

P.O.R. PUGLIA 2014 – 2020
Avviso Pubblico N. 4/FSE/2018 approvato con Decisione C(2015)5854 del 13/08/2015
Corso ITS VIII Ciclo
“Tecnico Superiore in Marketing Digitale delle Imprese Agroalimentare”
(Acronimo: MiDia)

Docente: FRANCESCO SOLETI

AREA:MiDia

UF: LA FILIERA OLIVICOLA OLEARIA



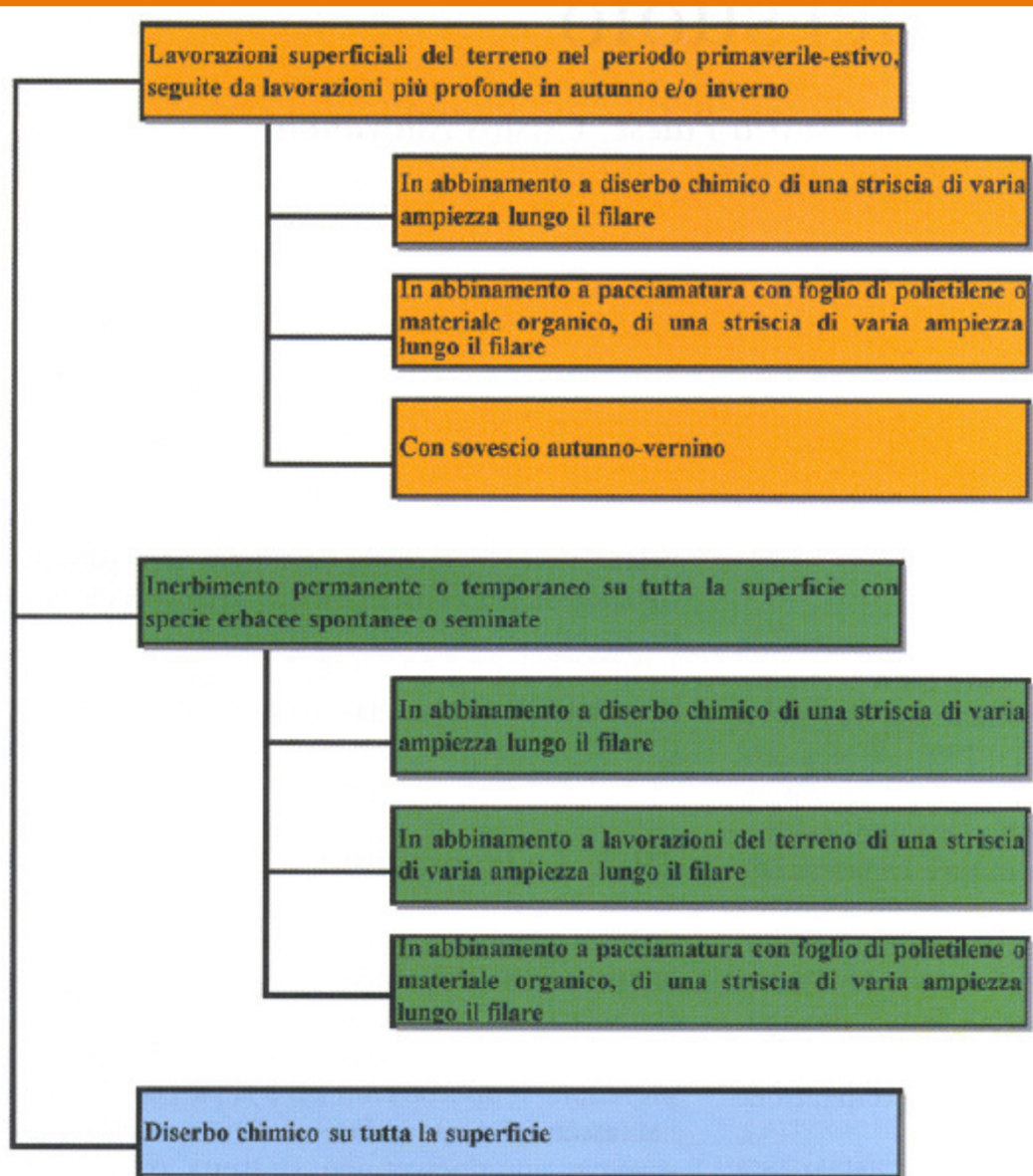
Tecnica colturale

FONDAZIONE ITS AGROALIMENTARE PUGLIA
Corso ITS VIII Ciclo 2018-20

“Tecnico Superiore in Marketing Digitale delle Imprese Agroalimentari”



Gestione del suolo



Forte erosione idrica del terreno



Inerbimento naturale



Fertilizzazione

Asportazioni:

| Materiali asportati e immobilizzo | Asportazione di elementi in kg | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------|------------------|
| | azoto | anidride fosforica | ossido di potassio | ossido di calcio |
| olive | 32 | 6 | 38 | 13 |
| legno di potatura | 24 | 5 | 16 | 28 |
| foglie di potatura | 8 | 2 | 6 | 10 |
| strutture permanenti | 16 | 4 | 10 | 24 |
| <i>Totali</i> | <i>80</i> | <i>17</i> | <i>70</i> | <i>75</i> |

da Tombesi, 1999

Asportazioni oliveto specializzato con produzione di 4 t/ha di drupe a asportazione di 4 t/ha di materiale fresco di potatura (Tombesi, 1999)

| Elementi | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | MgO | CaO |
|---------------------------------|-------|-------------------------------|------------------|------|-------|
| II anno (crescita) | 16,5 | 2,3 | 15,5 | 1,2 | 22,8 |
| VI anno (crescita e produzione) | 334,3 | 58,3 | 293,3 | 46,2 | 382,3 |
| Adulta (potatura e produzione) | 231,2 | 42,1 | 223,8 | 18,6 | 124,6 |
| U.F. ettaro asportate | 128 | 23 | 124 | 10 | 68 |

Asportazioni in g/p di macroelementi in oliveto 555 p/ha (Palese et al., 2000)

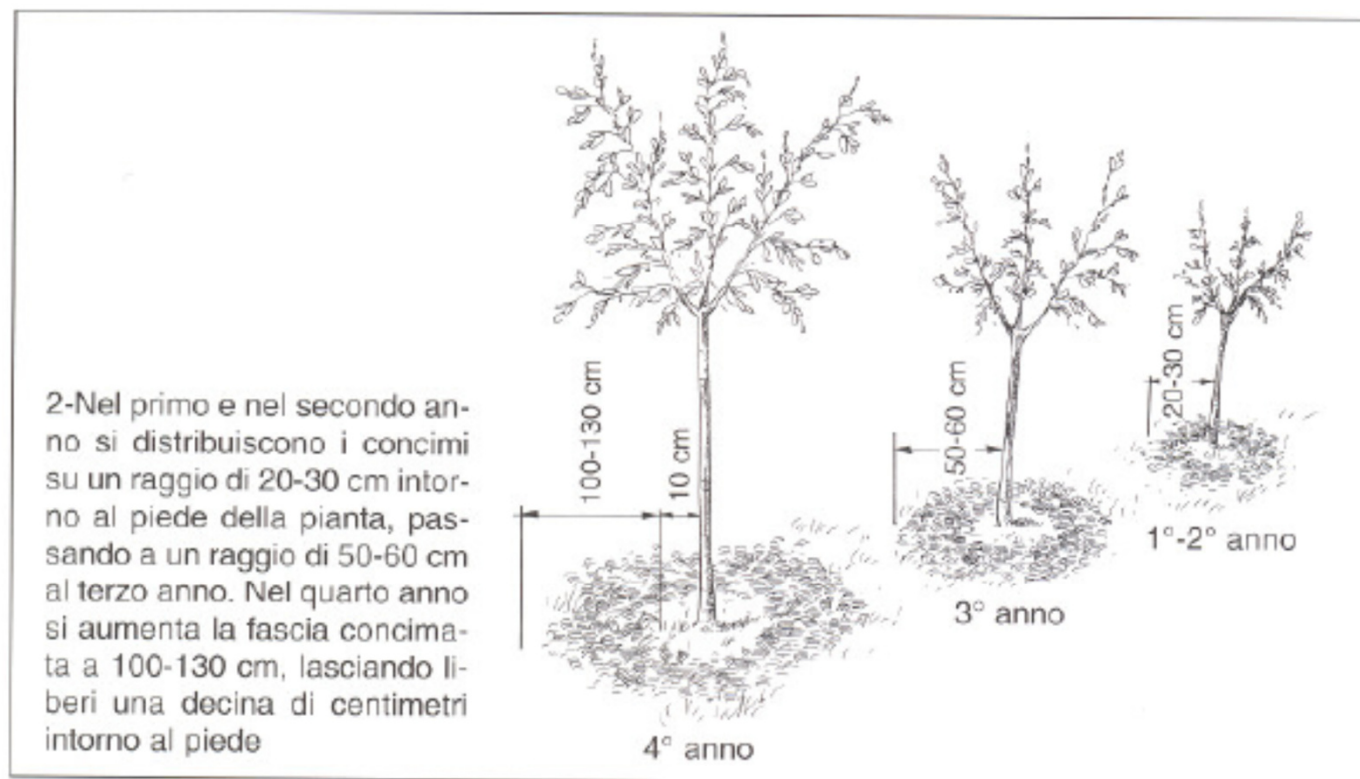
| Restituzioni: | Sostanza secca | g pianta ⁻¹ | | | | |
|---------------------------------|----------------|------------------------|-------------------------------|------------------|-------|------|
| | | N | P ₂ O ₅ | K ₂ O | CaO | MgO |
| III anno | 381 | 1,2 | 0,2 | 1,4 | 2,2 | 0,2 |
| VI anno | 3.255 | 33,5 | 4,1 | 36,2 | 92,1 | 11,3 |
| Piena produzione (25 kg pianta) | 4.000 | 39,9 | 4,9 | 44,6 | 108,9 | 12,4 |
| | | % sostanza secca | | | | |
| Concentrazione media | | 1,00 | 0,12 | 1,11 | 2,72 | 0,31 |

Composizione residui di potatura in oliveto 555 p/ha (Palese et al., 2000)



Localizzazione del Fertilizzante

Come per la localizzazione dell'acqua con impianti a microportata nei primi anni dall'impianto, anche il fertilizzante va localizzato seguendo nel tempo lo sviluppo dell'apparato radicale



Esempio di calcolo delle dosi di fertilizzanti

Es.: 12 t/ha di produzione di drupe (400p/ha; 30 kg drupe/p)

N → 8 kg/t di drupe

quota

base per accrescimento vegetativo: 45 kg/ha di N

12 t/ha x 8

kg/t=96 kg/ha di N (quota asportata con i frutti)

96 kg/ha + 45 kg/ha = 141 kg/ha (quota totale)

P₂O₅ → 1,5 kg / t di drupe

quota

base per accrescimento vegetativo: 15 kg/ha di P₂O₅

12 t/ha

x 1,5 kg/t= 18 kg/ha di P₂O₅ (quota asportata con i frutti)

18 kg/ha + 15 kg/ha = 33 kg/ha di P₂O₅ (quota totale)

K₂O → 7,2 kg/t di drupe

quota

base per accrescimento vegetativo: 35 kg/ha di K₂O

12 t/ha

x 7,2 kg/t= 86,4 kg/ha di K₂O (quota asportata con i frutti)

86,4 kg/ha + 35 kg/ha = 121,4 kg/ha di K₂O (quota totale)



Fabbisogno idrico di un oliveto adulto in un clima mediterraneo (agro di Cerignola (FG); $Sc=50\%$)

| mesi | ETP (mm) | Kc | Kr | ETM (mm) | piogge tot. (mm) | piogge utili (mm) | fabb. irr. A (mm) | fabb. irr. B (mm) | Krl | fabb. irr. C (mm) |
|---------------|---------------|-----|-----|--------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|------|-------------------|
| gen | 32,0 | 0,6 | 1,0 | 19,2 | 42,7 | 21,3 | 0,0 | 0,0 | 0,75 | 0,0 |
| feb | 52,7 | 0,6 | 1,0 | 31,6 | 46,8 | 23,0 | 0,0 | 8,7 | 0,75 | 6,5 |
| mar | 73,5 | 0,6 | 1,0 | 44,1 | 46,2 | 18,9 | 0,0 | 25,2 | 0,75 | 18,9 |
| apr | 91,5 | 0,6 | 1,0 | 54,9 | 45,5 | 14,9 | 9,4 | 40,0 | 0,75 | 30,0 |
| mag | 119,7 | 0,6 | 1,0 | 71,8 | 44,3 | 15,8 | 27,5 | 56,0 | 0,75 | 42,0 |
| giu | 159,1 | 0,6 | 1,0 | 95,4 | 29,0 | 10,8 | 66,4 | 84,6 | 0,75 | 63,4 |
| lug | 196,2 | 0,6 | 1,0 | 117,7 | 26,7 | 17,3 | 91,0 | 100,4 | 0,75 | 75,3 |
| ago | 183,2 | 0,6 | 1,0 | 109,9 | 25,6 | 9,2 | 84,3 | 100,8 | 0,75 | 75,6 |
| set | 120,6 | 0,6 | 1,0 | 72,4 | 35,7 | 17,1 | 36,7 | 55,3 | 0,75 | 41,5 |
| ott | 59,6 | 0,6 | 1,0 | 35,8 | 47,7 | 23,3 | 0,0 | 12,5 | 0,75 | 9,4 |
| nov | 36,2 | 0,6 | 1,0 | 21,7 | 69,8 | 36,3 | 0,0 | 0,0 | 0,75 | 0,0 |
| dic | 28,1 | 0,6 | 1,0 | 16,9 | 51,9 | 22,5 | 0,0 | 0,0 | 0,75 | 0,0 |
| totale | 1076,6 | | | 691,4 | 511,9 | 230,4 | 315,3 | 483,4 | | 362,6 |

Fabbisogno irriguo A: calcolato in base alle piogge totali mensili

Fabbisogno irriguo B: calcolato in base alle piogge utili mensili

Fabbisogno irriguo C: calcolato in base alle piogge utili mensili ed utilizzando il metodo irriguo a microportata

FONDAZIONE ITS AGROALIMENTARE PUGLIA

Corso ITS VIII Ciclo 2018-20

“Tecnico Superiore in Marketing Digitale delle Imprese Agroalimentari”



DURATA DELLA STAGIONE IRRIGUA

- **Nord barese (triennio di prove):** stagione irrigua 119-145 gg. (inizio fine maggio-giugno; termine fine settembre-metà ottobre al sopraggiungere delle prime piogge) (Caliandro *et al.*, 2002)

- **Nord barese (biennio di prove):**

| | | |
|--------------------------|---------------------|------------|
| • 2001: inizio 2 giugno | termine 12 novembre | 163 giorni |
| • 2002: inizio 22 giugno | termine 22 agosto | 61 giorni |

(Lopriore, 2003)

- **Metodo FAO**

| | | | |
|---------|-------------|---------------|------------|
| • 1980: | inizio 9/6 | termine 7/10 | 124 giorni |
| • 1981: | inizio 12/5 | termine 22/12 | 225 giorni |
| • 1982: | inizio 16/6 | termine 29/8 | 75 giorni |

(Germanà e Sardo, 1984)



VOLUMI STAGIONALI D'IRRIGAZIONE E COEFFICIENTI CULTURALI

- Numerosi Autori riportano K_c 0,4 a 0,7;
- Spesso ignorati
 - K_r legato all'indice di copertura (Fereres *et al.*, 1981)
 - K_{rl} legato al metodo irriguo localizzato (Vermerein e Jobling, 1980)

$$K_r = 2 \cdot S_c$$

$$K_{rl} = S_c + \frac{1}{2}(1 - S_c)$$

S_c = indice di copertura = $\pi \cdot R^2 \cdot N/10000$

R = raggio medio della proiezione della chioma sulla superficie del terreno (m);

N = numero di piante per ettaro.

- Coefficiente culturale corretto (K_{cc}):

$$K_{cc} = K_c \cdot K_r \cdot K_{rl}$$



VOLUMI STAGIONALI D'IRRIGAZIONE E COEFFICIENTI CULTURALI

- **Canosa di Puglia (BA) triennio di prove su due oliveti adulti ($S_c=0,40$ e $0,56$)**

$$K_{cc} = 0,44 \text{ e } 0,52 \cong K_c \text{ sper } 0,4 \text{ e } 0,5 \text{ (Caliandro } et al., 2002)$$

- **volumi irrigui areici specifici stagionali tra 1700 e $2800 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} \text{ anno}^{-1}$:
risultati produttivi più che soddisfacenti $14 \text{ t ha}^{-1} \text{ anno}^{-1}$ (media)**

(Caliandro *et al.*, 2002)

- **2001: piovosità tot. annua 390 mm volume irr. stagionale $3.686 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$**
- **2002: piovosità tot. annua 623 mm volume irr. stagionale $461 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$**
(aprile-settembre $82, 49, 29, 155, 109 \text{ mm}$)

(Lopriore, 2003)



MOMENTO DI INTERVENTO IRRIGUO E TURNO IRRIGUO

- **Criterio evapotraspirometrico**

- **difficile quantificazione volume umettato \Rightarrow RFU per stabilire momento d'intervento irriguo**

- **determinazione volume areico specifico di adacquamento**

$$V = \sum_1^n (ET_{cdl} - P_u)$$

ET_{cdl} = evapotraspirazione giornaliera della coltura irrigata con metodo localizzato, pari a:

$$ET_{cdl} = ET_{od} \cdot K_{cc}$$



MOMENTO DI INTERVENTO IRRIGUO E TURNO IRRIGUO

- **determinazione del momento dell'intervento irriguo ⇒ monitoraggio dello stato idrico :**
 - **della pianta:**
 - **potenziale idrico fogliare o xilematico;**
 - **scambi gassosi;**
 - **flusso di linfa (bilancio o impulso di calore)**
 - **diametro del tronco (sensori LVDT)**
 - **del volume di terreno umettato dagli erogatori :**
 - **blocchetti di Boujocos;**
 - **riflessometria nel dominio temporale (TDR);**
 - **tensiometro;**
 - **sonda neutronica.**
- **si è dimostrato molto valido programmare gli adacquamenti monitorando lo stato idrico del terreno per mezzo di tensiometri dislocati a differenti profondità (Caliandro *et al.*, 2002; Lopriore, 2003).**



MOMENTO DI INTERVENTO IRRIGUO E TURNO IRRIGUO

Tensiometri



- affidabilità, facile utilizzo, costo accessibile;
- completa automazione dell'impianto irriguo con tensiometri a lettura elettronica collegati ad un data logger;
- range operativo: Ψ di pressione dell'acqua del terreno da 0 a -80 kPa (poco sotto C.I.C.);
- irrigazione localizzata: limitato volume di terreno umettato; migliori risultati con a.d. continuamente elevata;
- stazione tensiometrica:
 - due tensiometri, dislocando i rispettivi sensori (capsule porose) a 40-50 ed a 80-90 cm di profondità nell'ambito del volume di terreno umettato da un erogatore;
 - tensiometro con sensore a 40-50 cm: "starter" \Rightarrow momento dell'intervento irriguo* \Rightarrow -70÷-80 kPa;
 - tensiometro con sensore a 80-90 cm: "di controllo" \Rightarrow verifica volume areico specifico di adacquamento (criterio evapotraspirometrico) \Rightarrow innalzamento del potenziale di pressione dell'acqua nel terreno alla profondità di 80-90 cm.



METODI IRRIGUI

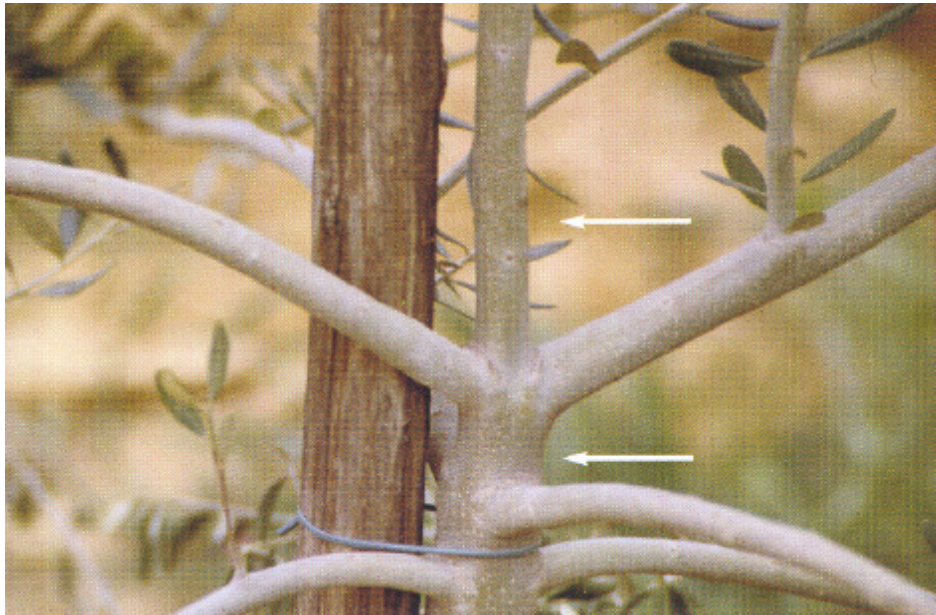
- In passato la coltura era praticata quasi esclusivamente in asciutto;
- ove presente, l'irrigazione era concepita esclusivamente in termini di interventi di soccorso;
- i metodi irrigui maggiormente diffusi sono stati: per sommersione da conche, per infiltrazione laterale da solchi e, in minor misura, per scorrimento superficiale;
- numericamente molto limitati;
- una certa diffusione dell'irrigazione in olivicoltura si è avuta soltanto in seguito all'introduzione del metodo irriguo localizzato a bassa pressione o 'a microportata', in modo particolare il metodo "a goccia" ed a zampillo, per esigenze di automazione dell'irrigazione e per migliorare l'efficienza distributiva dell'acqua.



Potatura di allevamento

Interventi limitati, perchè:

- forme regolari → forme libere
- rapido raggiungimento del giusto rapporto chioma-radice



Alcuni interventi sono necessari e fondamentali anche in fase di allevamento



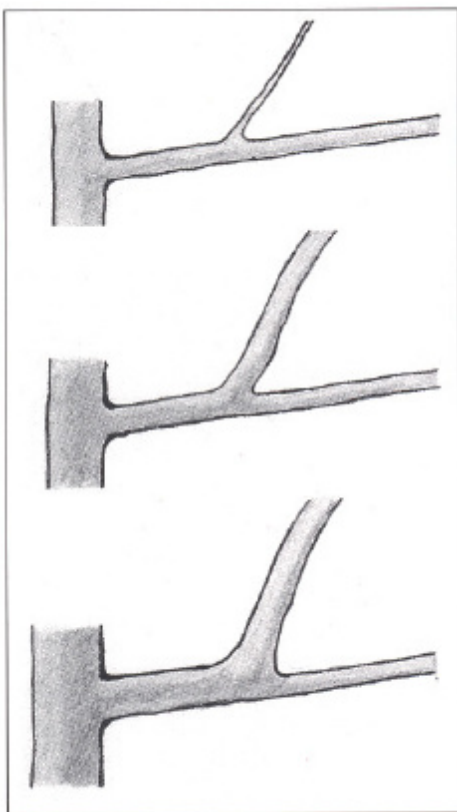
Potatura di produzione

Interventi da effettuare periodicamente:

- limitazione altezza massima ed espansione laterale chioma
- diradamento parte alta chioma
- eliminazione succhioni e polloni (preferibilmente annualmente)
- eliminazione rami esauriti e rinnovamento branchette fruttifere
- eliminazione rami vigorosi inseriti ad angolo stretto sulle branche primarie e rami troppo vicini tra loro o che tendono a sovrapporsi
- rimozione legno secco o danneggiato



Potatura di produzione

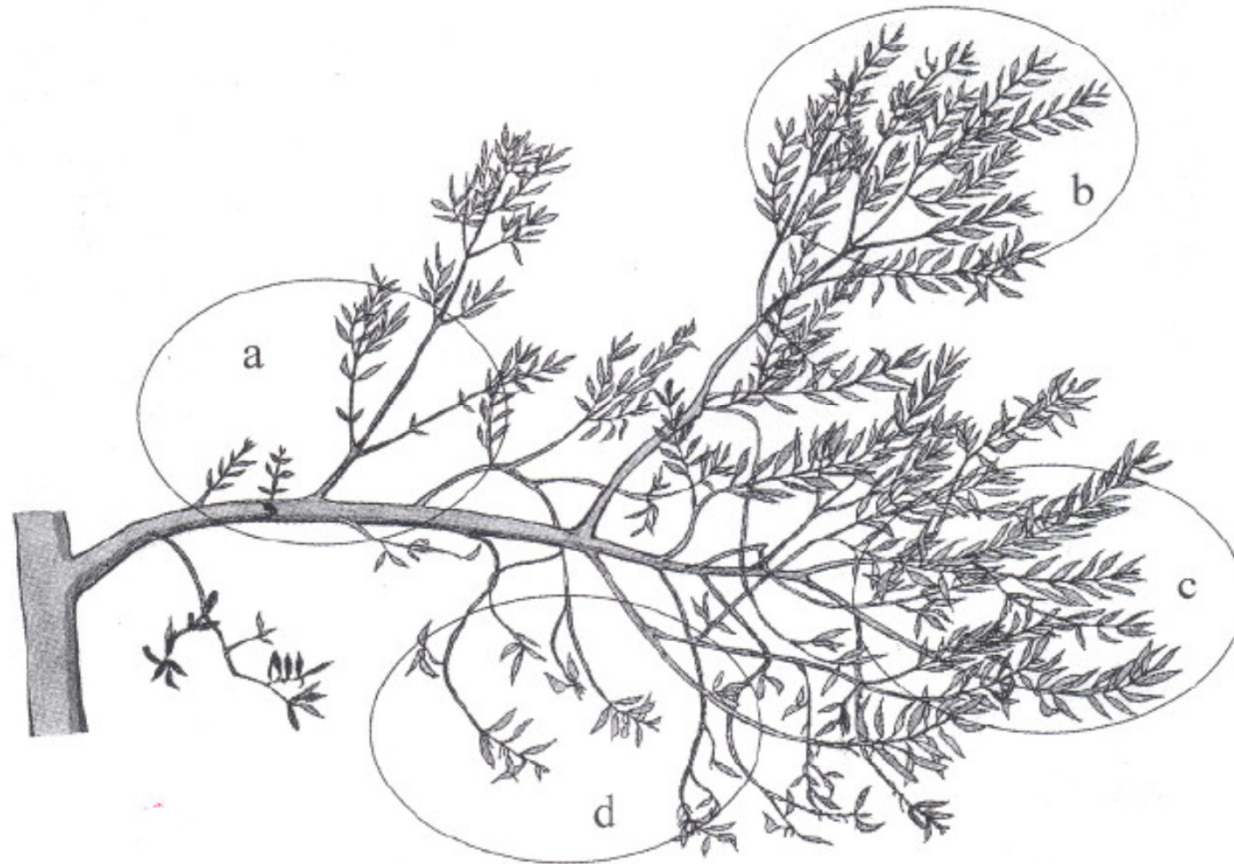


Effetto dell'inclinazione dei rami



Potatura di produzione

- a: rami vegetativi
- b: rami misti
- c: rami fruttiferi
- d: rami esauriti



Potatura meccanica

Hedging → 2 passaggi

Topping → 1-2 passaggi

Riduzione tempi:

26 volte (solo meccanica)

5 volte (meccanica + ripasso)



FONDAZIONE ITS AGROALIMENTARE PUGLIA

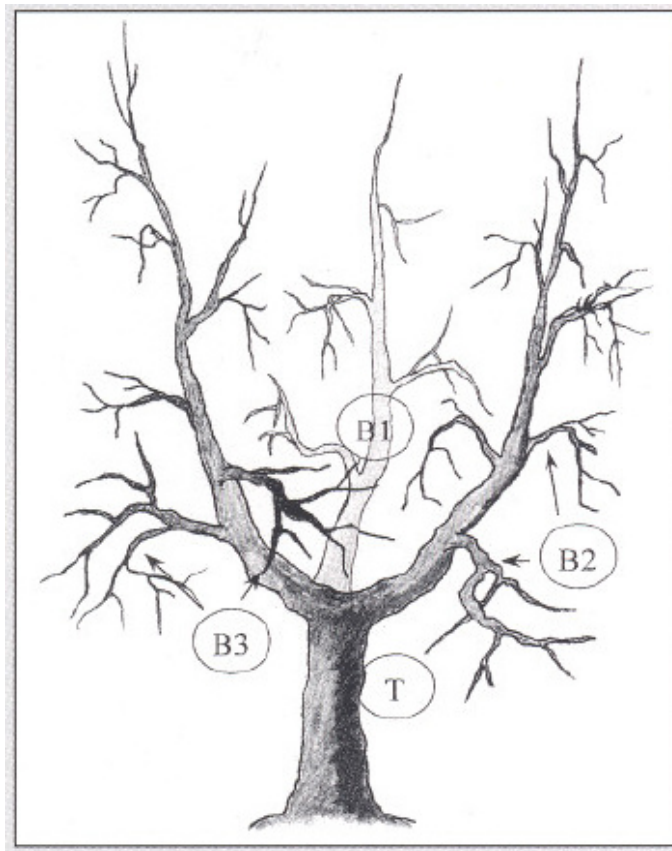
Corso ITS VIII Ciclo 2018-20

“Tecnico Superiore in Marketing Digitale delle Imprese Agroalimentari”



Forme di allevamento

Vaso classico o tradizionale



Forme di allevamento

Vaso policonico regolare



Vaso policonico irregolare



Forme di allevamento



Forme di allevamento

Allevamenti superintensivi



Arbequina 4 x 2 m



Raccolta e conservazione delle olive

- Il modello di accumulo dell'olio varia significativamente con la cultivar.
- Il raggiungimento del contenuto massimo di olio non è legato al cambiamento di colore dei frutti.
- Ciononostante, in linea di massima, si suole indicare come epoca di raccolta ottimale la fase di invaiaatura, al fine di ridurre al minimo la probabilità di errore in tutti quei casi ove non viene solitamente impiegata la determinazione di uno o più indici di raccolta per stabilire quando iniziare la raccolta.



- Durante la fase di invaiatura si raggiungono:

- massima inolizione in valore assoluto

- minor livello d'acidità libera nell'olio estratto

- massimo contenuto in polifenoli e tocoferoli

- elevata componente aromatica

sovramaturazione inizia il decadimento della polpa e l'attacco della sostanza grassa da:

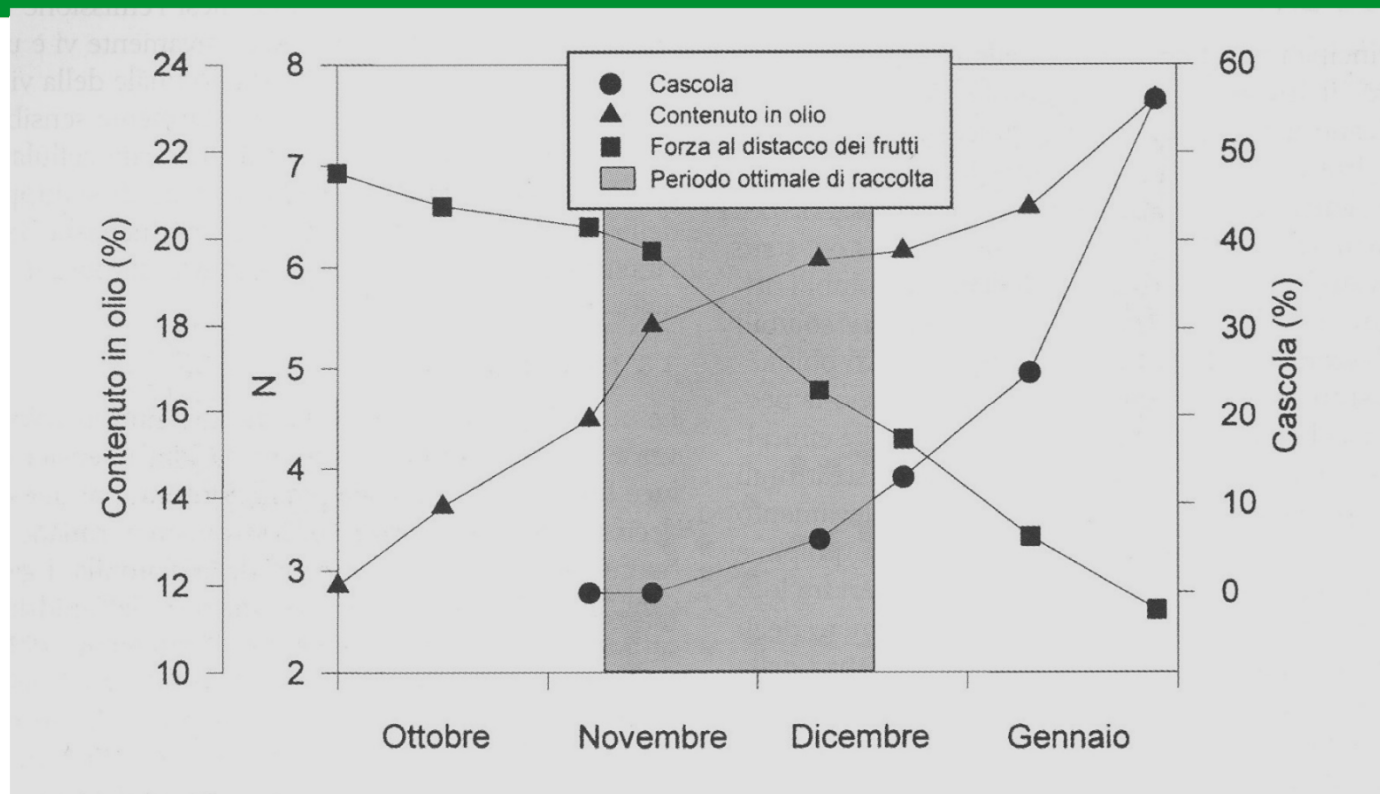
.....lipasi → inacidimento

- Con

lipossidasi → irrancidimento



Intervallo ottimale di raccolta è relativamente ampio; occorre più di un indice per individuarne inizio e termine



cascola 5-10 %

resistenza distacco ≈ 4 N

inolizione spesso conclusa entro novembre-dicembre

incrementi tardivi della % d'inolizione: solo apparenti (disidratazione drupa)

FONDAZIONE ITS AGROALIMENTARE PUGLIA

Corso ITS VIII Ciclo 2018-20

“Tecnico Superiore in Marketing Digitale delle Imprese Agroalimentari”



Indici di maturazione delle olive da olio

Indice colorimetrico di Jaèn (Uceda e Frias, 1975; COI, 1984)

I_m

$$I_m = \frac{a \cdot 0 + b \cdot 1 + c \cdot 2 + d \cdot 3 + e \cdot 4 + f \cdot 5 + g \cdot 6 + h \cdot 7}{1000}$$

(su 1000 drupe)

=Indice colorimetrico di Jaèn

a = drupe verdi

b = drupe con caduta della clorofilla

c = drupe ad inizio invaiatura

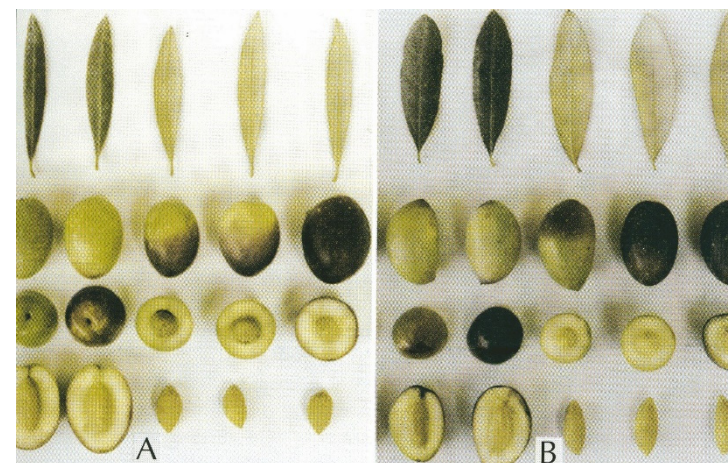
d = drupe quasi completamente colorate esternamente

e = drupe colorate esternamente ma prive di colore nella polpa

f = drupe con colorazione superficiale della polpa

= drupe con colorazione profonda della polpa

= drupe polpa completamente scura



Valore ottimale 3,5

FONDAZIONE ITS AGROALIMENTARE PUGLIA

Corso ITS VIII Ciclo 2018-20

“Tecnico Superiore in Marketing Digitale delle Imprese Agroalimentari”



Indici di maturazione delle olive da olio

Indice colorimetrico di Jaèn (Uceda e Frias, 1975; COI, 1984)

I_m

Indice colorimetrico semplificato

$$M = \frac{X + 0,5Y}{X + Y + Z} \times 100$$

dove:

M = Indice colorimetrico semplificato

X = Numero di drupe di colorazione violaceo-nera

Y^g = Numero di drupe in fase di invaiatura

Z^h = Numero di drupe di colorazione verde

Valore ottimale 50 %



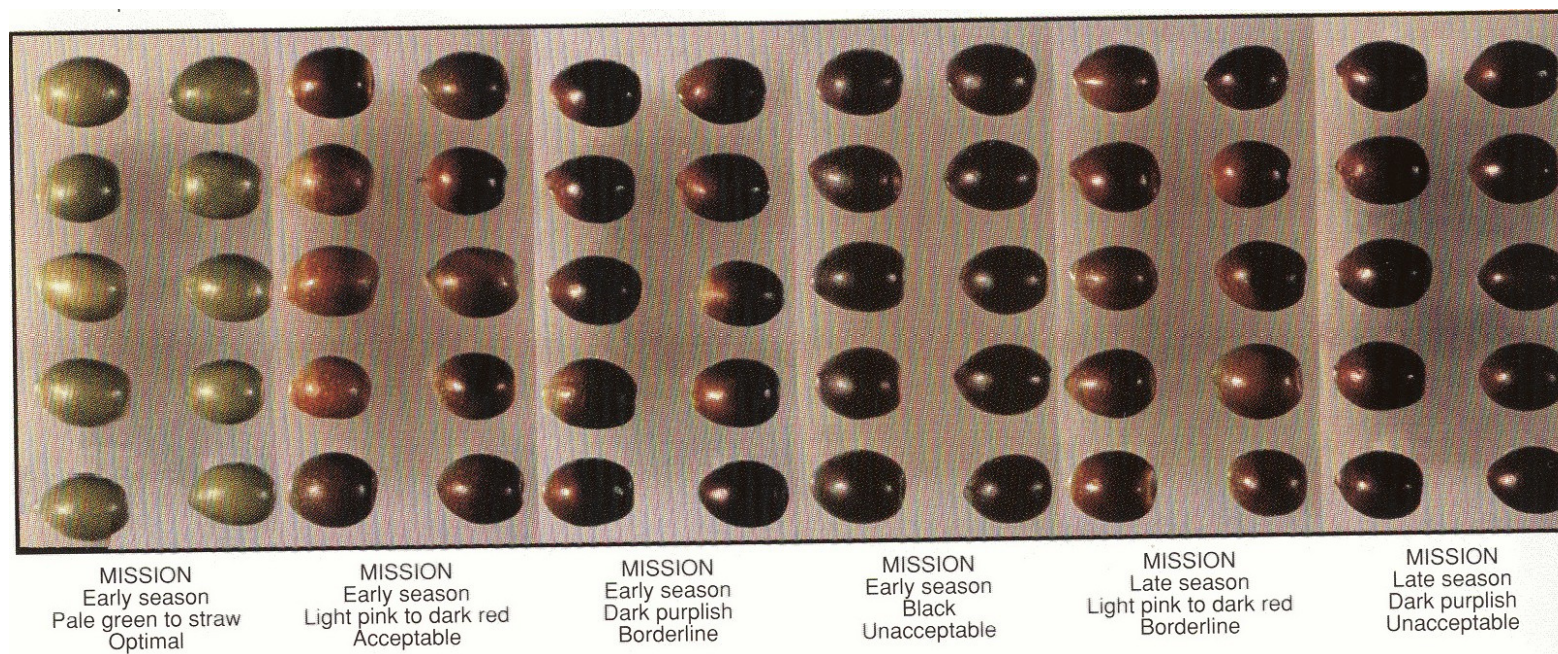
FONDAZIONE ITS AGROALIMENTARE PUGLIA

Corso ITS VIII Ciclo 2018-20

“Tecnico Superiore in Marketing Digitale delle Imprese Agroalimentari”



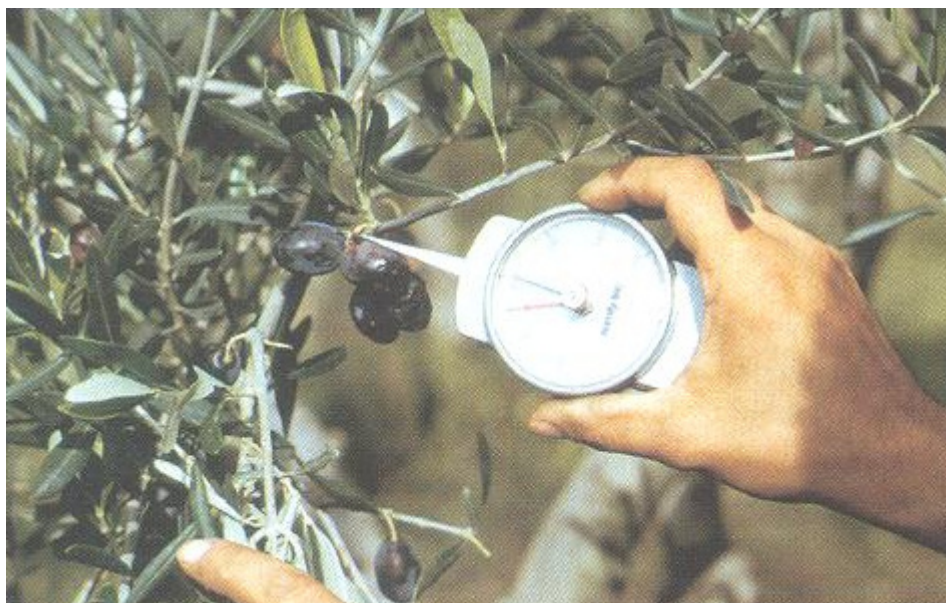
Indici di maturazione delle olive da tavola



**Per una stessa cultivar, l'accettabilità su base colorimetrica varia
con il progredire della stagione**



Indici di maturazione delle olive da olio e da tavola



Dinamometro per la determinazione della forza di attacco del frutto (4-5 N)



Penetrometro per la determinazione della consistenza della polpa



Altre considerazioni da non trascurare

- Raccogliere le olive sane e soprattutto indenni da attacchi di *Bactrocera Oleae* e qualora questo non fosse possibile anticipare la raccolta allo stadio di frutto verde
- Verificare, soprattutto per le drupe raccolte nelle prime ore del mattino, che le temperature non siano state eccessivamente basse nella notte (al limite le drupe potrebbero anche essere congelate) e nel caso favorire il raggiungimento delle temperature di conservazione prima di avviare alla molitura

Trasporto e conservazione delle drupe da olio

- Utilizzare contenitori rigidi, possibilmente di piccole o medie dimensioni e pallettizzabili

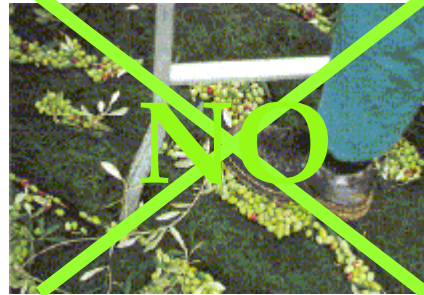
Conservare il frutto in strati sottili (10-15 cm) ed in condizioni di bassa umidità relativa (50-60% a basse temperature (10-15 °C) per un tempo il più breve possibile



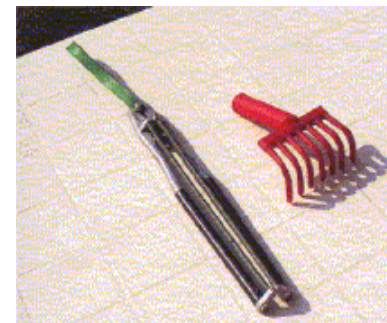
Raccattatura da teli delle drupe



raccattatura da teli: 70-80 kg h⁻¹



Distacco manuale delle drupe



- brucatura: 10-12 kg h⁻¹ (cv olio), 20-25 kg h⁻¹ (cv mensa)

- pettinatura: 15-20 kg h⁻¹

Distacco con attrezzature

agevolatrici



- Pettini oscillanti: 30-40 kg h⁻¹

- Ganci scuotitori: 30-40 kg h⁻¹



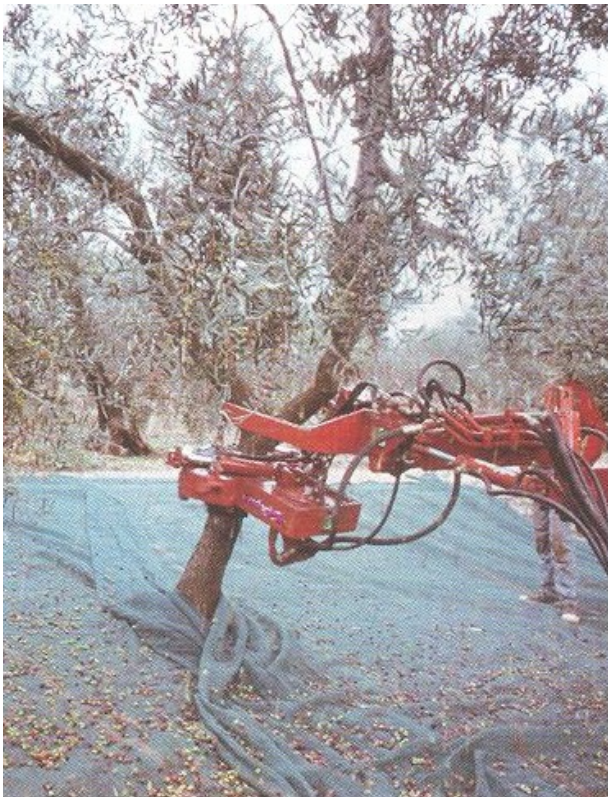
Raccolta con macchine operatrici semoventi o portate



Raccolta con macchine operatrici semoventi o portate

Scuotitore 25-30 p h⁻¹ (cantiere di 8 operai) max 60 p h⁻¹

Riduzione fino ad 1/3 con attacco alle branche



- Struttura monocaule con tronco libero per almeno 80-100 cm
- Ridotto numero di branche molto robuste (rigidità) e $i_{\max} = 45^\circ$
- Ramificazioni laterali brevi (assenza pendaglie)
- Chioma di medio sviluppo ($h_{\max} = 4-5$ m) ed assurgente
- Fruttificazione concentrata nella zona medio-alta della chioma

