

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO**  
SITO NEL COMUNE DI ORTA NOVA  
IN PROVINCIA DI FOGGIA

**Valutazione di Impatto Ambientale**  
(artt. 23-24-25 del D.Lgs. 152/2006)

**Commissione Tecnica PNRR-PNIEC**  
(art. 17 del D.L. 77/2021, convertito in L. 108/2021)

**Prot. CIAE: DPE-0007123-P-10/08/2020**

Idea progettuale, modello insediativo e coordinamento generale: **AG Advisory S.r.l.**

Paesaggio e supervisione generale: **CRETA S.r.l.**

Elaborazioni grafiche: **Eclettico Design**

Assistenza legale: **Studio Legale Sticchi Damiani**

**Progettisti:**

Progetto agricolo: **NETAFIM Italia S.r.l.**

**Dott. Alberto Vezio Puggioni**

**Dott. Roberto Foglietta**

Progetto azienda agricola: **Eclettico Design**

**Ing. Roberto Cereda**

Progetto impianto fotovoltaico: **Silver Ridge Power Italia S.r.l.**

**Ing. Stefano Felice**

**Arch. Salvatore Pozzuto**

Progetto strutture impianto fotovoltaico: **Ing. Nicola A. di Renzo**

Progetto opere di connessione: **Ing. Fabio Calcarella**

**Contributi specialistici:**

Acustica: **Dott. Gabriele Totaro**

Agronomia: **Dott. Agr. Barnaba Marinosci**

Agronomia: **Dott. Agr. Giuseppe Palladino**

Archeologia: **Dott.ssa Caterina Polito**

Archeologia: **Dott.ssa Michela Rugge**

Asseverazione PEF: **Omnia Fiduciaria S.r.l.**

Fauna: **Dott. Giacomo Marzano**

Geologia: **Geol. Pietro Pepe**

Idraulica: **Ing. Luigi Fanelli**

Piano Economico Finanziario: **Dott. Marco Marincola**

Vegetazione e microclima: **Dott. Leonardo Beccarisi**

Cartella **VIA\_2/**

Sottocartella **P\_AGRICOLO/**

Identificatore:  
**PAGRICREL03**

**Relazione tecnico-progettuale**

Descrizione **Relazione su Olivicoltura 4.0 - Irrigazione a goccia come strumento di innovativo di sostenibilità**

Nome del file:  
**PAGRICREL03.pdf**

Tipologia  
**Relazione**

Scala  
**-**

Autori elaborato: **Dott. Alberto Vezio Puggioni**

<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	<b>Descrizione</b>
00	01/02/2022	Prima emissione
01		
02		

**Spazio riservato agli Enti:**

## Relazione su Olivicoltura 4.0

### Irrigazione a goccia come strumento di innovativo di sostenibilità

L'esperienza Netafim al servizio di una maggiore qualità e produzione usando meno risorse

---

#### Premessa

*In relazione al progetto in discussione denominato Latiano Mesagne commissionato a Netafim Italia da Ital Green Energy, il quale prevede l'integrazione di sistemi colturali (olivo) nel contesto della produzione di energia elettrica da fotovoltaico, è stata redatta la presente relazione che ha per obiettivo contestualizzare l'applicazione dei dettami della più moderna agricoltura con le tecniche più innovative di microirrigazione, fertirrigazione e gestione automatizzata.*

*La parte introduttiva è funzionale a spiegare gli elementi chiave del dimensionamento idraulico che si deve integrare con gli elementi di tipo agronomico quali la sistemazione di campo, i fabbisogni crescenti della coltura dalla fase di allevamento alla produzione, la gestione dei medesimi fabbisogni e il controllo, tramite monitoraggio con opportuni sensori, della bontà dell'intervento irriguo.*

*La seconda parte è dedicata al tema del risparmio idrico che si pone al centro del concetto di sostenibilità delle produzioni. Un risparmio idrico che deriva da tecniche efficienti di distribuzione, da progettazione accurata e da continue verifiche in campo. Un impianto di irrigazione non è oggi facoltativo per produzioni da reddito ma fa parte di quei sistemi atti a garantire la riuscita di un investimento in agricoltura, a tutti gli effetti rappresenta una quota del successo del business plan.*

*Netafim opera nel contesto dell'agro fotovoltaico in tutto il mondo sostenendo importanti progetti e l'attività copre diversi contesti produttivi da Israele alla Cina, dal Giappone alle aree mediterranee.*

#### Introduzione

In Israele alla metà degli anni '60, all'interno di un *kibbutz*, comunità che vivono secondo regole egualitarie, è stata la necessità di produrre cibo che ha stimolato la nascita dell'irrigazione a goccia. Poca acqua disponibile, scarsa qualità della stessa, condizioni semidesertiche, sono alcune delle caratteristiche della culla in cui l'irrigazione a goccia è nata e si è sviluppata. Il *kibbutz* si chiama Hatzerim, ed è ancora oggi una delle principali sedi di Netafim.

L'irrigazione a goccia ha compiuto 50 anni nel 2015 e negli ultimi 30 anni è approdata in Italia dove si è sviluppata su tutte le colture da reddito permettendo di ottenere maggiore resa e di gestire la qualità delle produzioni agricole. Oggi vive una fase cruciale grazie ad importanti risultati ottenuti con la subirrigazione (SDI subsurface drip irrigation), all'introduzione del *digital farming*, ai forti contenuti tecnici ed agronomici ed alla forte componente di sostenibilità intrinseca. È vista come la tecnica che può al meglio permetterci di affrontare le sfide del cambiamento climatico e si armonizza naturalmente con i precetti dell'Agricoltura Conservativa.

Nei primi anni del Secondo Millennio, Netafim, ha introdotto in Italia l'irrigazione a goccia in Olivicoltura. Dapprima nelle aree meridionali e poi nell'area centrale dove ha trovato applicazione ed è iniziata una serrata fase di studio e di sperimentazione. Grazie, infatti, ad una felice collaborazione con l'Università di Pisa, dal 2003, si è iniziato a studiare l'effetto della subirrigazione sull'Olivo che ha permesso di identificare le relazioni positive connesse all'applicazione di una

**NETAFIM ITALIA S.R.L.** Società con Socio Unico, Via Toti 59-61, 16035 Rapallo (GE)  
T +39 0185 929401 F +39 0185 929425 E italy.info@netafim.com P netafim@pec.it [www.netafim.it](http://www.netafim.it)

Capitale Sociale € 416.000,00 interamente versato C.C.I.A.A. di Genova n. REA 319111 P.IVA 00204520993  
C.F. e Iscrizione Registro Imprese di Genova n. 03107250106 Società soggetta ad attività di direzione e coordinamento da parte di NETAFIM Ltd  
N° Registro AEE: IT19090000011693  
N° Registro PILE: IT19090P00005663

corretta restituzione irrigua. La tecnica in subirrigazione è quella consigliata per il Progetto Latiano Mesagne.

#### Poche informazioni per una semplice realizzazione

L'irrigazione a goccia è spesso percepita come una tecnica complessa ma all'Azienda Olivicola sono oggi richieste solo poche informazioni che permetteranno ai progettisti Netafim di dimensionare e progettare la miglior soluzione irrigua. Si parte dai **dati di campo** come sesto e direzione dei filari, mappa dell'oliveto con quote altimetriche e distanza dal punto di presa dell'acqua. Per dimensionare l'impianto servono **portata e pressione** alla presa d'acqua, pertanto a seconda che sia un pozzo, una bocchetta consortile o una pompa che pesca da acque superficiali (canale, lago, ecc.) identificheremo le specifiche idrauliche. Il nostro servizio di progettazione definirà sulla base dei parametri idraulici e dell'origine dell'acqua la più idonea **filtrazione**. Ricordiamo che la filtrazione è il cuore del sistema e a seconda della tipologia di acque (da pozzo, lago, ecc.) si adotterà una filtrazione a graniglia o a dischi con sistemi automatici autopulenti. A causa dei ridotti passaggi all'interno dei gocciolatori è indispensabile dotare l'impianto di opportuni dispositivi per la filtrazione dell'acqua al fine di evitare l'intasamento degli erogatori. In un impianto correttamente progettato saranno presenti, in successione, uno o più dei seguenti tipi di filtro.

- Filtro a vortice o idrociclone, che sfrutta la forza centrifuga per separare dall'acqua le particelle di sabbia ed altre con densità superiore, generalmente utilizzato su acque da pozzo (presente nel progetto Latiano Mesagne)
- Filtro a sabbia, impiegato in presenza di acque cariche di materiale organico (canali, laghi, ecc.)
- Filtro a dischi (tipo SpinKlin - Apollo), ad oggi il sistema di filtrazione tecnologicamente più avanzato, dotato di teste filtranti ciascuna con una pila di dischi scanalati che trattengono le particelle sospese superiori ad un certo diametro (filtro del medesimo tipo è presente nella proposta per Latiano Mesagne)

La scelta di impiegare una o più tipologie di filtro, dipende dalla qualità dell'acqua e dal tipo d'erogatore a cui l'acqua è destinata. I filtri devono essere dimensionati in funzione della portata da filtrare, al fine di evitare eccessive perdite di carico e rapido intasamento. I filtri ad oggi sono dotati di centraline per la pulizia automatica degli elementi filtranti.

Per dimensionare sulla base dei dati raccolti dobbiamo conoscere il picco di **fabbisogno irriguo** che l'Olivivo dovrà affrontare nel periodo più caldo della stagione. Questo dato può essere calcolato partendo dai dati agro meteo reperibili in rete o da centraline meteo. I dati così reperiti vanno corretti per opportuni fattori (coefficienti colturali o Kc) che li rendono adatti ad essere messi in relazione con la coltura in esame, in questo caso l'Olivivo. Bisogna fare in modo che l'impianto sia in grado di fornire tramite l'irrigazione il volume d'acqua necessario a **compensare l'evapotraspirato** del giorno, o dei giorni precedenti, commisurato alla fase fenologica di sviluppo che la pianta sta attraversando. Per l'Olivivo si introducono altri due fattori correttivi che riguardano la copertura della chioma e l'eventuale **coefficiente di deficit**. La tecnica dell'irrigazione deficitaria si basa su precisi studi fisiologici che indentificano la soglia di restrizione idrica alla quale si può portare la coltura senza svilire produzione e qualità. In pratica si somministrano volumi irrigui che non soddisfano tutto il fabbisogno idrico della pianta ma tendono ad indurre condizioni transitorie di carenza idrica lungo tutta la stagione o concentrandosi in particolari fasi fenologiche (es. fase di indurimento nocciolo).

### Calcolo del fabbisogno giornaliero per l'Olivo: $E_t0 \times K_c \times K_r = E_{Tc}$

Dove  $E_t0$  è l'Evapotraspirato della zona dove si trova l'oliveto,  $K_c$  il coefficiente colturale che rappresenta l'olivo nelle diverse fasi fenologiche e varia tra 0,5 e 0,7 e  $K_r$  il coefficiente di copertura del suolo da parte della chioma. È pari a 1 quando la proiezione della chioma dell'albero determinata alle ore 12 è superiore al 50% della superficie totale dell'oliveto. Quindi in una giornata di luglio con 5mm di Evapotraspirato, un  $K_c$  di 0,55 e un  $K_r$  pari a 1 per oliveti maturi avremmo:  $E_{Tc} = E_t0 \times K_c \times K_r = 5 \times 0,55 \times 1,0 = 2,75$  mm da restituire all'oliveto in quella giornata. Programmare l'irrigazione permette di prepararsi a tutte le possibili sorprese di stagioni caotiche come quelle che viviamo.

Il servizio di **progettazione Netafim** è supportato dall'ufficio agronomico interno che si occupa di identificare questi importanti parametri. Lo stesso supporto agronomico viene fornito per interpretare analisi di acque e suolo. Infatti, per la **subirrigazione** in particolare è importante conoscere che tipo di suolo e di stratigrafia abbiamo in campo, questo ci aiuterà a definire la miglior profondità di interrimento. La subirrigazione d'altronde non è altro che l'interrimento di ali gocciolanti dotate di specifici gocciolatori concepiti e realizzati per operare sottoterra. Questi gocciolatori (box 2) hanno diverse specifiche tecniche, sono **autocompensanti** (erogano tutti la stessa portata oraria in un campo di pressione tra 0,5 e 4 atmosfere), sono **antisifone** (la membrana interna a ciascun erogatore chiude l'accesso al medesimo durante lo svuotamento dell'impianto evitando la suzione di fango dall'esterno) e sono dotati di sistema **antintrusione radicale** (parte del gocciolatore che per evita che eventuali capillizi occludano il gocciolatore, nei modelli XR la miscela di ossido di rame ne inibisce totalmente lo sviluppo). Su colture arboree come l'Olivo la scelta dell'ala gocciolante ricade sulla tipologia autocompensante e per la subirrigazione sulle ali con sistemi anti-sifone e antiintrusione (AS). La scelta delle specifiche tecniche delle ali gocciolanti dipende dal volume e dalla velocità con cui si intende apportare acqua durante un intervento irriguo.

Di un'ala gocciolante si possono scegliere i seguenti parametri:

- La portata dei singoli gocciolatori: 0,6- 1l/h su terreni sabbiosi e tessitura grossolana 1-2,3 l/h su terreni medio impasto-argilloso
- La distanza tra i gocciolatori: in Olivicoltura è di solito di 0,6-0,8 m
- Diametro dell'ala gocciolante: 16mm o 20mm in base alle portate in gioco e alla lunghezza del filare.
- Modello: generalmente si consigliano tipologie di ali gocciolanti con gocciolatori dotati di ampia superficie filtrante in modo da garantire una maggior durata nel tempo.

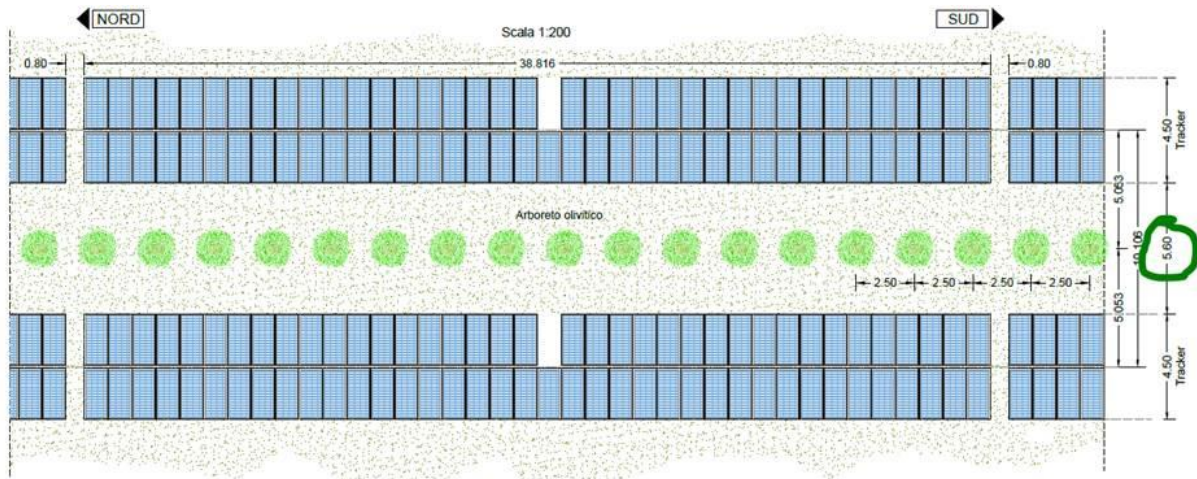
All'interno del progetto Latiano Mesagne la scelta tecnico agronomica ha visto la proposta di un'ala gocciolante modello UNIRAM (AS) XR con portata 2,3 litri/ora e distanza tra gli erogatori di 50 cm.

### Fabbisogni irrigui stagionali

Per questa valutazione abbiamo considerato che i 195 ettari in oggetto non sono tutti coltivati ad olivo ma abbiamo i pannelli fotovoltaici che occupano una parte della superficie. Lo spazio di coltivazione ha una larghezza di 5,6 metri ed una lunghezza che copre invece 126.170 metri che sono la somma di tutte le singole tirate. Ci troviamo quindi a valutare una superficie netta coltivata di 70,65 ettari come si può vedere dall'immagine della pagina seguente.

Ogni albero di olivo, una volta che sarà entrato in piena produzione, avrà bisogno di circa 45 litri giorno a giugno, almeno 50 litri pianta al giorno in luglio e in agosto, grazie alle conoscenze sulla fisiologia dell'olivo che consentono di applicare l'irrigazione in deficit controllato, il fabbisogno

giornaliero potrà essere ridotto a 20 litri giorno per pianta nel periodo in cui le altre colture hanno invece il massimo del fabbisogno, si pensi alle drupacee (albicocco, pesco) o agli agrumi.



**Superficie netta = 126.170 x 5.6 = 706.552 m2 = 70.65 ha**

Questi valori di richiesta idrica quotidiana sono dedotti dalla letteratura in merito al fabbisogno irriguo per ettaro di un oliveto con sesto superintensivo (200-250 mm/ha). Moltiplicando il fabbisogno giornaliero per il numero di piante e poi per il numero di giorni del singolo mese possiamo stimare il consumo complessivo. Ovviamente assumendo che non piova mai.

Facendo riferimento al fatto che ogni fila ha un'ala gocciolante possiamo affermare che i metri lineari coltivati siano coincidenti a quelli del sistema irriguo posato ovvero 126.170 metri. Se ogni 2,5 metri abbiamo una pianta di olivo possiamo calcolarci il numero di piante totali che è pari a 50.468 piante di olivo.

	litri/pianta/giorno	giorni mese	piante totali	litri/mese totali	m3/mese tot
giugno	45	30	50.468	68.131.800	68.132
luglio	50	31	50.468	78.225.400	78.225
agosto	20	31	50.468	31.290.160	31.290
					<b>177.647</b>

Nella tabella qui sopra è possibile osservare il fabbisogno irriguo complessivo per il mese di giugno, di luglio e di agosto per tutti i 70,65 ettari effettivamente coltivati ad olivo e calcolato sulla base del fabbisogno giornaliero per pianta in fase di produzione.

Il valore complessivo è approssimabile per eccesso a 177.650 metri cubi.

Il fabbisogno per ettaro effettivamente coltivato è di circa 250 mm/ha che è in linea con le indicazioni in letteratura.

NB: al netto di qualsiasi contributo pluviometrico, quindi la captazione necessaria sarà verosimilmente inferiore

## Uniram AS XR, la subirrigazione è possibile anche nel biologico

È l'ala gocciolante autocompensante più resistente all'occlusione mai realizzata. Il sistema di **auto-pulizia** in continuo dei gocciolatori li mantiene perfettamente performanti nel tempo. La barriera fisica **antintrusione** protegge i gocciolatori dall'eventuale ingresso di radici. Garantisce **un'uniformità del 100%** nell'erogazione di acqua e nutrienti alle tue colture. Il meccanismo di autocompensazione permette di erogare precise quantità di acqua e nutrienti. L'ampio range di autocompensazione permette elevate uniformità anche per **tirate** molto lunghe o pendenze. Il meccanismo **antisifone** permette la chiusura dei gocciolatori allo spegnimento dell'impianto, per evitare che particelle di terreno possano penetrare al loro interno. È naturalmente immune all'intrusione radicale ed è il prodotto più indicato per **coltivazioni biologiche in subirrigazione**. I coperchi dei gocciolatori vengono prodotti con l'inserimento di un **inibitore** (ossido di rame) che, per contatto, respinge i capillizi radicali. Rispetta ampiamente i limiti europei e nazionali in materia di utilizzo di sostanze contenenti rame in agricoltura biologica. La sua protezione unica e brevettata rende quest'ala gocciolante resistente alla penetrazione radicale fino a 2 volte in più rispetto ai prodotti concorrenti presenti sul mercato. La capacità di autocompensazione dei gocciolatori permette inoltre di gestire le pendenze collinari, scenario comune dell'Olivicoltura italiana, anche con sistemazioni lungo l'asse di pendenza, per esempio il gocciolatore **Uniram AS XR** (come quello consigliato per il Progetto Latiano Mesagne) può mantenere uniformità di erogazione (operando nel campo di pressione 0,5-4 atmosfere) su un dislivello di **35 metri**, in questo modo è garantita la medesima restituzione idrica a tutte le piante sul filare e se pratichiamo **fertirrigazione** avremo uniformità di concentrazione dei nutrienti.

Definiti i parametri tecnico-agronomici necessari si procederà con la progettazione e la successiva installazione in campo. Se **l'Oliveto è nuovo** (come nel caso di Latiano Mesagne) sarà bene permettere alla coltura un corretto attecchimento tenendo l'ala gocciolante posata al piede della pianta per 1 o 2 anni. Dopodiché si interrerà l'ala gocciolante a 70-80 cm di distanza dalla fila e circa 30 cm di profondità. Le esperienze condotte in questi ultimi 18 anni hanno dimostrato che l'irrigazione è uno strumento produttivo. Irrigare infatti un **oliveto maturo e produttivo**, oltre alla riduzione dell'incidenza dell'alternanza produttiva, apporta vantaggi nella produzione di olive e di olio con incrementi di produzione di olive che possono raggiungere il 100%. Alla migliore e più diffusa distensione dei germogli, si aggiunge l'aumento del numero d'infiorescenze e l'aumento della percentuale di allegazione dei frutti. Importante la diminuzione dell'incidenza di aborto nell'ovario e cascola delle drupe. L'accrescimento dell'oliva in condizioni irrigue ha andamento pressoché lineare fino quasi all'invaiaura: **l'irrigazione aumenta il volume del nocciolo e della polpa alla raccolta**. Questi indicatori ci permettono di valutare l'irrigazione come un investimento in favore del miglioramento di redditività aziendale.

## Fertirrigazione ed automazione: implementazioni di valore

Una volta messo a dimora l'impianto in **subirrigazione** possiamo e dobbiamo sfruttarne al massimo tutte le possibilità con implementazioni di assoluto valore come la fertirrigazione ed il monitoraggio (e il controllo) del sistema mediante sensori e centraline di automazione oggi molto evolute e flessibili nelle loro applicazioni. Per **fertirrigazione** si intende la distribuzione di nutrienti, mediante concimi solubili, attraverso il flusso dell'acqua irrigua. Un sistema di fertirrigazione è costituito da un elemento di iniezione come motori idraulici, tubi Venturi, fino ai banchi di fertirrigazione per colture arboree, in grado di aspirare il fertilizzante in modo proporzionale e preciso ed immetterlo nel flusso di acqua dell'impianto. La fertirrigazione abbinata alle conoscenze agronomiche del suolo e agli obiettivi produttivi dell'Oliveto consente di ottimizzare i costi di concimazione e di ottenere risultati migliori con minori quantità applicate grazie **all'efficienza del sistema a goccia**. Infatti, la

**NETAFIM ITALIA S.R.L.** Società con Socio Unico, Via Toti 59-61, 16035 Rapallo (GE)  
T +39 0185 929401 F +39 0185 929425 E [italy.info@netafim.com](mailto:italy.info@netafim.com) P [netafim@pec.it](mailto:netafim@pec.it) [www.netafim.it](http://www.netafim.it)

Capitale Sociale € 416.000,00 interamente versato C.C.I.A.A. di Genova n. REA 319111 P.IVA 00204520993  
C.F. e Iscrizione Registro Imprese di Genova n. 03107250106 Società soggetta ad attività di direzione e coordinamento da parte di NETAFIM Ltd

N° Registro AEE: IT1909000011693

N° Registro PILE: IT19090P00005663

subirrigazione, come evidenziato dalle comparazioni FAO, è il sistema di irrigazione con la più alta efficienza che esista. Un'efficienza **superiore al 90%** significa che l'acqua fornita alla coltura con questo metodo è localizzata agli apparati radicali, non ha evaporazione superficiale, è erogata in modalità di **diffusione progressiva** che permette di avere sempre una zona bagnata ricca di aria consentendo alla pianta di estrarre l'acqua dal suolo con grande efficienza.

#### DIGITAL FARMING: Agricoltura/Olivicoltura 4.0

Le dinamiche che presiedono alla captazione idrica da parte della pianta sono note, da una parte la componente fisiologica e dall'altra i parametri idrologici del suolo. Sempre più spesso abbiamo la necessità di **monitorare** queste dinamiche nel tempo facendo uso di opportuni **sensori** che ci diano nel tempo dati sulla profondità irrigua raggiunta (al fine di evitare drenaggio negli strati profondi) e il contenuto idrico a diverse profondità (funzionale ad osservare come e quando l'Olivo estrae l'acqua dal volume di suolo irrigato). A questo proposito l'implementazione del sistema in subirrigazione a goccia si può avvalere di sistemi di monitoraggio e controllo da remoto di alto profilo tecnico. Per il Progetto Latiano Mesagne verrà studiato un sistema di monitoraggio e controllo che permetta la miglior gestione automatizzata dell'irrigazione e della fertirrigazione.

Netafim ha sviluppato sistemi di gestione automatizzata dell'irrigazione via cavo e via radio in AC o in DC, con controllo remoto tramite applicazione su smartphone. Questi sistemi di automazione prevedono sia il monitoraggio delle condizioni di campo tramite sensori che il controllo operativo delle valvole per l'irrigazione nonché la tracciabilità del lavoro svolto grazie agli archivi di dati (storico).

**I sistemi Netafim sono forniti con dichiarazione di conformità ai dettami dell'Agricoltura 4.0 per poter ottenere le agevolazioni riguardanti il credito di imposta.**

Il **monitoraggio** può fare da verifica della programmazione irrigua che sarebbe bene fare prima che arrivi l'urgenza di irrigare, questo permette oltretutto di adattare il **fabbisogno idrico dell'Oliveto** alle diverse fasi fenologiche. Avere i dati disponibili delle stagioni precedenti (storico) permette di capire le cose che hanno funzionato bene, dove non lo hanno fatto, e aiutano a pianificare in anticipo nel futuro l'irrigazione. Le centraline di **controllo** permettono da remoto di comandare le valvole dei settori irrigui o di attuare la fertirrigazione in accordo ai dati forniti dal monitoraggio.

#### Qualità dell'Olio e Irrigazione

L'acqua è una delle **variabili agronomiche** più importanti per influenzare positivamente resa e qualità delle produzioni olivicole. Una recente pubblicazione italiana, presentata sul *Journal of the Science of Food and Agriculture*, lo dimostra\*. Nel lavoro presentato si analizzano i parametri produttivi e qualitativi arrivando ad affermare che "luce e **disponibilità di acqua** non sono solo cruciali per la produttività albero, ma influenzano chiaramente la **qualità dell'olio d'oliva**".

Questa importante relazione supporta ulteriormente, qualora ci fosse bisogno, che per ottenere produzioni da reddito e alta qualità organolettica degli oli, l'Olivicoltura deve utilizzare tutti gli strumenti agronomici a disposizione, tra questi **l'irrigazione**. Vediamo cosa succede, dal punto di vista qualitativo, all'olio estratto da olive provenienti da oliveti irrigati. Sappiamo che l'irrigazione non influenza significativamente l'acidità libera, il numero di perossidi e gli indici spettrometrici dell'olio. Sono questi i composti e i parametri analitici che definiscono, dal punto di vista merceologico, un olio extravergine di oliva. La **qualità sensoriale di un olio** è strettamente correlata ai fenoli idrofili che hanno impatto sensoriale come piccante e amaro mentre alla base dell'aroma dell'olio ci sono principalmente le sostanze di tipo volatile a 5 e 6 atomi di carbonio (C). La qualità salutistica è però strettamente legata alle sostanze responsabili di amaro e piccante (secoiridoidi). I

**NETAFIM ITALIA S.R.L.** Società con Socio Unico, Via Toti 59-61, 16035 Rapallo (GE)  
T +39 0185 929401 F +39 0185 929425 E italy.info@netafim.com P netafim@pec.it [www.netafim.it](http://www.netafim.it)

Capitale Sociale € 416.000,00 interamente versato C.C.I.A.A. di Genova n. REA 319111 P.IVA 00204520993  
C.F. e Iscrizione Registro Imprese di Genova n. 03107250106 Società soggetta ad attività di direzione e coordinamento da parte di NETAFIM Ltd  
N° Registro AEE: IT19090000011693  
N° Registro PILE: IT19090P00005663

composti fenolici e le sostanze aromatiche possono però essere influenzati dall'irrigazione, significa che a parità di altre condizioni è possibile modificare la concentrazione fenolica variando i volumi di acqua somministrata durante il periodo irriguo. Si influenza così la concentrazione dei polifenoli totali ma non si modifica la composizione fenolica. Gli oli ottenuti da piante irrigate in solo soccorso hanno concentrazioni fenoliche più alte rispetto alle piante pienamente irrigate. Le piante in deficit idrico controllato hanno avuto indicazioni simili, dal punto di vista fenolico, a quelle in asciutto. L'attività dell'enzima lipossigenasi libera, in fase di estrazione, i composti volatili responsabili del profilo aromatico dell'olio. L'irrigazione ha effetto di aumentare la concentrazione di questi composti volatili, aldeidi ed alcoli saturi ed insaturi a 6 e 5 atomi di C che percepiamo come fruttato ed erbaceo. Pertanto, irrigando, le sensazioni di amaro e piccante tenderanno a ingentilirsi e verranno, di contro, esaltate le sensazioni aromatiche, il tutto senza pregiudicare il valore salutistico

dell'olio. Un buon equilibrio salutistico-sensoriale si può raggiungere applicando l'irrigazione in deficit idrico controllato che mantiene una buona concentrazione delle sostanze fenoliche avendo comunque un effetto positivo sull'incremento delle sostanze aromatiche. Emerge quindi come **l'irrigazione** in deficit controllato si collochi tra **gli strumenti per produzioni altamente qualitative** dal punto di vista delle caratteristiche organolettiche dell'olio permettendo inoltre il risparmio di almeno il 50% dell'acqua rispetto alla piena irrigazione. Una tecnica quindi sostenibile con basso impatto ambientale. L'irrigazione modifica positivamente le caratteristiche nutrizionali e salutistiche dell'olio e consente di diversificarne il profilo analitico, organolettico e sensoriale.

\* **Irrigation and Fruit Canopy Position Modify Oil Quality of Olive Trees (cv. Frantoio) – G. Caruso et al. 2016**

L'irrigazione è quindi uno strumento agronomico che promuove produttività e qualità dell'olio, è quindi **strumento di redditività** per l'azienda olivicola. Netafim dimensiona, progetta ed installa gli impianti irrigui in subirrigazione su Olivo e fornisce supporto tecnico ed agronomico per miglior gestione dell'impianto irriguo. Le tecnologie più moderne sono applicate nella realizzazione dei gocciolatori delle ali gocciolanti Netafim adatte alla subirrigazione. Grazie ai sistemi di *digital farming* si apre una strada sempre più votata al controllo di quello che avviene in campo per poter prendere le decisioni con l'ausilio del miglior consiglio possibile tramite sensori e sistemi intelligenti. Nella stesura della presente relazione sono raccolte le esperienze di rilievo che hanno consentito di proporre alla Committenza del Progetto Latiano Mesagne la miglior soluzione irrigua che il mercato possa oggi offrire.



## RELAZIONE TECNICO AGRONOMICA SUL RISPARMIO IDRICO LEGATO ALL'ALTA EFFICIENZA DELL'IRRIGAZIONE A GOCCIA

---

### L'irrigazione a goccia

L'irrigazione a goccia è un metodo irriguo che consente di ottenere il massimo beneficio dalla tecnica irrigua localizzata. Per sfruttare al meglio le potenzialità offerte da questo metodo irriguo occorre utilizzare un impianto d'irrigazione progettato per quest'utilizzo che funzioni correttamente ed applicare una appropriata gestione irrigua. L'elemento primario è pertanto l'impianto d'irrigazione, dal quale trarre il maggiore beneficio possibile, sia in termini di produzione che di risparmio idrico. Per una corretta localizzazione delle erogazioni, tipica del metodo, gli impianti di irrigazione a goccia richiedono una rete di linee gocciolanti, generalmente organizzate in settori, che vengono messi in funzione in ciclica successione. Gli impianti si differenziano, ovviamente, in relazione alla tipologia di suolo, alla tecnica colturale, alla forma e giacitura degli appezzamenti, nonché al contesto aziendale. Gli elementi principali sono quelli di un impianto d'irrigazione, ai quali si aggiungono, per la fertirrigazione, le attrezzature ed i dispositivi per la preparazione e la gestione della soluzione nutritiva, come le vasche, le valvole, i dosatori ecc. Completa l'impianto il sistema di automazione e monitoraggio (digital farming) che permette, grazie all'uso di sensori, di monitorare e verificare la corretta applicazione dell'irrigazione in termini di quantità erogata e profondità raggiunta. L'irrigazione a goccia è il sistema che meglio si presta alla gestione irrigua di precisione delle colture ortive (pomodoro, zucchina, melone, patata, cipolle), delle arboree (vite, olivo, fruttiferi, ecc.) e dei seminativi (mais, sorgo, riso, soia erba medica). Tecnica irrigua applicata anche in colture protette e estesa nell'industria mineraria per gestire lisciviazioni controllate. Rispetto al metodo per scorrimento l'efficienza e l'uniformità di distribuzione sono nettamente superiori. Nei confronti dell'aspersione la microirrigazione a goccia consente il raggiungimento di un'efficienza di distribuzione superiore che la FAO indica nel 90% e nel 95% se si pratica la subirrigazione. Se alla microirrigazione a goccia viene abbinata la fertirrigazione, i risultati produttivi possono essere ancora migliori dato che si localizza anche la nutrizione con importanti risparmi (fino al 25%) ed alta efficienza.

### Irrigazione a goccia e risparmio idrico

La microirrigazione (a goccia - nda) è l'erogazione localizzata di piccoli volumi d'acqua somministrati con frequenza elevata. I vantaggi di tale tecnica sono legati soprattutto al notevole risparmio d'acqua dal momento che vengono limitate al massimo le perdite (secondo il bilancio idrico standard - nda), sono da evidenziare inoltre la minimizzazione dei fenomeni erosivi, la riduzione del costipamento, la possibilità di automazione ed il limitato consumo energetico. (fonte: ANBI - URBIM 2014). Confrontando i sistemi di irrigazione a goccia e quelli a scorrimento, nonostante il basso costo di quest'ultimo, le alternative a goccia possono portare a un risparmio di acqua del 28-35% e aumentare l'efficienza nell'uso dell'acqua (WUE water use efficiency - nda) da 0,43 kg/m<sup>3</sup> a 0,61 kg/m<sup>3</sup>, l'irrigazione di superficie offre all'azienda agricola un migliore ritorno economico.

L'irrigazione a goccia viene scelta quando al risparmio idrico viene assegnata la massima priorità. (fonte: Drip vs. surface irrigation: A comparison focusing on water saving and economic returns using multicriteria analysis. Darouich et al. - 2014). La chiave del risparmio idrico è insita nell'efficienza del metodo di distribuzione a goccia che risulta essere, unanimemente nell'ambiente scientifico, quella a maggiore efficienza in assoluto specialmente quando si parla di subirrigazione.

**NETAFIM ITALIA S.R.L.** Società con Socio Unico, Via Toti 59-61, 16035 Rapallo (GE)  
T +39 0185 929401 F +39 0185 929425 E [italy.info@netafim.com](mailto:italy.info@netafim.com) P [netafim@pec.it](mailto:netafim@pec.it) [www.netafim.it](http://www.netafim.it)

Capitale Sociale € 416.000,00 interamente versato C.C.I.A.A. di Genova n. REA 319111 P.IVA 00204520993  
C.F. e Iscrizione Registro Imprese di Genova n. 03107250106 Società soggetta ad attività di direzione e coordinamento da parte di NETAFIM Ltd  
N° Registro AEE: IT19090000011693  
N° Registro PILE: IT19090P00005663

Un esempio importante arriva da studi condotti negli USA. La carenza idrica negli Stati Uniti occidentali sta comportando l'adozione di pratiche agricole per il risparmio idrico in questa regione. Tra i molti metodi possibili per il risparmio idrico in agricoltura, l'adozione dell'irrigazione a goccia (SDI) del sottosuolo fornisce una potenziale soluzione al problema della bassa efficienza nell'uso dell'acqua. Altri vantaggi di SDI includono una lisciviazione ridotta di NO<sub>3</sub> rispetto all'irrigazione di superficie, rese più elevate, una superficie del terreno asciutta per un migliore controllo delle infestanti, una migliore salute delle colture e flessibilità di raccolta per molte colture speciali. L'uso di SDI consente inoltre l'eliminazione virtuale dello stress idrico delle colture, la capacità di applicare acqua e sostanze nutritive nella parte più attiva dell'apparato radicale, la protezione delle ali gocciolanti dai danni causati da coltivazione e lavorazione del terreno e la capacità di irrigare con acque reflue prevenendo il contatto umano (fonte: The potential contribution of subsurface drip irrigation to water-saving agriculture in the western USA - Thompson et al. 2009).

Se valutiamo l'applicazione al caso della coltivazione del mais possiamo osservare come segue. La sperimentazione (condotta nda) ha confermato la validità dell'irrigazione del mais a goccia, che con la semina tradizionale a fila singola a 75 cm ha determinato maggiori rese rispetto alla corrispondente tesi irrigata con il rotolone, grazie a una maggior efficienza d'uso dell'acqua. (Fonte) Le nuove frontiere dell'irrigazione - Supplemento ad "Agricoltura" n. 6 giugno 2016 - Nuova Cantelli Editore.

Sulle colture erbacee o seminativi sono più frequentemente utilizzate le ali gocciolanti integrali dotate di numerosi punti di erogazione che, come già indicato, creano una striscia interamente bagnata lungo la fila delle piante. Sulle colture arboree o da legno normalmente si opera con ali gocciolanti autocompensanti ad altissima uniformità di erogazione.

La localizzazione dell'acqua nell'irrigazione a goccia permette:

- a) di non bagnare tutta la superficie del terreno, e quindi di ridurre fortemente le perdite d'acqua per evaporazione dal suolo e lo sviluppo delle malerbe;
  - b) di non bagnare la superficie delle foglie e quindi ridurre l'evaporazione dell'acqua di bagnatura fogliare e lo sviluppo di parassiti fungini con un migliore stato fitosanitario generale;
  - c) di annullare (goccia) il negativo effetto del vento sulle perdite d'acqua e sull'uniformità di bagnatura;
  - d) di portare acqua e fertilizzante (fertirrigazione) in posizione ottimale rispetto alle radici della pianta;
  - e) la possibilità del transito delle macchine nel campo per le operazioni colturali anche durante o subito dopo l'irrigazione;
  - f) l'impiego di acque reflue o funzionali senza contatto acqua/pianta e senza effetto aerosol;
- L'elevato numero di interventi di piccolo volume effettuati ed i lunghi tempi di irrigazioni consentono:
- a) di mantenere il terreno costantemente bagnato al giusto grado di umidità per la coltura;
  - b) di impiegare anche saline impedendo ai sali di concentrarsi sino a livelli dannosi per le piante, tra una irrigazione e l'altra;
  - c) di utilizzare fonti idriche di modesta portata e tubazioni di piccolo diametro e quindi economiche, perché non è richiesta una portata oraria elevata;
  - d) un'agevole applicazione del fabbisogno irriguo in accordo con il bilancio idrico della coltura;
  - e) l'applicazione di eventuale strategia irrigua in Stress Idrico Controllato (es. vite, olivo);
  - f) una facile e proporzionata fertirrigazione.

L'acqua viene resa disponibile per la coltura senza sbalzi di umidità ed a tensioni molto basse, con facilità di estrazione dal terreno da parte delle radici della pianta e, quindi, una potenziale maggior efficienza agronomica dell'acqua.

Altri vantaggi, realizzabili grazie alla frequenza di bagnatura elevata e dal dosaggio di piccoli volumi sono:

- a) il consumo della coltura stimato da bilancio idrico può essere restituito anche giornalmente con elevata precisione;
- b) la tecnica dello Stress Idrico Controllato può essere eseguita con efficacia per il rapido esaurimento dei piccoli volumi accumulati nel suolo;
- c) la fertirrigazione potrà essere fatta dosando gli elementi nutritivi secondo le curve di assimilazione della pianta, con maggiore efficienza.

Il metodo è poi caratterizzato da bassa pressione d'esercizio che consente un elevato risparmio energetico, la possibilità di impiegare materiali plastici sottili e quindi economici, ed infine la possibilità di utilizzare degli erogatori a bassa portata e, quindi, poter attuare i lunghi orari di irrigazione, caratteristici del metodo.

### Conclusioni

È quindi l'efficienza del sistema di irrigazione a determinare, a parità di volumi irrigui da fornire per soddisfare i bisogni colturali, il risparmio idrico, risparmio idrico che potrebbe permettere di irrigare una maggiore superficie grazie ai volumi idrici risparmiati. Di seguito riportiamo i calcoli pubblicati nello studio Irrigazione a goccia su colture ortive di pieno campo. Conoscere gli impianti e farli funzionare correttamente, per conseguire buoni risultati produttivi e risparmiare acqua - Autori M. Bertolacci (Università di Pisa) e P. Delli Paoli (Dottore Agronomo CIA Livorno).

Supponiamo di comparare un metodo irriguo con efficienza del 70% e l'irrigazione a goccia con efficienza del 90%. Per ogni 100 m<sup>3</sup> di fabbisogno irriguo netto della coltura con efficienza 70% il volume lordo necessario è di 142,9 m<sup>3</sup>; con efficienza 90% il volume lordo necessario è 111,1 m<sup>3</sup>. Questo comporta un risparmio di 31,7 m<sup>3</sup> pari al 22,5%. Con l'acqua risparmiata si può quindi irrigare il 28,6% di superficie in più. Per una coltura con fabbisogno irriguo stagionale netto di 3.000 m<sup>3</sup>/ha il risparmio stagionale si attesta sui 952,4 m<sup>3</sup>/ha.

*A cura di Alberto Vezio Puggioni*

*Head of Agronomy and Technical Department*

*Netafim Italia*

*06/08/2021*

### **Riferimenti Bibliografici:**

Elaborazione da Fonte CER (consorzio bonifica canale emiliano romagnolo)

<http://www.consorziocer.it/>

[http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/suolo/file-e-allegati/presentazione\\_06.pdf](http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/suolo/file-e-allegati/presentazione_06.pdf)

Atti Convegno Agricoltura Conservativa Ottobre 2014 CRPA REGGIO-EMILIA

FAO - Food and Agriculture Organization – Conservation Agriculture

FAO Irrigation Manual - Planning, Development, Monitoring and Evaluation of Irrigated Agriculture with Farmer Participation. A. P. SAVVA – K. FRENKEN. 2002

**NETAFIM ITALIA S.R.L.** Società con Socio Unico, Via Toti 59-61, 16035 Rapallo (GE)

T +39 0185 929401 F +39 0185 929425 E [italy.info@netafim.com](mailto:italy.info@netafim.com) P [netafim@pec.it](mailto:netafim@pec.it) [www.netafim.it](http://www.netafim.it)

Capitale Sociale € 416.000,00 interamente versato C.C.I.A.A. di Genova n. REA 319111 P.IVA 00204520993

C.F. e Iscrizione Registro Imprese di Genova n. 03107250106 Società soggetta ad attività di direzione e coordinamento da parte di NETAFIM Ltd

N° Registro AEE: IT19090000011693

N° Registro PILE: IT19090P00005663