



WORKSHOP PROGETTO OLIVE MATRIX

C/O IMPRESA VERDE PUGLIA via Amendola 205/3

BARI, 23/11/2021



Olive MATRIX - Gestione olivicola attraverso l'uso di Innovazione e Controllo

Sottomisura 16.2 - CUP: B97H20000980009

Avviso Pubblico approvato con D.A.G. n. 194 del 12/09/2018 pubblicata nel B.U.R.P. n. 121 del 20/09/2018.
Concessione degli aiuti n. 173 del 28 Luglio 2020 pubblicata nel B.U.R.P. n. 112 del 06/08/2020- Sottomisura 16.2



**REGIONE
PUGLIA**

CREA - AA sede di Bari
S. Ruggieri, M. Mastrorilli,
P. Campi, F. Modugno, R. Leogrande



L'olivo rappresenta una delle maggiori colture in Italia meridionale e centrale.

Si adatta alle condizioni di clima e terreno più svantaggiose (estati molto calde e poco piovose, suoli poveri).

L'Olivicoltura italiana deve confrontarsi in modo crescente con un sempre maggior numero di nazioni concorrenti.

In questo contesto si inseriscono gli effetti dei:

- **cambiamenti climatici** (aumento della T, eventi meteorici estremi)
- **organismi nocivi alieni** (*Xylella fastidiosa* Wells, Raju et al., 1986)



Olive MATRIX - Gestione olivicola attraverso l'uso di Innovazione e Controllo

Sottomisura 16.2 - CUP: B97H20000980009

Avviso Pubblico approvato con D.A.G. n. 194 del 12/09/2018, pubblicata nel B.U.R.P. n. 121 del 20/09/2018.
Concessione degli aiuti n. 173 del 28 Luglio 2020 pubblicata nel B.U.R.P. n. 112 del 06/08/2020 - Sottomisura 16.2



REGIONE
PUGLIA

Regione	Superficie in ettari
Puglia	440.781
Calabria	197.200
Sicilia	156.300
Toscana	99.293
Lazio	72.224
Campania	68.266
Umbria	37.415
Sardegna	35.136
Abruzzo	33.325
Basilicata	23.949
Liguria	14.394
Molise	11.532
Marche	5.748
Emilia Romagna	3.150
Veneto	2.250
Lombardia	900
Trentino Alto Adige	341
Friuli Venezia Giulia	142
Piemonte	23
Valled'Aosta	0
Totale	1.202.369



“Mappatura dei fabbisogni di investimento e monitoraggio dell’olivicoltura italiana” (Olivemap - 2020)
<http://52.233.175.172/olivemap/>

Olive MATRIX - Gestione olivicola attraverso l’uso di Innovazione e Controllo

Sottomisura 16.2 - CUP: B97H20000980009

Aviso Pubblico approvato con D.A.G. n. 194 del 12/09/2018, pubblicata nel B.U.R.P. n. 121 del 20/09/2018.
 Concessione degli aiuti n. 173 del 28 Luglio 2020 pubblicata nel B.U.R.P. n. 112 del 06/08/2020 - Sottomisura 16.2



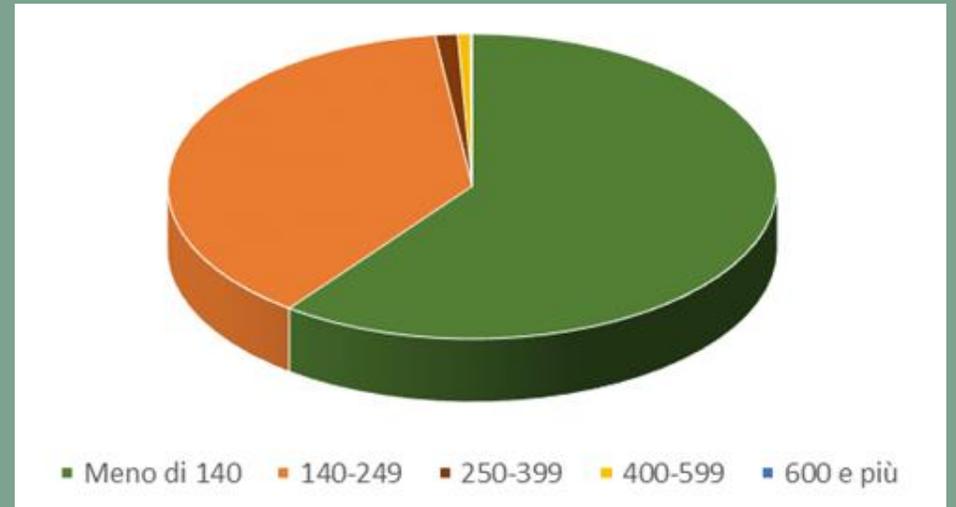
REGIONE PUGLIA

La regione Puglia è caratterizzata da una superficie olivetata pari a ca. il 22%



- Il 60% ha una densità per ettaro con meno di 140 piante,
- il 38 % con una densità compresa tra 140 e 249,
- l'1,2 % tra 250 e 399,
- il restante 0,7 % con più di 400/600

Questa distribuzione della coltura consente ad ogni pianta, nel 98% (60%+38%) della superficie regionale, di disporre di una superficie tra i 30 e gli 80 m².



Istat 2017

Olive MATRIX - Gestione olivicola attraverso l'uso di Innovazione e Controllo

Sottomisura 16.2 - CUP: B97H20000980009

Avviso Pubblico approvato con D.A.G. n. 194 del 12/09/2018, pubblicata nel B.U.R.P. n. 121 del 20/09/2018.
Concessione degli aiuti n. 173 del 28 Luglio 2020 pubblicata nel B.U.R.P. n. 112 del 06/08/2020 - Sottomisura 16.2



REGIONE PUGLIA

Il contesto pugliese

- i) **cambiamenti climatici:** aumento della domanda evapotraspirativa dell'atmosfera e alterazione del regime pluviometrico (con diminuzione delle piogge utili);*
- ii) **riduzione generalizzata delle risorse idriche,** con la necessità di favorire il risparmio idrico soprattutto nel settore agricolo (senza penalizzare le produzioni);*
- iii) **Nuovi impianti olivicoli intensivi con maggiori fabbisogni irrigui.***

Questo quadro rende necessario fornire agli olivicoltori uno strumento aggiornato di programmazione irrigua che consigli e supporti (con adeguati modelli e sensori) la decisione dell'olivicoltore in merito al momento dell'irrigazione e alla quantità di acqua da fornire nel corso del ciclo produttivo.



Olive MATRIX - Gestione olivicola attraverso l'uso di Innovazione e Controllo

Sottomisura 16.2 - CUP: B97H20000980009

Avviso Pubblico approvato con D.A.G. n. 194 del 12/09/2018, pubblicata nel B.U.R.P. n. 121 del 20/09/2018.
Concessione degli aiuti n. 173 del 28 Luglio 2020 pubblicata nel B.U.R.P. n. 112 del 06/08/2020 - Sottomisura 16.2



REGIONE
PUGLIA

Gestione Olivicola attraverso l'uso di Innovazione e Controllo il progetto «OLIVE MATRIX»

- Riduzione del gap di competitività tra il modello di olivicoltura pugliese e quelli dei paesi concorrenti;
- Miglioramento ed efficientamento del modello decisionale su principali operazioni colturali che impattano su ambiente e bilancio aziendale;
- difesa e gestione irrigua;
- Definizione di Protocolli operativi con metodi di rilevazione di precisione e digitalizzazione delle attività di monitoraggio preventivo.



Olive MATRIX - Gestione olivicola attraverso l'uso di Innovazione e Controllo

Sottomisura 16.2 - CUP: B97H20000980009

Avviso Pubblico approvato con D.A.G. n. 194 del 12/09/2018, pubblicata nel B.U.R.P. n. 121 del 20/09/2018.
Concessione degli aiuti n. 173 del 28 Luglio 2020 pubblicata nel B.U.R.P. n. 112 del 06/08/2020 - Sottomisura 16.2



REGIONE
PUGLIA

In questo progetto il CREA è impegnato nell'identificazione di metodi efficaci per il razionale utilizzo della risorsa idrica in campo.

Il CREA mette a disposizione le proprie conoscenze relative alla gestione agronomica in termini di sostenibilità ambientale e di stabilizzazione delle rese e della qualità dei prodotti destinati alla filiera olivicola.

Contribuisce, pertanto, al trasferimento delle innovazioni nel monitoraggio e nelle tecniche agronomiche dell'irrigazione (monitoraggio in automatico della coltura, del clima, dello stato idrico del terreno e della pianta).



Olive MATRIX - Gestione olivicola attraverso l'uso di Innovazione e Controllo

Sottomisura 16.2 - CUP: B97H20000980009

Avviso Pubblico approvato con D.A.G. n. 194 del 12/09/2018, pubblicata nel B.U.R.P. n. 121 del 20/09/2018.
Concessione degli aiuti n. 173 del 28 Luglio 2020 pubblicata nel B.U.R.P. n. 112 del 06/08/2020 - Sottomisura 16.2



REGIONE
PUGLIA

Consigli irrigui - stato dell'arte

La Regione Puglia

DISCIPLINARE DI PRODUZIONE INTEGRATA - ANNO 2020

Negli impianti intensivi, con densità superiori a 300 piante per ettaro, il ricorso all'irrigazione è indispensabile. Le esigenze idriche dell'olivo prevedono un apporto medio che non deve superare i 1.700-2.000 m³/ha.

Si consiglia di evitare stress idrici durante le fasi di pre e post fioritura, al fine di favorire la formazione di "fiori perfetti", ridurre il fenomeno dell'aborto dell'ovario e favorire la percentuale di allegagione. Una buona disponibilità idrica durante il periodo luglio/agosto favorisce lo sviluppo dei germogli, indispensabili per la produzione dell'anno seguente e la crescita delle drupe. Particolarmente critica è la fase di indurimento del nocciolo (fine luglio-inizio agosto) caratterizzato da elevata aridità ambientale.

Il Consorzio per la bonifica della Capitanata

<http://www.bonificacapitanata.it/irrigazione/fabbisogni-irrigui-delle-colture/>
un volume irriguo stagionale dell'olivo tra i 2000 (< 140 piante/ha) e i 3000 mc/ha (400 piante/ha)

- una irrigazione in aprile con 500 mc/ha in caso di inverni secchi con scarsa umidità nel terreno;
- 2 interventi da 500 mc/ha ognuno tra metà MAGGIO e fine GIUGNO;
- 2 interventi da 600 mc/ha ognuno tra fine GIUGNO e metà AGOSTO.

Per ogni intervento <= 300 mc/ha.

Un'ulteriore irrigazione da 500 mc/ha, varietà da mensa, in settembre per annate particolarmente siccitose.



Olive MATRIX - Gestione olivicola attraverso l'uso di Innovazione e Controllo

Sottomisura 16.2 - CUP: B97H20000980009

Avviso Pubblico approvato con D.A.G. n. 194 del 12/09/2018, pubblicata nel B.U.R.P. n. 121 del 20/09/2018.
Concessione degli aiuti n. 173 del 28 Luglio 2020 pubblicata nel B.U.R.P. n. 112 del 06/08/2020 - Sottomisura 16.2



**REGIONE
PUGLIA**

I fabbisogni idrici della coltura si determinano attraverso il BILANCIO IDRICO GIORNALIERO

$$U_i = U_{i-1} + I_i + P_i - ET_r$$

U_i = umidità del terreno al giorno i

U_{i-1} = umidità del terreno al giorno $i - 1$

I_i = irrigazione al giorno i

P_i = pioggia al giorno i

ET_r = evapotraspirazione reale

Termini noti

Si tiene conto anche della:

- *Risalita capillare*
- *Drenaggio*
- *Ruscellamento*

Evapotraspirazione

Rappresenta il consumo di acqua di una coltura. Si parte dall'evapotraspirazione potenziale (ET_0) suddivisa in:

- **evaporazione** potenziale dal suolo;
- **traspirazione** potenziale dalla coltura.

ET_r = Evapotraspirazione reale

$$ET_r = K_c \cdot K_r \cdot ET_0$$

ET_0 = indica l'evapotraspirazione di riferimento (FAO)

K_c = indica il coefficiente colturale

K_r = indica il coefficiente di copertura del suolo

Dall'evapotraspirazione ottimale, quella massima possibile (ET_0), bisogna stimare quella della coltura (ET_r)



Olive MATRIX - Gestione olivicola attraverso l'uso di Innovazione e Controllo

Sottomisura 16.2 - CUP: B97H20000980009

Avviso Pubblico approvato con D.A.G. n. 194 del 12/09/2018, pubblicata nel B.U.R.P. n. 121 del 20/09/2018.
Concessione degli aiuti n. 173 del 28 Luglio 2020 pubblicata nel B.U.R.P. n. 112 del 06/08/2020 - Sottomisura 16.2



REGIONE
PUGLIA

La metodologia di base per la stima dei fabbisogni irrigui è stata codificata dalla F.A.O. (Food and Agricultural Organization) nella pubblicazione “*Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements - Irrigation and drainage Paper 56*” curata da Allen et al. (1998).



Evapotraspirazione di riferimento o evapotraspirazione potenziale (ET_0):
quantitativo massimo che può essere perso nell'unità di tempo per evaporazione e traspirazione da un prato di graminacea in condizioni pedoclimatiche e sanitarie ottimali.

$$ET_0 = \frac{0.408\Delta(R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (e_s - e_a)}{\Delta + \gamma(1 + 0.34u_2)}$$

I dati necessari per determinare i fabbisogni irrigui con il metodo della F.A.O. sono essenzialmente:

- **variabili meteorologiche**

- ✓ Ta : temperatura dell'aria (minima, media e massima);
- ✓ P: precipitazione;
- ✓ RH : umidità dell'aria;
- ✓ S : Radiazione Solare;
- ✓ U : velocità del vento.

- **variabili riferite allo sviluppo delle colture in esse presenti**

- ✓ fase fenologica determinata con osservazioni dirette in campo oppure stimata attraverso sommatorie termiche;
- ✓ copertura e altezza del manto vegetale.

- **ambiente pedologico**

- ✓ capacità di campo, punto di appassimento.



Olive MATRIX - Gestione olivicola attraverso l'uso di Innovazione e Controllo

Sottomisura 16.2 - CUP: B97H20000980009

Aviso Pubblico approvato con D.A.G. n. 194 del 12/09/2018, pubblicata nel B.U.R.P. n. 121 del 20/09/2018.
Concessione degli aiuti n. 173 del 28 Luglio 2020 pubblicata nel B.U.R.P. n. 112 del 06/08/2020 - Sottomisura 16.2

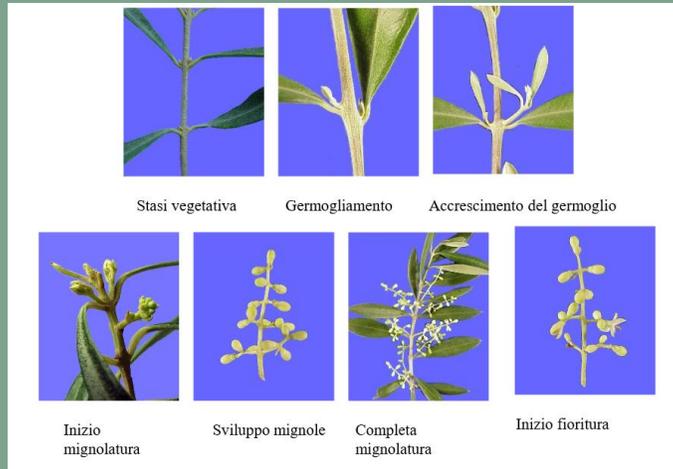


**REGIONE
PUGLIA**

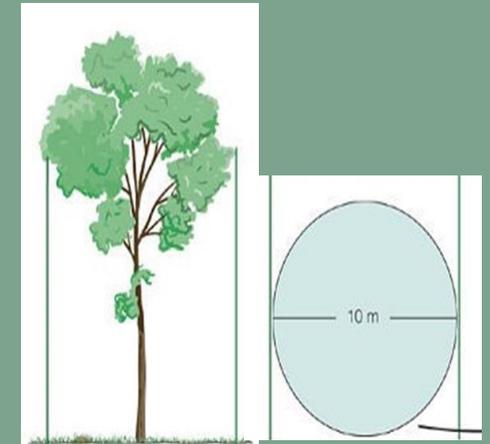
Le **variabili meteorologiche** si acquisiscono con stazioni agrometeorologiche



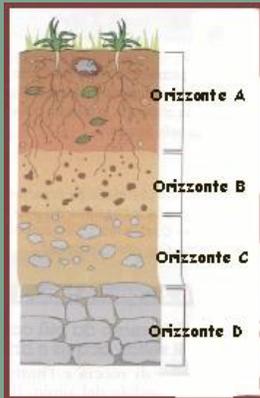
La **fase fenologica** si determina con osservazioni dirette in campo oppure stimata attraverso sommatorie termiche.



La **copertura e l'altezza** del manto vegetale sono calcolate con l'ausilio di un drone.



L'**ambiente pedologico** è caratterizzato con analisi di campo.



Olive MATRIX - Gestione olivicola attraverso l'uso di Innovazione e Controllo

Sottomisura 16.2 - CUP: B97H20000980009

Avviso Pubblico approvato con D.A.G. n. 194 del 12/09/2018, pubblicata nel B.U.R.P. n. 121 del 20/09/2018.
Concessione degli aiuti n. 173 del 28 Luglio 2020 pubblicata nel B.U.R.P. n. 112 del 06/08/2020 - Sottomisura 16.2

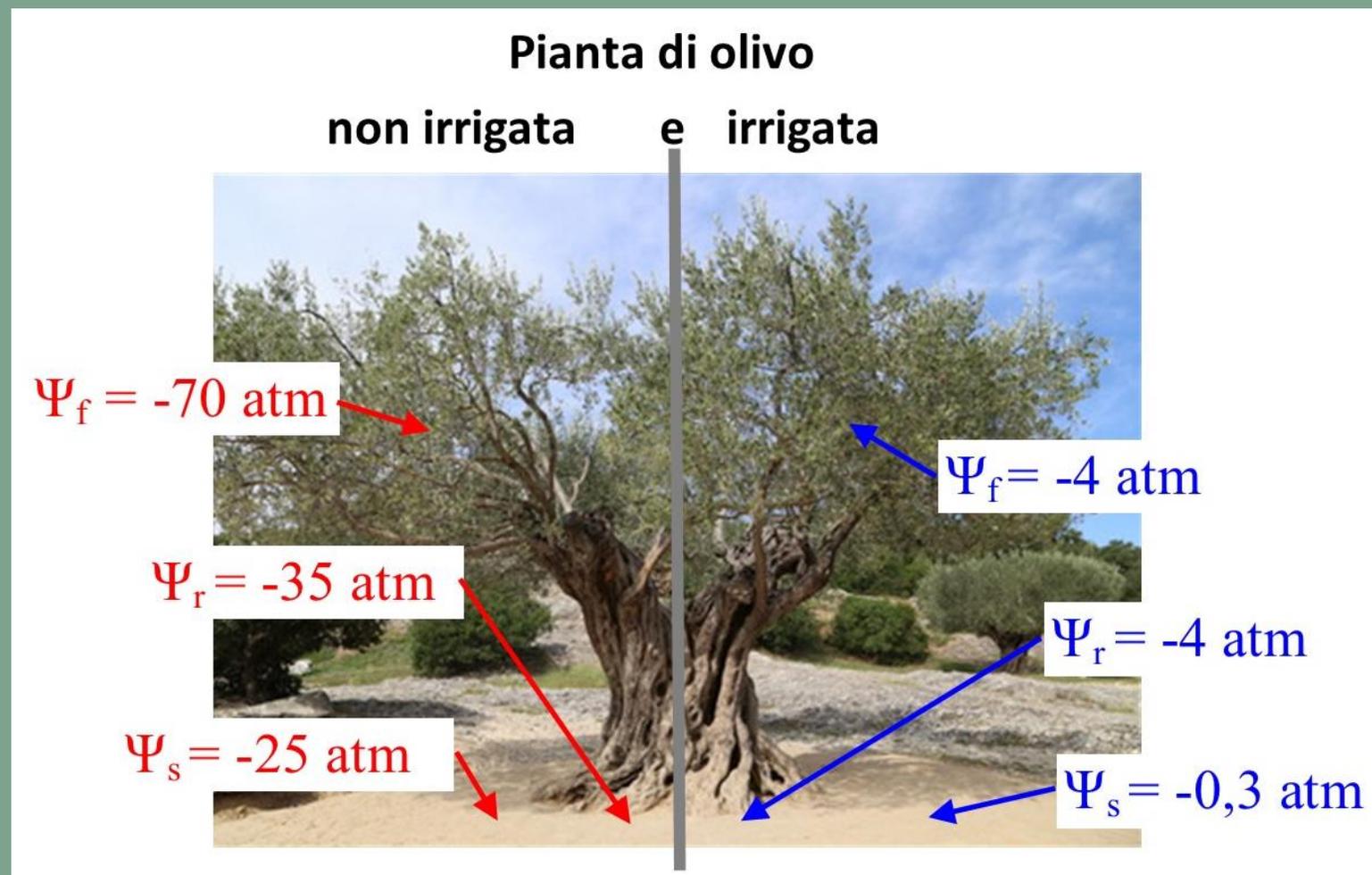


REGIONE PUGLIA

Gradiente di potenziale idrico in pianta di olivo con irrigazione e senza.

Le differenze di potenziale sono il motore del flusso evapotraspirativo.

- foglia (Ψ_f)
- radice (Ψ_r)
- suolo (Ψ_s)



In considerazione degli adattamenti morfo-fisiologici dell'olivo, specie xerofila, caratterizzati da:

- diametro ridotto dei vasi xilematici, determina un basso flusso traspirativo con elevati potenziali idrici;
- numero ridotto di stomi, limita le perdite di acqua durante il processo traspirativo;
- l'elevata funzionalità delle foglie con un'attività fotosintetica e traspirativa anche con potenziali idrici fogliari di -6, -7 MPa;
- un notevole volume di suolo esplorato dall'apparato radicale in condizioni di deficit.



Olive MATRIX - Gestione olivicola attraverso l'uso di Innovazione e Controllo

Sottomisura 16.2 - CUP: B97H20000980009

Avviso Pubblico approvato con D.A.G. n. 194 del 12/09/2018, pubblicata nel B.U.R.P. n. 121 del 20/09/2018.
Concessione degli aiuti n. 173 del 28 Luglio 2020 pubblicata nel B.U.R.P. n. 112 del 06/08/2020 - Sottomisura 16.2



REGIONE
PUGLIA

Per queste caratteristiche negli ultimi anni l'irrigazione dell'olivo si accompagna sempre più frequentemente a prassi di sostenibilità con la messa a punto di tecniche di “**DEFICIT IDRICO**”, ovvero somministrazione di volumi di acqua inferiori al consumo effettivo dell'olivo.

L'irrigazione standard nell'oliveto può comportare una serie di effetti collaterali, come l'aumento dell'incidenza della verticillo e maggiori danni da mosca.

Infine una gestione dell'irrigazione deficitaria per produrre EVO di migliore qualità.



Olive MATRIX - Gestione olivicola attraverso l'uso di Innovazione e Controllo

Sottomisura 16.2 - CUP: B97H20000980009

Avviso Pubblico approvato con D.A.G. n. 194 del 12/09/2018, pubblicata nel B.U.R.P. n. 121 del 20/09/2018.
Concessione degli aiuti n. 173 del 28 Luglio 2020 pubblicata nel B.U.R.P. n. 112 del 06/08/2020 - Sottomisura 16.2



**REGIONE
PUGLIA**

Indipendentemente dai volumi e dai periodi di restrizione, l'adozione dell'irrigazione in deficit controllato richiede che:

- ***la distribuzione dell'acqua sia uniforme;***
- ***la sensibilità nell'interpretare lo stato idrico dell'albero sia elevata;***
- ***l'intervento irriguo sia tempestivo quando necessario;***
- ***lo stato idrico dell'albero e del suolo sia monitorato in continuo.***

La metodologia disponibile permette di definire gli algoritmi necessari all'applicazione di un'irrigazione dell'olivo in deficit controllato attraverso il sistema di supporto alle decisioni.



Olive MATRIX - Gestione olivicola attraverso l'uso di Innovazione e Controllo

Sottomisura 16.2 - CUP: B97H20000980009

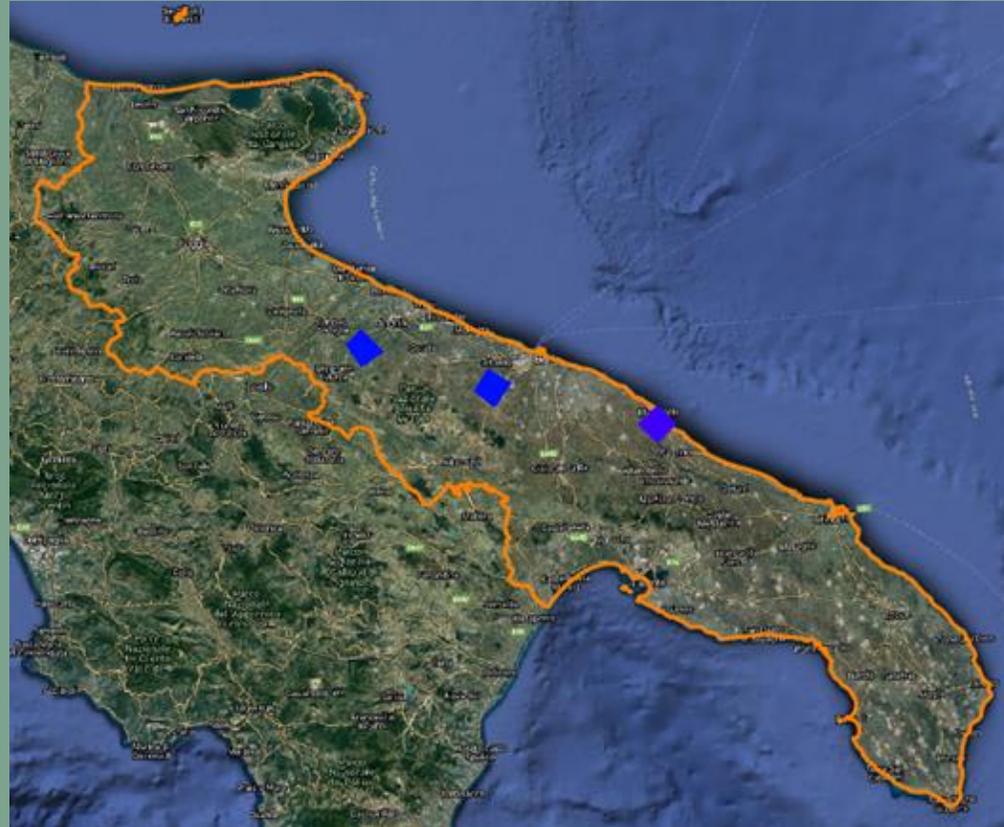
Avviso Pubblico approvato con D.A.G. n. 194 del 12/09/2018, pubblicata nel B.U.R.P. n. 121 del 20/09/2018.
Concessione degli aiuti n. 173 del 28 Luglio 2020 pubblicata nel B.U.R.P. n. 112 del 06/08/2020 - Sottomisura 16.2



REGIONE
PUGLIA

Nell'ambito del progetto sono state individuate tre aziende pilota dove verrà collaudato il sistema di supporto alle decisioni per l'irrigazione e la difesa agricole

- Corato
- Palo del Colle
- Monopoli



Olive MATRIX - Gestione olivicola attraverso l'uso di Innovazione e Controllo

Sottomisura 16.2 - CUP: B97H20000980009

Avviso Pubblico approvato con D.A.G. n. 194 del 12/09/2018, pubblicata nel B.U.R.P. n. 121 del 20/09/2018.
Concessione degli aiuti n. 173 del 28 Luglio 2020 pubblicata nel B.U.R.P. n. 112 del 06/08/2020 - Sottomisura 16.2



REGIONE
PUGLIA

Flusso di informazioni dal campo al cloud.



Grazie dell'attenzione



Olive MATRIX - Gestione olivicola attraverso l'uso di Innovazione e Controllo

Sottomisura 16.2 - CUP: B97H20000980009

Avviso Pubblico approvato con D.A.G. n. 194 del 12/09/2018, pubblicata nel B.U.R.P. n. 121 del 20/09/2018.
Concessione degli aiuti n. 173 del 28 Luglio 2020 pubblicata nel B.U.R.P. n. 112 del 06/08/2020 - Sottomisura 16.2



**REGIONE
PUGLIA**