

## Le conseguenze della seconda legge di Mendel

A partire dai concetti elaborati da Mendel con la legge della segregazione è possibile stabilire se un individuo è omozigote o eterozigote per un determinato allele.

### 5 Il quadrato di Punnett

Gli alleli vengono rappresentati con una lettera: maiuscola se è dominante, minuscola se è l'allele recessivo del medesimo gene. Per esempio l'allele per il seme liscio è indicato con la lettera  $L$ , mentre l'allele per il seme rugoso con la lettera  $l$ .

L'insieme degli alleli che determinano un carattere è detto **genotipo**, mentre la caratteristica osservabile data è detta **fenotipo**. Se i due alleli del genotipo sono uguali, l'individuo è **omozigote**. Per esempio, una pianta di pisello con genotipo  $LL$  è omozigote dominante e avrà fenotipo «seme liscio»; mentre una pianta con

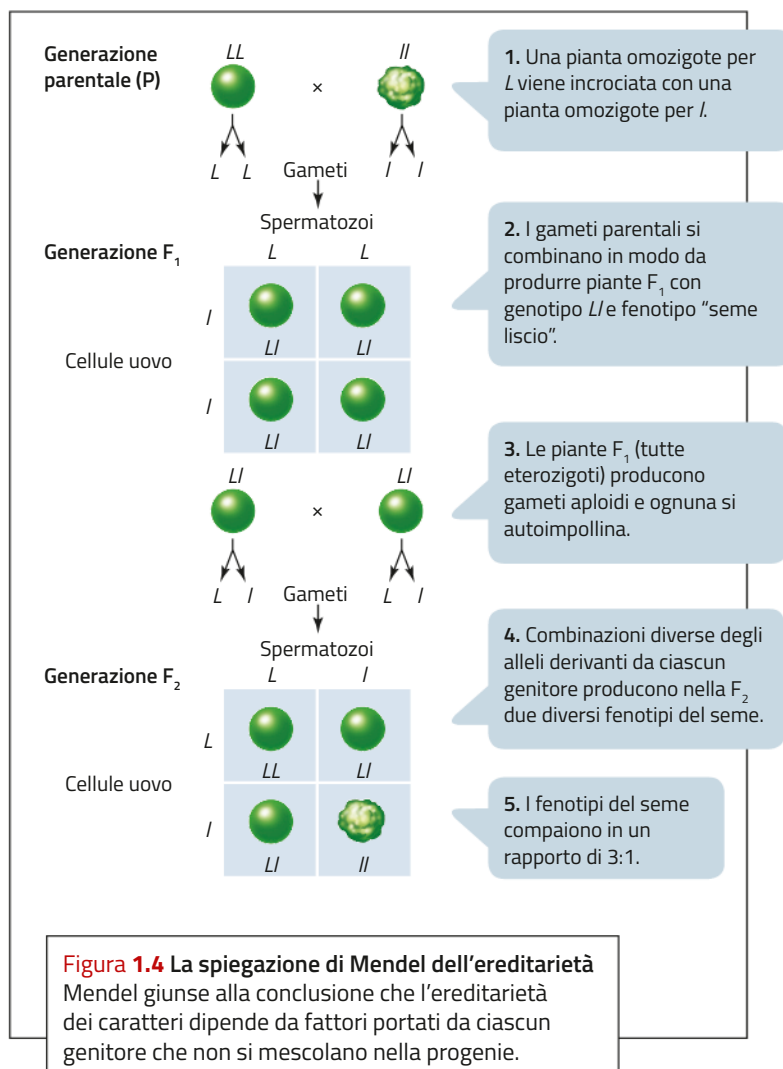
**Genotipo** deriva dal greco *génos*, «genere», e *týpos*, «tipo» e si riferisce agli alleli. **Fenotipo** deriva da *pháinein*, «apparire», e si riferisce alle caratteristiche determinate dal genotipo. **Omozigote** deriva dal greco *hómos*, «uguale», e *zygón*, «coppia», ed è contrapposto a **eterozigote** (*héteros*, «diverso» in greco).

genotipo  $ll$  è omozigote recessiva e avrà fenotipo «seme rugoso».

Se i due alleli sono diversi, come nel fenotipo  $Ll$ , l'individuo è **eterozigote** e ha fenotipo dominante perché  $L$  domina su  $l$ . In generale, un allele è recessivo se non si manifesta nel fenotipo dell'eterozigote.

«Seme liscio» e «seme rugoso» sono *due* fenotipi risultanti da *tre* possibili genotipi: il fenotipo «seme rugoso» prodotto da  $ll$ ; il fenotipo «seme liscio» prodotto da  $LL$  e  $Ll$ .

In che modo il modello mendeliano di ereditarietà spiega i rapporti numerici fra i tratti riscontrati nelle generazioni  $F_1$  e  $F_2$ ? Nella generazione parentale i due genitori sono entrambi omozigoti: il genitore puro con semi lisci ha genotipo  $LL$ , mentre il genitore con semi rugosi ha genotipo  $ll$ . Il genitore  $LL$  produce gameti con il solo allele  $L$ , mentre il genitore  $ll$  produce gameti con il solo allele  $l$ . Poiché la generazione  $F_1$  eredita un allele  $L$  da un genitore e un allele  $l$  dall'altro, tutte le piante  $F_1$  hanno genotipo  $Ll$  e fenotipo dominante «seme liscio» (figura 1.4). Vediamo come è composta la generazione  $F_2$ : metà dei gameti della generazione  $F_1$  ha l'allele  $L$  e l'altra metà l'allele  $l$ . Poiché le piante  $LL$



e le piante  $Ll$  producono entrambe semi lisci, mentre le piante  $ll$  producono semi rugosi, nella generazione  $F_2$  ci sono *tre* modi di ottenerne una con semi lisci e *uno solo* di ottenerne una con semi rugosi. Questo suggerisce un rapporto 3:1, vicino ai valori sperimentali di Mendel in tutti e sette i caratteri confrontati (vedi tabella 1.1).

Per prevedere le combinazioni alleliche risultanti da un incrocio è possibile usare il **quadrato di Punnett**, un metodo ideato nel 1905 dal genetista inglese Reginald Crundall Punnett. Questo sistema ci assicura che, nel calcolo delle frequenze genotipiche attese, stiamo considerando tutte le possibili combinazioni gametiche. Un quadrato di Punnett ha questo aspetto:

|                  |     |     |     |                 |
|------------------|-----|-----|-----|-----------------|
|                  |     | $L$ | $l$ | Gameti maschili |
| Gameti femminili | $L$ |     |     |                 |
|                  | $l$ |     |     |                 |

La griglia riporta su un lato tutti i possibili genotipi del gamete maschile e lungo l'altro tutti i possibili genotipi di quello femminile (sia i gameti maschili sia femminili sono cellule *aploidi*). La griglia si completa mettendo in ogni quadrato il genotipo diploide di ciascuna combinazione gametica.