

IRRIGAZIONE A GOCCIA IN OLIVICOLTURA

Sistemi irrigui innovativi e pratiche sostenibili di
fertilizzazione per la riduzione dell'impatto ambientale

Marzo 2016

AgroMarketing
NETAFIM ITALIA



APPROCCIO AGRONOMICO ALL'IRRIGAZIONE A GOCCIA

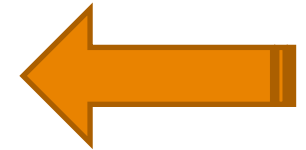
- **L'acqua è una delle variabili agronomiche più importanti per resa e qualità (Caruso *et al.* 2017)**
- **L'approccio agronomico all'irrigazione significa operare il più possibile in maniera razionale**
- **Approccio scientifico e fini pratici**
- **Fornire strumenti di facile utilizzo e comprensione**



EFFICIENZA IN IRRIGAZIONE

EFFICIENZA: QUALE SISTEMA SCEGLIERE?

SISTEMA	EFFICIENZA
Goccia	90-95%
Microsprinkler	80-85%
Rotoloni e Getti nuovi e ben mantenuti	70-80%
Rotoloni e Getti vecchi	65-70%
Sommersione su vaste aree	60-65%
Infiltrazione laterale da solchi	50-70%

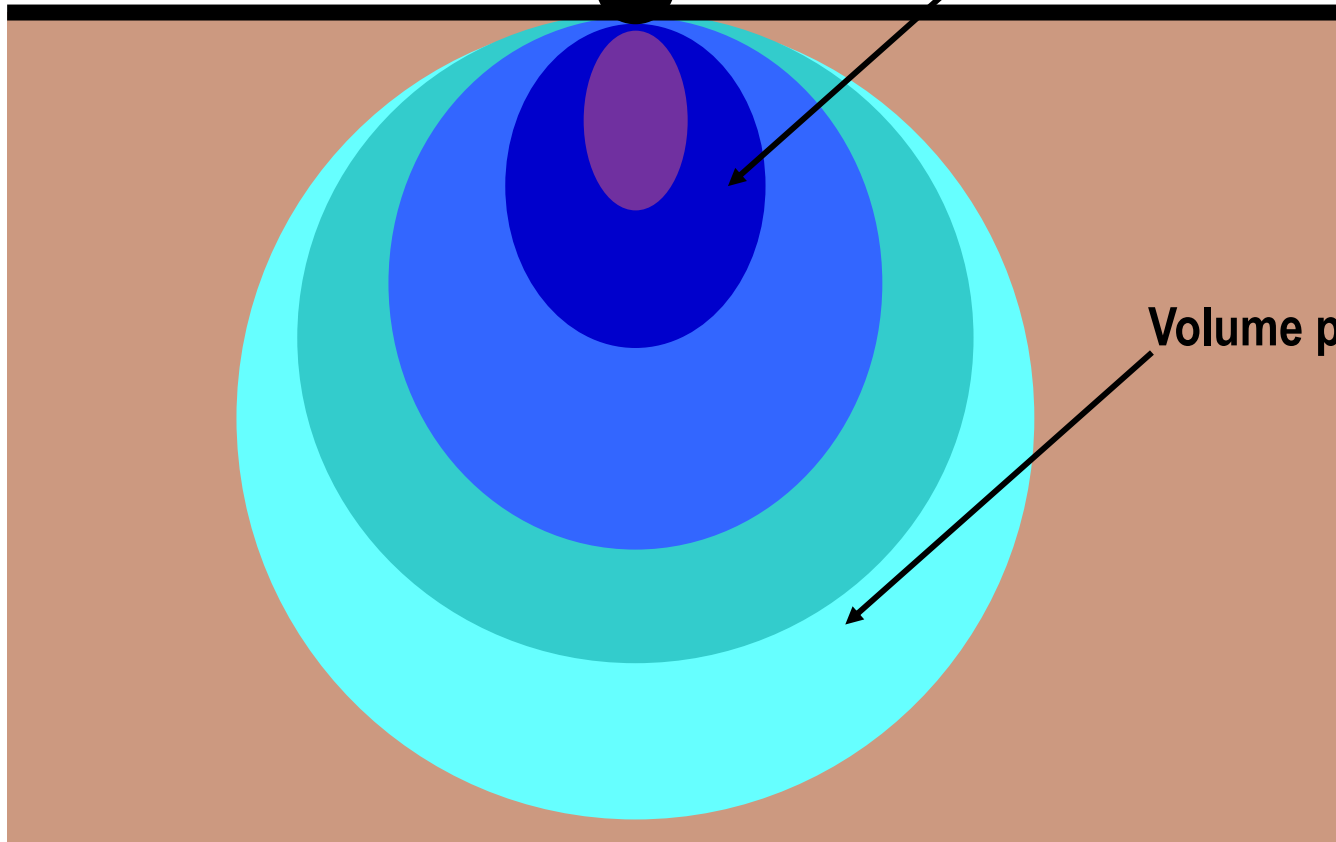


Formazione del bulbo bagnato

Gocciolatore

Volume più ricco di umidità

Volume più ricco di aria

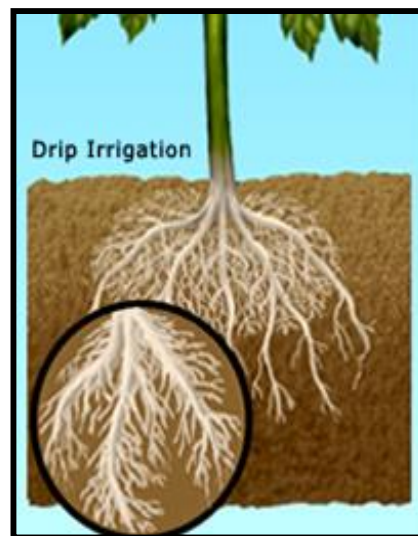


50
YEARS
SHAPING
THE FUTURE

NETAFIM

VANTAGGI DELLA GOCCIA (SUOLO E RADICI)

- NO EFFETTO BATTENTE
- NO COMPATTAMENTO
- MIGLIORAMENTO STRUTTURA
- NO ASFISSIA RADICALE
- IDEALE RAPPORTO ARIA-ACQUA
- CONCENTRAZIONE DELL'APPARATO RADICALE ALL'INTERNO DEL VOLUME BAGNATO
- APPARATO RADICALE MOLTO EFFICIENTE



50
YEARS
SHAPING
THE FUTURE

NETAFIM

EVAPO-TRASPIRAZIONE E FABBISOGNI IDRICI

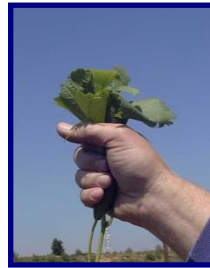


Consiste nella quantità d'acqua (riferita all'unità di tempo) che dal terreno passa nell'aria allo stato di vapore per effetto congiunto della traspirazione, attraverso le piante, e dell'evaporazione



QUANDO INIZIARE AD IRRIGARE E QUANTO?

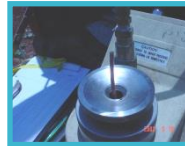
Metodi basati su osservazioni totalmente empiriche (aspetto degli apici vegetativi, delle foglie e dei frutti)



Troppo tardi, normalmente il danno da stress idrico è già in atto e le azioni sono di solo soccorso

Metodo di scarsa utilità

Metodi basati sulla misurazione dello stato idrico della pianta (potenziale idrico fogliare, velocità del flusso xilematico, contrazioni giorno-notte di fusti, ecc..)



Monitoraggio impegnativo e a volte distruttivo che necessita di persone dedicate e capaci di interpretare i dati rilevati

Metodo molto preciso



QUANDO INIZIARE AD IRRIGARE E QUANTO?

Applicazione del classico “bilancio idrico” e calcolo della Eto attraverso evaporimetro, stazioni meteo (Penman/Monteith) e Kc.



Consente di preparare un piano irriguo stagionale studiando i dati agrometeo locali e mettendoli in relazione con la coltura in una determinata fase

Metodo più usato

Monitoraggio condizioni idriche del terreno (tensiometri, sensori umidità)



Sistema di verifica di una corretta irrigazione che raggiunga e non superi la profondità radicale

Metodo molto preciso



Calcolo dei tempi di Irrigazione



Il periodo di irrigazione giornaliero non dovrebbe essere superiore alle ore effettive di luce.

L'acqua erogata nel periodo di buio non viene utilizzata dalla pianta che è "ferma".

Ore di irrigazione standard circa 16 / 18 nel periodo di picco.



 **NETAFIM**

Procedura Pratica per Programmare l'Irrigazione

Valutazione dell'ET_p:

- Uso dell'evaporimetro di classe A, di centralina meteo oppure di dati forniti tramite Internet
- Uso dei coefficienti colturali (K_c)

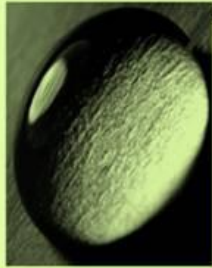


Individuazione del volume irriguo:

- Profondità d'irrigazione e conseguente durata dell'irrigazione
- Turno Irriguo
- Stato Idrico del terreno attraverso l'uso di sensori di umidità



Che Olivicoltura vogliamo praticare?

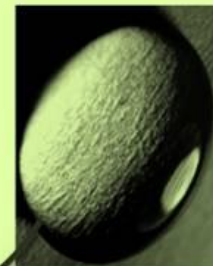


-Paesaggistica

-Conservativa

-Hobbistica

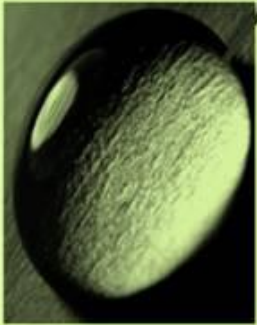
**-Professionale: significa
Olivicoltura da Reddito**



50
YEARS
SHAPING
THE FUTURE

 **NETAFIM**

Olivicoltura da Reddito



**Riduzione costi gestione:
lavorazioni e concimazioni**

Riduzione costi potatura



Riduzione costi raccolta

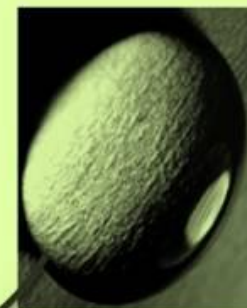
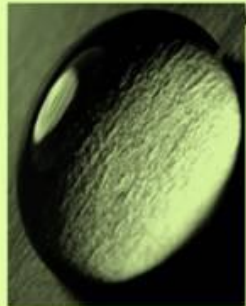


Riduzione alternanza produttiva

Benefici produttivi e qualitativi



**L'irrigazione
può fare
da cardine tra le
principali componenti
dell'Olivicoltura
da Reddito?**



Ridurre costi di potatura su oliveti irrigati

- Le potature possono essere diradate e passare a interventi biennali o spingersi fino a quadriennali**
- Praticare severe potature di ricostituzione**
- La crescita vegetativa dell'olivo è stimolata dalla disponibilità idrica nel suolo**
- L'irrigazione aumenta il numero e la lunghezza dei germogli, il diametro del fusto, la lunghezza e la densità delle radici**



Ridurre i costi di potatura

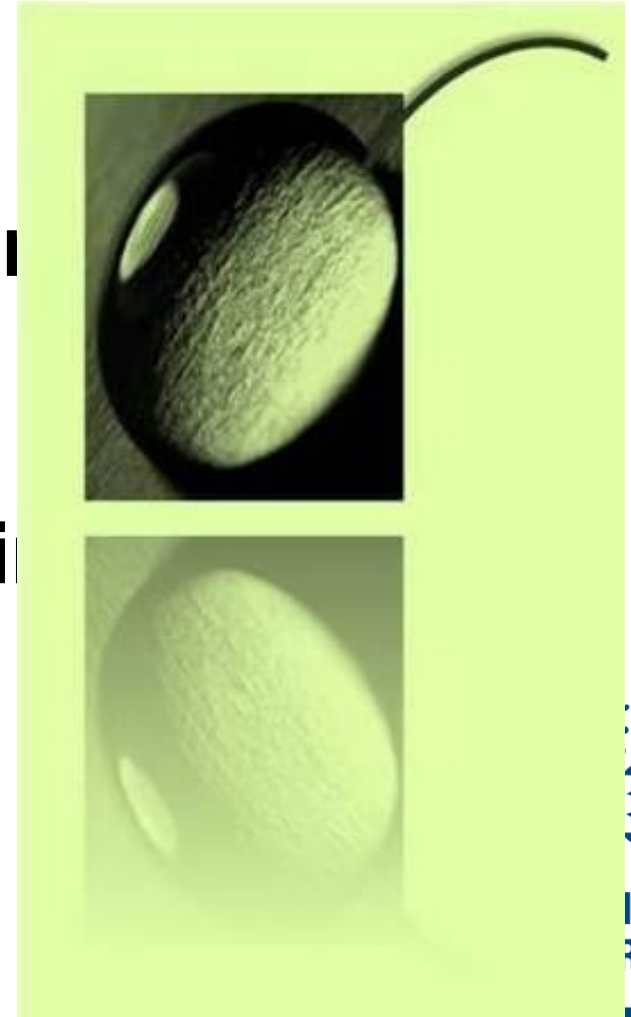
LA POTATURA MINIMA:

- Strategia che si basa sulle caratteristiche biologiche dell'olivo
- Minimizza il fabbisogno di lavoro senza ripercussioni negative su produzione e qualità del prodotto
- Mantiene la sostenibilità dell'oliveto



Ridurre costi di gestione

- **Controllo Avversità**
- **Concimazione Razionale o tr
Fertirrigazione**
- **Lavorazioni del terreno mini
con inerbimento**
- **Ottimizzazione delle risorse**
- **Subirrigazione**



INERBIMENTO

- NATURALE PERMANENTE O TEMPORANEO
- ARTIFICIALE PERMANENTE O TEMPORANEO

PUÒ ESSERE ASSOCIATO A PRATICHE LEGGERE COME VANGATURA O ERPICATURA 1 O 2 VOLTE L'ANNO ASSOCIANDO ANCHE UNA LEGGERA CONCIMAZIONE



50
YEARS
SHAPING
THE FUTURE

 NETAFIM

Recenti studi indicano che è possibile attuare una olivicoltura razionale da reddito nella quale il ruolo dell'irrigazione risulta essere fondamentale.

modello proposto

**OLIVETO INTENSIVO
(DA 300 A 650 PIANTE PER ETTARO)
CON
INERBIMENTO
SUB IRRIGAZIONE
POTATURA MINIMA
RACCOLTA MECCANIZZATA**

*Moderna**

- 1) mirata alla produzione elevata e di qualità al costo più basso possibile.
- 2) gestione razionale compatibile con l'ambiente in cui si sviluppa e sostenibile nel tempo.



RESISTENZA ALLA CARENZA IDRICA

Nell'olivo la resistenza a periodi di siccità, nonché l'adattamento a condizioni ambientali di

elevata radiazione luminosa,

bassa umidità atmosferica,

terreni ben drenati non asfittici,



sono il frutto di una serie di caratteristiche sviluppate nel corso adattamento evolutivo.

Caratteristiche morfologiche, fisiologiche e anatomiche.



CARATTERISTICHE ANATOMICO-FISIO-MORFOLOGICHE

Apparato radicale

Abbastanza superficiale ma capace di svilupparsi in profondità ed a grande distanza dal fusto se stimolato da condizioni di aridità

In condizione di carenza idrica il rapporto radice chioma cresce, ovvero la pianta investe in proporzione più nelle radici che nella parte aerea riducendo così la superficie traspirante a vantaggio di quella assorbente

Chioma

Foglie piccole e rigide, stomi protetti da tricomi funzionali alla protezione degli stomi e al mantenimento di un film di aria umida a ridosso della superficie fogliare



CARATTERISTICHE ANATOMICO-FISIO-MORFOLOGICHE

Fusto

Sistema vascolare ascendente della linfa grezza con vasi stretti e brevi, questo riduce la probabilità di embolie (bolle di gas) che interromperebbero il flusso liquido quando l'acqua scarseggia nel terreno.

Come effetto collaterale l'efficienza di trasporto della linfa è bassa e il movimento, dalle radici alle foglie, è lento.

Meccanismi di reazione

Chiusura parziale degli stomi (minima attività fotosintetica e termoregolazione), aggiustamento osmotico (sintesi e accumulo di soluti) e il mantenimento di elevate differenze di potenziale idrico tra suolo e chioma (rende possibile estrarre l'acqua anche se ci vuole più "forza")

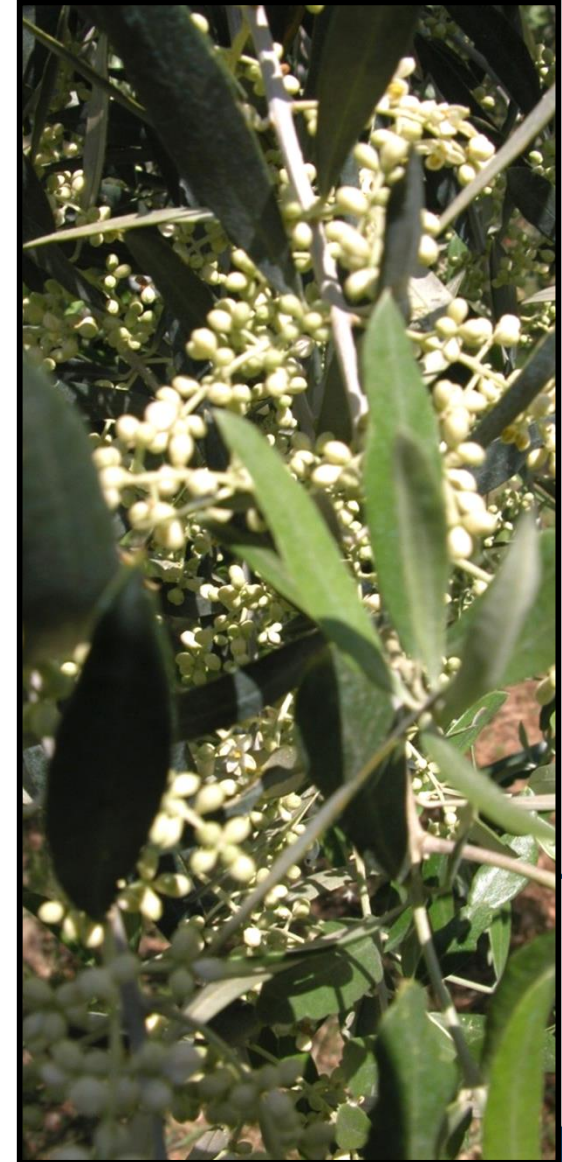
IG
THE FUTURE

Fabbisogni Idrici

Gli apporti idrici sono orientati alla prevenzione degli stress idrici nei tessuti della pianta e sono tesi a favorire un corretto metabolismo

L'apporto d'acqua va effettuato durante le fasi di maggiore moltiplicazione, in quanto prolungati periodi di stress riducono la fotosintesi e l'accumulo di riserve

Una corretta gestione inizia dalla scelta del materiale genetico e continua attraverso l'applicazione di una razionale pratica irrigua che consenta l'assorbimento degli elementi nutritivi



Quando e come irrigare



-Iniziare quando il terreno è ancora umido

-Fioritura (fine aprile-maggio)

-Allegagione (maggio-giugno)

-Durante il primo sviluppo del frutto (giugno-luglio)

-Durante l'accumulo di olio (settembre)



Fabbisogni colturali e Risposte Fisiologiche

- Aumenta il numero di infiorescenze e la percentuale di allegagione dei frutti
- Diminuisce l'incidenza di **aborto nell'ovario** e la cascola delle drupe
- L'accrescimento dell'oliva in condizioni irrigue ha andamento pressoché lineare fino quasi all'invaiatura
- L'irrigazione aumenta il volume del nocciolo e della polpa (alla raccolta)



Perché Irrigare l'Oliveto (giovane)?

- Rapido sviluppo vegetativo su giovani piante
- Anticipa l'entrata in produzione

- Riduzione alternanza produttiva

- Favorisce lo sviluppo di un'abbondante rete di radici assorbenti nella zona bagnata dai gocciolatori

- Riduce l'espandersi dell'apparato radicale verso l'interfilare o in profondità rispetto ad olivi allevati in asciutto



Perché Irrigare l'Oliveto (maturo)?

-Riduzione alternanza produttiva

-Ampia sperimentazione mostra vantaggi nella produzione di olive e di olio su oliveti irrigati

-Incremento produzione di olive può raggiungere il 100% (Patumi *et al.*, 1999)

-Tanto più arido è il clima tanto maggiori sono benefici



Irrigazione in Deficit Idrico Controllato (RDI)



DURANTE L'INDURIMENTO DEL NOCCIOLO (luglio-agosto)

Somministrazione di volumi idrici ridotti per regolare lo sviluppo vegetativo della chioma, ridurre la competizione tra vegetazione e organi riproduttivi e risparmiare volumi significativi di acqua.

È possibile applicare RDI grazie alla grande capacità dell'olivo di ottimizzare l'acqua

OLIVO: 312g di acqua traspirati per produrre 1kg di S.S. di olive

AGRUMI: 400g di acqua trasp. per produrre 1kg di S.S. frutto

DRUPACEE: 555g di acqua trasp. per produrre 1kg di S.S. frutto

Fino al 30-40% in meno per l'olivo





Quando e come irrigare

Valutare l'evapotraspirazione effettiva

Valutare il Kc (coeff. colturale)

Rapportarsi alla tessitura del terreno

Capacità di trattenimento acqua

Volumi adacquamento e turni irrigui



Et0 * Kc * Kr = Etc

Località	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Sep	Ott	Nov	Riferimento
Bibbona (LI)					0.55	0.65	0.65			Gucci, 2001
Metaponto (MT)	0.7	0.65	0.6	0.55	0.5	0.5	0.6	0.65		Xiloyannis, 1999
Sassari		0.55	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.55		Dettoni, 1986
Cordoba, Spagna	0.65	0.6	0.55	0.55	0.5	0.5	0.55	0.6		Orgaz e Fereres, 1997
Lleida, Spagna	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7			Girona, 1996
Fresno, California	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75		Goldhamer, 1994
Fresno, con inerbimento	1.05	1.05	1.05	1	1	1	0.95	0.95		Goldhamer, 1994
Benevento				0.6	0.6	0.6	0.6			Patumi et al., 1999



$$ET0 * KC * KR = ETC$$

- **Kr il coefficiente di copertura del suolo da parte della chioma.**
- **è pari ad 1 quando la proiezione della chioma dell'albero determinata alle ore 12 è superiore al 50% della superficie totale dell'oliveto.**
- **un metodo empirico consiste nel raddoppiare il valore della percentuale di superficie del suolo occupata dalla proiezione della chioma a mezzogiorno.**
- **Ad esempio, se la proiezione della chioma occupa il 10% del suolo il Kr sarà 0.2 (cioè il 20%), se del 20% il Kr sarà 0.4, e così via.**



DETERMINARE IL CONSUMO GIORNALIERO DI ACQUA DELLA PIANTA

Restituzione idrica giornaliera (ETc)

$$ET_0 \times K_c \times K_s$$

- Evapotraspirazione potenziale (ET₀) dati agro-meteo
- Coefficiente colturale (K_c) caratteristico per l'olivo
- Coefficiente di stress (K_s) (per definire la RDI – Regulated Deficit Irrigation o IS - Irrigazione di Soccorso)

$$(K_c \times K_s) = K_{RDI} \text{ o } K_{IS}$$

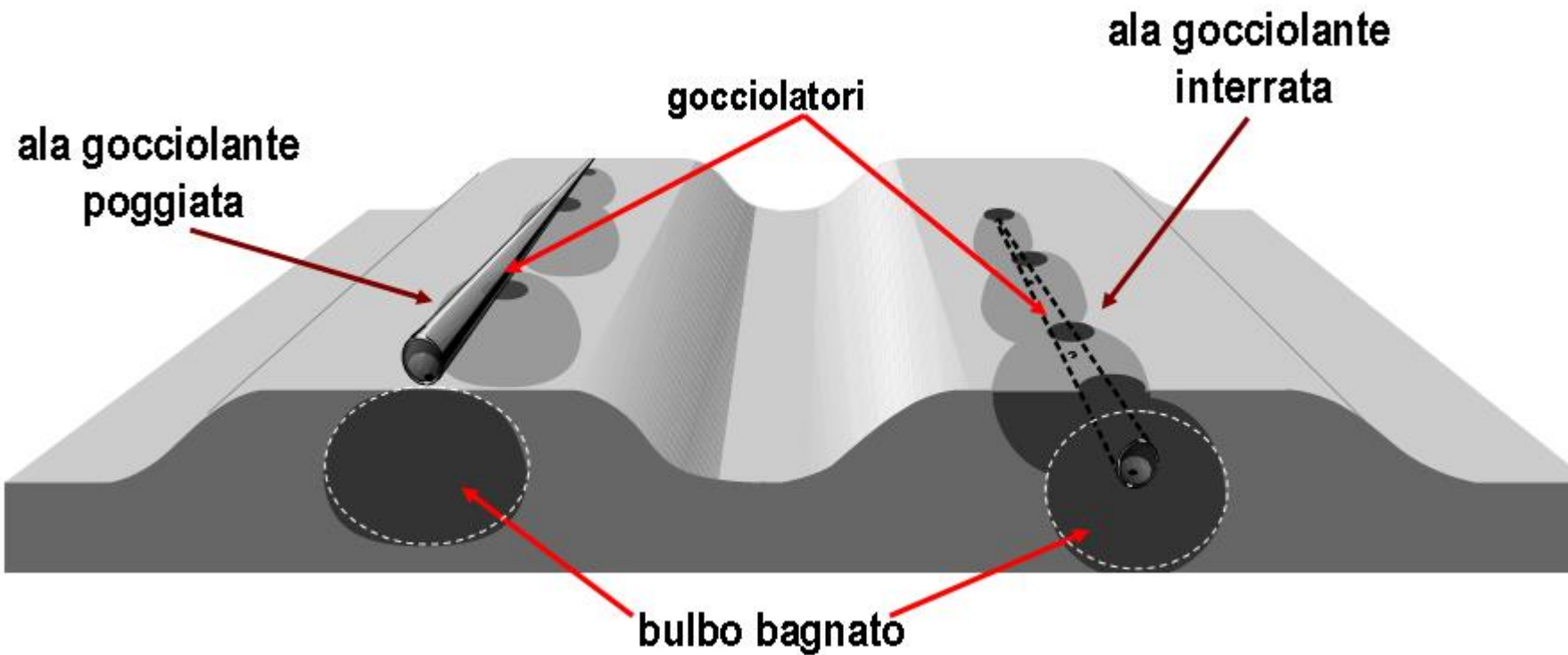


SUBIRRIGAZIONE

QUESTA TECNICA IRRIGUA PREVEDE L'INTERRAMENTO, A 20-40 CM DI PROFONDITÀ ED A 50-120 CM DAL FUSTO, DELLE ALI GOCCIOLANTI E PERMETTE:

- MAGGIORE EFFICIENZA DELLA FORNITURA D'ACQUA
- RIDUZIONE DELLE PERDITE PER EVAPORAZIONE
- PROTEZIONE DA AZIONI DANNOSE ESTERNE

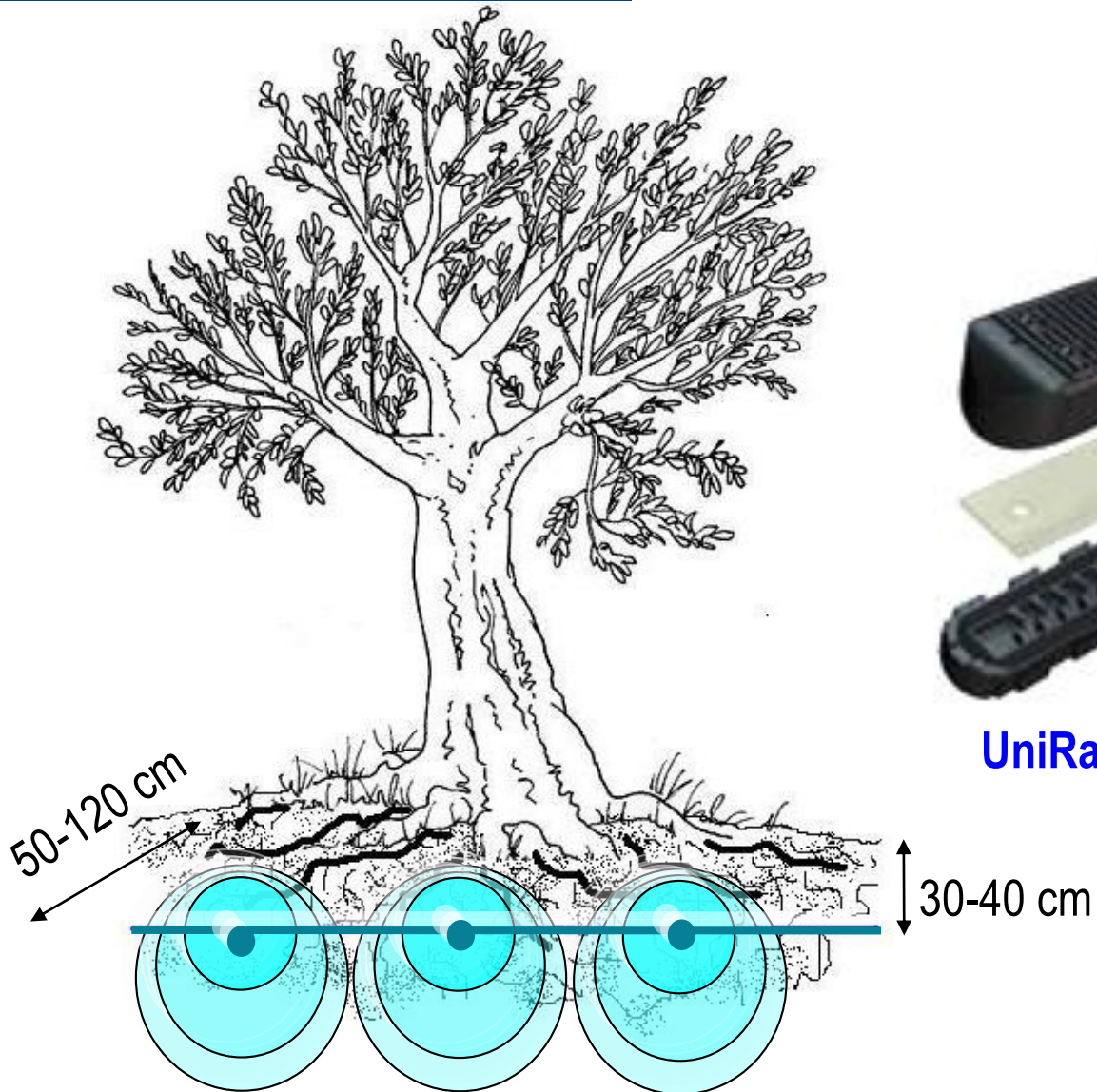




YEARS
SHAPING
THE FUTURE

NETAFIM

SUBIRRIGAZIONE



UniRam AS

50
YEARS
SHAPING
THE FUTURE

DISTANZA DALLA PIANTA

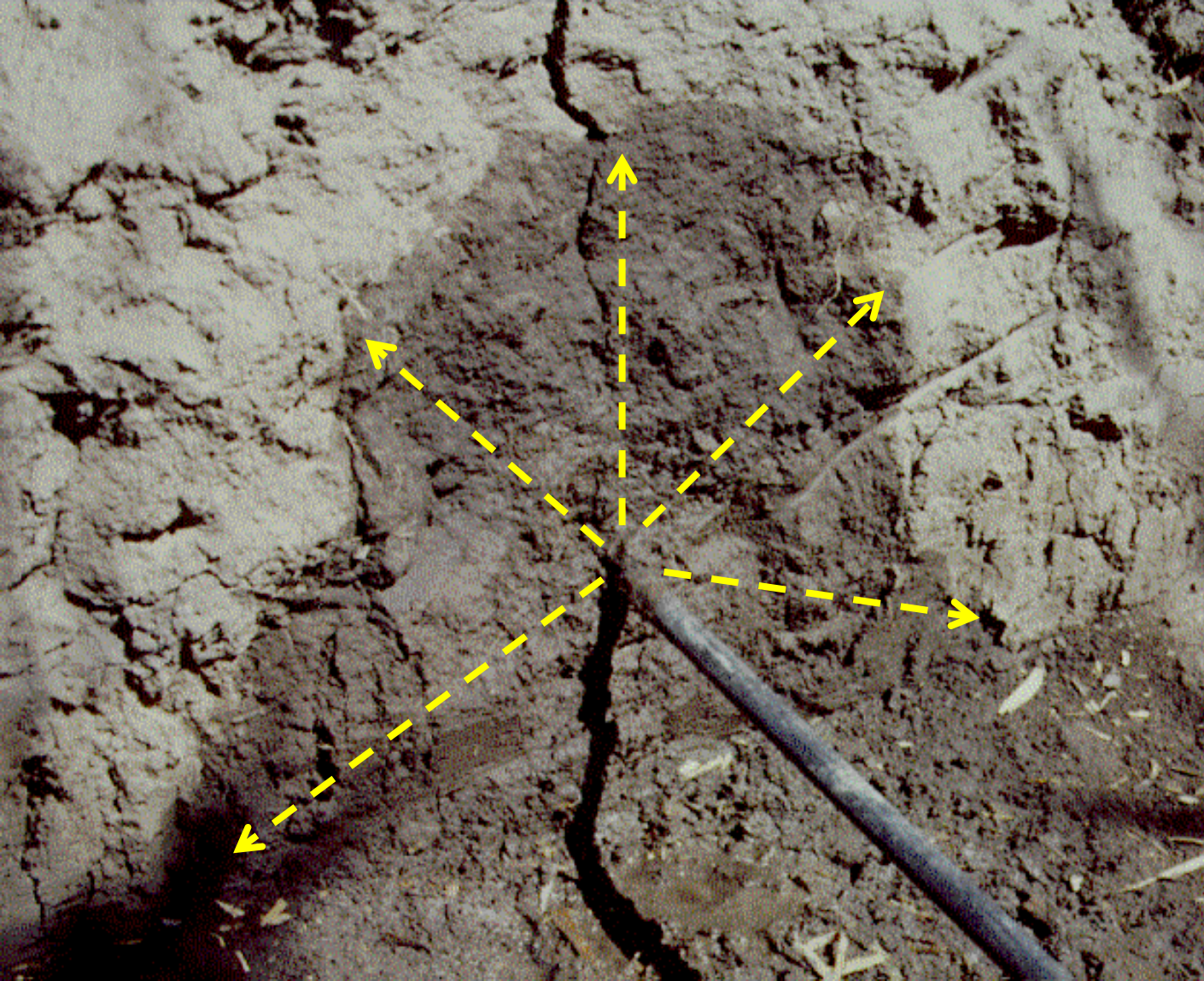
- La posa interrata prevede anche la valutazione della **distanza dalla pianta** soprattutto su arboree
- Bisognerà tenere conto **dell'apparato radicale** se la pianta è adulta
- Se la pianta è giovane l'apparato può essere **condizionato nello sviluppo**
- Si eviterà comunque di affiancare troppo l'ala al fusto per evitare che le radici di sostegno possano intercettarla



Oliveto predisposto per la meccanizzazione con inerbimento e subirrigazione in Toscana



RISALITA CAPILLARE



50
YEARS
SHAPING
THE FUTURE

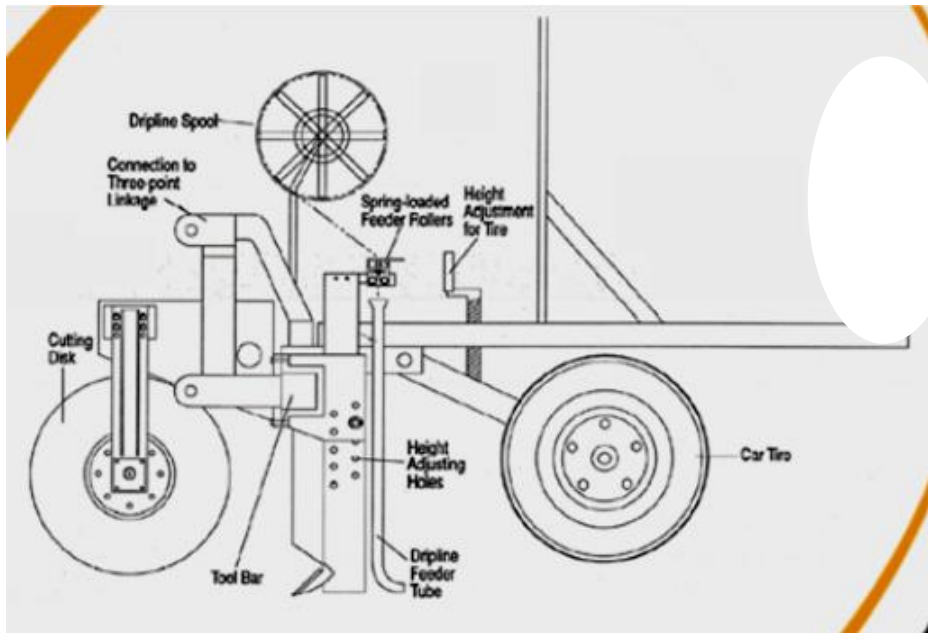




50
YEARS
SHAPING
THE FUTURE



Macchine per interrimento dell'ala gocciolante in "subirrigazione"



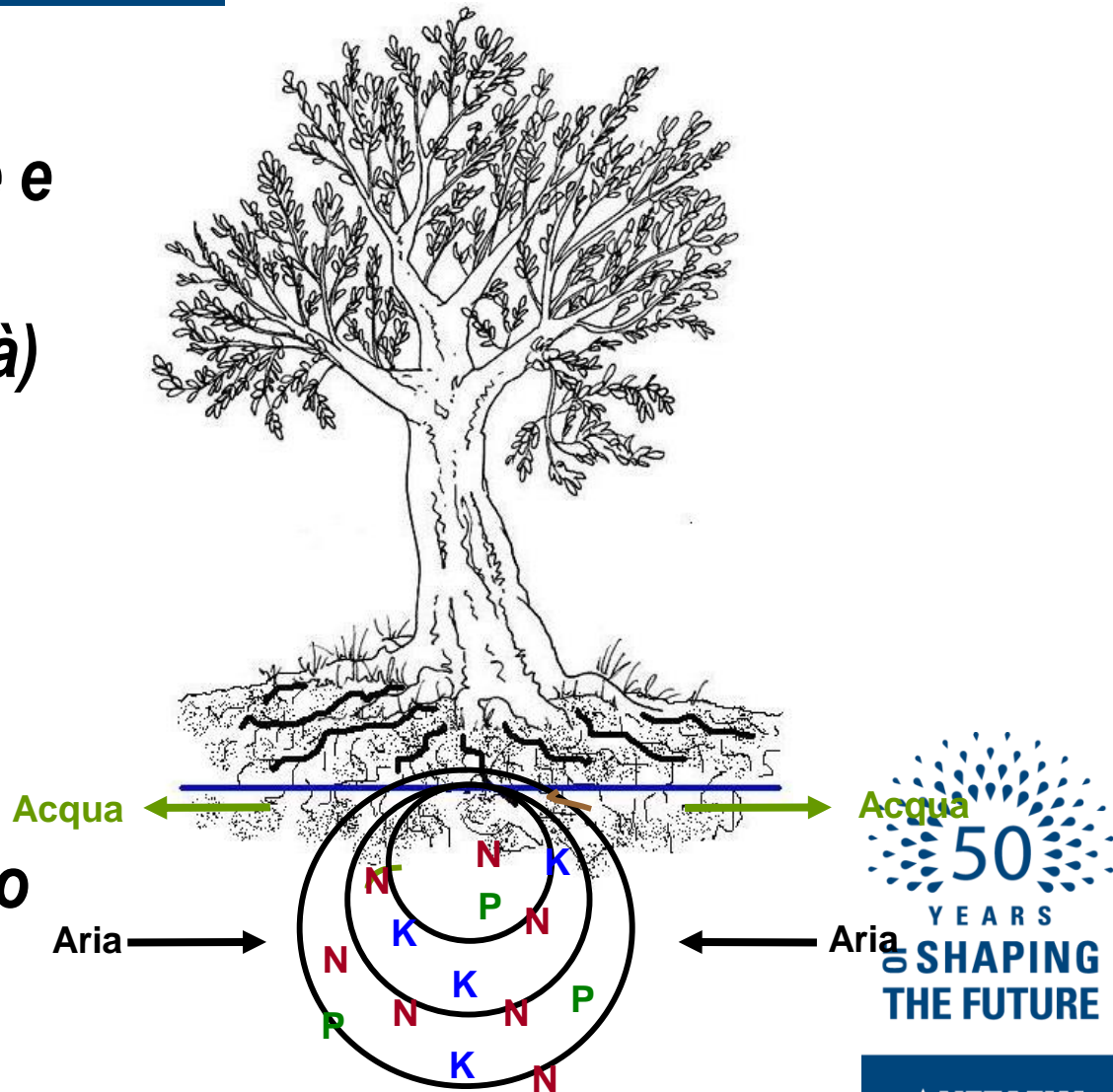
50
YEARS
SHAPING
THE FUTURE

NETAFIM

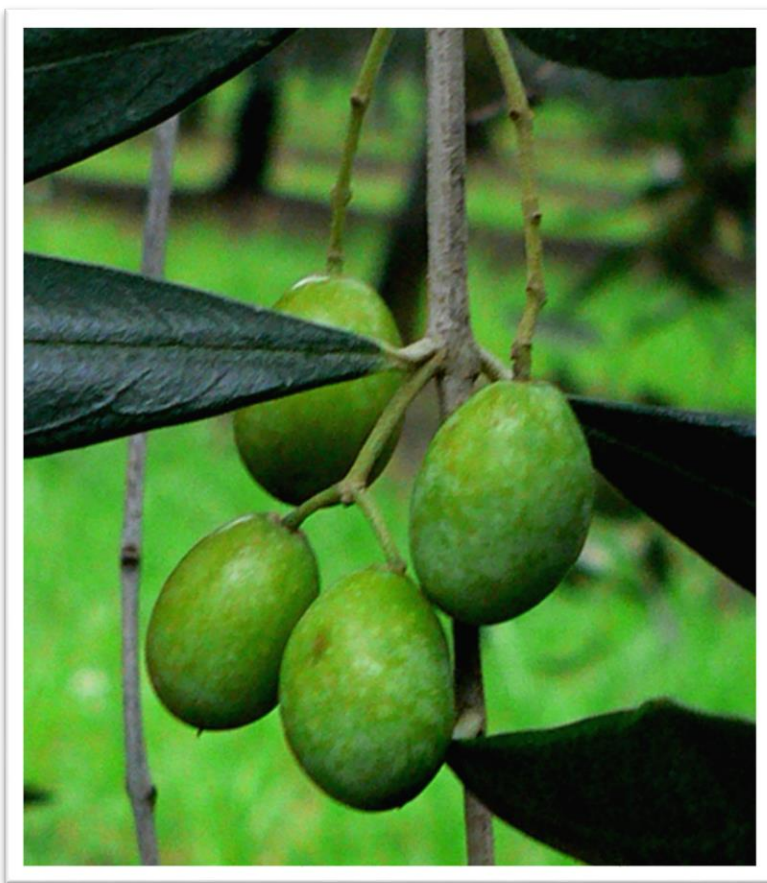
FERTIRRIGAZIONE

Fornire direttamente e dove necessario (nella giusta quantità) gli elementi nutritivi.

Saranno forniti in forma prontamente assimilabile dalle radici grazie al flusso irriguo



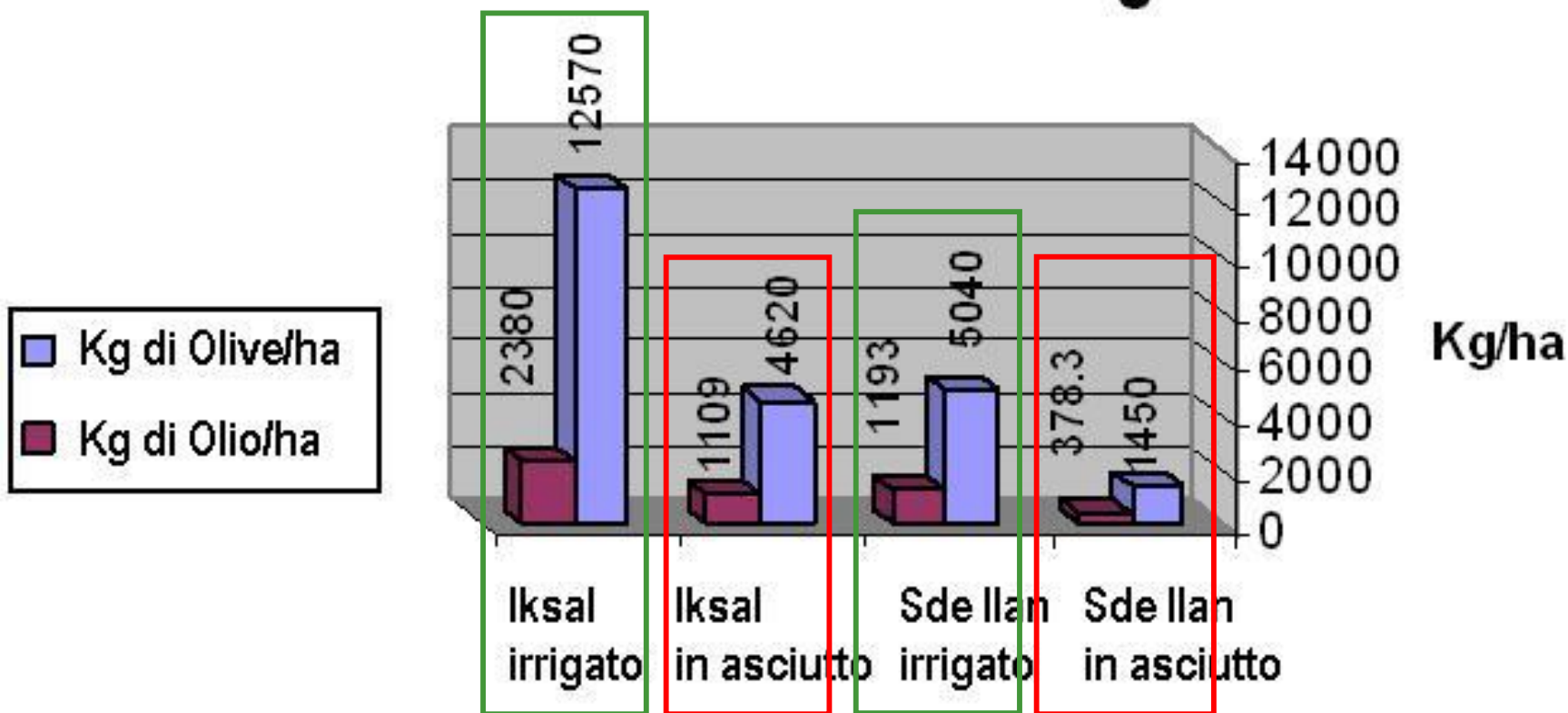
Quale influenza ha l'irrigazione sulla qualità delle olive e dell'olio?



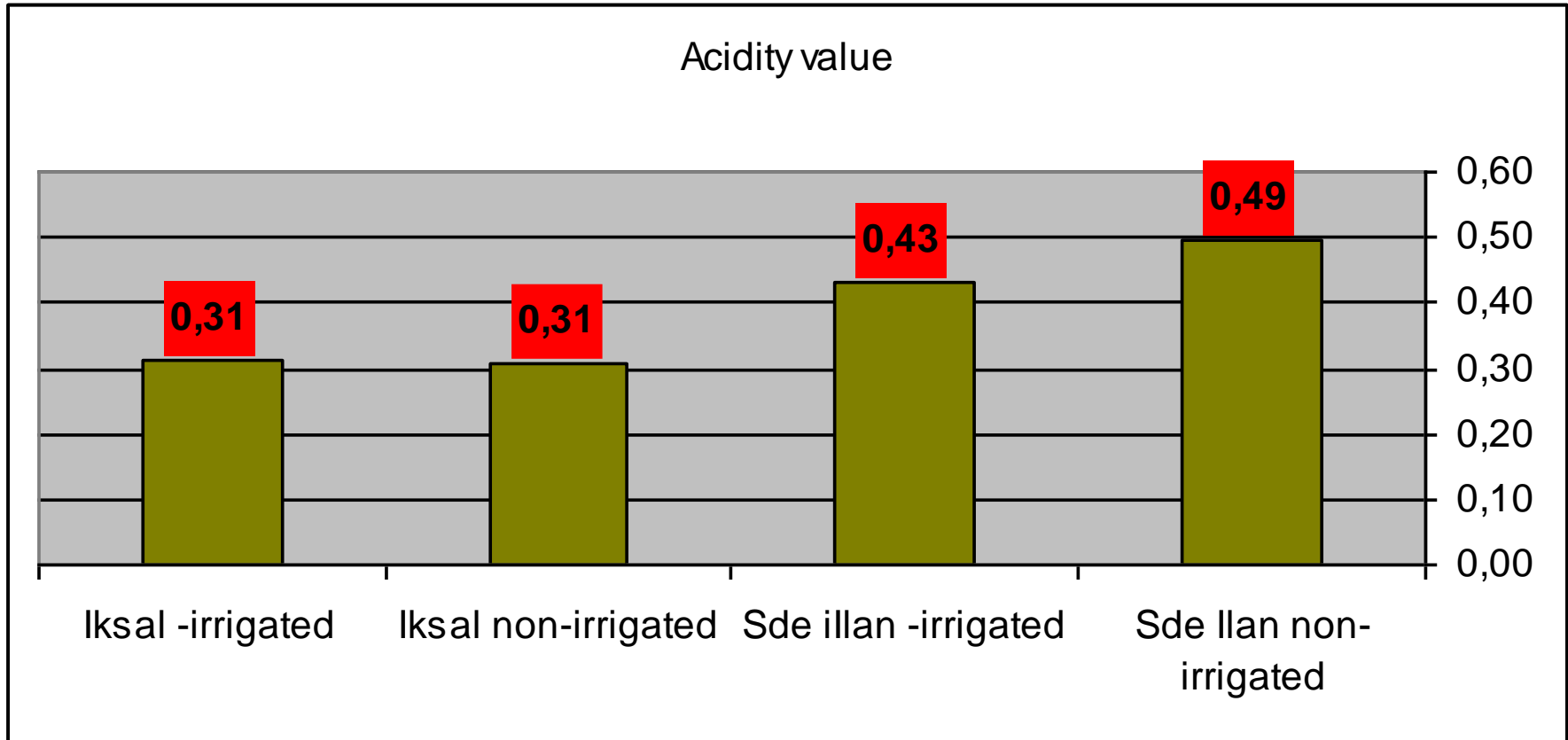
50
YEARS
SHAPING
THE FUTURE

Dati Produttivi

Olive e Resa in Olio: kg/ha

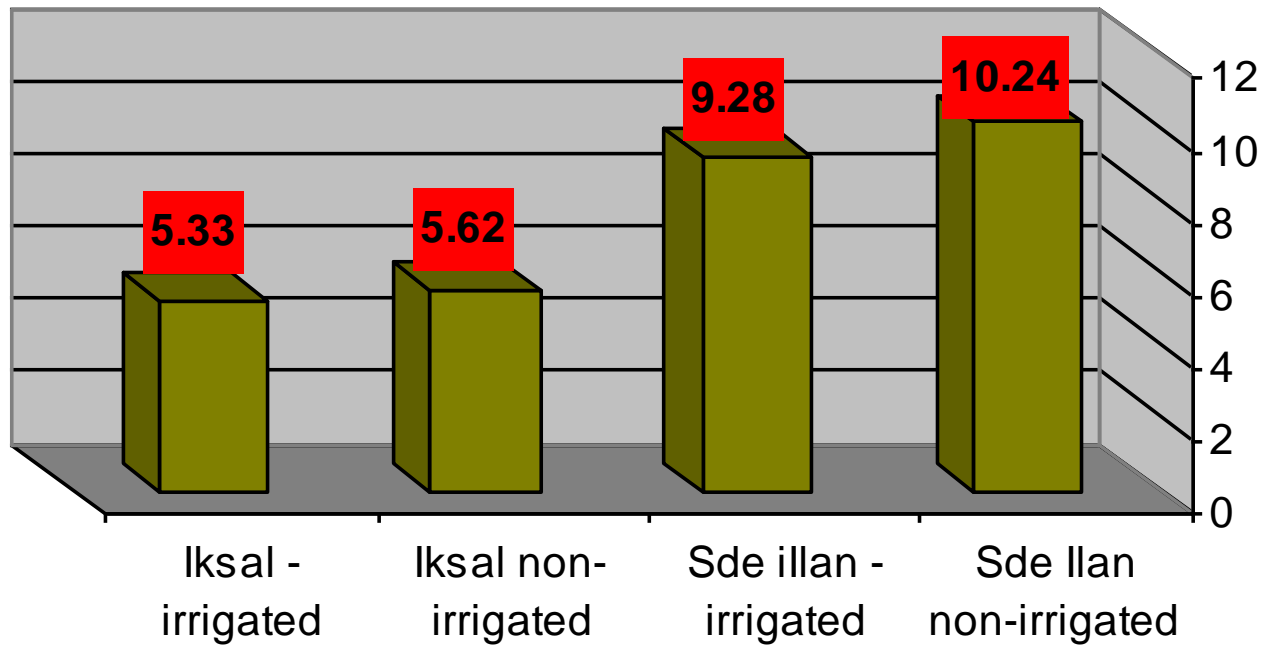


ACIDI GRASSI LIBERI



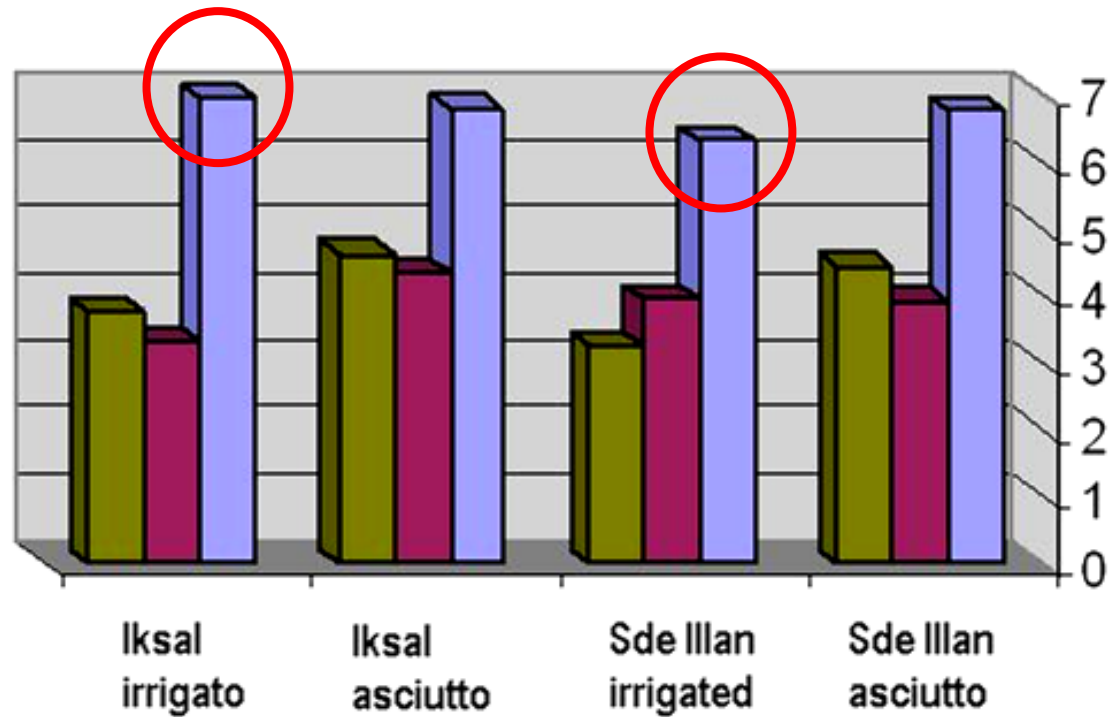
PEROSSIDI

Peroxide Value



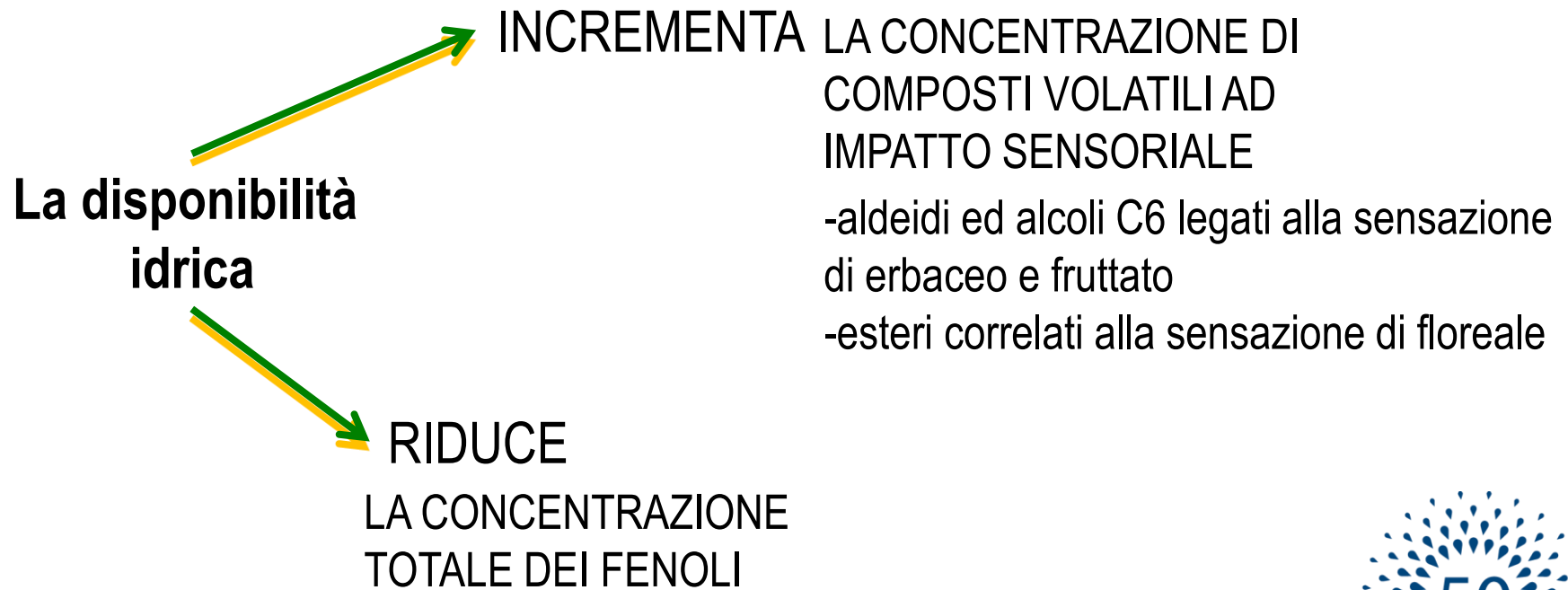
PARAMETRI ORGANOLETTICI

Parametri Organolettici



L'IRRIGAZIONE E QUALITÀ DELL'OLIO

Studi pubblicati nel 2002 (Servili e Gucci , 2002) confermati poi da sperimentazioni condotte in Italia Centrale hanno portato alle seguenti osservazioni:



Non sono emerse differenze nella composizione in acidi grassi, né sul numero di perossidi, né sul tenore di acidità libera tra tesi irrigue e non.



CARATTERISTICHE SENSORIALI

Olfatto

-Mela bianca

-Carciofo

-Erba

-Menta

-Rosmarino

-Mirto

-Salvia

-Prezzemolo

-Banana

-Finocchio

Gusto

-Mandorla

-Pomodoro

-Noce

-Cicoria

-Lattuga

-Sedano

-Carciofo

-Cardo

-Mela golden

-Banana

AMARO

PICCANTE

DOLCE

FRUTTATO



CONCLUSIONI

- L'irrigazione in olivicoltura apporta svariati benefici sia in termini di **qualità del prodotto che di quantità**
- **Riduzione dell'alternanza di produzione e incidenza aborto dell'ovario**
- Ulteriori benefici possibili sono a carico della gestione, le **potature diradate**, l'inerbimento e la concimazione razionale e il monitoraggio del suolo
- Risparmiare ed ottimizzare laddove possibile con **l'irrigazione come strumento cardine**, l'obiettivo è utilizzare l'irrigazione con strumento tecnico-agronomico in olivicoltura da reddito



CONCLUSIONI

- La qualità dell'olio: composizione in acidi grassi, numero di perossidi e acidità libera **non vengono influenzati** significativamente dall'irrigazione
- Il profilo sensoriale in oli da olivi irrigui può giovare **dell'aumento dei composti volatili** responsabili di erbaceo e fruttato
- L'impianto può essere progettato in funzione delle diverse esigenze delle aziende siano esse legate alla disposizione (fasce, terrazze, altimetria) che alla capacità gestionale dell'azienda (automazione, programmazione irrigua)
- L'irrigazione a goccia consente di controllare lo stato idrico dell'olivo



GRAZIE

alberto.puggioni@netafim.com



50
YEARS
**OF SHAPING
THE FUTURE**

 **NETAFIM**