

**ESERCITAZIONE
GENETICA - TETRADI
8/05/24**

angioli.1880457@studenti.uniroma1.it

1) In Neurospora si esegue l'incrocio $a + \times + b$ e si ottengono le seguenti classi di spore:

Costruire una mappa che includa i geni a e b

| Coppie di spore | Composizione dell'asco | | | | | |
|-----------------|------------------------|--------------|-----------------|--------------|-----------|-----------------|
| | $M_I M_I$ | $M_I M_{II}$ | $M_{II} M_{II}$ | $M_{II} M_I$ | $M_I M_I$ | $M_{II} M_{II}$ |
| 1-2 | $a +$ | $a +$ | $a +$ | $a +$ | $a b$ | $a b$ |
| 3-4 | $a +$ | $a b$ | $+ b$ | $+ +$ | $a b$ | $+ +$ |
| 5-6 | $+ b$ | $+ +$ | $a +$ | $a b$ | $+ +$ | $a +$ |
| 7-8 | $+ b$ | $+ b$ | $+ b$ | $+ b$ | $+ +$ | $+ b$ |
| | PD | T | PD | T | NPD | T |
| totali | 280 | 96 | 8 | 74 | 4 | 10 = 472 |

ORDINATE

$a + \times + b$

$$PD = 280 + 8 = 288$$

$$NPD = 8$$

PD >> NPD

a e b ASSOCIATI

$$d_{a-c} = \frac{M_{IIa}}{TOT} \cdot 100 \cdot \frac{1}{2} = \frac{8 + 74 + 10}{472} \cdot 100 \cdot \frac{1}{2} = 9,75 \text{ } \mu\text{m}$$

$$d_{b-c} = \frac{M_{IIb}}{TOT} \cdot 100 \cdot \frac{1}{2} = \frac{96 + 8 + 10}{472} \cdot 100 \cdot \frac{1}{2} = 12,07 \text{ } \mu\text{m}$$

posizione:

1° METODO) $M_{IIa} = 8 + 74 + 10 = 92$

$$92 \gg 18$$

a e b
su bracci
diversi

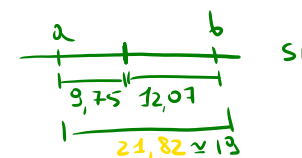
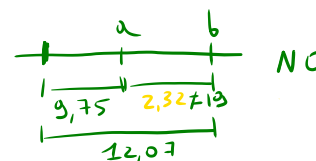
$$M_{IIa} M_{IIb} = 8 + 10 = 18$$

2° METODO) $d_{a-b} = \frac{NPD + 1/2 T}{TOT} \cdot 100 = \frac{4 + 1/2(96 + 74 + 10)}{472} \cdot 100 = 19 \text{ } \mu\text{m}$

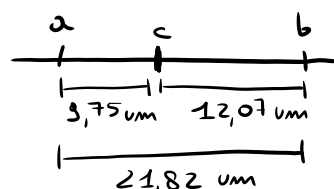
$$19 \neq 12,07 - 9,75 = 2,32$$

$$19 \approx 12,07 + 9,75 = 21,82$$

a e b
su BRACCI
DIVERSI



MAPPA:



su bracci diversi

$$d_{a-b} = d_{a-c} + d_{b-c} = 9,75 + 12,07 = 21,82 \text{ } \mu\text{m}$$

2) Un ceppo di *Neurospora* incapace di sintetizzare leucina (*leu*) viene incrociato con un ceppo incapace di sintetizzare istidina (*his*). Si ottengono le seguenti classi di spore:

leu + x + *his*

- (a) Determinare la distanza di mappa tra ogni gene ed il centromero e tra i due geni e costruire una mappa di associazione che mostri queste relazioni.
- (b) Spiegare l'origine delle tetradi E e G.

| A | B | C | D | E | F | G |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| + his | ++ | + his | ++ | + his | ++ | ++ |
| + his | ++ | leu his | + his | leu + | leu his | leu his |
| leu + | leu his | ++ | leu + | + his | ++ | + his |
| leu + | leu his | leu + | leu his | leu + | leu his | leu + |
| M _I M _I | M _{II} M _I | M _{II} M _I | M _I M _{II} | M _{II} M _{II} | M _{II} M _{II} | M _{II} M _{II} |
| 815 | 8 | 12 | 97 | 97 | 8 | 12 |
| PD | NPD | T | T | PD | NPD | T |

PD = 815 + 97 = 912

NPD = 16

PD >> NPD *leu* e *his* ASSOCIATI

a)

$d_{leu-c} = \frac{M_{II} leu}{TOT} \cdot 100 \cdot \frac{1}{2} = \frac{12+97+8+12}{1043} \cdot 100 \cdot \frac{1}{2} = 6,1 \mu m$

$d_{his-c} = \frac{M_{II} his}{TOT} \cdot 100 \cdot \frac{1}{2} = \frac{97+97+8+12}{1043} \cdot 100 \cdot \frac{1}{2} = 10,2 \mu m$

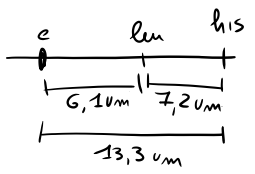
posizione:

1° MET) $M_{II} leu = 12+97+8+12 = 129$

$M_{II} leu M_{II} his = 97+8+12 = 117$ $129 \approx 117$ *leu* e *his* STESSO BRACCIO

2° MET) $d_{leu-his} = \frac{NPD + 1/2 T}{TOT} \cdot 100 = \frac{(8+8) + 1/2(12+97+12)}{1043} \cdot 100 = 7,2 \mu m$

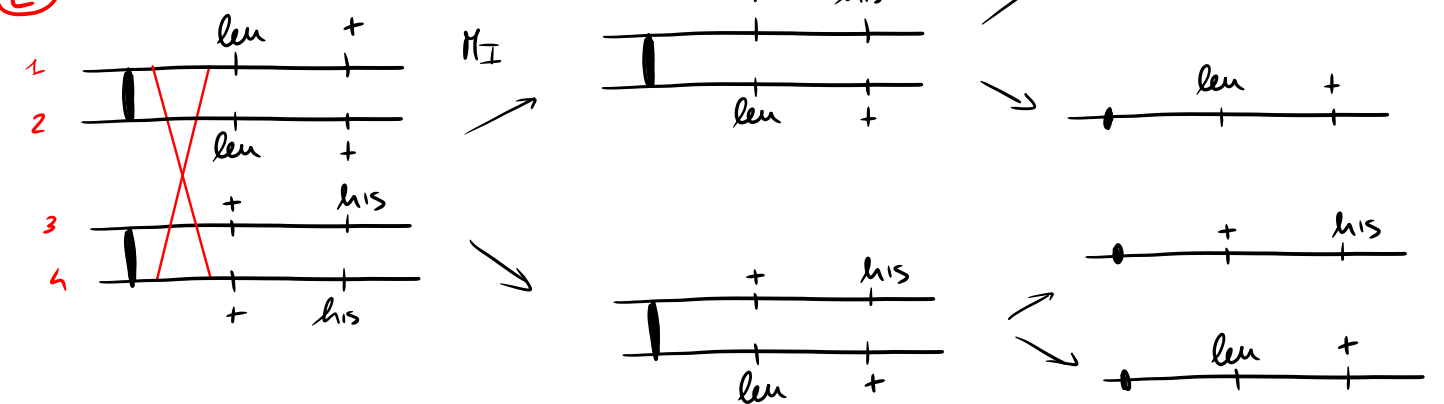
$7,2 \neq 10,2 + 6,1 = 16,3$
 $7,2 \approx 10,2 - 6,1 = 4,1$



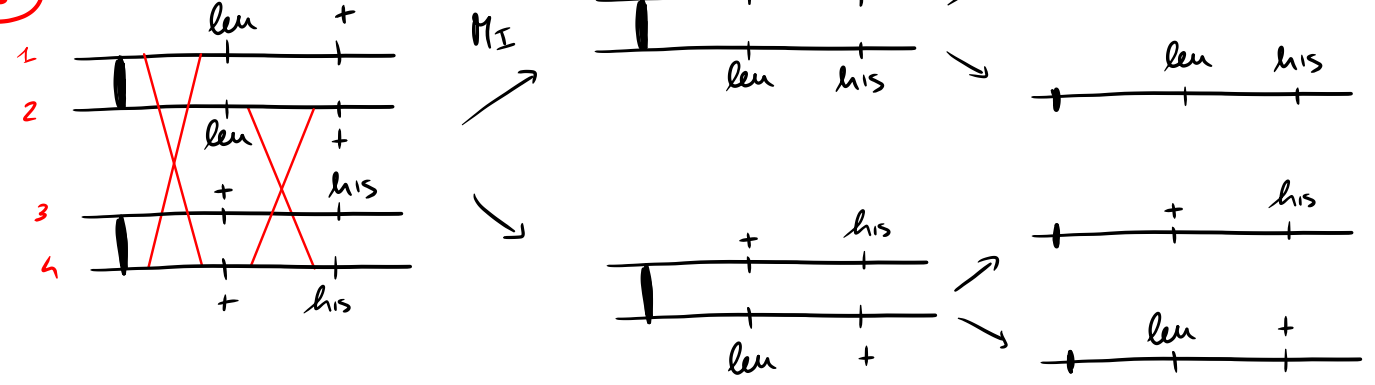
leu e *his* sullo stesso braccio
 $d_{his-c} = d_{leu-c} + d_{leu-his} = 6,1 + 7,2 = 13,3 \mu m$

b)

(E)



(G)



3) In *Neurospora* un ceppo di tipo wt ($ad^+ leu^+$) è stato incrociato con un ceppo doppio mutante auxotrofo per adenina e leucina (ad^-, leu^-). Sono stati ottenuti i seguenti aschi:

ORDINATE

| | | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| ad^+leu^+ | ad^+leu^- | ad^+leu^+ | ad^+leu^- | ad^+leu^+ |
| ad^+leu^+ | ad^+leu^- | ad^+leu^- | ad^+leu^+ | ad^+leu^+ |
| ad^+leu^- | ad^+leu^+ | ad^+leu^+ | ad^+leu^- | ad^+leu^- |
| ad^+leu^- | ad^+leu^+ | ad^+leu^- | ad^+leu^+ | ad^+leu^- |
| 30 | 30 | 40 | 2 | 18 |
| PD | NPD | T | T | T |

$ad^+leu^+ \times ad^-leu^-$

Determinare la mappa dei due geni e dei loro centromeri

PD = NPD ad e leu NON ASSOCIATI
 30 30

4) Un ceppo di Neurospora di genotipo $m n$ viene incrociato con un ceppo di Neurospora di genotipo $++$. Si ottengono le seguenti tetradi

ORDINATE

(1) Calcolare le distanze tra i geni e tra ciascun gene ed il centromero e disegnare la mappa che includa i due geni, indicando la posizione del centromero; (2) disegnare la meiosi che dà origine alla tetrade D

$MM \times ++$

| M_I | A | M_I | M_{II} | B | M_I | M_I | C | M_{II} | M_{II} | D | M_{II} | M_I | F | M_I | M_{II} | G | M_{II} |
|-------|-----|-------|----------|-----|-------|-------|-----|----------|----------|-----|----------|-------|-----|-------|----------|-----|----------|
| m | n | m | n | m | n | m | n | $+$ | n | $+$ | n | $+$ | $+$ | $+$ | n | n | |
| m | n | $+$ | n | m | $+$ | m | $+$ | m | $+$ | m | $+$ | $+$ | $+$ | $+$ | $+$ | $+$ | |
| $+$ | $+$ | $+$ | $+$ | $+$ | n | $+$ | n | $+$ | n | $+$ | n | m | n | m | n | $+$ | |
| $+$ | $+$ | m | $+$ | $+$ | $+$ | $+$ | $+$ | m | n | m | $+$ | m | n | m | n | m | |
| 148 | | 34 | | 24 | | 5 | | 4 | | 6 | | 3 | | = 224 | | | |
| PD | | T | | T | | T | | NPD | | PD | | PD | | | | | |

$$PD = 148 + 6 + 3 = 157$$

$$NPD = 4$$

$PD \gg NPD$ m e n ASSOCIATI

1)

$$d_{m-c} = \frac{M_{II}m}{TOT} \cdot 100 \cdot \frac{1}{2} = \frac{34 + 5 + 4 + 3}{224} \cdot 100 \cdot \frac{1}{2} = 10,27 \text{ um}$$

$$d_{m-c} = \frac{M_{II}M}{TOT} \cdot 100 \cdot \frac{1}{2} = \frac{24 + 5 + 4 + 3}{224} \cdot 100 \cdot \frac{1}{2} = 8,04 \text{ um}$$

posizione:

1° MET) $M_{II}m = 24 + 5 + 4 + 3 = 36$

$M_{II}M M_{II}m = 5 + 4 + 3 = 12$

$36 \gg 12$ m e M SU BRACCI DIVERSI

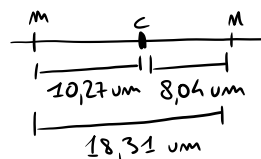
2° MET) $d_{m-M} = \frac{NPD + 1/2 T}{TOT} \cdot 100 = \frac{4 + 1/2(34 + 24 + 5)}{224} \cdot 100 = 15,8 \text{ um}$

$$15,8 \neq 10,27 - 8,04 = 2,23$$

$$15,8 \approx 10,27 + 8,04 = 18,31$$

\hookrightarrow m e M SU BRACCI DIVERSI

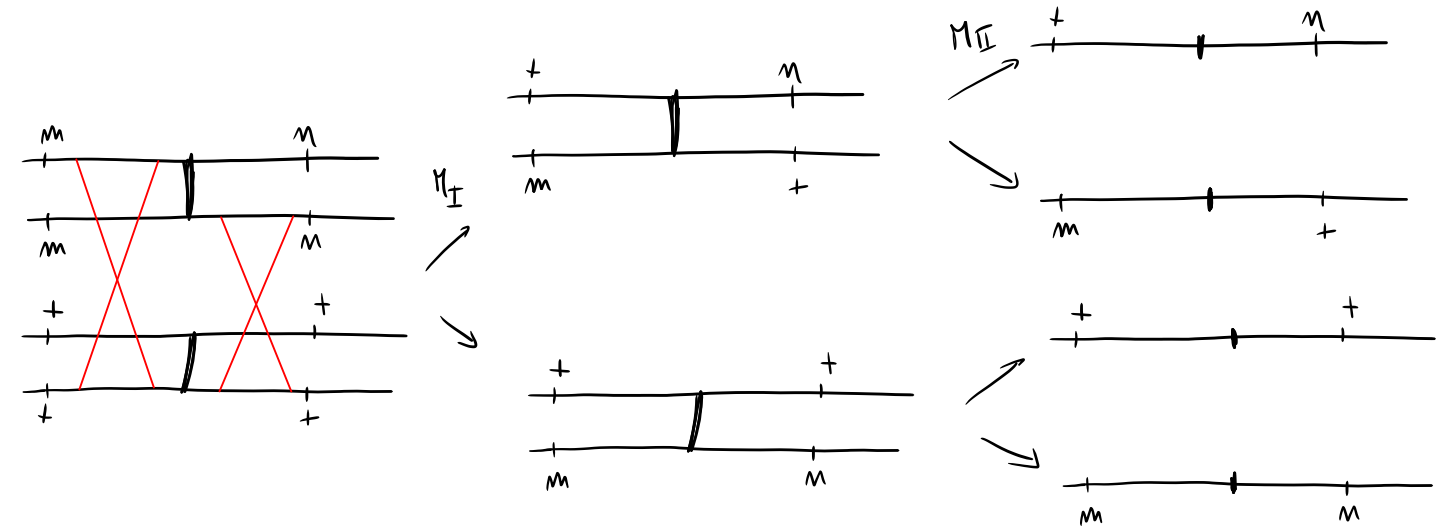
MAPPA:



m e M su bracci diversi

$$\hookrightarrow d_{m-M} = d_{m-c} + d_{c-M} = 10,27 + 8,04 = 18,31 \text{ um}$$

2)



7) Nel lievito che ha tetradi non ordinate viene eseguito l'incrocio: $m^+e h \times m e^+h^+$ e si ottengono i seguenti risultati. Determinate le relazioni di associazione tra i geni, calcolate le distanze di mappa e disegnate una mappa che illustri tutti i risultati ottenuti con la vostra analisi.

NON ORDINATE

composizione delle tetradi numero

| | | | | |
|----------|----------|--------|--------|-------|
| m^{++} | m^{++} | $+eh$ | $+eh$ | 147 |
| me^+ | me^+ | $++h$ | $++h$ | 135 |
| m^{++} | m^+h | $+e^+$ | $+eh$ | 67 |
| me^+ | me^h | $+++$ | $++h$ | 79 |
| m^+h | m^+h | $+e^+$ | $+e^+$ | 6 |
| me^h | me^h | $+++$ | $+++$ | 6 |
| | | | | <hr/> |
| | | | | 440 |

$+eh \times m^{++}$

| | | | | | | |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| m^{++} | me^+ | m^+h | me^h | m^+h | me^h | |
| m^{++} | me^+ | m^+h | me^h | m^+h | me^h | |
| $+eh$ | $+++$ | $+e^+$ | $+++$ | $+e^+$ | $+++$ | |
| $+eh$ | $+++$ | $+e^+$ | $+++$ | $+e^+$ | $+++$ | |
| 147 | 135 | 67 | 79 | 6 | 6 | = 440 |

① $+e \times m^+$

| | | | | | |
|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|
| <u>PD</u> | <u>NPD</u> | <u>PD</u> | <u>NPD</u> | <u>PD</u> | <u>NPD</u> |
|-----------|------------|-----------|------------|-----------|------------|

② $eh \times ++$

| | | | | | |
|-----------|------------|----------|----------|------------|-----------|
| <u>PD</u> | <u>NPD</u> | <u>T</u> | <u>T</u> | <u>NPD</u> | <u>PD</u> |
|-----------|------------|----------|----------|------------|-----------|

③ $+h \times m^+$

| | | | | | |
|-----------|-----------|----------|----------|------------|------------|
| <u>PD</u> | <u>PD</u> | <u>T</u> | <u>T</u> | <u>NPD</u> | <u>NPD</u> |
|-----------|-----------|----------|----------|------------|------------|

| | | | | |
|------------------------|----------------|----------------|-------------|--|
| | PD | NPD | T | |
| me | $147+67+6=220$ | $135+79+6=220$ | 0 | $\rightarrow PD = NPD$ NON ASSOCIATI |
| eh | $147+6=153$ | $135+6=141$ | $67+79=146$ | $\rightarrow PD \approx NPD$ NON ASSOCIATI |
| <u>mh</u> | $147+135=282$ | $6+6=12$ | $67+79=146$ | $\rightarrow PD \gg NPD$ ASSOCIATI |

$$d_{m-h} = \frac{NPD + 1/2T}{TOT} \cdot 100 = \frac{12 + 146/2}{440} \cdot 100 = 19,3 \text{ um}$$

MAPPA:



$T(me) = 0 \Rightarrow m$ ed e STRETTAMENTE ASSOCIATI AL CENTROMERO

$T(mh) = T(eh)$

8) Due dei tre geni x, y, z sono associati; il terzo assortisce in modo indipendente ed è strettamente associato al centromero. Analizzare le tetradi non ordinate prodotte dall'incrocio (xyz) X (+++). Stabilire quali sono i geni associati e calcolare la loro distanza di mappa.

NON ORDINATE

| Numero delle tetradi | Tetradi |
|----------------------|-------------------------|
| 91 | (xyz) (xyz) (+++) (+++) |
| 85 | (x+z) (x+z) (+y+) (+y+) |
| 58 | (xy+) (+y+) (x+z) (++z) |
| 62 | (x++) (+++) (xyz) (+yz) |
| 64 | (xyz) (+y+) (x+z) (+++) |

xyz x +++

| | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| xy z | x + z | xy + | x + + | xy z | |
| xy z | x + z | + y + | + + + | + y + | |
| + + + | + y + | x + z | xy z | x + z | |
| + + + | + y + | + + z | + y z | + + + | |
| 31 | 85 | 58 | 62 | 64 | = 360 |

① xy x ++

PD NPD T T T

② xz x ++

PD PD T T PD

③ yz x ++

PD NPD NPD PD T

| | PD | NPD | T | |
|----|--------------------|---------------|--------------------|--------------------------|
| xy | 91 | 85 | 58 + 62 + 64 = 184 | → PD ≈ NPD NON ASSOCIATI |
| xz | 91 + 85 + 64 = 240 | 0 | 58 + 62 = 120 | → PD >> NPD ASSOCIATI |
| yz | 91 + 62 = 153 | 85 + 58 = 143 | 64 | → PD ≈ NPD NON ASSOCIATI |

$$d_{xz} = \frac{NPD + 1/2 T}{TOT} \cdot 100 = \frac{0 + 120/2}{360} \cdot 100 = 16,7 \text{ um}$$

MAPPA:



$$T(xz) = 120 \rightarrow \frac{T(xy) \cdot T(yz)}{120 \neq 184 + 64 = 248} \rightarrow x \text{ e } z \text{ sull' STESSO BRACCIO}$$

$$T(yz) < T(xy) \Rightarrow z \text{ più vicino al centromero}$$