

FACOLTA' DI BIOSCIENZE E TECNOLOGIE AGRO-ALIMENTARI E
AMBIENTALI
CORSO DI STUDI IN SCIENZE E TECNOLOGIE
ALIMENTARI

**CORSO DI STRUTTURA E FUNZIONI
DEGLI ORGANISMI VEGETALI**
Dr. Nicola Olivieri

ARGOMENTO: BRASSICACEAE parte I



Famiglia Brassicaceae

Le Brassicaceae o Cruciferae sono una grande famiglia di piante erbacee distribuite in tutti i continenti ed in tutti i climi. Il massimo di biodiversità per questa famiglia si trova nelle aree comprese intorno al bacino del Mediterraneo. Alla famiglia delle Brassicaceae appartengono molte specie utilizzate per l'alimentazione dell'uomo appartenenti ai generi *Brassica* (cavolo, rapa, cavolfiore colza), *Sinapis* (senape), *Raphanus* (ravanello), *Eruca* (rucola). La famiglia delle Brassicaceae è molto affine a quella della Capparaceae o Capparidaceae, piante per lo più arbustive ed arboree tropicali, tanto che in alcune classificazioni recenti le due famiglie vengono unite.

Brassicaceae

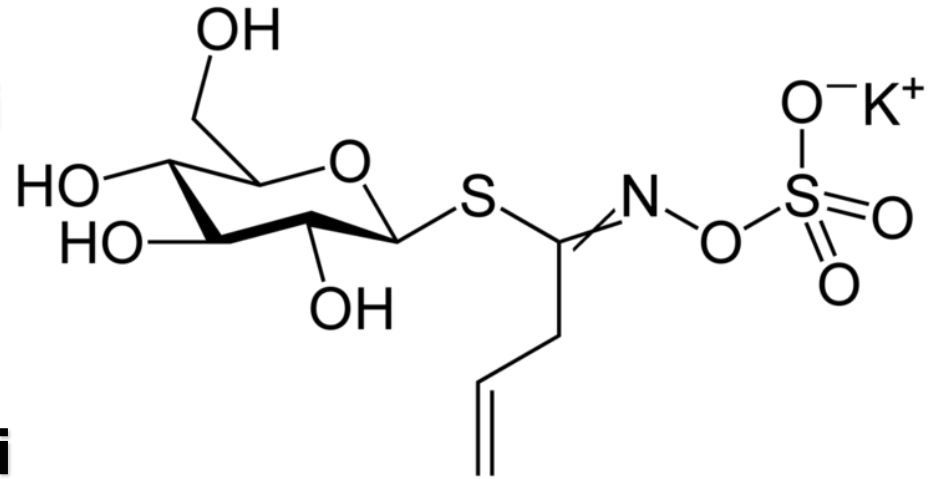
Nei vacuoli delle cellule delle Brassicaceae sono contenuti glucosinolati, responsabili dell'odore e del sapore di ortaggi come il cavolo o i ravanelli. I glucosinolati sono composti glucosidici contenenti zolfo tipici delle piante appartenenti all'ordine delle Capparales (es. Brassicaceae, Capparidaceae, ecc.). La parte zuccherina dei glucosinolati è detta glicone, mentre la restante parte della molecola, non glucidica, viene definita aglicone. Alcuni enzimi degradativi dei glucosinolati sono presenti nelle cellule in compartimenti diversi rispetto ai substrati. Quando i tessuti di queste piante sono lacerati o danneggiati dai fitofagi i glucosinolati contenuti nei vacuoli vengono a contatto con gli enzimi degradativi. Questo comporta il distacco del glicone, mentre l'aglicone dà origine a prodotti reattivi e dall'odore pungente, come gli isotiocianati, i tiocianati ed i nitrili, che hanno funzioni di difesa perché tossici per gli animali.

Brassicaceae

Un glucosinolato molto noto è la sinigrina, presente in varie piante appartenenti alla famiglia delle Brassicaceae, tra cui diverse varietà di cavoli e broccoli (*Brassica oleracea*), ma anche in altre specie come la senape nera (*Brassica nigra*), il ravanello comune (*Raphanus sativus*) ed il rafano o cren (*Armoracia rusticana*). Quando i tessuti vegetali contenenti sinigrina sono schiacciati o comunque danneggiati, l'enzima mirosinasi scinde la sinigrina formando glucosio, solfato acido di potassio ed isotiocianato di allile, che è responsabile del gusto piccante della senape e del rafano. I semi della senape bianca (*Sinapis alba*) hanno un gusto meno piccante, poiché contengono un diverso glucosinolato, la sinalbina.

Sinigrina

La molecola della sinigrina protegge dagli attacchi degli erbivori, tuttavia alcuni insetti come i bruchi delle farfalle cavolaie, tollerano questa sostanza che possono a loro volta accumulare per rendersi disgustosi nei confronti dei predatori. Anche le cavolaie adulte sono disgustose a motivo della sinigrina accumulata allo stadio larvale



Molecola della sinigrina





***Iberis saxatilis* L.**

- **Ordine Brassicales**
- **Famiglia Brassicaceae**
- **Genere Iberis**
- **Specie *Iberis saxatilis***

L'Iberide rupestre è un relitto glaciale diffuso nelle pietraie montane oltre i 1000 m di quota

Fiori di *Lobularia maritima*, specie delle aree costiere (a sinistra).



Lunaria annua,
silique (sopra) e
fiori (in basso a
sinistra)



Brassicaceae

Le Brassicaceae prendono il nome dal termine latino *Brassica* 'cavolo'.

Il nome tradizionale della famiglia *Cruciferae* è derivato dalla struttura a croce dei fiori, che sono dotati di calice costituito da 4 sepali liberi e da corolla formata da 4 petali disposti a croce.

I petali sono solitamente di colore giallo o bianco, ma possono assumere anche altre colorazioni come rosa, arancione, etc.

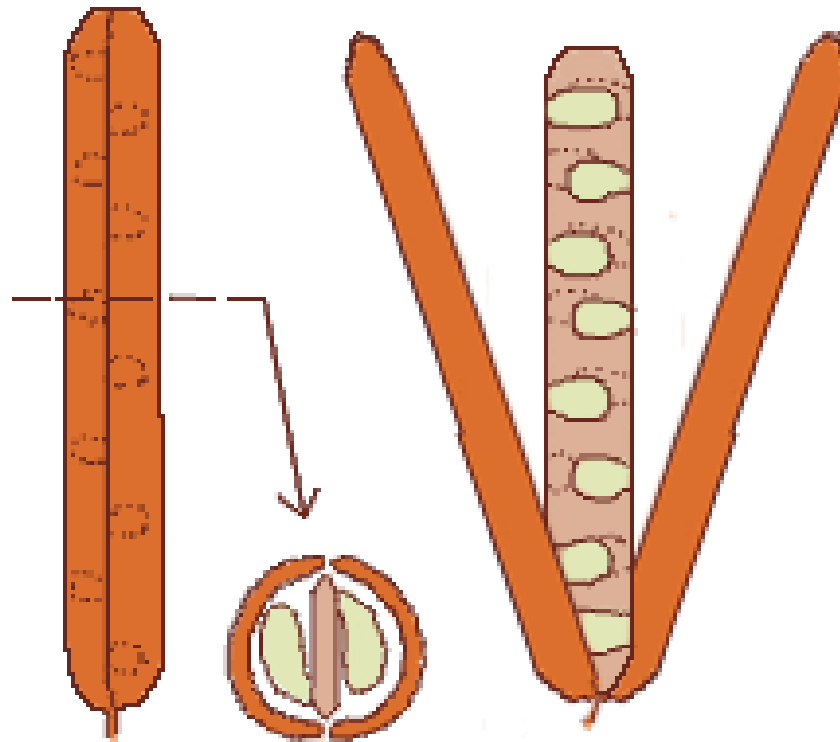
Brassicaceae

Nel fiore gli stami sono sei (quattro sono più lunghi e due più corti e sono tutti liberi).

L'ovario è supero, formato da due carpelli (bicarpellare) e dà origine ad un frutto tipico detto siliqua, somigliante ad un legume. Se il diametro longitudinale del frutto è solo di poco inferiore a quello trasversale il frutto prende il nome di siliquetta. La forma del frutto cambia notevolmente nei vari generi che compongono la famiglia e rappresenta un carattere importante per la classificazione dei generi delle Brassicaceae.

La siliqua si apre a maturità in due valve, i semi sono inseriti su di un falso setto mediano detto replo.

MODELLO DI SILIQUA





SILIQUA in corso di apertura, si possono notare le valve ed il reple, la siliqua solitamente è un frutto deiscente, si apre cioè spontaneamente per lasciare uscire i semi .

**SILIQUE DI PIANTA
APPARTENENTE AL GENERE
BRASSICA**



Brassicaceae

Mentre la morfologia del frutto rappresenta un carattere della massima importanza nella classificazione dei generi appartenenti a questa famiglia, la classificazione risulta invece difficile se ci si basa solamente sulla morfologia del fiore, perché questa è molto uniforme.

I semi delle Brassicaceae sono dotati di due tegumenti, dei quali quello più esterno è pluristratificato, costituito da un'epidermide che varia d'aspetto nelle diverse specie, uno strato sottoepidermico di tipo collenchimatico ed uno strato più profondo, formato da cellule dotate di parete ispessita.

Il tegumento più interno si presenta di solito sottile ed è dotato di una pigmentazione gialla o bruna dalla quale deriva il colore dei semi



CAPSELLA BURSA – PASTORIS, borsa di pastore, una Brassicacea molto comune dotata di siliquetta dalla forma caratteristica.

Brassicaceae

La struttura e l'aspetto dei tegumenti dei semi è importante per distinguere le specie utilizzate per l'alimentazione umana ed animale.

All'interno dei semi vi è un endosperma monostratificato contenente riserve di aleurone e di lipidi.

Tutte le piante di questa famiglia sono ricche di tioglucosidi, che per l'azione di un enzima detto mirosinasi liberano composti solforati che possono svolgere un'azione utile per la salute, ma se assunti in quantità eccessiva possono anche rendersi responsabili di avvelenamenti.

Brassicaceae

La famiglia delle Brassicaceae comprende 330 generi e circa 3700 specie, per lo più erbacee, annuali o perenni.

Le Brassicacee sono strettamente affini alle Capparacee come può dimostrare il fatto che entrambe le famiglie contengono glucosinolati come la sinigrina.

Le Brassicaceae nella maggior parte dei casi non danno origine a micorrize.

Brassicaceae

Questa famiglia comprende molte specie importanti dal punto di vista alimentare che possono essere consumate allo stato fresco come cavoli, cavolfiori, broccoli, ravanelli, ravizzone, navone, etc.

Altre specie come colza, etc, sono importanti per l'estrazione di oli commestibili,

Altre forniscono principi attivi come senape nera, rafano o cren (*Armoracia rusticana*).

Le Brassicaceae sono molto importanti anche per le specie che offrono ottimo foraggio.

II CAVOLO (BRASSICA OLERACEA)

Le foglie di molte piante appartenenti a questa famiglia sono utilizzate nell'alimentazione umana, tra queste figurano ortaggi come il cavolo (*Brassica oleracea*), una delle 6 specie del genere BRASSICA importanti per l'alimentazione umana e del bestiame domestico. Altre specie sono *Brassica napus* (colza, navone), *Brassica rapa* (rapa), *Brassica juncea* (senape bruna o indiana), *Brassica nigra* (senape nera), *Brassica carinata* (cavolo abissino).

Brassica carinata



II CAVOLO (BRASSICA OLERACEA)

Il nome cavolo deriva dal latino CAULIS, che a sua volta deriva dal greco CAULON 'fusto', perché alcune varietà di questa pianta presentano un fusto molto ingrossato. *Brassica oleracea* allo stato selvatico è una specie perenne, diffusa soprattutto lungo le scogliere europee, caratterizzata da un aspetto foglioso.

II CAVOLO (*BRASSICA OLERACEA*)

Da *Brassica oleracea*, per selezione sono state ottenute la verza, che porta una grande gemma apicale, i cavolini di Bruxelles, caratterizzati da grosse gemme compatte all'ascella delle foglie, i broccoli, il cavolfiore, dotato di strutture fiorali esageratamente sviluppate, il cavolo riccio e le forme dotate di fusto ingrossato (Cavolo rapa o kohlrabi). Queste forme sono completamente fertili se incrociate fra loro e questo dimostra che appartengono alla stessa specie.