

Esercizio 2

Piante di pomodoro : D = alto H = peloso
 d = nano h = glabro

a) Dd HH x dd Hh

Genitore 1 Genitore 2
 ALTO, PELOSO NANO, PELOSO

PER DETERMINARE LE CLASSI GENOTIPICHE e FENOTIPICHE della PROGENIE con le RISPETTIVE FREQUENZE, POSSO USARE 3 METODI :

① QUADRATO DI PUNNETT :

	$\frac{1}{2}$ dH	$\frac{1}{2}$ dh
$\frac{1}{2}$ DH	DdHH $\frac{1}{4}$	DdHh $\frac{1}{4}$
$\frac{1}{2}$ dH	ddHH $\frac{1}{4}$	ddHh $\frac{1}{4}$

→ Gameti prodotti dal genitore

Un individuo con genotipo ddHh può produrre due tipi di gameti con ugual frequenza ($\frac{1}{2}$): dH e dh

↓
Gameti prodotti dal genitore 1

Un individuo con genotipo DdHH può produrre 2 tipi di gameti con ugual frequenza ($\frac{1}{2}$): DH e dH.

Classi genotipiche della prole

Ottenute dalla combinazione casuale dei gameti, avranno frequenze pari al prodotto delle probabilità associate ai singoli gameti:

$$DH \times dH \rightarrow DdHH \quad \text{e così via...}$$

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$$

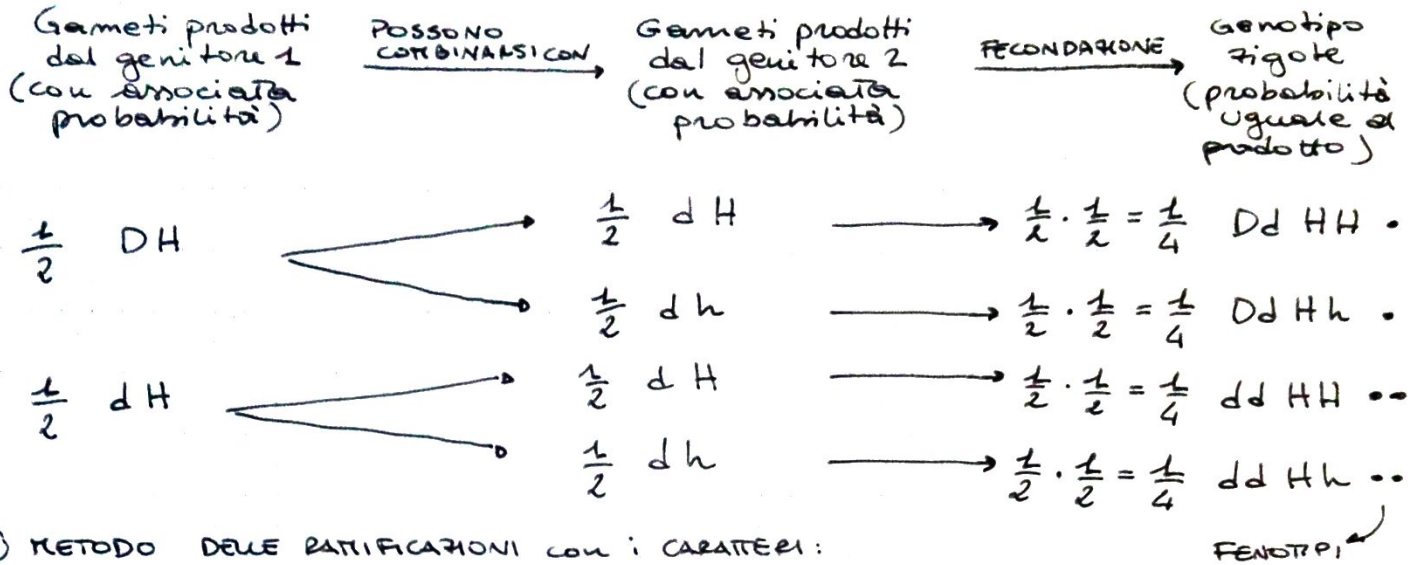
PER STABILIRE LE CLASSI FENOTIPICHE DELLA PROGENIE DEVO INDIVIDUARE QUALI CLASSI GENOTIPICHE DETERMINANO LO STESSO FENOTIPO e SOMMARE LE FREQUENZE ASSOCIATE OTTENUTE.

	dH	dh
DH	DdHH •	DdHh •
dH	ddHH ••	ddHh ••

• → FENOTIPO DOMINANTE PER ENTRAMBI I CARATTERI
ALTO, PELOSO con FREQUENZA = $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$

•• → FENOTIPO RECESSIVO - DOMINANTE
 (caratter 1) (caratter 2)
NANO, PELOSO con FREQUENZA = $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{1}{2}$

② METODO delle RATTIFICAZIONI con i GAIETI



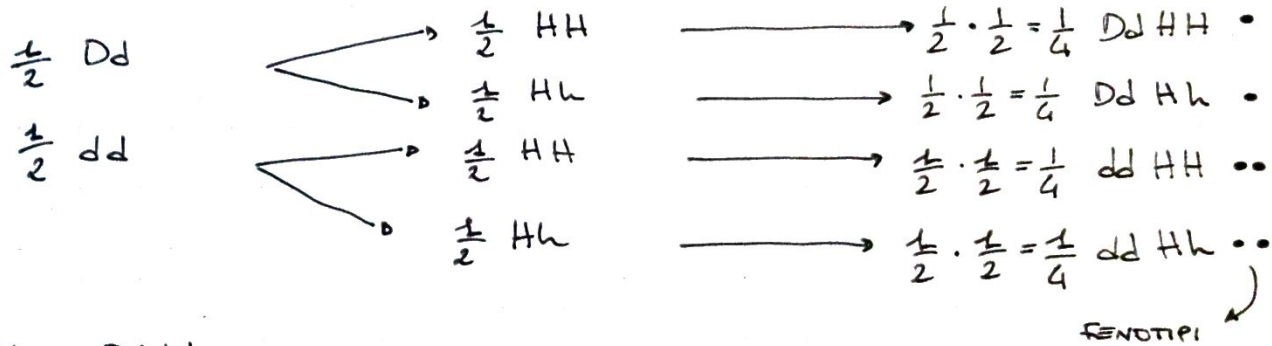
③ METODO delle RATTIFICAZIONI con i CARATTERI:

Dd Hh x dd Hh

Per il primo carattere posso ottenere:

Per il secondo carattere posso ottenere:

Lo zigote avrà genotipo:



b) Dd Hh x Dd hh

		$\frac{1}{2}$ Dh	$\frac{1}{2}$ dh
$\frac{1}{4}$ DH		DDHh $\frac{1}{8}$	DdHh $\frac{1}{8}$
$\frac{1}{4}$ Dh		DDhh $\frac{1}{8}$	Ddhh $\frac{1}{8}$
$\frac{1}{4}$ dH		dDHh $\frac{1}{8}$	ddHh $\frac{1}{8}$
$\frac{1}{4}$ dh		dDhh $\frac{1}{8}$	ddhh $\frac{1}{8}$

CLASSI GENOTIPICHE:

- DDHh $\rightarrow \frac{1}{8}$
- DdHh $\rightarrow \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{1}{4}$
- ddHh $\rightarrow \frac{1}{8}$
- ddhh $\rightarrow \frac{1}{8}$
- DDhh $\rightarrow \frac{1}{8}$
- Ddhh $\rightarrow \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{1}{4}$

CLASSI FENOTIPICHE:

- D - H - $\rightarrow \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{3}{8}$
- D - hh $\rightarrow \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{3}{8}$
- dd H - $\rightarrow \frac{1}{8}$
- dd hh $\rightarrow \frac{1}{8}$

c) $dd\ hh \times DD\ HH$

Entrambi i genitori, doppi omozigoti, possono fare un solo tipo di gameti:

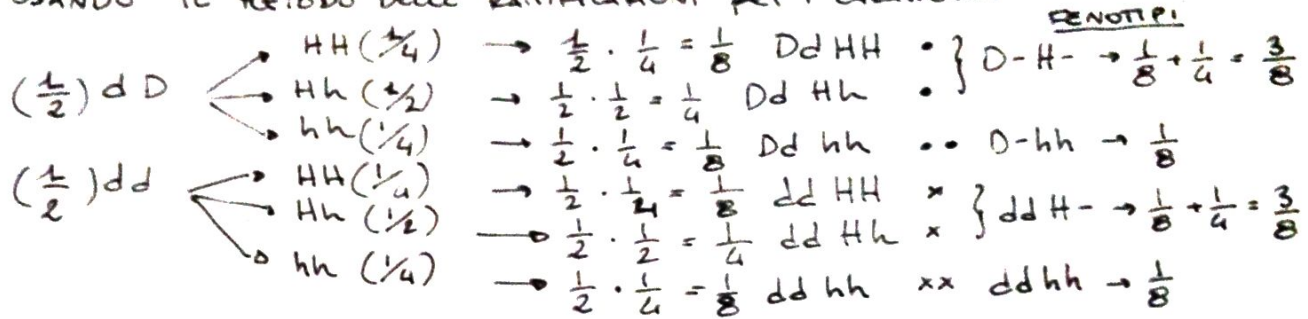
dh e DH

Quindi tutta la progenie sarà doppio eterozigote: 100% $Dd\ Hh$

Il fenotipo sarà dominante per entrambi i caratteri.

d) $dd\ Hh \times Dd\ Hh$

USANDO IL METODO DELLE RATTIFICAZIONI PER I CARATTERI:



ESERCIZIO 3 P: ♂ NERO LISCIO × ♀ BIANCA RICCIO

F₁: 100% NERO RICCIO

a) Avendo ottenuto una F₁ che presenta al 100% pelliccia nera e riccia, è lecito pensare che questi due siano caratteri DOMINANTI.

Chiamo con N l'allele dominante che determina il colore NERO e con n l'allele recessivo responsabile del colore BIANCO. Chiamo con R l'allele dominante che determina il pelo RICCIO e con r l'allele recessivo che determina il pelo LISCIO.

Dall'autoincrocio della F₁ ottengo le seguenti frequenze fenotipiche:

$\frac{8}{125}$ nn rr

$\frac{25}{125}$ N- rr

$\frac{23}{125}$ nn R-

$\frac{63}{125}$ N- R-

Ci accorgiamo che queste frequenze riflettono con buona approssimazione le proporzioni 9:3:3:1 previste dalla II^a legge di Mendel per una F₂ derivante dall'autoincrocio di un doppio eterozigote.

Possiamo quindi affermare che il primo incrocio fosse:

♂ NN rr × nn RR

↓
F₁ Nn Rr

b) ♂ Nn Rr × ♀ nn rr

		$\frac{1}{2}$ nr	
$\frac{1}{4}$	NR	NnRr	$\frac{1}{4}$
$\frac{1}{4}$	Nr	NNRr	$\frac{1}{4}$
$\frac{1}{4}$	nR	nnRr	$\frac{1}{4}$
$\frac{1}{4}$	nr	nnrr	$\frac{1}{4}$

→ la femmina può produrre un solo tipo di gameti, con probabilità = 1

Dall'incrocio ottengo 4 classi fenotipiche con ugual frequenza.

NOTA BENE: QUESTO INCROCIO È UN ESEMPIO DI TEST CROSS o REINCROCIO!

SE INFATTI INCROCIO UN INDIVIDUO CON FENOTIPO DOMINANTE PER ENTRAMBI I CARATTERI CONSIDERATI (DI CUI PERÒ NON CONOSCO IL GENOTIPO) CON UN INDIVIDUO CON FENOTIPO RECESSIVO PER ENTRAMBI I CARATTERI (E QUINDI CON GENOTIPO DOPPIAMENTE OMOZIGOTE RECESSIVO, NOTO) E OTTENO UNA PROGENIE CON 4 CLASSI FENOTIPICHE DIVERSE IN UGUALI PROPORZIONI, POSSO AFFERMARE CHE IL MIO GENOTIPO IGNOTO FOSSE ETEROZIGOTE PER ENTRAMBI I CARATTERI.

ESERCIZIO 4

R - bronzo
rr - rosso

H - piume normali
hh - piume pelose

P: RR hh x rr HH

↓

F₁: Rr Hh x Rr Hh

↓
F₂

L'esercizio chiede di calcolare frazioni della F₂, quindi della progenie dell'autoincrocio della F₁.

Nell'incrocio Rr Hh x Rr Hh per ottenere:

a) genotipo Rrhh, considero carattere per carattere il caso favorevole

Rh dall'incrocio Rr x Rr ha probabilità $\frac{1}{2}$
hh dall'incrocio Hh x Hh ha probabilità $\frac{1}{4}$

Quindi Rrhh avrà probabilità: $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$

Ripeto per tutte le altre richieste:

b) R-hh → $\frac{3}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{3}{16}$

c) rr HH → $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$

d) rr H- → $\frac{1}{4} \cdot \frac{3}{4} = \frac{3}{16}$

e) Rr Hh → $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$

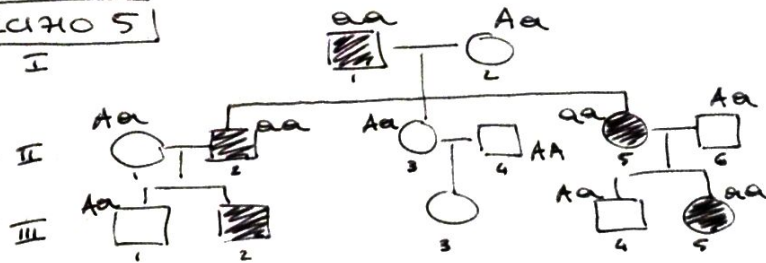
f) R-H- → $\frac{3}{4} \cdot \frac{3}{4} = \frac{9}{16}$

g) rrhh → $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$

h) rr H- → $\frac{1}{4} \cdot \frac{3}{4} = \frac{3}{16}$

i) RRHh → $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$

ESERCIZIO 5



Dopo aver assegnato tutti i genotipi noti procedo alla risoluzione dell'esercizio.

Ricorda: tutti gli individui esterni sono considerati omozigoti dominanti a meno di prove contrarie (come presenza di figli malati).

CALCOLARE LA PROBABILITÀ DI OTTENERE PROGENIE aa DAI SEGUENTI INCROCI:

a) III₁ x III₃

Aa

può essere

AA con probabilità $\frac{1}{2}$

Aa con probabilità $\frac{1}{2}$

ci interessa questo perché per ottenere un figlio aa deve essere Aa.

La probabilità di avere un figlio aa dall'incrocio Aa x Aa è $\frac{1}{4}$.

Quindi la probabilità richiesta è $\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$

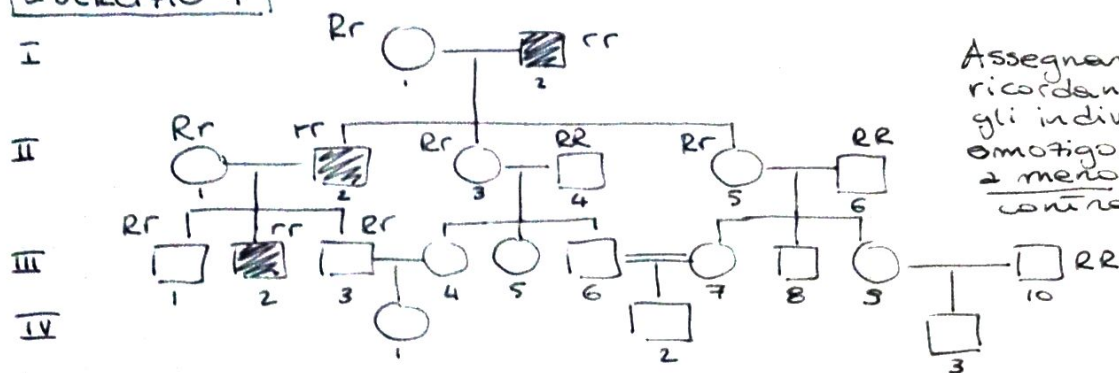
b) $\text{III}_2 \times \text{III}_3$
 $\text{Aa} \rightarrow \begin{matrix} \text{AA} (\frac{1}{2}) \\ \text{Aa} (\frac{1}{2}) \end{matrix} \rightarrow \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$
 (probabilità di ottenere aa da $\text{Aa} \times \text{Aa}$)
 incrocio favorevole

c) $\text{III}_3 \times \text{III}_4$
 $\text{AA} (\frac{1}{2})$
 $\text{Aa} (\frac{1}{2}) \rightarrow \text{Aa} \rightarrow \frac{1}{4} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{8}$

e) $\text{III}_2 \times \text{III}_5$
 $\text{aa} \leftrightarrow \text{aa} \rightarrow 100\% = 1$

d) $\text{III}_1 \times \text{III}_5$
 $\text{Aa} \leftrightarrow \text{aa} \rightarrow \frac{1}{2}$

ESERCIZIO 7



Assegnare i genotipi certi ricordando che gli individui esterni sono omozigoti dominanti a meno di evidenze contrarie.

c) Calcolare la probabilità massima che si ottenga rr da un matrimonio tra IV_1 e IV_2 .

$\text{IV}_1 \times \text{IV}_2$

Per poter avere un figlio aa devono essere entrambi Aa .

La probabilità di avere aa da $\text{Aa} \times \text{Aa}$ è $\frac{1}{4}$, quindi cercheremo la probabilità che entrambi i genitori siano eterozigoti e poi la moltiplicheremo per $\frac{1}{4}$.

• $\text{III}_3 \times \text{III}_4 \rightarrow \text{IV}_1 \text{ Rr}$ (probabilità che IV_1 sia Rr)

(1) $\text{Rr} \rightarrow \begin{matrix} \text{RR} (\frac{1}{2}) \\ \text{Rr} (\frac{1}{2}) \end{matrix} \rightarrow \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$
 ↳ probabilità che da $\text{Rr} \times \text{RR}$ esca Rr
 $\text{Rr} (\frac{1}{2}) \rightarrow \left(\frac{2}{3}\right) \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{3}$

N.B. La probabilità che da $\text{Rr} \times \text{Rr}$ esca Rr , sapendo però già che l'individuo IV_2 è sano perché ce lo dice il pedigree, è di $\frac{2}{3}$.

$\frac{1}{4} + \frac{1}{3} = \frac{7}{12}$ = PROBABILITÀ MASSIMA CHE IV_1 SIA Rr .

↓ continua sotto

• $\overline{\text{III}}_6 \times \overline{\text{III}}_7 \rightarrow \overline{\text{IV}}_2 Rr$

$\frac{1}{2} Rr$
 $\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{2} RR \rightarrow \text{NON FAVOREVOLE} \\ \frac{1}{2} Rr \rightarrow \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{8} \end{array} \right.$
 Probabilità che esca Rr dall'incrocio considerato

$\frac{1}{2} Rr$
 $\left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{2} RR \rightarrow \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{8} \\ \frac{1}{2} Rr \rightarrow \left(\frac{2}{3}\right) \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{6} \end{array} \right.$
 $\Rightarrow \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{6} = \frac{3+3+4}{24} = \frac{10}{24} = \frac{5}{12}$

↳ STESSO RAGIONAMENTO DI PRIMA

Quindi la probabilità massima che dall'incrocio $\overline{\text{IV}}_1 \times \overline{\text{IV}}_2$ nasca un figlio rr è:

$$\frac{1}{4} \cdot \frac{7}{12} \cdot \frac{5}{12} = \frac{35}{576}$$