino al centromero con le  $M_{II}$  di entrambi i geni

$M_{II} q = 26+7+6+5 = 44$

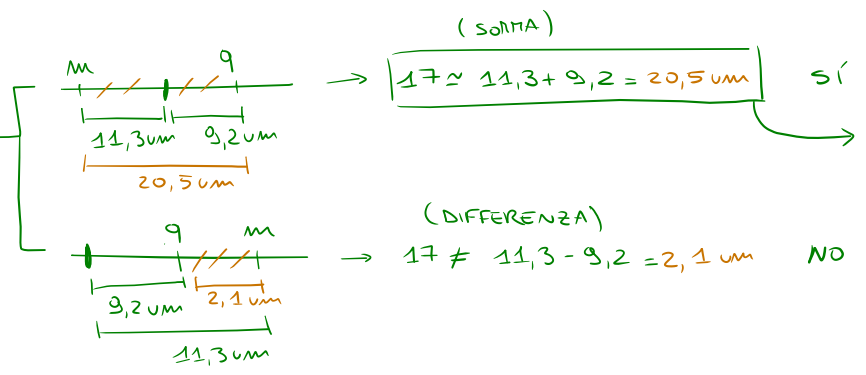
$M_{II} m M_{II} q = 7+6+5 = 18$

$M_{II} q \gg M_{II} m M_{II} q$   
 $44 \gg 18$   
 → il centromero si trova tra i due geni, m e q sono su BRACCI DIVERSI

2° metodo

Calcolo la distanza tra i due geni

$d_{m-q} = \frac{NPD + (1/2)T}{TOT} \cdot 100 = \frac{6 + (36+26+7)/2}{238} \cdot 100 = 17 \mu m$

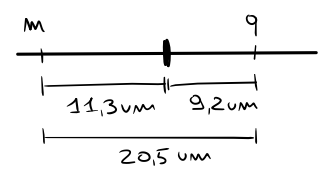


(SOMMA)  
 $17 \approx 11,3 + 9,2 = 20,5 \mu m$  SÌ

(DIFFERENZA)  
 $17 \neq 11,3 - 9,2 = 2,1 \mu m$  NO

17 è più simile alla SOMMA delle distanze gene-centromero ( $17 > 11,3$ ) → il centromero si trova tra i due geni, m e q sono su BRACCI DIVERSI

MAPPA:



Poiché i geni sono su BRACCI DIVERSI  
 NON correggo la distanza gene-centromero

$d_{m-q} = d_{m-c} + d_{q-c} = 11,3 \mu m + 9,2 = 20,5 \mu m$

4) Si consideri una malattia causata da un gene dominante X-linked. In una popolazione il 18% delle femmine è affetto dalla malattia. Assumendo che la popolazione sia in equilibrio di Hardy-Weinberg, quale percentuale di maschi di questa popolazione è sana?

X-linked dominante  
↓

♀

$X^A X^A$  e  $X^A X^a \rightarrow$  MALATE

$X^a X^a \rightarrow$  SANE

$$f(X^A X^A + X^A X^a) = 18\% = 0,18 = p^2 + 2pq$$

$$f(X^a Y) = ?$$

♂

$X^A Y \rightarrow$  MALATI

$X^a Y \rightarrow$  SANI

Assumo che la popolazione sia in equilibrio

$$f(X^A) = p \quad f(X^a) = q$$

$$\underbrace{X^A X^A}_{p^2} + \underbrace{X^A X^a + X^a X^A}_{2pq} + \underbrace{X^a X^a}_{q^2} = 1$$

$$f(X^a X^a) = q^2 = 1 - (p^2 + 2pq) = 1 - 0,18 = 0,82$$

$$f(X^a) = q = \sqrt{q^2} = \sqrt{0,82} = 0,9$$

$$f(X^a Y) = f(X^a) = 0,9 \rightarrow 90\% \text{ dei maschi sono SANI}$$

↓  
nei maschi le frequenze genotipiche sono uguali a quelle alleliche

Per ognuno dei merodiploidi elencati completate la tabella mettendo un **segno più (+)** dove l'enzima è prodotto ed un **segno meno (-)** dove l'enzima non è prodotto.

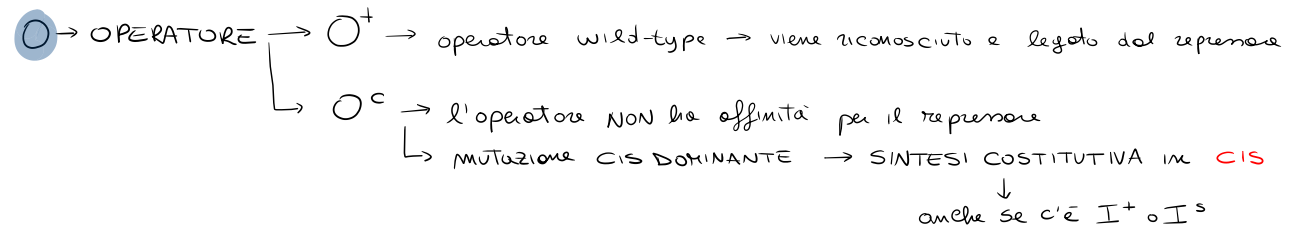
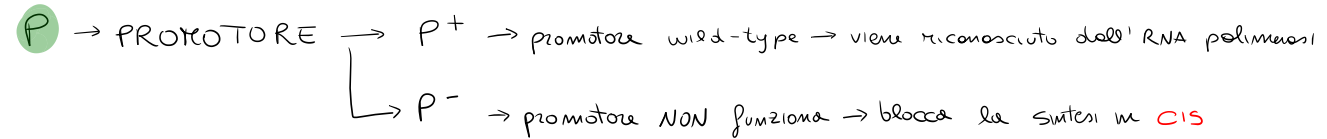
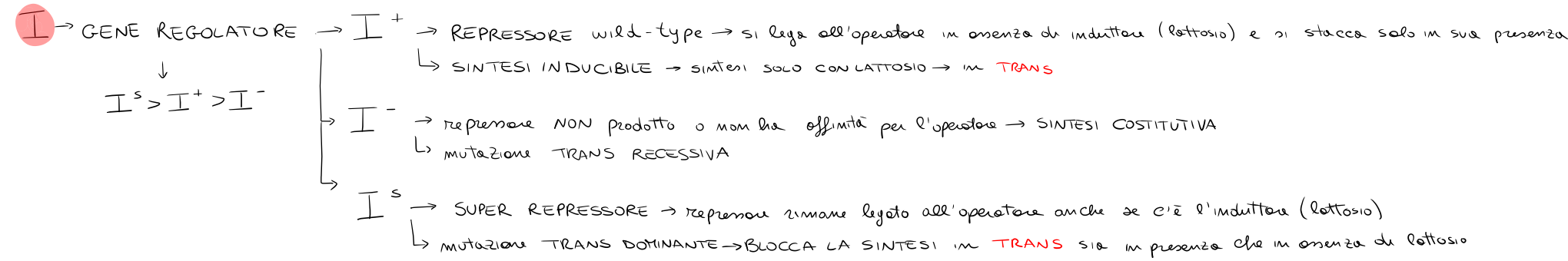
	β-galattosidasi		permeasi	
	no lattosio	lattosio	no lattosio	lattosio
$\frac{P^+ O^+ Z^+ Y^+}{I^+ P^+ O^+ Z^+ Y^+}$	+	+	+	+
$\frac{I^+ P^+ O^+ Z^+ Y^+}{I^+ P^+ O^+ Z^+ Y^+}$	-	+	-	-
$\frac{I^+ P^+ O^+ Z^+ Y^+}{I^+ P^+ O^+ Z^+ Y^+}$	+	+	-	+
$\frac{I^+ P^+ O^+ Z^+ Y^+}{I^+ P^+ O^+ Z^+ Y^+}$	-	-	+	+
$\frac{I^+ P^+ O^+ Z^+ Y^+}{I^+ P^+ O^+ Z^+ Y^+}$	+	+	-	-

β-GALATTOSIDASI  $\begin{cases} Z^+ \rightarrow \text{SINTESI} \\ Z^- \rightarrow \text{NO SINTESI} \end{cases}$

PERMEASI  $\begin{cases} Y^+ \rightarrow \text{SINTESI} \\ Y^- \rightarrow \text{NO SINTESI} \end{cases}$

TRANSACETILASI  $\begin{cases} A^+ \rightarrow \text{SINTESI} \\ A^- \rightarrow \text{NO SINTESI} \end{cases}$

— Sintesi REGOLATA da: —



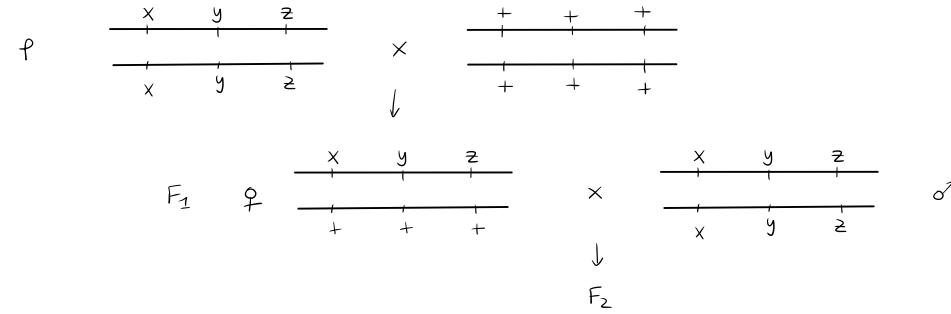
Altro esercizio richiesto:

2) Un ceppo di *Drosophila*, omozigote per tre geni autosomici recessivi *x*, *y* e *z*, non necessariamente associati sullo stesso cromosoma, viene incrociato con un ceppo omozigote per gli alleli rispettivi dominanti di tipo selvatico. Femmine della F1 vengono quindi reincrociate con maschi del ceppo parentale omozigote recessivo e si ottengono i seguenti risultati nella F2

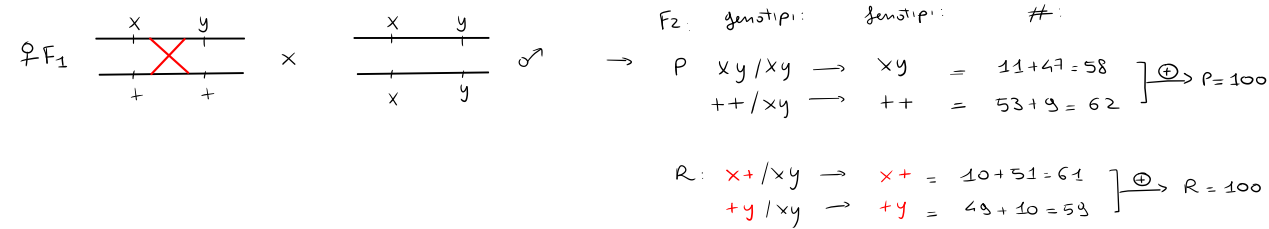
Fenotipo	#individui
x y +	11
+ y z	49
++ z	9
x + z	10
+++	53
x ++	51
+ y +	10
x y z	47

- (a) Stabilite le relative relazioni di associazione tra questi geni e le distanze geniche.  
 (b) Se si prende in considerazione il gene *j* che dista 13 um da *y* e 3 da *z*, e si incrociano individui *y + z / + j +* con individui tripli recessivi quanti individui *y j z* sono attesi su 13000 individui?

Se tutti e 3 i geni fossero associati:

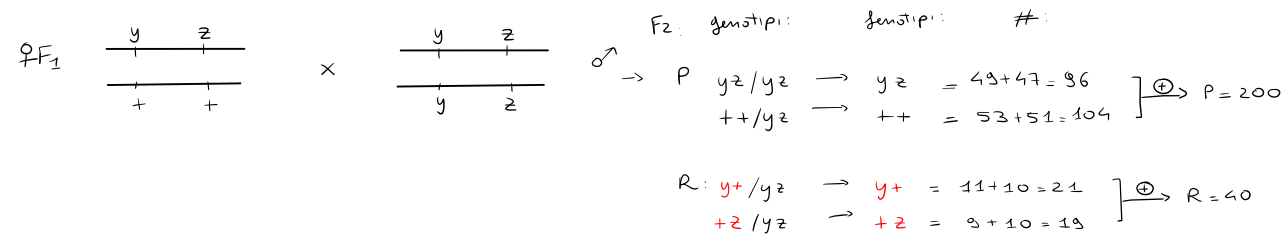


a) - *x* e *y* sono associati?



$P=R \Rightarrow x$  e  $y$  sono geni  
 INDIPENDENTI (NON  
 associati)

- *y* e *z* sono associati?



$P > R \Rightarrow y$  e  $z$  sono  
 ASSOCIATI

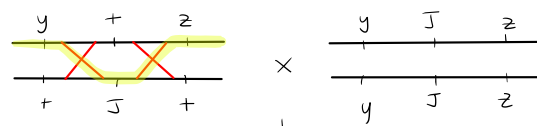
Distanza *y-z*

$$d_{y-z} = FR \cdot 100 = \frac{m \cdot R}{TOT} \cdot 100 = \frac{40}{240} \cdot 100 = 16,7 \text{ um}$$

b)  $d_{j-y} = 13 \text{ um}$

$d_{j-z} = 3 \text{ um}$

# = 13000 individui



$$P(y j z / y j z) = 1,95 \cdot 10^{-3} \cdot 1 = 1,95 \cdot 10^{-3} \times 13000 = 25,35 \text{ ind}$$

DCA

$$\left\{ \begin{array}{l} y j z \rightarrow \frac{3,9 \cdot 10^{-3}}{2} = 1,95 \cdot 10^{-3} \\ + + + \rightarrow 1,95 \cdot 10^{-3} \end{array} \right.$$

$$DCA = FR_I \cdot FR_{II} = \frac{d_{j-y}}{100} \cdot \frac{d_{j-z}}{100} = \frac{13}{100} \cdot \frac{3}{100} = 3,9 \cdot 10^{-3}$$