

2. BOTANICA E SISTEMATICA



Fig. 2 Disegno di una pianta di caffè tratto da "De plantis Aegypti" di Prospero Alpino

2.1 CLASSIFICAZIONE BOTANICA

Il caffè è una dicotiledone appartenente alla famiglia delle Rubiaceae e al genere *Coffea* che comprende numerose specie.

Prospero Alpino, fondatore del giardino botanico di Venezia, fu forse il primo europeo che nominò il caffè nel suo libro "De Plantis Aegypti", stampato a Venezia, nel 1592, da Franciscus de Franciscis Senensis, riportando i nomi arabi di "Bon", "Ban" e "Caoua".

Nel 1713 una pianta di caffè coltivata nel giardino botanico di Amsterdam fu descritta da A. De Jussieu con il nome di *Jasminum arabicum*.

Si deve a Linneo, nella sua classificazione delle piante del 1737, l'introduzione del nome *Coffea arabica*, ancora in uso oggi.

Le esplorazioni e le ricerche botaniche nelle regioni tropicali degli ultimi duecento anni hanno portato alla scoperta e descrizione di centinaia di specie spontanee rendendo alquanto complessa e piuttosto ardua la classificazione del genere *Coffea*.

Molto dettagliati sono gli studi tassonomici di Chevalier (1947), e di Leroy (1980), ma non si è ancora giunti ad una classificazione biosistemica soddisfacente.

Dal punto di vista commerciale solo il subgenere "*Coffea*" e le specie "*arabica*" (con le sue varietà selezionate) e "*canephora*" (varietà: *robusta*) hanno importanza economica e vengono coltivate nei principali paesi cafficultori.

Le specie "*liberica*" e "*excelsa*" hanno importanza economica molto inferiore alle precedenti e vengono coltivate in zone limitate dell'Africa centrale.

Recenti ricerche interessano la *Mascarocoffea* che produce caffè senza caffeina.



2.2 CLASSIFICAZIONE BOTANICA ADATTATA DA LEROY (1980)

REGNO	⇒	Plantae
DIVISIONE	⇒	Magnoliophyta (angiosperme)
CLASSE	⇒	Magnoliopsida (dicotiledoni)
SUBCLASSE	⇒	Asteridae
ORDINE	⇒	Rubiales
FAMIGLIA	⇒	Rubiaceae
SUBFAMIGLIA	⇒	Cinchonoidea
GENERE	⇒	1) Coffea (L.) 2) Psilanthus (Hook.f.)

GENERE	SUBGENERE	SUBSEZIONE	SPECIE	
Coffea	Coffea (Eucoffea)	Erythrocoffea	arabica	
			canephora	
			congensis	
		Pachycoffea	abeokutae	
			excelsa (dewevrei)	
			liberica	
			klainii	
			oyemensis	
			carissoi	
		Melanocoffea	mayombensis	
			stenophilla	
			brevipes	
		Nanocoffea	humilis	
			togoensis	
			eugenoides	
		Monzambicoffea	ligustroides	
			kivuensis	
			mufindiensis	
			racemosa	
			salvatrix	
			schumanniana	
			zanguebariae	
			Mascarocoffea	brachysiphon
				garcinoides
		macrocarpae		
		mauritianae		
		multiflorae		
sclerophyllae				
verae				
Psilanthus	Paracoffea (Miquel) Leroy			
	Psilanthus (Hook.f.)			

2.3 CARATTERISTICHE COMPARATE DELLE SPECIE DI MAGGIOR INTERESSE ECONOMICO

Genere	<i>Coffea</i>	
Specie	<i>arabica</i>	<i>canephora</i>
Origine	Etiopia, Kenya, Sudan, Africa Orientale	Africa Occidentale
Ambiente	Foresta	Zona umida
Fenotipo	Dimorfismo, crescita ortotropica e plagiotropica. 4-5 m di altezza	Dimorfismo, crescita ortotropica e plagiotropica. 10-12 m di altezza
Foglia	Ellittica lanceolata	Ellittica lanceolata
Frutto	Drupa elissoidale mm 12-18 / 8-14	Drupa elissoidale mm 9-17 / 6-13
Seme	mm 8-12	mm 5-8
Fecondazione	Autogama	Alogama
Genotipo	Tetraploide $2_n = 4_x = 44$ cromosomi	Diploide $2_n = 2_x = 22$ cromosomi
Colore semi	Verde scuro	Giallastro
Caffeina	1 - 1,5 %	2 - 3 %
Tazza	Buona-eccellente	Media
Produzione	Alta	Media
Diffusione	70 - 75 %	24 - 29 %
Zona di coltivazione	America latina, Africa Or.	Africa Occ., Asia, Brasile
Varietà più comuni	Typica, Bourbon e derivate	Robusta, Kouillou

2.4 PRINCIPALI VARIETÀ COLTIVATE

2.4.1 LE ARABICA

La *Coffea arabica* produce il 70 - 75 % di tutto il caffè consumato nel mondo. Originaria dell'Etiopia e dello Yemen, presenta due distinte varietà:

1. *Coffea arabica* var. Arabica o Typica
2. *Coffea arabica* var. Bourbon

Mutazioni spontanee dei geni della pianta (tetraploide con $2_n = 4_x = 44$ cromosomi) e ibridazioni naturali e artificiali hanno dato origine a numerose altre varietà, o cultivar, alcune delle quali molto produttive e vigorose.

Ci limiteremo a descrivere le varietà più conosciute.

☼ **Coffea arabica var. ARABICA o TYPICA**

chiamata anche **NACIONAL** (Brasile), **ARABICA CULTA**, **CRIOLLO** (America Centrale), **TYPICA ROJA** (Colombia).

È una pianta a sviluppo contenuto che in crescita libera può raggiungere i 4 m.

Il fusto unico e diritto porta ramificazioni opposte che si sviluppano formando un angolo di 50-70°.

Gli internodi sono lunghi, le foglie di color verde opaco hanno forma oblunga con lieve increspatura ai margini, le foglioline apicali di nuova formazione hanno un color bronzato caratteristico della varietà.

Il frutto di dimensioni notevoli ha un rendimento peso/volume molto alto.

La produzione ha tendenza biennale.

La bevanda ottenuta da questa varietà è di ottima qualità.

È stata la prima varietà ad essere coltivata intensivamente in Brasile e ha dato origine a numerose altre varietà pregiate.

☼ **Coffea arabica var. BOURBON**

originaria della Reunion (isola del Madagascar anticamente chiamata Bourbon), è pianta alta, a foglia piccola larga e ondulata.

I rami plagiotropici sono inseriti sul fusto con un angolo di 60°.

Le ramificazioni secondarie sono abbondanti.

Il maggior vigore della pianta ed il maggior numero di gemme fiorali consentono una produttività superiore alla Typica.

Secondo alcuni ampelografi l'unica caratteristica che la differenzia dalla Typica è il color verde delle foglioline apicali.

I chicchi sono piccoli e di qualità eccellente con abbondante produttività.

Anche il Bourbon ha dato origine a numerose altre varietà di notevole importanza economica.

☼ **Coffea arabica var. MUNDO NOVO**

è un incrocio naturale Bourbon x Sumatra ottenuto o identificato nel 1943 a San Paolo in Brasile.

È una pianta molto vigorosa, con portamento alto, molto produttiva e a maturazione tardiva.

Tende a produrre grani vuoti.

Se ne conoscono due tipi: a ciliegia rossa e a ciliegia gialla.

☼ **Coffea arabica var. CATURRA**

è una cultivar Brasiliana selezionata a Minas Gerais nel 1915-1918 in piantagioni di Bourbon.

È considerata una mutazione del Bourbon.

Il suo nome deriva dal Guaranì e significa "piccola", è anche detta "Nanico".

Ha portamento basso e compatto con internodi corti, ramificazioni secondarie abbondanti che inducono ad una buona produttività anche se con chicchi piccoli.

Si presta molto bene alle piantagioni ad alta intensità.

Molto diffusa in Costa Rica dove rappresenta il 70-80% del caffè coltivato.

☼ **Coffea arabica var. CATUAI**

è un ibrido artificiale ottenuto a Campinas in Brasile nel 1944 incrociando Caturra x Mundo Novo inizialmente denominato H 2077.

Ha portamento basso, con primari a 45° ed internodi corti, maturazione tardiva e ciliegia color rosso o giallo.

Si adatta facilmente ai diversi ambienti di coltura e migliora sensibilmente la tendenza del progenitore a produrre grani vuoti.

☼ **Coffea arabica var. HIBRIDO de TIMOR**

selezionata e diffusa nell'isola di Timor, pare sia una ibridazione naturale di *C. arabica* x *C. canephora*.

È il progenitore di ibridi con resistenza alle principali malattie fungine del caffè (*Hemileia vastatrix* e *Colletotrichum coffeanum*).

Viene comunemente considerato una varietà della *C. arabica*.

☼ **Coffea arabica var. CATIMOR**

cultivar ottenuta incrociando Caturra x Hibrido de Timor, ha grande resistenza al *Colletotrichum* e alla *Hemileia*.

☼ **Coffea arabica var. KENT**

selezionata in India a Mysore nel 1920, è un ibrido probabile *Typica* x sconosciuta, di buona produttività, è resistente alla *Hemileia vastatrix*.

Il clone cv. K-7 selezionato in Kenya presenta anche buona resistenza al *Colletotrichum coffeanum*.

☼ **Coffea arabica var. S-288, S-333, S-795 E BA**

selezionate a Balehonnur in India sono ibridi naturali *arabica* x *liberica*, hanno buona resistenza a diverse specie di *Hemileia*.

☼ **Coffea arabica var. BLUE MOUNTAIN**

varietà originatasi in Jamaica dalla *Typica*, può essere coltivata ad elevate altitudini ed è considerata molto pregiata.

☼ **Coffea arabica var. MARAGOGYPE**

cultivar ottenuta in Brasile, è un arbusto di grandi dimensioni rispetto alle varietà tipo, ha portamento eretto, foglie grandi, internodi molto allungati, frutti grossi e rossi.

2.4.2 LE ROBUSTA

La Robusta è una varietà della *Coffea canephora*, ma il nome "Robusta" ha prevalso, nell'uso commerciale, su quello di "*Canephora*" e si usa comunemente per indicare varietà di caffè differenti dalle arabica.

Tutte le varietà di *Canephora* sono diploidi cioè contengono $2_n = 2_x = 22$ cromosomi.

La *Coffea canephora* è originaria delle terre basse dell'Africa tropicale (Uganda, Congo, Golfo di Guinea), è una pianta alta con foglie grandi, frutti relativamente piccoli e una buona produttività.

La caratteristica principale che distingue la *C. Canephora* dalla *C. Arabica* è la resistenza alle malattie (specialmente Hemileia).

Per questo motivo, nel secolo XX, la coltivazione delle Robusta si è molto diffusa soprattutto nelle zone basse a clima caldo e umido con altitudine inferiore agli 800 m anche se il caffè ottenuto è meno profumato e pregiato dell'arabica.

☼ *Coffea canephora* var. **ROBUSTA**

ricopre il secondo posto nella coltivazione del caffè dopo il gruppo varietale Arabica.

La prima piantagione di Robusta fu fatta da Gallain nel 1890 in Congo da dove, dopo una selezione dei semi fatta in vivaio a Brouxelles, fu introdotta a Giava nel 1900 ed in seguito, dopo ulteriori selezioni, in tutto l'estremo oriente, Africa e Brasile.

Ha un portamento eretto e foglie e ciliegie più grandi di quelle della varietà spontanee anche se generalmente inferiori a quelle dell'arabica.

Come dice il nome è una pianta vigorosa e resistente alle principali malattie del caffè.

☼ *Coffea canephora* var. **KOUILLOU o TYPICA**

deriva il suo nome dal fiume Kouillou in Congo.

Ha ramificazioni molto flessuose e orizzontali, foglie grandi, frutti oblungi, piccoli e numerosi.

È più produttiva della Robusta, ma meno resistente alle malattie.

È coltivata soprattutto in Africa Occidentale, nel Madagascar e nello stato di Espirito Santo in Brasile dove è conosciuta come Quillou o Conillon.

☼ *Coffea canephora* var. **NIAOULI**

ha la caratteristica di fruttificare tutto l'anno e viene coltivata principalmente nel Benin.

2.4.3 IBRIDI INTERSPECIFICI

Gli ibridi Arabica x Robusta sono interessanti per due ragioni: 1° possono migliorare la qualità del caffè Robusta e 2° possono introdurre il vigore e la resistenza del Robusta nel caffè Arabica.

Abbiamo già parlato dell'ibrido naturale di Timor e del Catimor, molto simili all'Arabica come dimensioni delle ciliegie, qualità e contenuto in caffeina.

Ibridi artificiali ottenuti in stazioni di ricerca in Costa d'Avorio, Kenya e Brasile sono:

☼ var. **ARABUSTA**

nome introdotto da Capot (1972) per l'ibrido fertile ottenuto incrociando l'Arabica con una Robusta tetraploide indotta secondo il metodo Mendes.

Ha dato risultati interessanti per quanto riguarda il vigore, la qualità e l'adattamento ai climi tropicali umidi delle basse altitudini.

☼ **var. ICATÙ**

è il risultato di ripetuti incroci dell'Arabusta con le varietà di Arabica Mundo Novo e Caturra, effettuati nell'Istituto Agronomico di Campinas in Brasile.

È ancora allo stadio sperimentale.

Già si parla di nuovi ibridi, uno derivato dal Catimor e l'altro dalla Mascarocoffea con la caratteristica del progenitore di non contenere caffeina.

2.5 ANATOMIA E MORFOLOGIA DELLA PIANTA.

Il caffè è un arbusto a foglie perenni, alto da 3 a 10 m, che in coltivazione viene mantenuto ad una altezza di 2-2,5 m per migliorare la produzione e facilitare la raccolta.

È adulto e produttivo verso i 4-5 anni di età e si mantiene tale per 25-30 anni; vive una cinquantina di anni, a volte di più, e muore dopo un periodo di senilità più o meno lungo.

Il sistema radicale è fittonante con asse centrale pivottante, robusto e generalmente corto (50-60 cm). Da questo si dipartono due tipi di radici primarie, alcune profonde di sostegno, altre estese orizzontalmente e lateralmente.

Queste portano delle radichette assimilatrici che si trovano per l'80 % nei primi 30 cm di profondità in un raggio di circa 2,5 m dal tronco.

L'apparato aereo della pianta è una struttura armoniosa caratterizzata dal dimorfismo dei rami. In genere è monocaule, ma può anche essere multicaule, con un astone verticale ortotropico che porta ramificazioni laterali orizzontali o semierette dette rami primari, plagiotropiche opposte a due a due.

Nei nodi dell'astone principale o fusto, all'ascella delle foglie opposte, si formano dei verticilli di circa cinque gemme vegetative una delle quali, la più distante dal nodo detta testa di serie, si sviluppa in un ramo laterale primario mentre le altre rimangono dormienti.

Solo in caso di necessità possono risvegliarsi e dare origine a nuovi astoni ortotropici.

Molto rara è la differenziazione di gemme fiorali sul fusto.

I rami primari, che non si rinnovano, oltre alle gemme a legno che danno origine ai rami secondari, producono dei verticilli di gemme fiorali.

La loro funzione fruttifera cessa dopo due o tre raccolti e passa ai secondari e da questi ai terziari così che la produzione dei fiori e dei frutti si sposta sempre verso le parti apicali esterne della pianta dando il massimo su legno agostato di un anno. I nodi situati sui rami plagiotropici producono verticilli fiorali una volta solamente (fig. 3).

La pianta adulta è formata da rami improduttivi (il tronco e una gran parte dei primari, in genere 12-20 per astone), da rami in produzione (estremità dei primari, secondari e terziari) e da giovani getti erbacei o semilignificati non ancora fruttiferi.

Le foglie sono opposte, circondate da due stipule aguzze, con un corto picciuolo piatto nella parte superiore e convesso inferiormente.

Sono sottili, leggermente coriacee, con il margine intero e ondulato, di color verde scuro superiormente e più chiare sulla pagina inferiore.

Hanno dimensioni diverse secondo le varietà ma in genere sono lunghe 12-24 cm e larghe 5-12 cm.

I fiori sono raggruppati in verticilli all'ascella delle foglie dei rami di un anno in numero di 12-20.

Sono formati da un ricettacolo carnoso ingrossato all'apice che termina nel calice con un disco dal quale si diparte il pistillo bifido. (fig. 4)

La corolla tubolare si apre in cinque petali.

Nella corolla sono inseriti 5 stami in posizione alterna rispetto ai petali.

I fiori sono piccoli, bianchi e profumati e durano pochi giorni.

Un eccessivo ombreggiamento può causare una riduzione del numero di fiori di ciascun verticillo e conseguentemente abbassare la produzione.

Il frutto, detto comunemente ciliegia, è una drupa ellissoidale con l'estremità ombelicata, verde durante lo sviluppo e rossa o gialla a maturazione.

Il pericarpo è formato da tre strati differenti: epicarpo, mesocarpo ed endocarpo. I due più esterni vengono comunemente chiamati polpa, mentre il più interno è una membrana detta pergamino che, a maturazione, si stacca dalla polpa e aderisce ai semi (fig. 5).

I semi cioè i chicchi di caffè, due per frutto, sono piano convessi con un solco longitudinale nella faccia interna.

Sono formati da un endosperma giallo-verde in parte coriaceo contenente un embrione basale molto piccolo e sono ricoperti da un perisperma detto pellicola argentea (fig. 6).

L'endosperma contiene amido, olii, zuccheri e alcaloidi come la caffeina nonché altre componenti che, con la tostatura, si trasformano in sostanze aromatiche e danno al prodotto finale le tipiche caratteristiche di sapore e profumo.

Il contenuto in caffeina varia a seconda delle specie ed è in genere tra il 0,5 e 3%.

Quando nella ciliegia si sviluppa soltanto un seme, questo assume forma ovoidale e viene chiamato in spagnolo "Caracol o Caracolito" ed in inglese "Peaberry".

I semi completamente essiccati perdono il potere germinativo dopo 3-4 mesi.

2.6 IL CICLO FENOLOGICO.

Il ciclo produttivo del caffè è principalmente legato alla distribuzione delle piogge nelle zone in cui viene coltivato.

Durante la stagione secca la pianta ha una crescita lentissima e una fase di dormienza vera e propria delle gemme florali; con le prime piogge la pianta si reidrata, riprende la fase di crescita vegetativa veloce e fiorisce.

Dopo l'impollinazione ad opera del vento o di insetti (principalmente api selvatiche), avvenuta l'allegagione, il frutticino si sviluppa molto lentamente per 6-8 settimane.

Dopo questo periodo di dormienza i frutti crescono rapidamente in volume e peso e aumentano il loro contenuto in acqua fino all'85%.

A circa 30-35 settimane dalla fioritura si completa la crescita dei frutti ed inizia la fase di maturazione che ha una durata variabile a seconda delle diverse specie.

Le ciliegie delle Arabica giungono a maturazione circa 6-8 mesi dopo la fioritura, mentre le Robusta hanno un periodo di maturazione più lungo.

Nelle regioni tropicali cafficultrici dove c'è una sola stagione delle piogge (India, Etiopia, Hawaii, America Centrale, Brasile e Zimbabwe ecc.) il caffè segue un solo ciclo produttivo, cioè in un anno si ha una fioritura e un periodo di raccolta che dura 2-3 mesi.

Nelle regioni equatoriali dove si hanno due stagioni delle piogge distinte (Kenya, Colombia ecc.) si hanno normalmente due fioriture e due periodi di raccolta più o meno distinti.

In zone equatoriali dove piove tutto l'anno non si hanno cicli differenziati e, sullo stesso ramo, si possono trovare gemme, fiori, frutti verdi e frutti maturi.

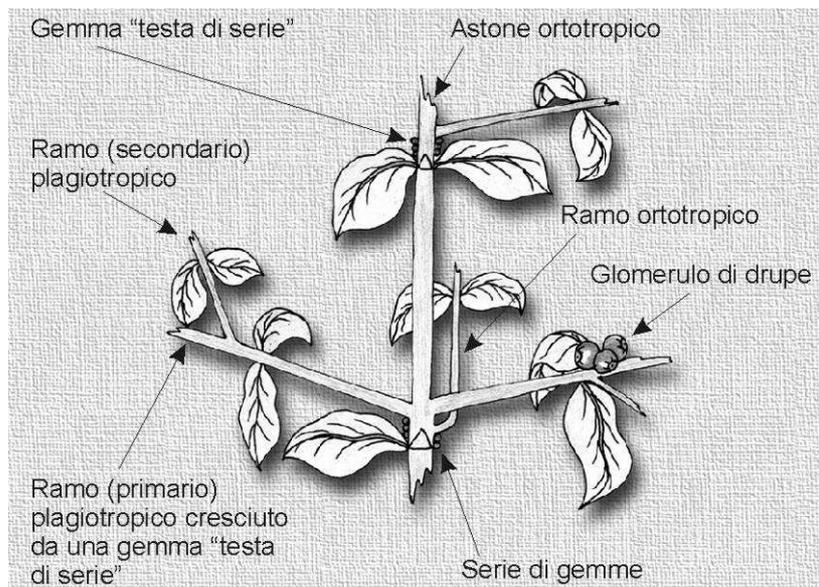


Fig. 3 - Morfologia di una pianta

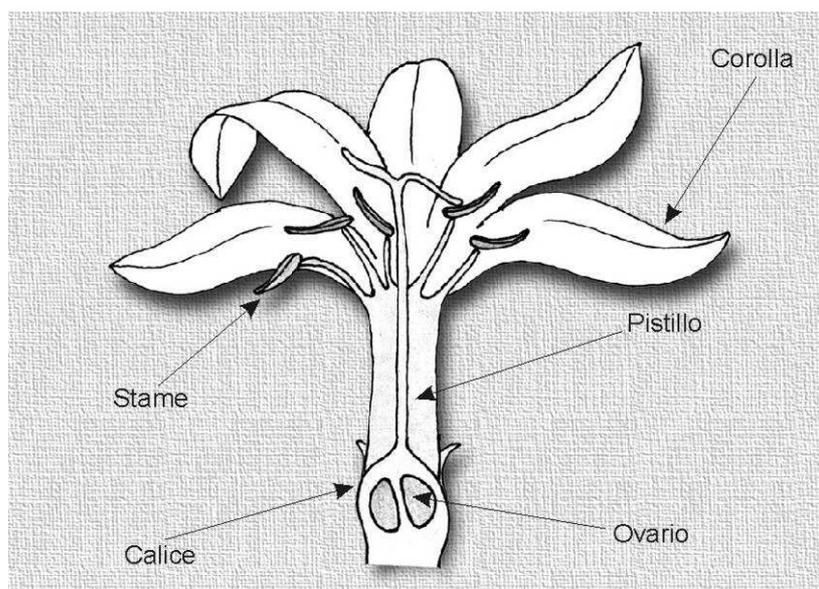


Fig. 4 - Sezione del Fiore



Fig. 5 - Sezione della ciliegia

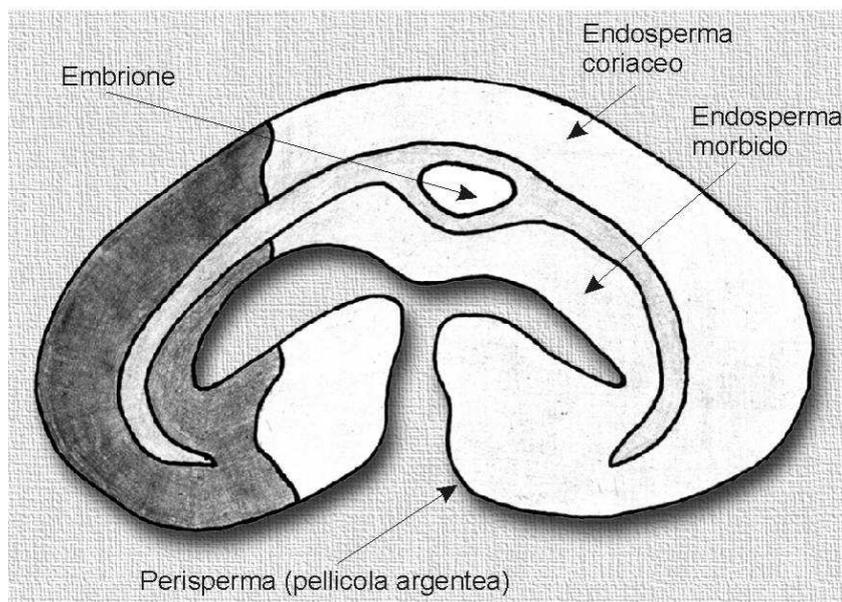


Fig. 6 - Sezione del seme

2.7 LA PRODUZIONE.

La produzione di caffè di una singola pianta, sistemata ad un sesto conveniente, dipende dal potenziale dei verticilli fiorali e dalla loro capacità di allegagione dopo l'impollinazione.

Quest'ultima dipende molto dalle condizioni generali della pianta e dalle condizioni climatiche, tanto che una siccità prolungata o una eccessiva piovosità durante la fase critica di allegagione può ridurre sensibilmente la produzione.

Infatti lo stigma del pistillo è recettivo per sole 48 ore ed il polline è fertile per sole 24-36 ore dall'apertura del fiore.

In condizioni climatiche ideali la fioritura avviene in 2-3 giorni e l'allegagione è normalmente compresa tra il 20% e l'80 %.

Nella prima fase di crescita dei frutticini si possono avere cascole più o meno forti dovute alla siccità o a deficienze nutrizionali.

Una pianta che si presenta alla fioritura con forte defogliazione ha, normalmente, una forte cascola che si può contenere con trattamenti auxinici.

Lo sviluppo dei frutti dovrà in seguito essere sostenuto da una superficie fogliare fotosintetica di minimo 20 cmq per ciliegia.

Una allegagione eccessiva, se non autoregolata da una cascola, porta spesso ad una alternanza produttiva o nei peggiori casi al die-back della pianta.

