

LA GENETICA

La **GENETICA** (dal greco *gennao*, γενναω, dare vita, generare) è la scienza che studia le regole e i meccanismi dell' ereditarietà biologica.

L' inizio della Genetica come scienza risale agli esperimenti di **Gregor Mendel**, effettuati intorno al 1860, che permisero di identificare i meccanismi fondamentali dell' ereditarietà.



PERCHE' STUDIARE LA GENETICA?

Ci sono almeno due ragioni essenziali per studiare la Genetica:

- 1) La Genetica riveste un ruolo di assoluta preminenza nella Biologia. Conoscenze di Genetica sono infatti essenziali in campi come la Microbiologia, Zoologia, Botanica etc.
- 2) La Genetica, a differenza di altre discipline scientifiche, è divenuta un elemento centrale di molti aspetti problematici che riguardano le società umane con un forte impatto sulla nostra vita quotidiana.

il concetto di gene

omozigosità ed eterozigosità

dominanza e recessività

fenotipo e genotipo

1° legge di Mendel sulla
segregazione

2° legge di Mendel
sull'assortimento
indipendente

- la variabilità genetica tra individui della stessa specie
- la continuità specie-specifica attraverso le generazioni
- la variabilità delle specie viventi nel corso dell'evoluzione

La **GENETICA FORMALE** (detta anche genetica classica) è il ramo della Genetica basata unicamente sui risultati visibili di atti riproduttivi.

Alla base della genetica formale c'è il concetto di **GENE**: fattore ereditario legato ad una particolare caratteristica semplice (**carattere**).

Per **ALLELE** si intende ogni forma alternativa dello stesso gene: in altre parole, l'allele è responsabile della particolare modalità con cui si manifesta il carattere ereditario controllato da quel gene. Ad esempio, un gene che controlla il carattere "colore degli occhi" può esistere in due alleli (cioè in due forme alternative): l'allele "occhio bianco" e l'allele "occhio rosso".



Il modo con cui si manifesta un carattere in un individuo costituisce il suo **FENOTIPO**.

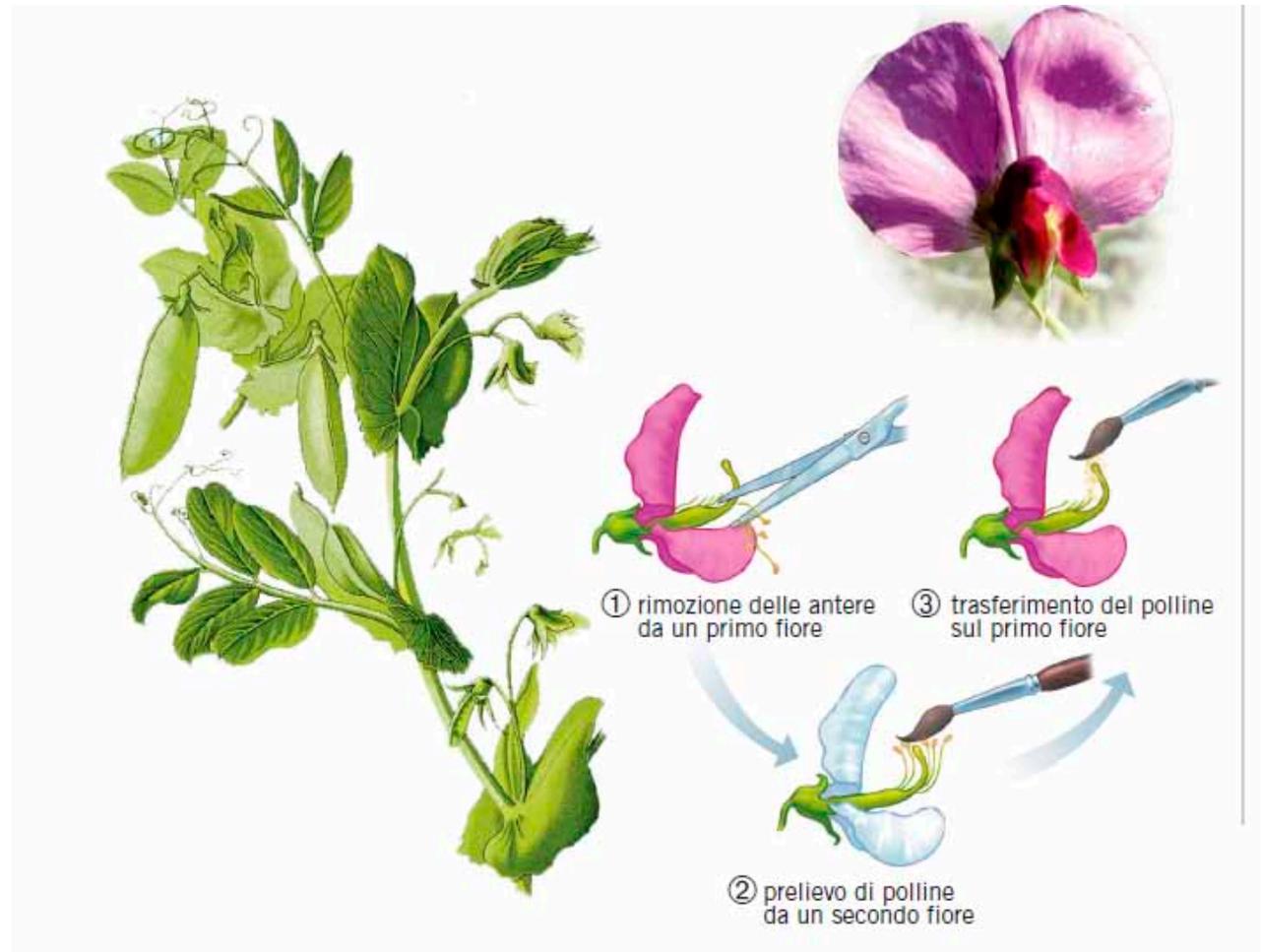
L'insieme dei geni per uno o più caratteri in un individuo costituisce il suo **GENOTIPO**.

Un individuo i cui due alleli per la determinazione di un carattere sono uguali si dice "**OMOZIGOTE**", se diversi si dice "**ETEROZIGOTE**".

Le origini della genetica

Pisum sativum

Facile da coltivare
Ciclo vitale breve
Autofecondazione
Sette caratteri
presenti in forme
alternative nette



Le origini della genetica



ASPETTO DEL SEME
liscio o rugoso



COLORE DEL SEME
giallo o verdi



COLORE DEI FIORI
purpurei o bianchi



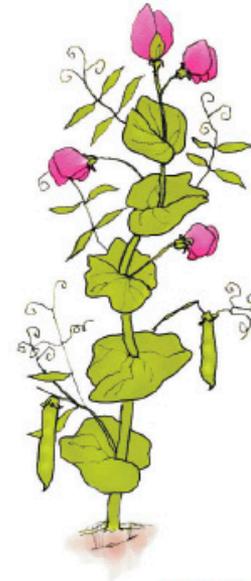
ASPETTO DEL BACCELLO
semplice o concamerato



COLORE DEL BACCELLO
verde o giallo



POSIZIONE DEI FIORI
assiali o terminali

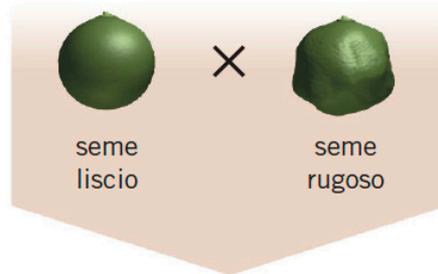


LUNGHEZZA DEGLI STELI
lunghi o corti

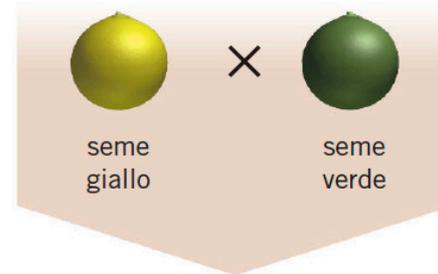
I sette caratteri studiati da Mendel

Particolari leggi regolano l' ereditarietà

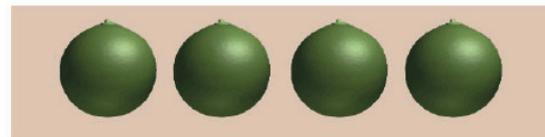
Generazione P



Generazione P

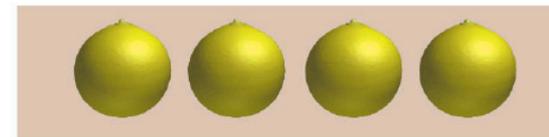


Generazione F₁



Tutti semi lisci

Generazione F₁

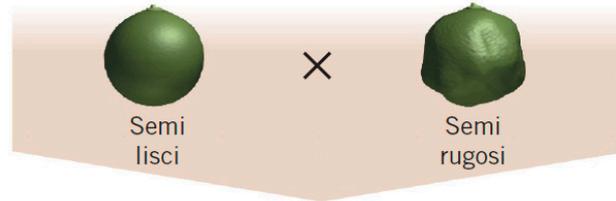


Tutti semi gialli

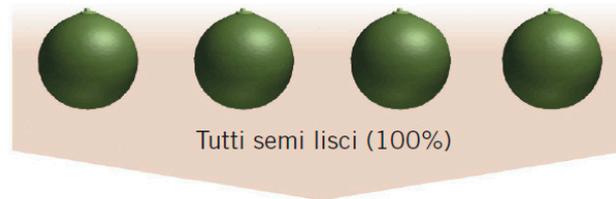
Gli ibridi che si ottengono dall' incrocio tra due diverse linee pure, con alternative distinte di uno stesso carattere, sono tutti identici tra loro e a uno dei due tipi parentali; la variante che compare negli ibridi viene detta dominante.

Particolari leggi regolano l'ereditarietà

Generazione P



Generazione F₁



Autofecondazione

Generazione F₂

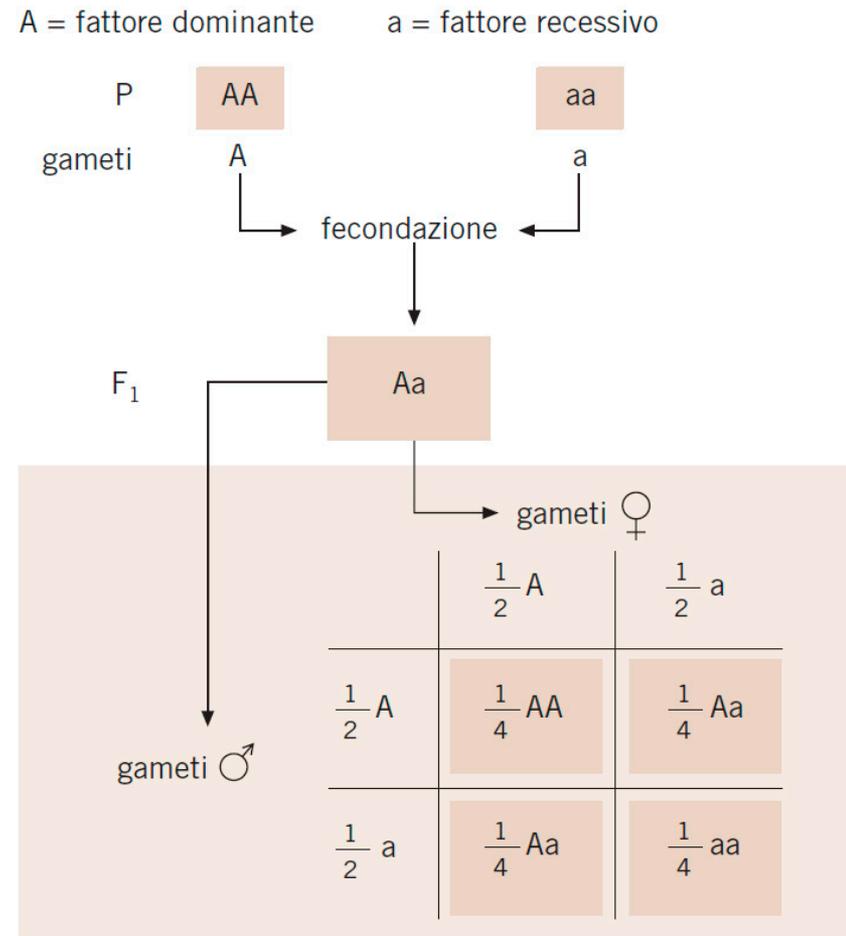


Nella generazione F₂ la variante recessiva del carattere ricompare in $\frac{1}{4}$ della progenie

Particolari leggi regolano l' ereditarietà

Legge della segregazione

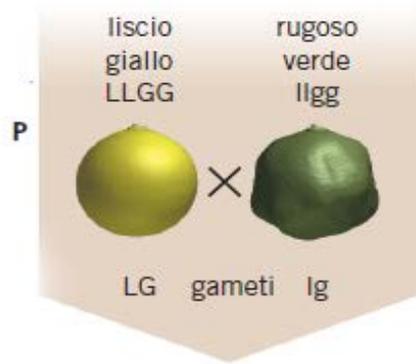
Gli elementi che costituiscono una coppia di fattori ereditari segregano casualmente al momento della formazione dei gameti, perciò ciascun membro della coppia è presente nella metà dei gameti prodotti.



Le combinazioni di caratteri si possono rimescolare

Legge dell'assortimento indipendente

Al momento della formazione dei gameti, la segregazione di ogni coppia di alleli segue autonomamente le leggi del caso, per cui si può produrre un assortimento indipendente dei caratteri

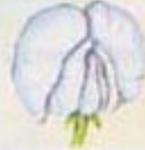


AUTOFECONDAZIONE

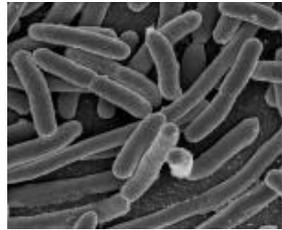
F₂	315 lisci gialli	108 lisci verdi	101 rugosi gialli	32 rugosi verdi
				
	$\frac{9}{16}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{3}{16}$	$\frac{1}{16}$
	tipo parentale	tipo ricombinante		tipo parentale

		gameti ♂			
		LG $\frac{1}{4}$	Lg $\frac{1}{4}$	Ig $\frac{1}{4}$	IG $\frac{1}{4}$
gameti ♀	LG $\frac{1}{4}$	LLGG $\frac{1}{16}$ 	LLGg $\frac{1}{16}$ 	LIGg $\frac{1}{16}$ 	LIGG $\frac{1}{16}$ 
	Lg $\frac{1}{4}$	LLGg $\frac{1}{16}$ 	LLgg $\frac{1}{16}$ 	Ligg $\frac{1}{16}$ 	LIGg $\frac{1}{16}$ 
	Ig $\frac{1}{4}$	LIGg $\frac{1}{16}$ 	Ligg $\frac{1}{16}$ 	Ilgg $\frac{1}{16}$ 	IIGg $\frac{1}{16}$ 
	IG $\frac{1}{4}$	LIGG $\frac{1}{16}$ 	LIGg $\frac{1}{16}$ 	IIGg $\frac{1}{16}$ 	IIGG $\frac{1}{16}$ 
		9 	: 3 	: 3 	: 1 

CARATTERI DELLE PIANTE DI PISELLO STUDIATI DA MENDEL

<i>Carattere studiato</i>	<i>Carattere dominante</i>	<i>Carattere recessivo</i>
Lunghezza del fusto	alto 	basso 
Forma del seme	liscio 	rugoso 
Colore del seme	giallo 	verde 
Forma del baccello	rigonfio 	solcato 
Colore del baccello	verde 	giallo 
Colore del fiore	violaceo 	bianco 
Posizione dei fiori	assiale 	terminale 

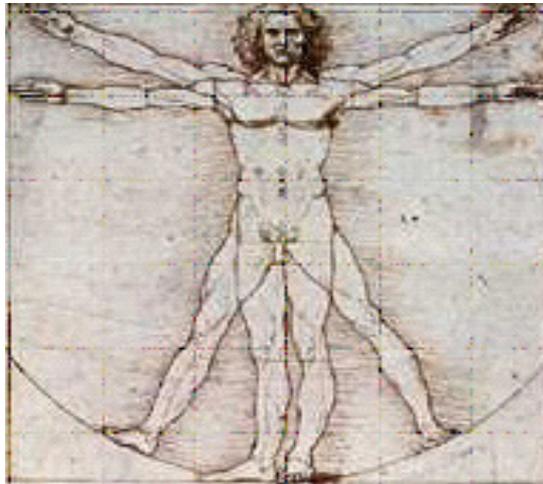
GLI STUDI SUI GENI DI ORGANISMI PIU' SEMPLICI FORNISCONO IMPORTANTI INFORMAZIONI PER LO STUDIO DEI GENI UMANI



Escherichia coli



Arabidopsis thaliana



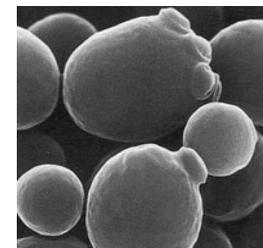
Drosophila melanogaster



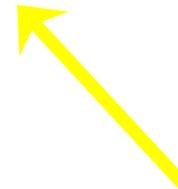
Mus musculus



Caenorhabditis elegans



Saccharomyces cerevisiae



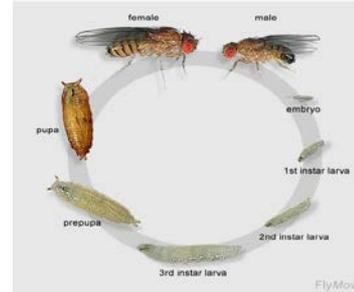
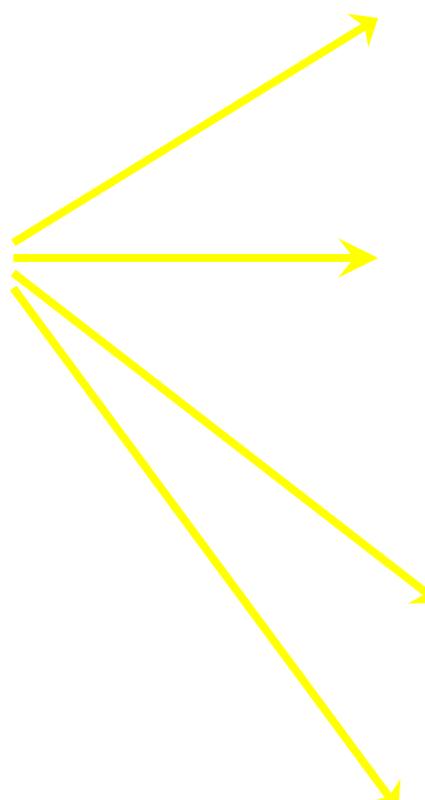
Maschio



Femmina



DROSOPHILA MELANOGASTER COME ORGANISMO MODELLO



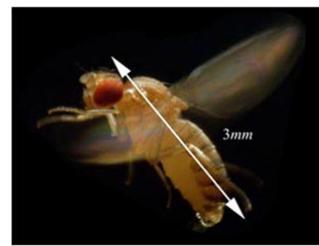
Ciclo vitale breve



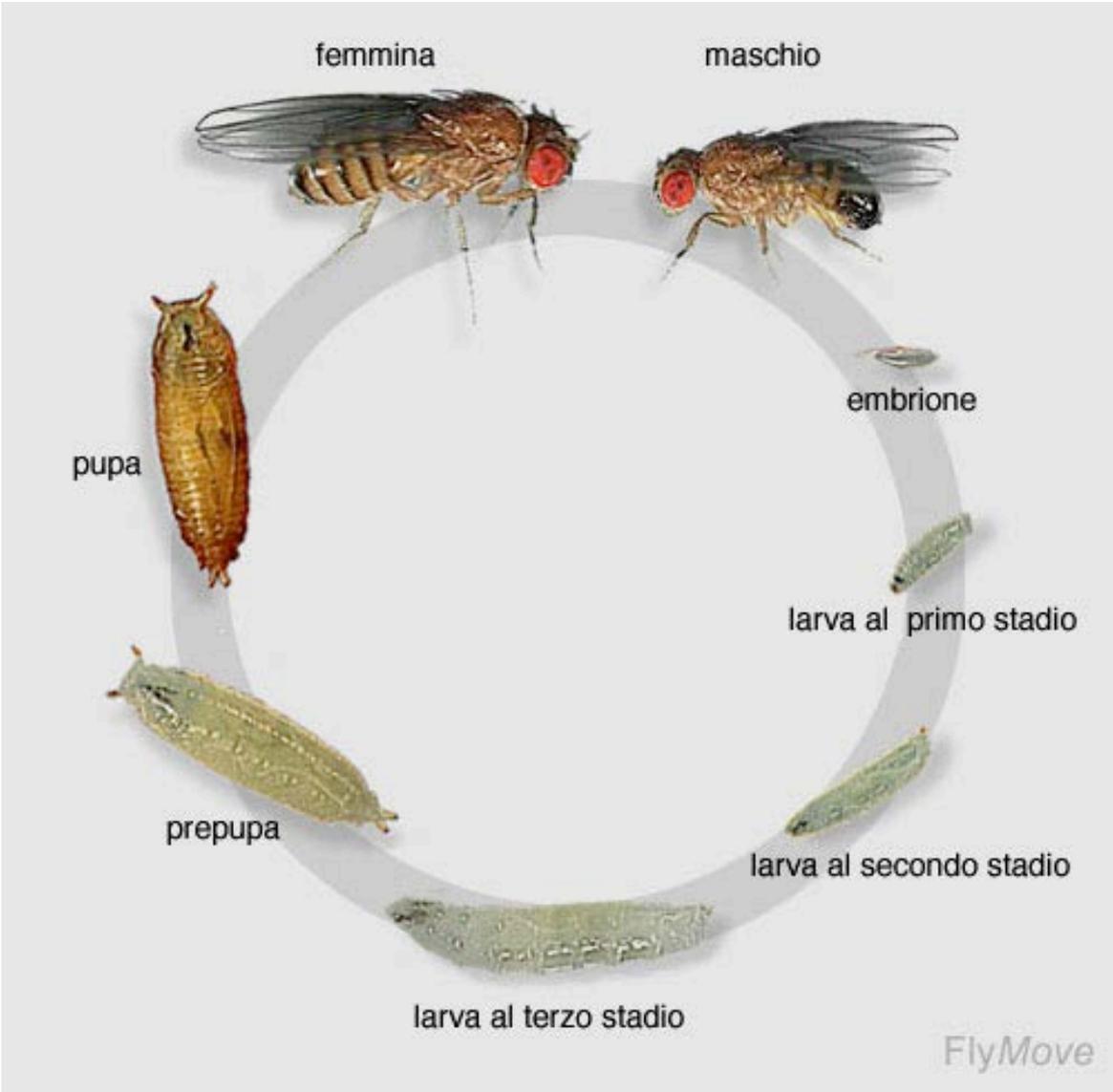
Progenie numerosa



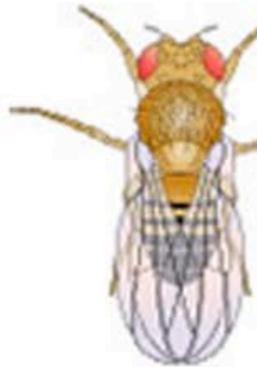
Costi contenuti



Semplicità di mantenimento



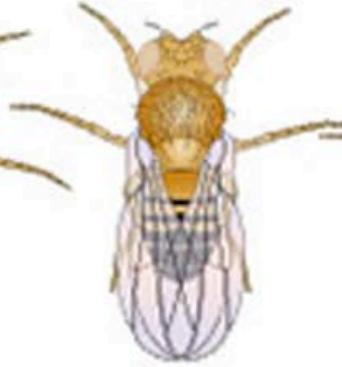
Esempi di fenotipi mutanti



Tipo selvatico



Occhi a barra



Occhi bianchi



Corpo tozzo



Bitorace



Ali vestigiali



Ali arricciate



Corpo giallo



Corpo nero

Scopo dell'esperienza

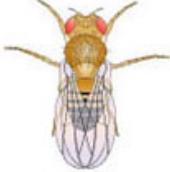
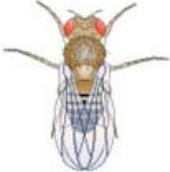
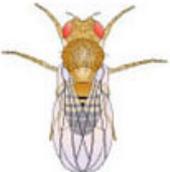
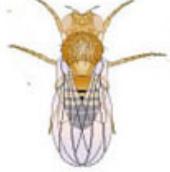
Osservazione del ciclo vitale e degli stadi di sviluppo di un insetto dell'Ordine dei Ditteri

Osservazione di fenotipi mutanti e considerazioni sull'importanza della variabilità genetica nella storia evolutiva degli organismi

Riproposizione degli esperimenti di Mendel e riscoperta delle leggi dell'ereditarietà

Considerazioni sull'importanza della matematica negli studi di Genetica

Incroci

1	 dumpy	X	 selvatico
2	 ebony	X	 selvatico
3	 ebony	X	 dumpy
4	 white	X	 selvatico
5	 selvatico	X	 white

dumpy = ali tozze
ebony = corpo scuro
white = occhio bianco

CALENDARIO

1° incontro

Osservazione dei caratteri morfologici di *Drosophila*

Riconoscimento dei maschi e delle femmine

Osservazione e riconoscimento dei caratteri dumpy, ebony e white

Osservazione del ciclo vitale

Consegna dei barattoli con gli incroci di moscerini

A scuola dopo 5 giorni

Svuotamento dei barattoli con eliminazione della generazione parentale P

A scuola dopo 7 giorni

Travaso dei moscerini F1 in barattoli nuovi

Osservazione dei caratteri fenotipici dei moscerini F1

A scuola dopo 5 giorni

Svuotamento dei barattoli con eliminazione dei moscerini F1

2° incontro

Osservazione dei fenotipi e conta dei moscerini F2

Analisi dei risultati