

Gli eventi caratteristici della meiosi sono:

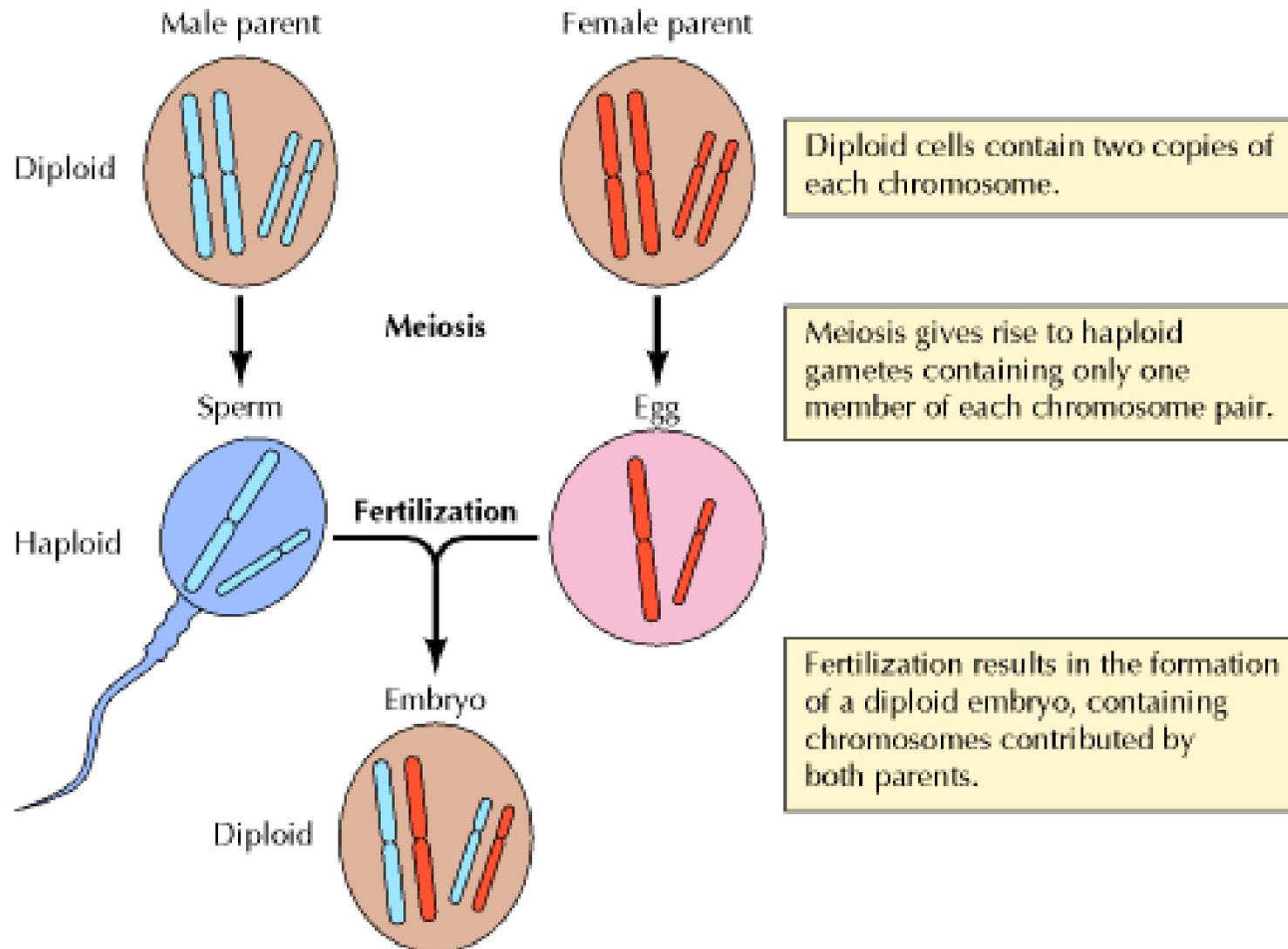
- 1. la segregazione (=separazione) dei cromosomi omologhi;**
- 2. l'assortimento indipendente dei cromosomi;**
- 3. il crossing-over**

LA COMPRENSIONE DI COME I GENI SI TRASMETTONO DA GENITORI A FIGLI EBBE INIZIO CON IL LAVORO DI MENDEL (1822-1884)

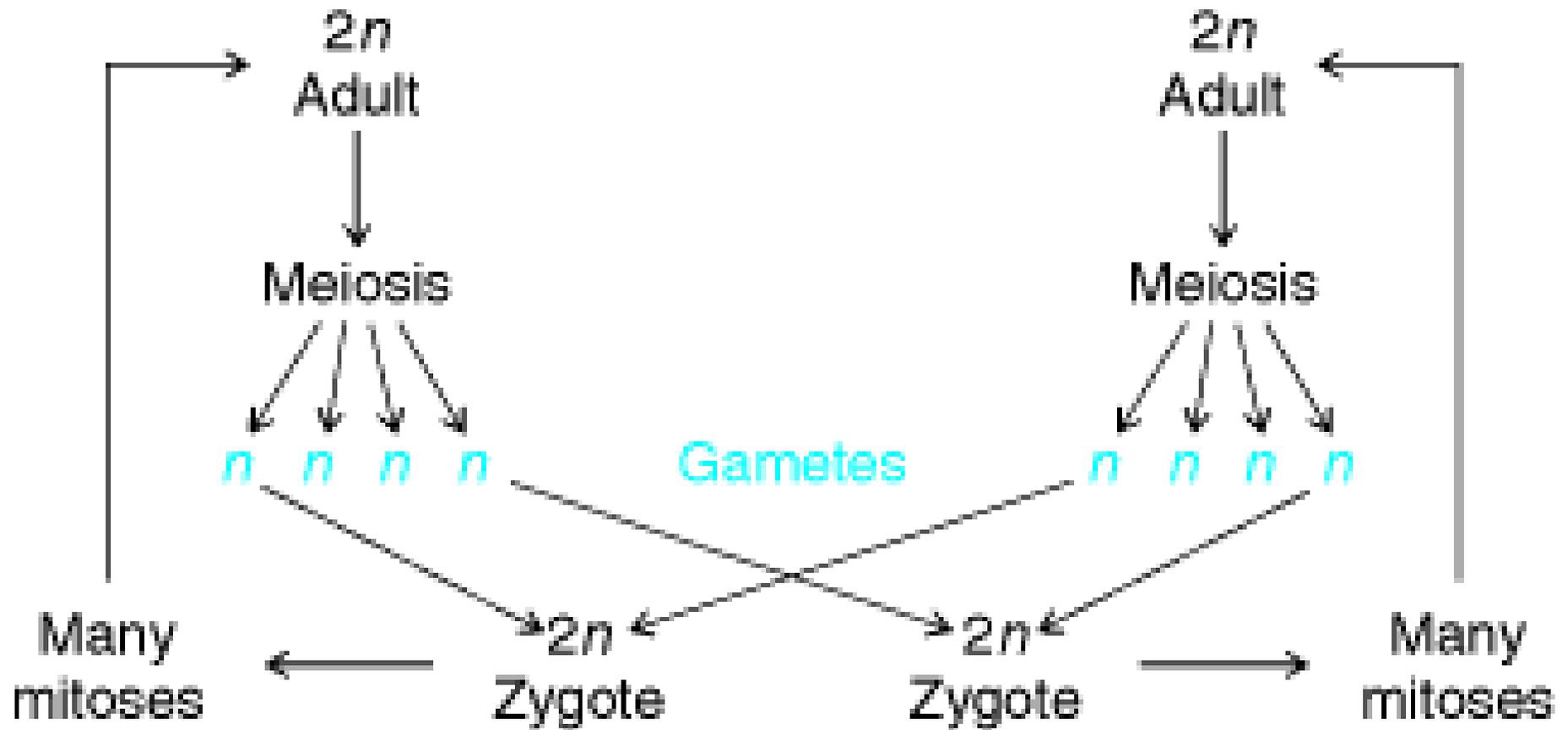
MENDEL NON SAPEVA CHE SONO I GENI A CONTROLLARE I CARATTERI, NE' CHE I GENI SI TROVAVANO SUI CROMOSOMI.

NONOSTANTE QUESTO, MENDEL SVILUPPO' UNA TEORIA SEMPLICE PER SPIEGARE LA TRASMISSIONE DELLE CARATTERISTICHE EREDITARIE DA UNA GENERAZIONE ALL'ALTRA.

FORMAZIONE DEI GAMETI E FERTILIZZAZIONE



FORMAZIONE DEI GAMETI



Gli esperimenti di Mendel

1.Scelta del modello sperimentale

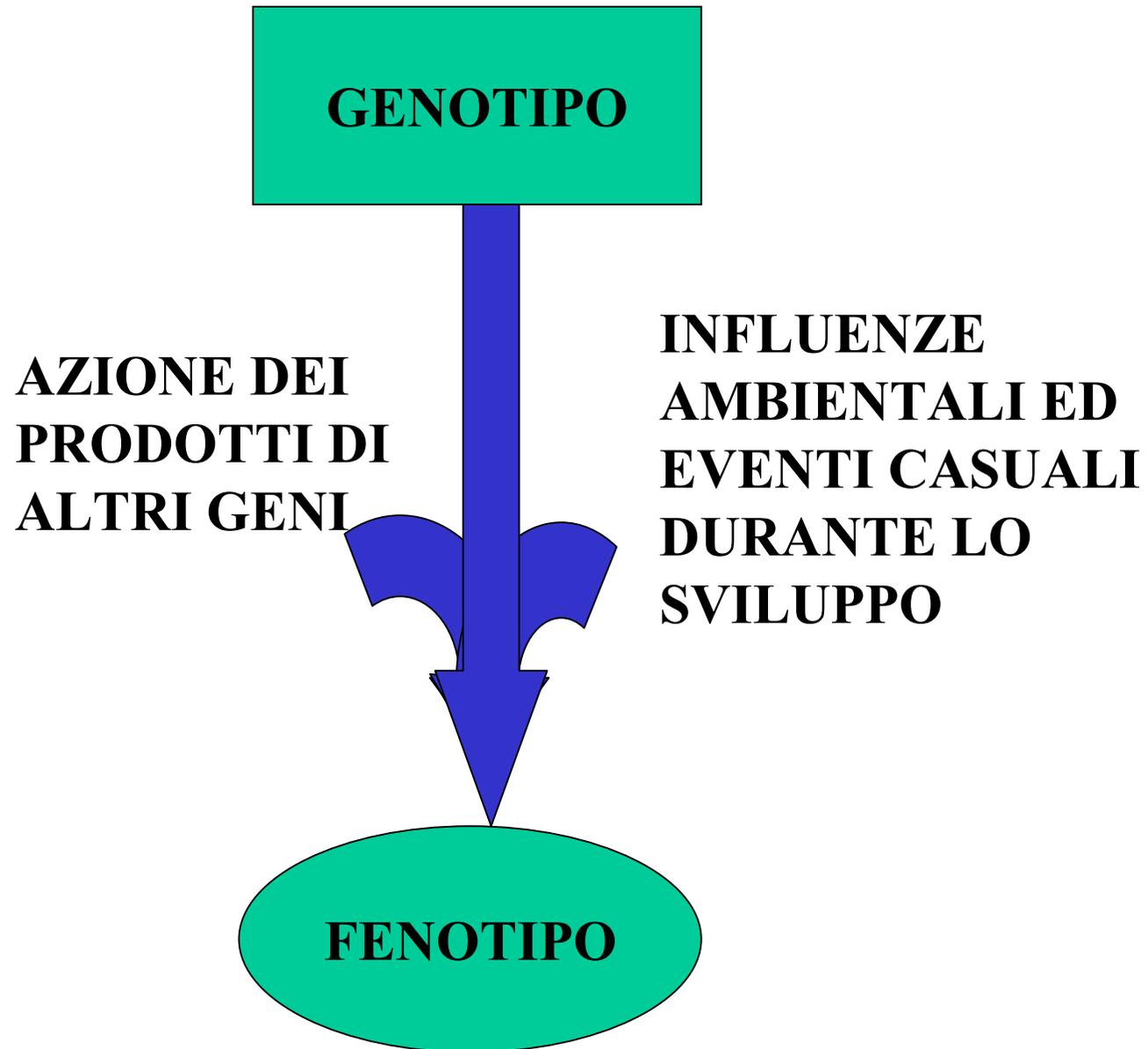
2.Selezione di linee pure

3.Incrocio di linee pure che differiscono per un carattere  **1.a legge**

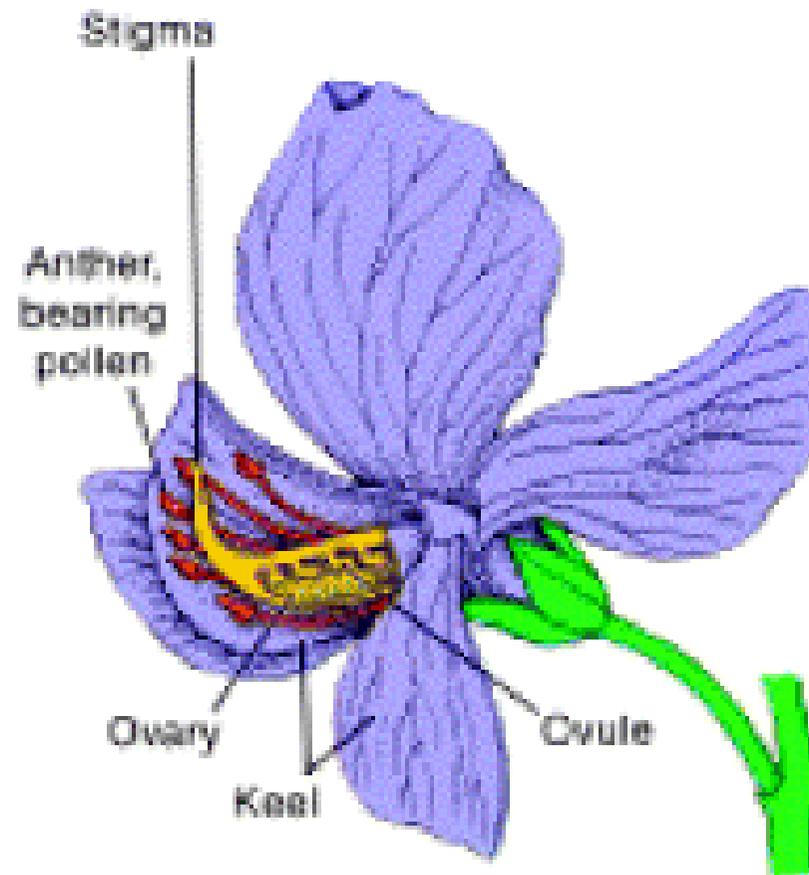
4.Incrocio di linee pure che differiscono per due caratteri  **2.a legge**

GENOTIPO: COSTITUZIONE GENETICA DI UN ORGANISMO

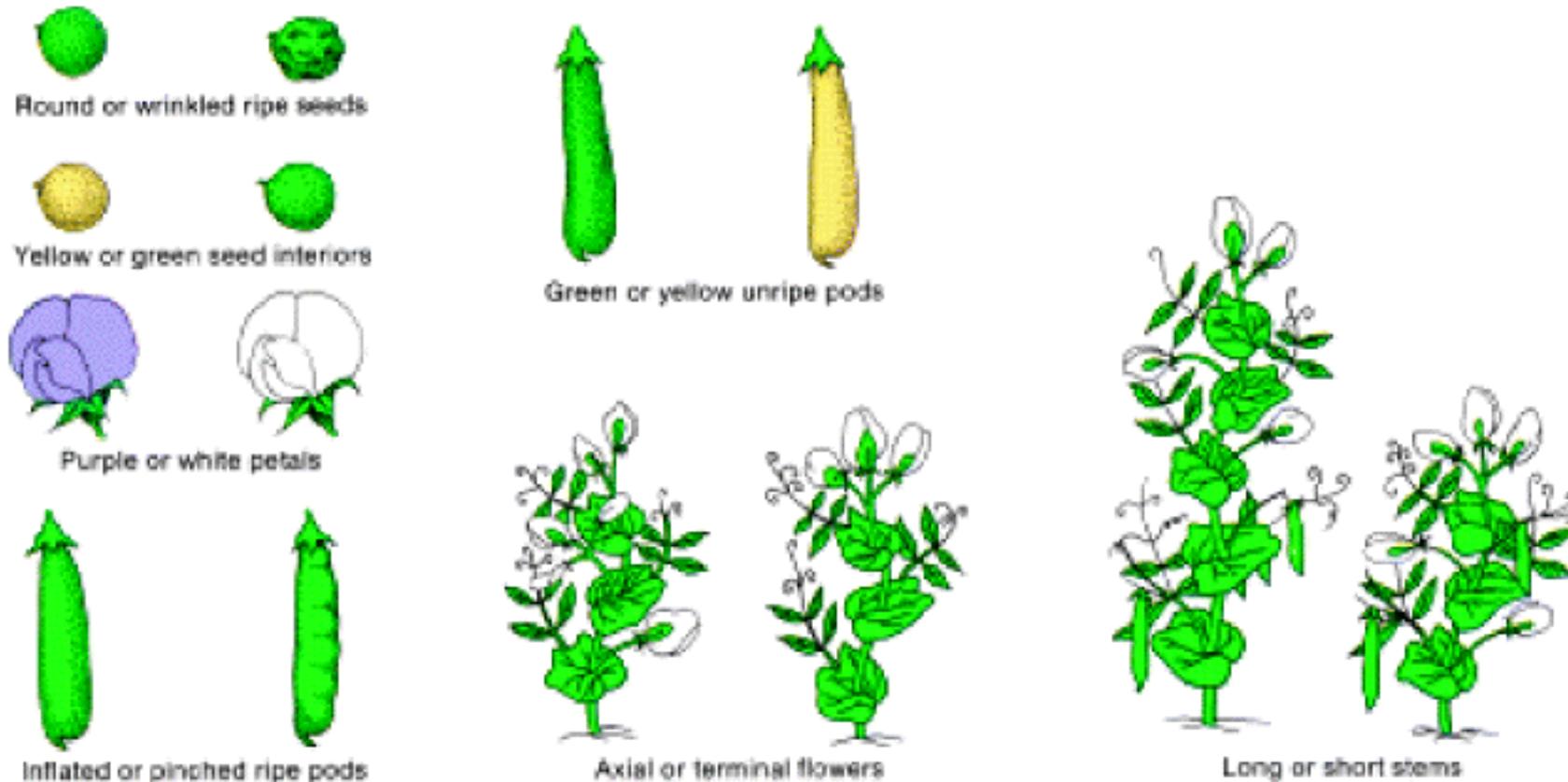
**FENOTIPO: INSIEME DELLE CARATTERISTICHE
STRUTTURALI E FUNZIONALI DI UN
ORGANISMO DETERMINATE
DALL'INTERAZIONE TRA IL GENOTIPO E
L'AMBIENTE
(IL CONTRIBUTO DELL'AMBIENTE E'
VARIABILE)**



1. Modello sperimentale: **pianta di pisello**
 - disponibile in numerose varietà;
 - dà la possibilità di controllare gli incroci



2. Selezione di **linee pure**



Linee pure: piante che lasciate autoimpollinare esprimono sempre lo stesso carattere

Se lasciati a se stessi i fiori di pisello si autofecondano



**FIORE
IMMATURO**



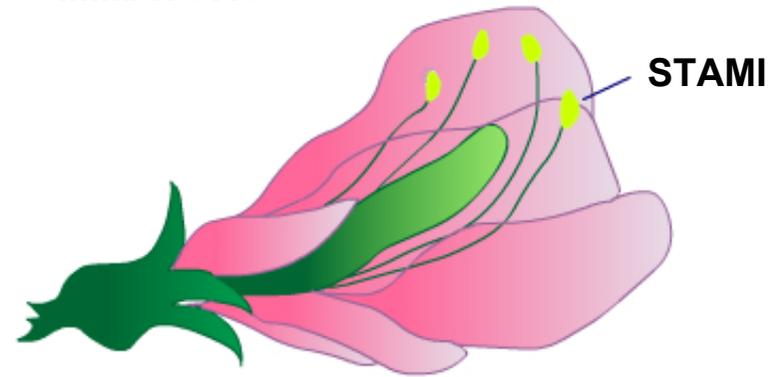
Gaurdiamo all'interno...



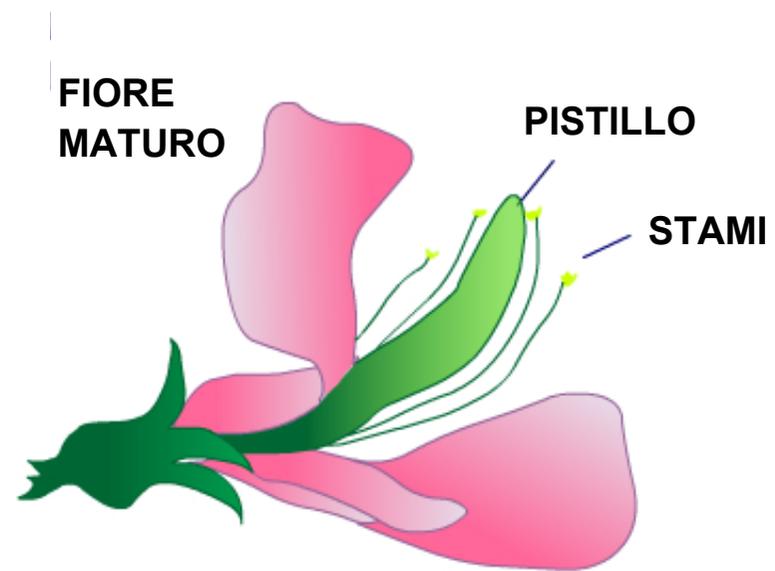
Gli STAMI, che sono gli organi sessuali maschili, maturano per primi e lasciano cadere il polline all'interno del fiore immaturo



**FIORE
IMMATURO**



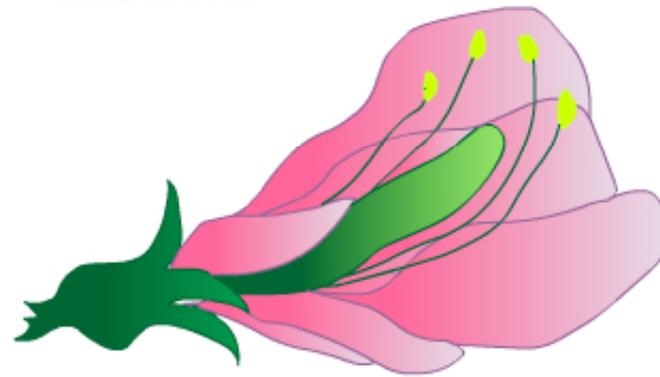
**Il PISTILLO, l'organo sessuale femminile
matura più tardi. Le sue uova sono
fecondate dal polline che si posa sul
pistillo**



Per incrociare le piante di pisello apri il fiore immaturo



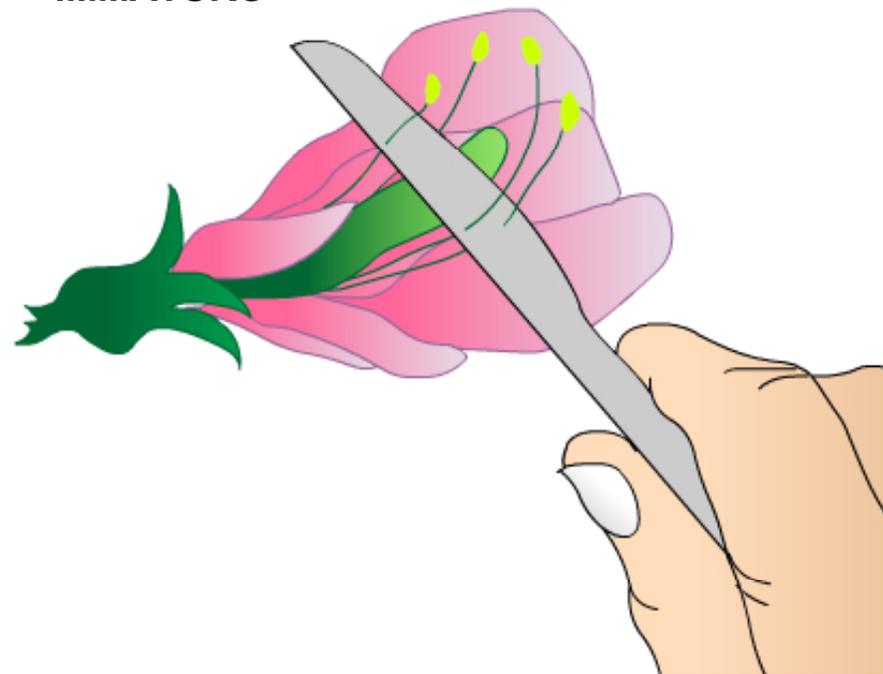
**FIORE
IMMATURO**



Poi, tagliai via gli stami prima che maturassero e lasciassero cadere il polline



**FIORE
IMMATURO**



**Quando il fiore era maturo,
spolverai il suo pistillo con il polline
proveniente da un'altra pianta.
Questa è la fecondazione incrociata**



Questi sono i caratteri del seme



Forma del seme



liscio rugoso

Colore del seme



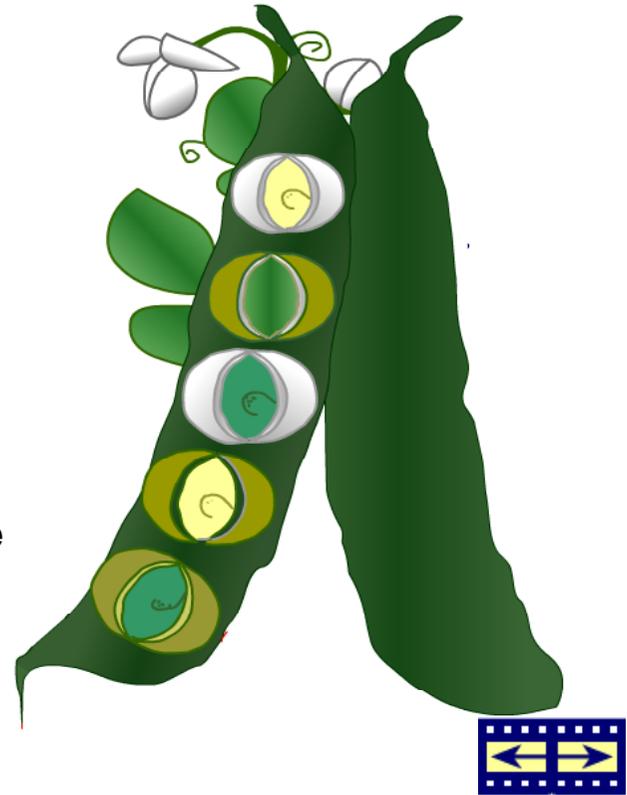
verde giallo

Colore della pelle del seme



colorato bianco

CARATTERI DEL SEME

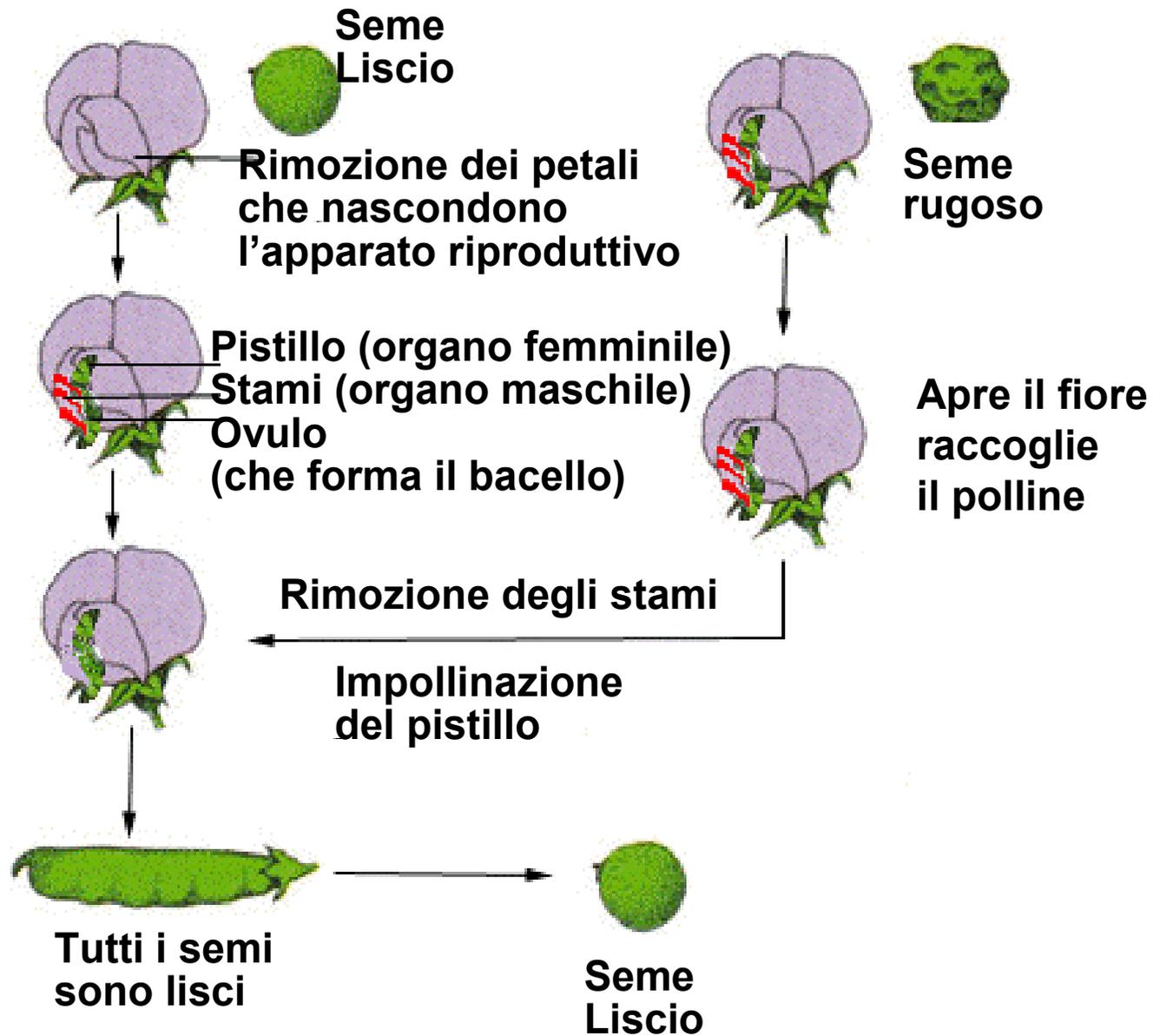


3. Incrocio di linee pure che differiscono per un carattere



1.a legge

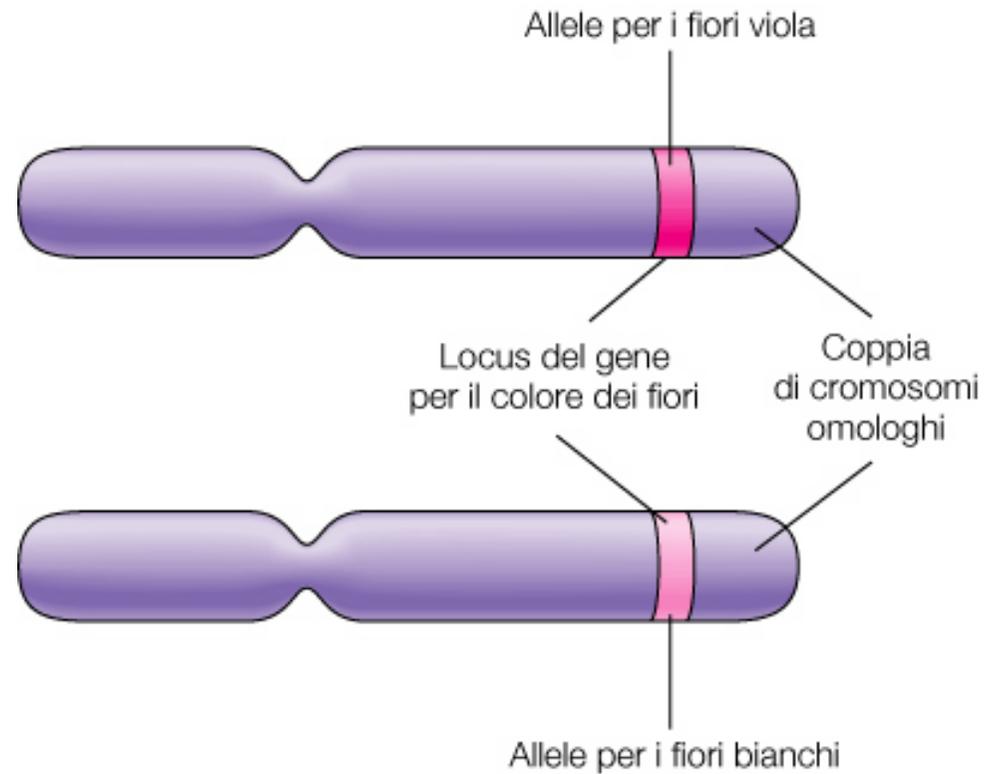
Incrocio delle piante di pisello rimuovendo gli stami



Parental phenotype	F1	F2	F1:F2
1. Round×wrinkled seeds	All round	5474 round; 1850 wrinkled	2.96:1
2. Yellow×green seeds	All yellow	6022 yellow; 2001 green	3.01:1
3. Purple×white petals	All purple	705 purple; 224 white	3.15:1
4. Inflated×pinched pods	All inflated	882 inflated; 299 pinched	2.95:1
5. Green×yellow pods	All green	428 green; 152 yellow	2.82:1
6. Axial×terminal flowers	All axial	651 axial; 207 terminal	3.14:1
7. Long×short stems	All long	787 long; 277 short	2.84:1

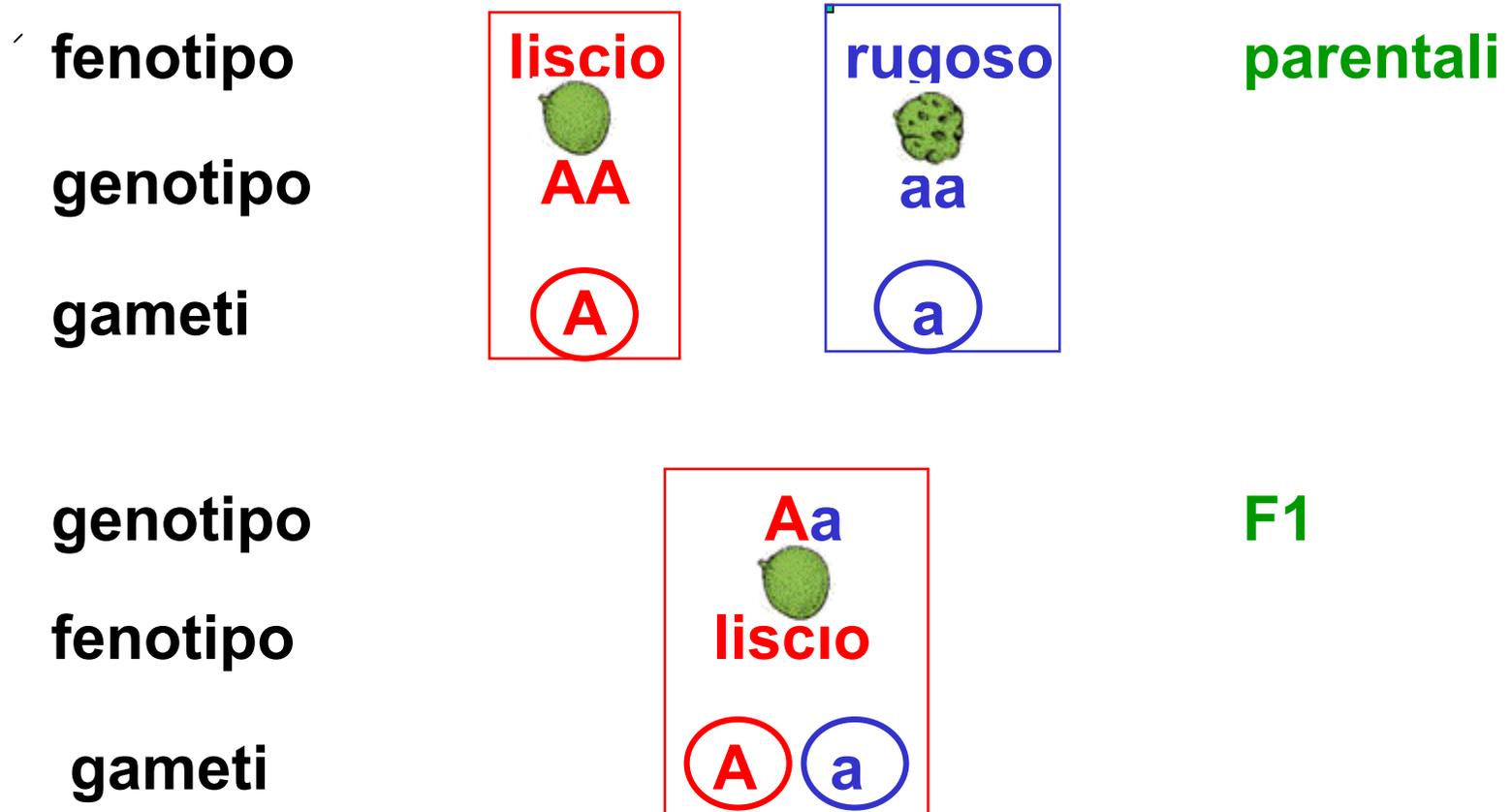
Ipotesi di Mendel:

- 1. versioni alternative dei geni (=alleli) sono responsabili delle diverse versioni di un carattere;**
- 2. per ogni carattere un organismo eredita due alleli, uno da ciascun genitore;**
- 3. se i due alleli non sono identici, uno di questi, l'allele dominante, si esprime pienamente nel fenotipo, mentre l'altro, l'allele recessivo, non esercita alcun effetto evidente;**
- 4. i due alleli di ogni carattere **SEGREGANO** nel corso della formazione dei gameti**



Gli alleli sono forme alternative di un gene

La progenie ibrida F1 manifesta il fenotipo dominante



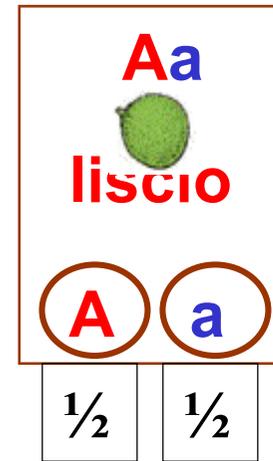
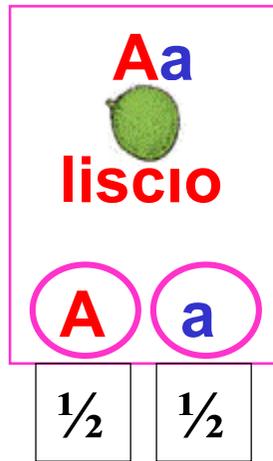
Un singolo carattere è determinato da una coppia di fattori, nella generazione parentale AA e aa.

Le cellule riproduttive (gameti) contengono sempre un solo elemento della coppia passandoli così alla generazione successiva che torna ad avere una coppia di fattori (un elemento paterno e uno materno).

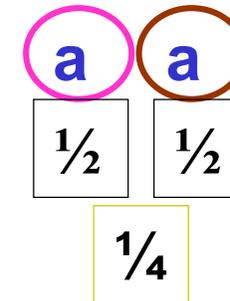
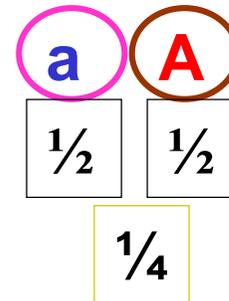
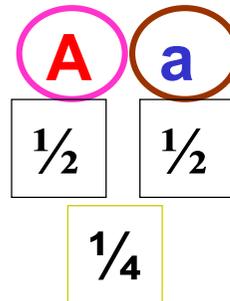
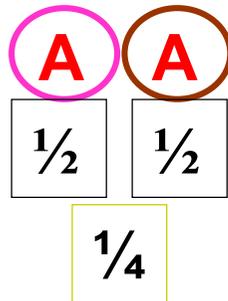
genotipo

fenotipo

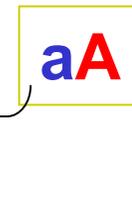
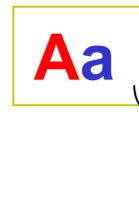
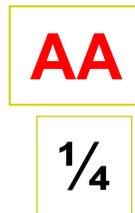
gameti



F1



genotipo



fenotipo

liscio

liscio

rugoso



3



1



CONCLUSIONI

➔ La progenie ibrida F1 manifesta il fenotipo dominante

Nella generazione F2 le piante presentano entrambi i
➔ fenotipi dominante e recessivo.

Nella generazione F2 il rapporto dominante recessivo
➔ è 3:1

Conclusioni

In F2

- ➔ **Gli individui che presentano il fenotipo recessivo, sono tutti uguali tra loro, e sono come uno dei due parentali**
- ➔ **Gli individui che presentano il fenotipo dominante non sono tra loro tutti uguali tra loro:**

1 su 3 ha il fenotipo parentale
2 su 3 hanno il fenotipo ibrido

LA PRIMA LEGGE DI MENDEL: IL PRINCIPIO DELLA SEGREGAZIONE INDIPENDENTE

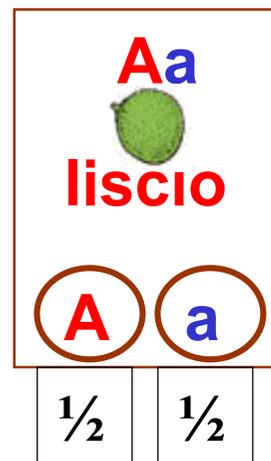
I DUE MEMBRI DI UNA COPPIA GENICA (ALLELI) SI SEPARANO L'UNO DALL'ALTRO DURANTE LA FORMAZIONE DEI GAMETI

META' DEI GAMETI CONTIENE UN ALLELE E L'ALTRA META' L'ALTRO ALLELE.

Nella formazione dei gameti la coppia di fattori si separa in modo che ciascun gamete ha eguale probabilità di contenere o uno o l'altro dei due fattori.

I fattori sono presenti in coppia nel organismo ma in singola copia nei gameti.

IL QUADRATO DI PUNNET



		A $\frac{1}{2}$	a $\frac{1}{2}$
$\frac{1}{2}$ A	AA $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$ x $\frac{1}{2}$	aA $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$ x $\frac{1}{2}$	
$\frac{1}{2}$ a	Aa $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$ x $\frac{1}{2}$	aa $\frac{1}{4}$ $\frac{1}{2}$ x $\frac{1}{2}$	

Gene=Fattore Mendeliano: determinante di una caratteristica di un organismo

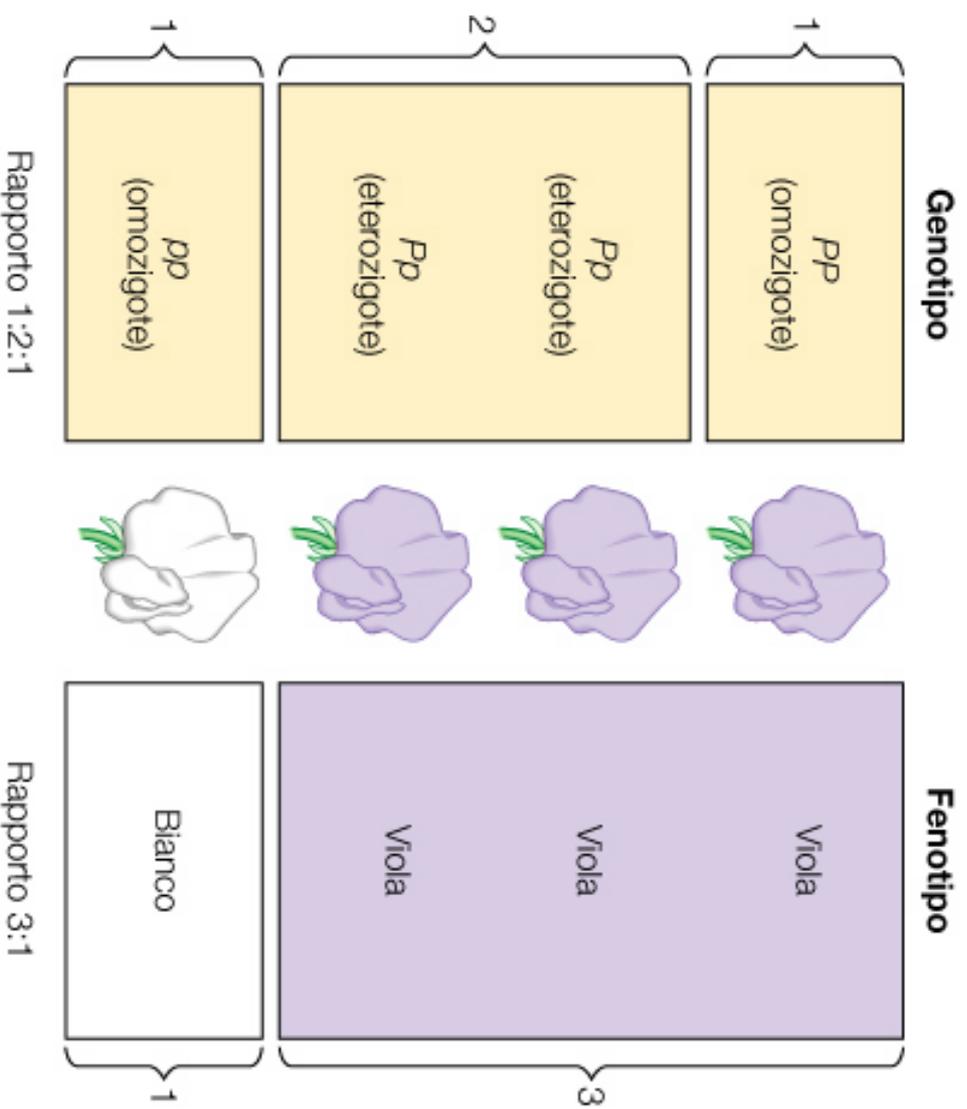
Allele: forme alternative di un gene

Genotipo: insieme dei geni di un organismo

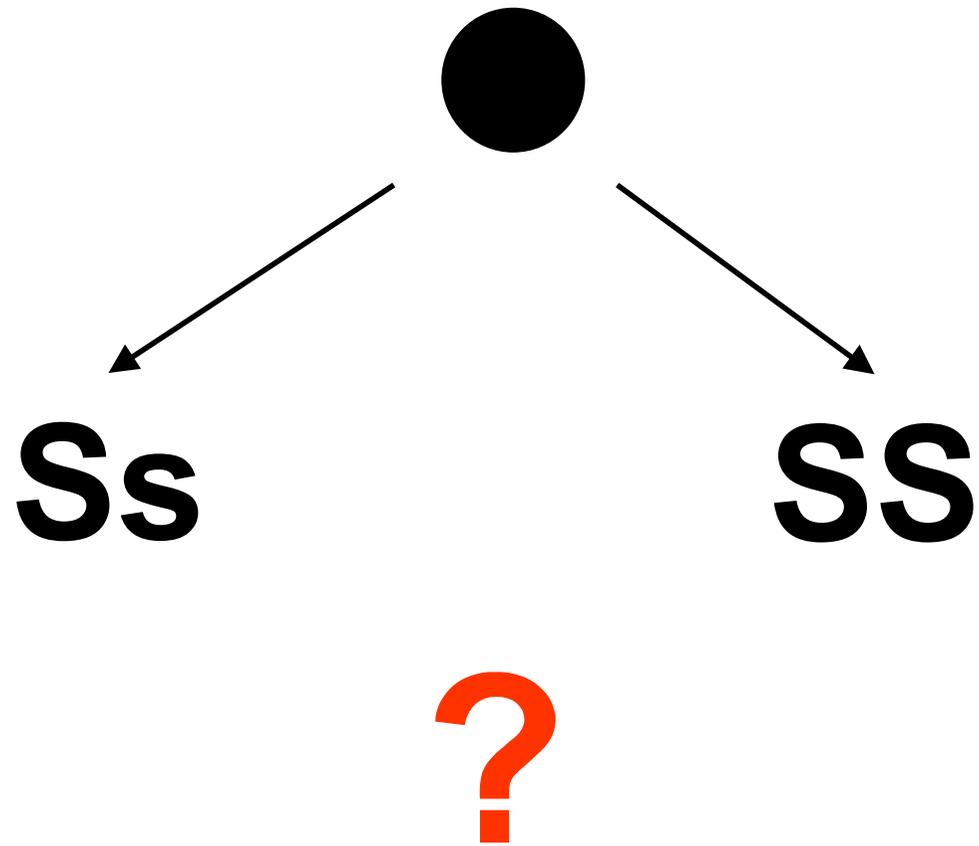
Fenotipo: manifestazione fisica di un carattere genetico. E' il risultato di uno specifico genotipo e della sua interazione con l'ambiente

Un individuo è **omozigote**
per un dato gene quando possiede due
alleli uguali per quel gene

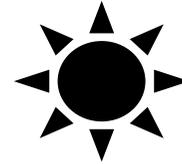
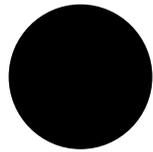
Un individuo è **eterozigote**
per un dato gene quando possiede due
alleli diversi per quel gene



Seme liscio



Reincrocio



Seme liscio

x

Seme rugoso

?

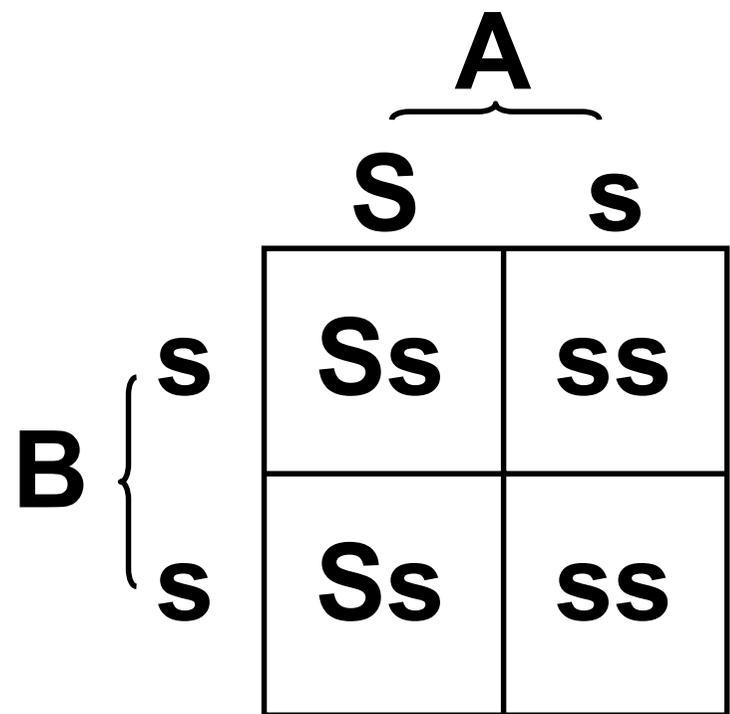
SS

x

ss

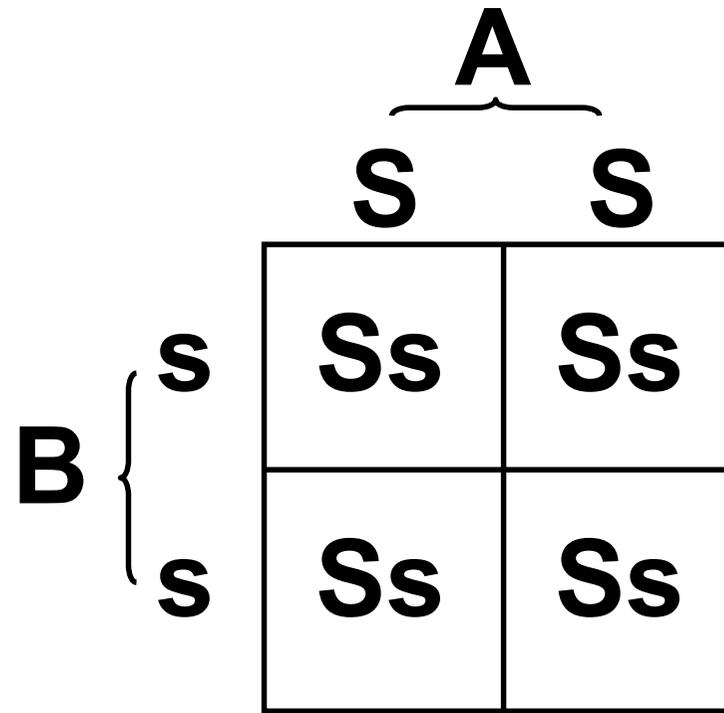
Ss

P **A** **B**
Ss x **ss**

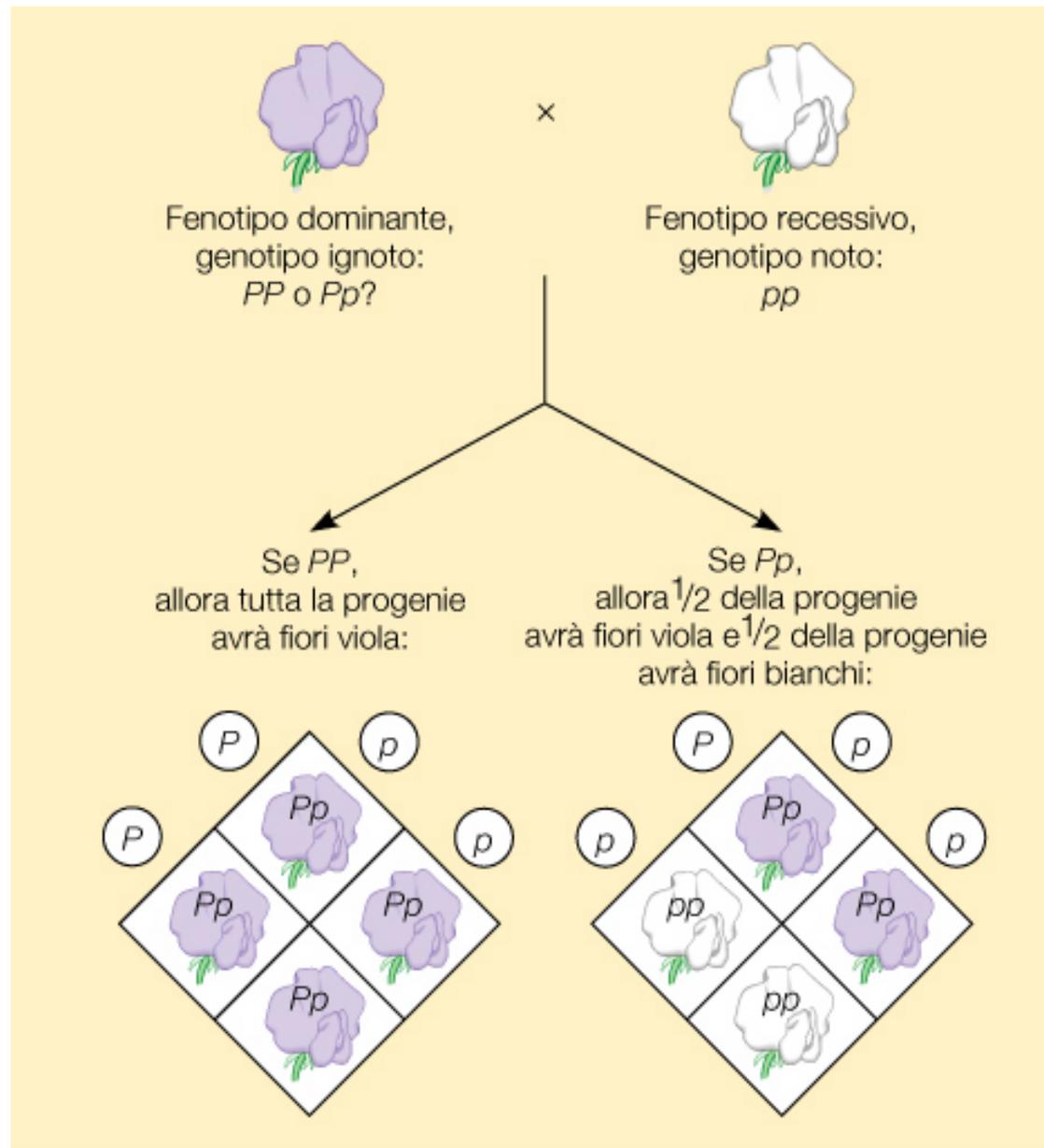


F1  
Ss **ss**
1 1

P **A** **B**
SS **x** **ss**



F1 ●
Ss



Reincrocio

Il reincrocio o testcross:

- **permette di conoscere il genotipo di un individuo che manifesta il carattere dominante;**
- **consiste nell'incrocio tra un individuo che manifesta il carattere recessivo (omozigote recessivo) con un individuo dal fenotipo dominante, ma dal genotipo ignoto**

4. Incrocio di linee pure che differiscono per due caratteri



2.a legge

P  
Seme liscio/giallo x Seme rugoso/verde

F1 **Seme liscio/giallo** 

F2

Seme liscio/giallo	9	
Seme liscio/verde	3	
Seme rugoso/giallo	3	
Seme rugoso/verde	1	

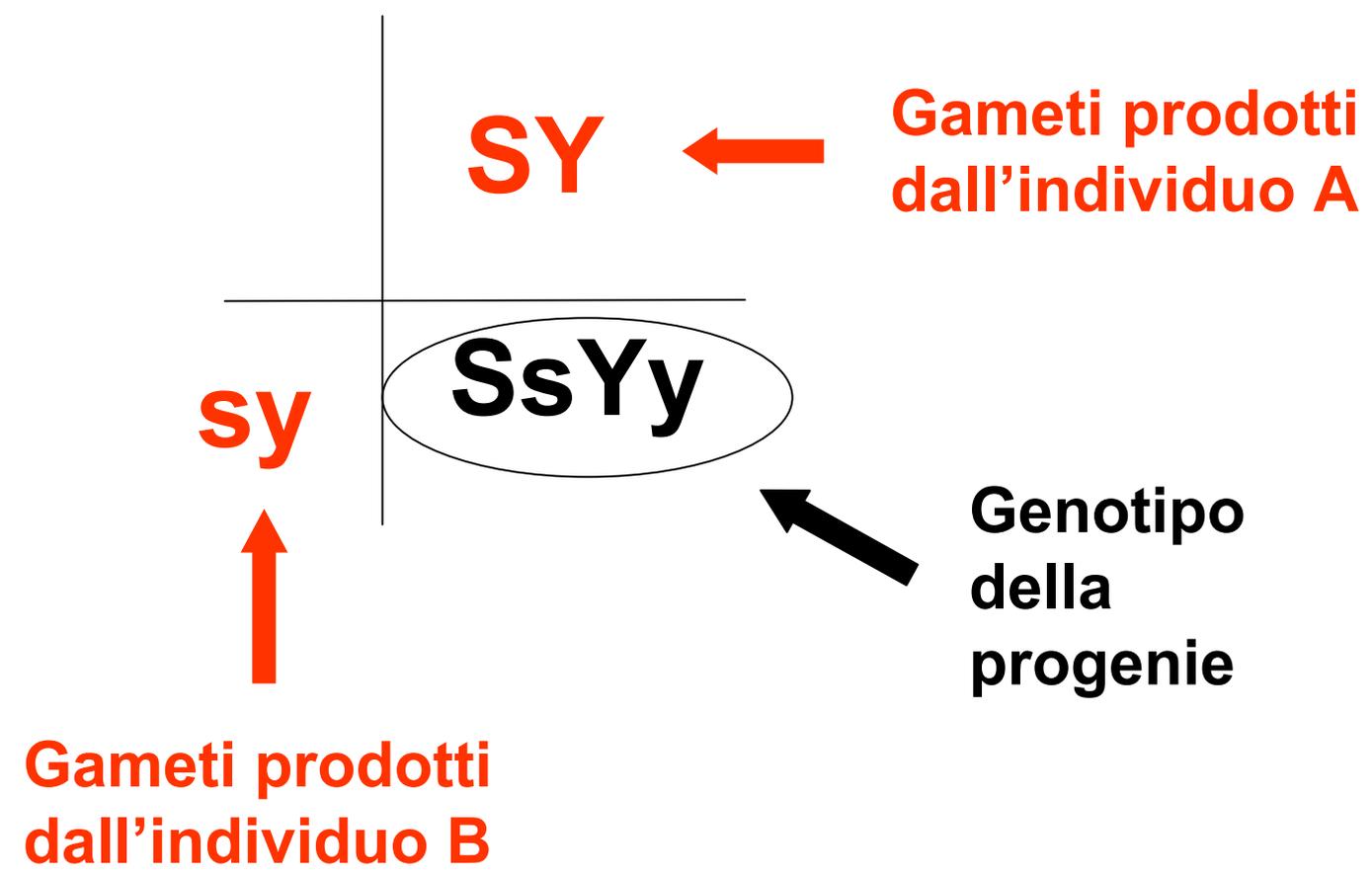
P  
Seme liscio/verde x Seme rugoso/giallo

F1 **Seme liscio/giallo** 

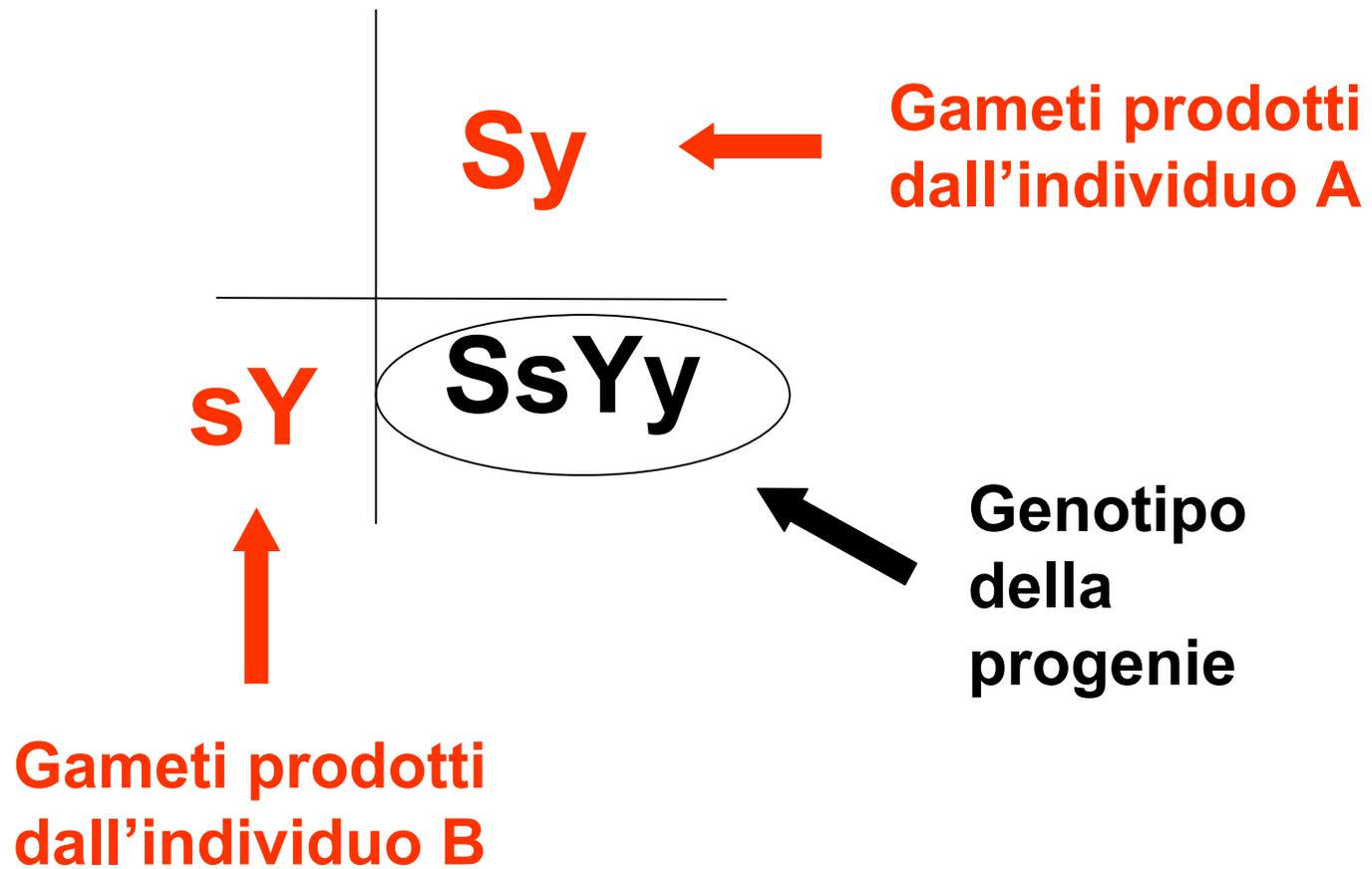
F2

Seme liscio/giallo	9	
Seme Liscio/verde	3	
Seme rugoso/giallo	3	
Seme rugoso/verde	1	

P **A**
SSYY x **B**
ssyy

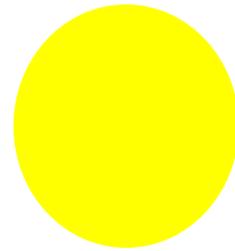


P **A**
SSyy x **B**
ssYY



F1

SsYy



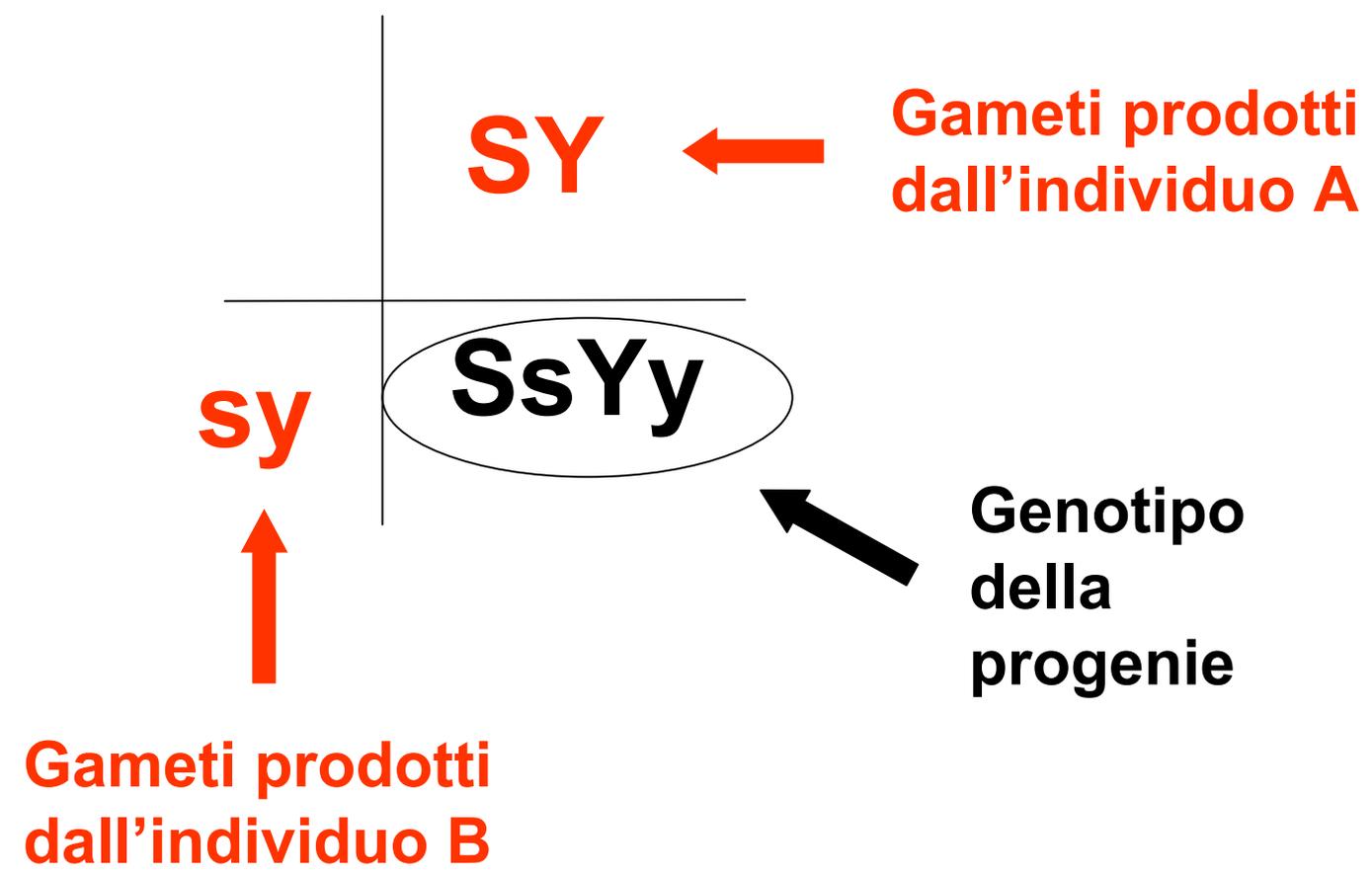
Ipotesi (a): Assortimento dipendente

I due caratteri seguono una segregazione dipendente (=associata): gli individui della F1 producono solo le due classi di gameti ereditate dai genitori

Ipotesi (b): Assortimento indipendente

I due caratteri seguono una segregazione indipendente: gli individui della F1 producono quattro classi di gameti

P **A**
SSYY x **B**
ssyy



Ipotesi (a): Assortimento dipendente



F1

SsYy x SsYy

Gameti prodotti dall'individuo A

SY

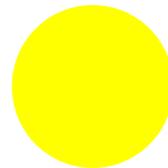
sy

SY

SSYY	SsYy
SsYy	ssyy

sy

Gameti prodotti
dall'individuo B



3: 1

Ipotesi (b): Assortimento indipendente

A

B

SsYy x SsYy

F1

Gameti prodotti dall'individuo A

Gameti prodotti dall'individuo B

SY

Sy

sY

sy

SY

SSYY

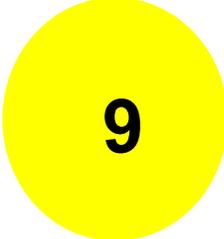
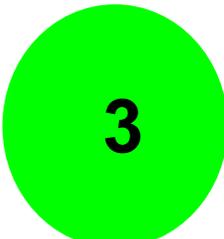
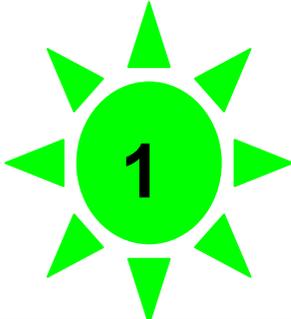
SSYy

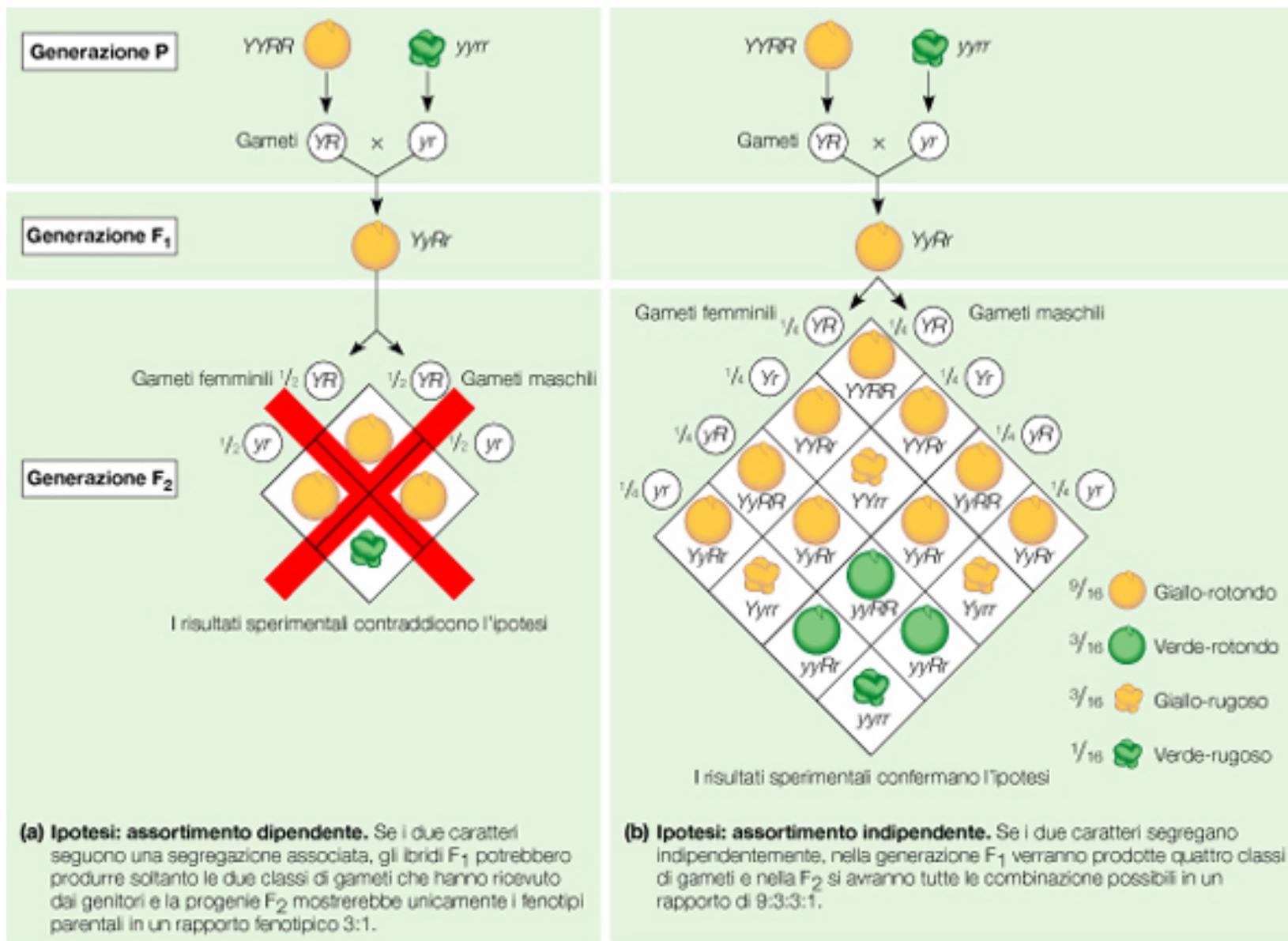
SsYY

SsYy

	SY	Sy	sY	sy
SY	SSYY	SSYy	SsYY	SsYy
Sy	SSYy	SSyy	SsYy	Ssyy
sY	SsYY	SsYy	ssYY	ssYy
sy	SsYy	Ssyy	ssYy	ssyy

F2

<p>1 SSYY 2 SSYy 2 SsYY 4 SsYy</p>	
<p>1 SSyy 2 Ssyy</p>	
<p>1 ssYY 2 ssYy</p>	
<p>1 ssyy</p>	

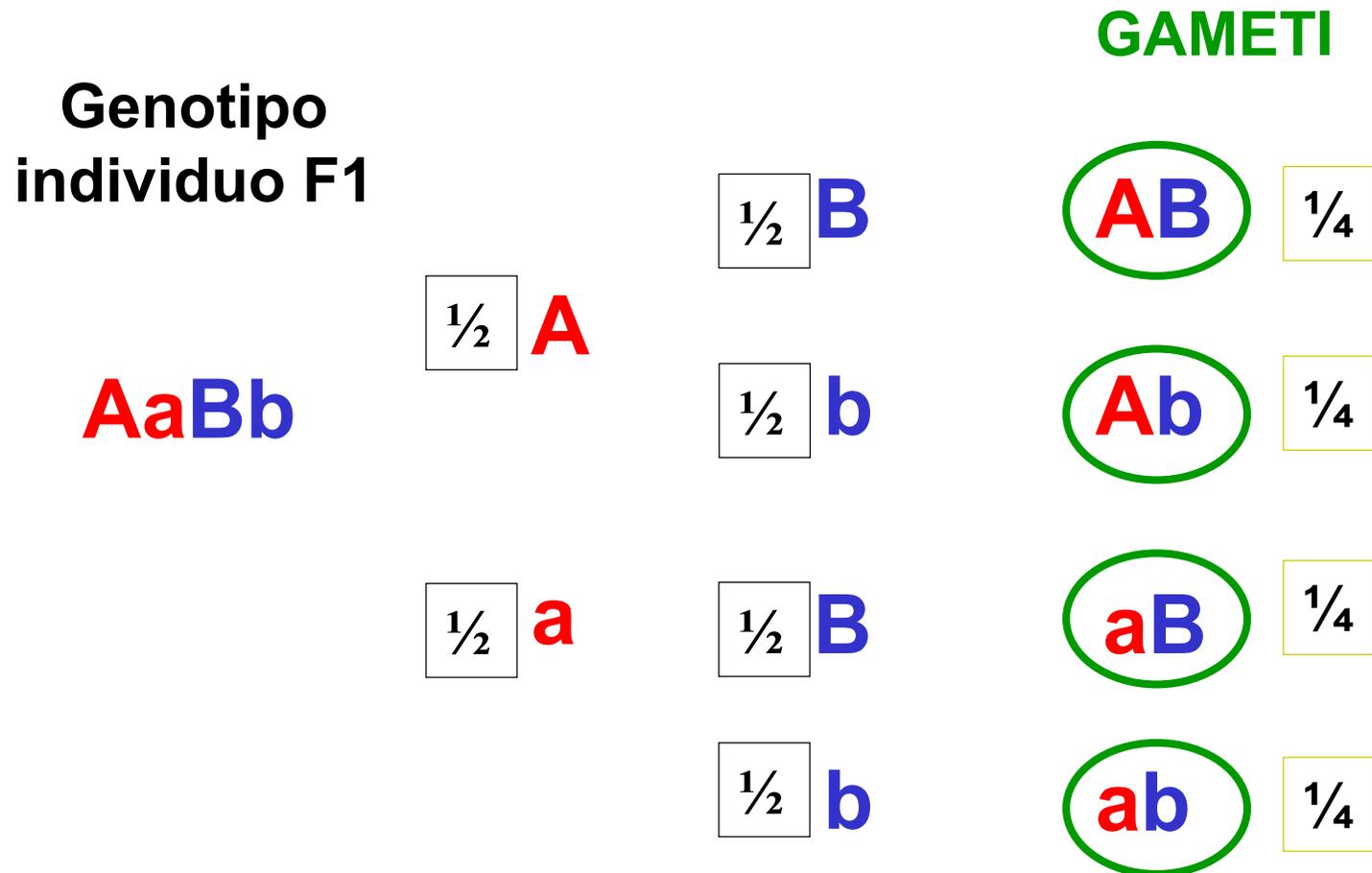


Confronto tra due ipotesi per la segregazione in un incrocio diibrido

2.a legge di Mendel
LEGGE DELL' ASSORTIMENTO
INDIPENDENTE

Geni responsabili di caratteri diversi
ASSORTISCONO INDIPENDENTEMENTE
l'uno dall'altro durante la formazione
dei gameti

L'assortimento indipendente nelle piante di F1 comporta che l'allele **A** abbia la stessa probabilità di essere contenuto in un gamete insieme a **B** di quanta ne abbia di finire insieme a **b**



autofecondazione F1

forma
colore

liscio **A**
giallo **B**

liscio **A**
giallo **B**

genotipo

Aa
Bb

Aa
Bb

gameti

AB $\frac{1}{4}$

quali saranno i genotipi della F2?

Genotipi di F2

	AB $\frac{1}{4}$	Ab $\frac{1}{4}$	aB $\frac{1}{4}$	ab $\frac{1}{4}$
AB $\frac{1}{4}$	AABB $\frac{1}{16}$	AABb $\frac{1}{16}$	AaBB $\frac{1}{16}$	AaBb $\frac{1}{16}$
Ab $\frac{1}{4}$	AABb $\frac{1}{16}$	AAbb $\frac{1}{16}$	AaBb $\frac{1}{16}$	Aabb $\frac{1}{16}$
aB $\frac{1}{4}$	AaBB $\frac{1}{16}$	AaBb $\frac{1}{16}$	aaBB $\frac{1}{16}$	aaBb $\frac{1}{16}$
ab $\frac{1}{4}$	AaBb $\frac{1}{16}$	Aabb $\frac{1}{16}$	aaBb $\frac{1}{16}$	aabb $\frac{1}{16}$

LA SECONDA LEGGE DI MENDEL: IL PRINCIPIO DELL'ASSORTIMENTO INDIPENDENTE

GENI CHE CONTROLLANO CARATTERI DIVERSI SI DISTRIBUISCONO IN MODO INDIPENDENTE L'UNO DALL'ALTRO DURANTE LA PRODUZIONE DEI GAMETI

- Il rapporto fenotipico 9:3:3:1 trovato in F2 è dovuto al fatto che la segregazione degli alleli **A** e **a** per la forma liscia o rugosa non influenza la segregazione degli alleli **B** e **b** per il colore giallo o verde.
- Ciascuna coppia di alleli **segrega nei gameti in modo indipendente dalle altre coppie:**
- Nella generazione parentale i genotipi saranno **AABB** (semi lisci e gialli) e **aabb** (semi rugosi e verdi)
- Il genotipo della F1 sarà doppio eterozigote **AaBb**

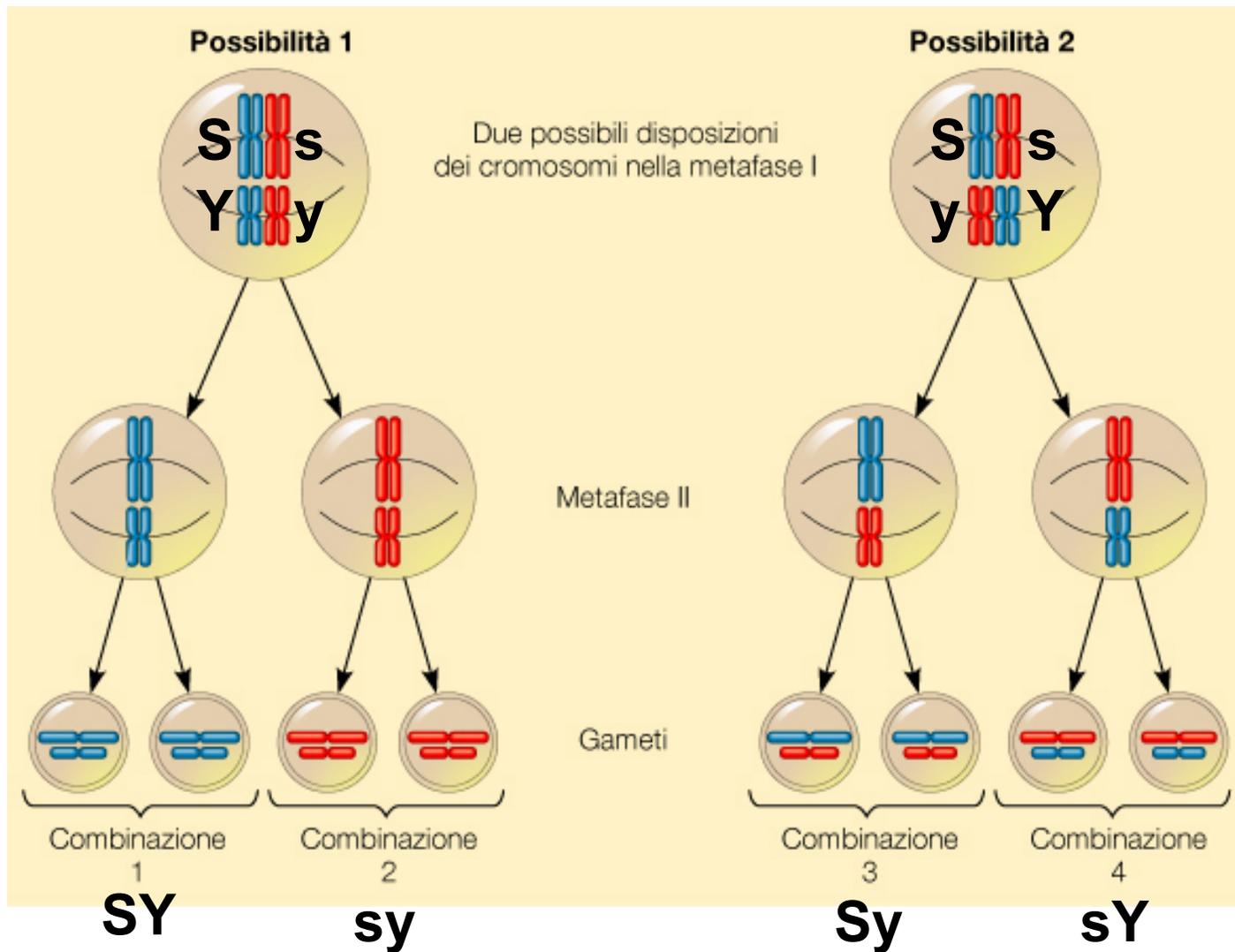
La teoria cromosomica dell'ereditarietà stabilisce che i geni si trovano sui cromosomi

Il modo in cui i cromosomi segregano durante la meiosi è alla base della teoria cromosomica dell'ereditarietà

COSA SIGNIFICA IN REALTA'?

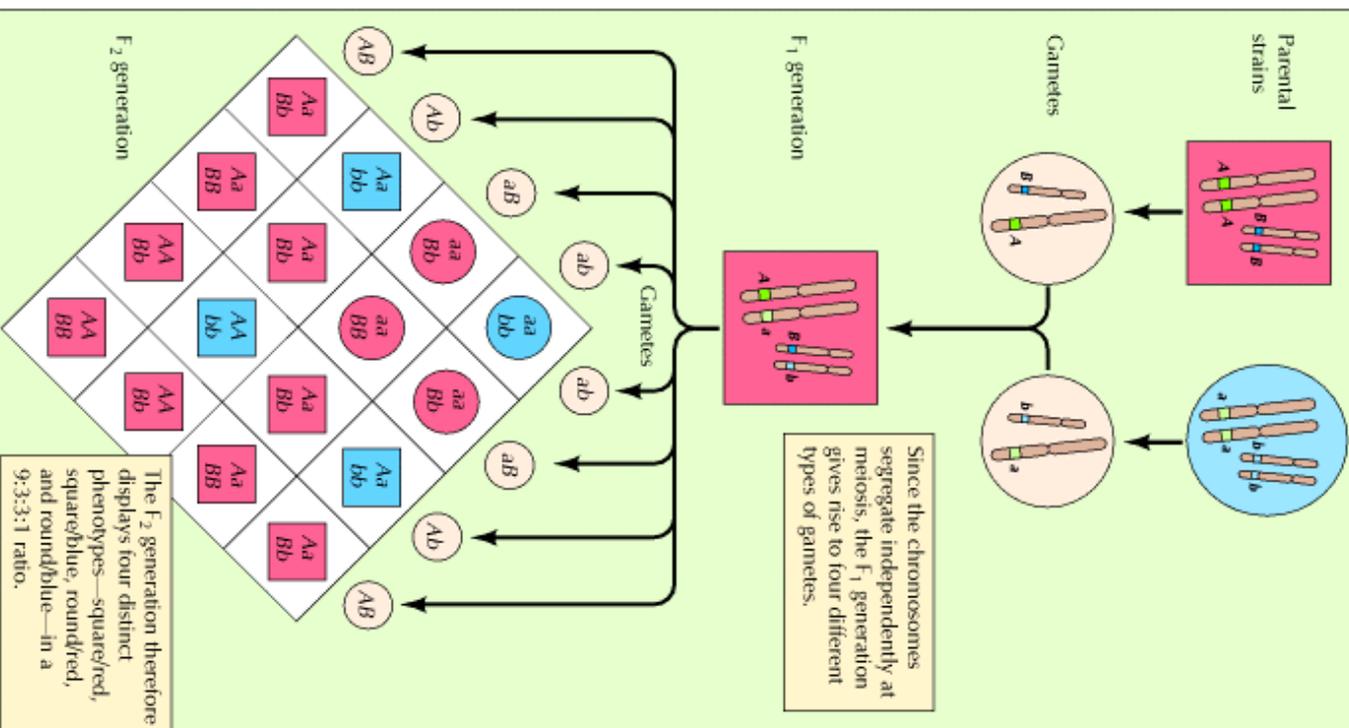
**GENI SITUATI SU CROMOSOMI DIVERSI SI
DISTRIBUISCONO IN MODO INDIPENDENTE
DURANTE LA PRODUZIONE DEI GAMETI.**

1. assortimento indipendente dei cromosomi

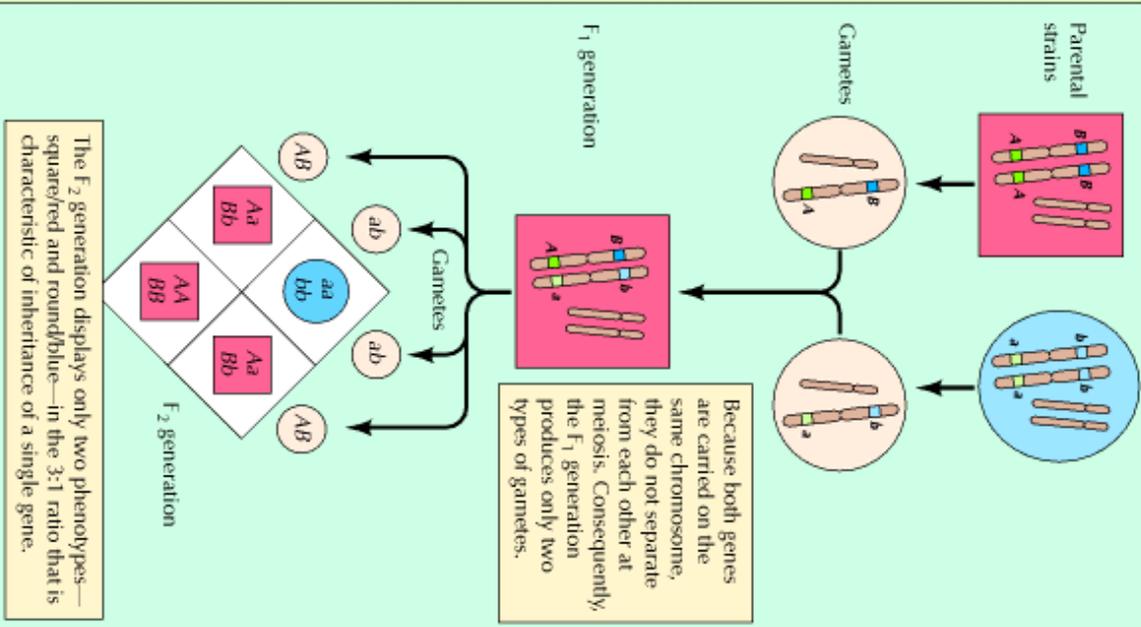


Il risultato della diversa disposizione di due coppie di cromosomi omologhi sulla piastra metafasica durante la meiosi I

(A) Segregation of two hypothetical genes located on different chromosomes (A/a = square/round and B/b = red/blue)



(B) Linkage of two genes located on the same chromosome



Problemino:

Una coppia è formata da una donna di gruppo sanguigno AB e da un uomo di gruppo 0. Qual è la probabilità che il loro figlio sia di gruppo sanguigno AB???