



IRRIOLIVO- UN SOFTWARE DI BILANCIO IDRICO SEMPLIFICATO PER L'IRIGAZIONE DELL'OLIVO



Introduzione

La coltura dell'olivo riveste una notevole importanza economica nella regione Abruzzo con una superficie pari a ca. 43.000 ha (fonte Istat - 6° censimento dell'agricoltura), distribuita prevalentemente nella fascia collinare litoranea.

L'apporto di acqua incide positivamente sulla capacità produttiva soprattutto nelle annate siccitose in quanto l'olivo resiste molto bene agli stress idrici per una serie di fattori, alcuni dei quali sono di seguito elencati (Gucci; 2012)

- Numero ridotto di stomi che limita le perdite di acqua durante il processo traspirativo.
- Diametro ridotto dei vasi xilematici (flusso traspirativo ad elevati potenziali idrici).
- Elevata funzionalità delle foglie (*attività fotosintetica e traspirativa a potenziali idrici fogliari anche di -6, -7 MPa*).
- Incremento di volume di suolo esplorato dall'apparato radicale in condizioni di deficit
- Elevata efficienza dell'uso dell'acqua (minore consumo di acqua per unità di sostanza secca prodotta rispetto ad altre specie, ad esempio vite e pesco).

La pratica irrigua in olivicoltura si caratterizza per i seguenti aspetti:

- Accelerazione dello sviluppo della pianta nei primi anni
- Aumento del rapporto polpa nocciolo
- Riduzione del fenomeno dell'alternanza
- Possibilità di adottare la tecnica dell'inerbimento che svolge un ruolo importante nel contenimento dell'erosione
- Aumento, a parità di altre condizioni, della quantità di olio per albero e per ettaro a causa dell'aumento del numero di frutti per albero
- L'acidità dell'olio, il numero di perossidi, gli indici spettrofotometrici non sono influenzati dalla pratica irrigua, così come il rapporto tra acidi grassi saturi e insaturi
- Esiste una relazione inversa tra concentrazione di composti fenolici e lo stato idrico della pianta durante lo sviluppo del frutto; la maggiore disponibilità idrica incide negativamente sulla dotazione polifenolica.

Diversi studi hanno dimostrato che non è necessario apportare tutto il fabbisogno idrico colturale attraverso l'irrigazione, ma è possibile utilizzare strategie di deficit controllato con effetti produttivi e qualitativi comparabili alla piena irrigazione (Gucci *et al.*, 2007 e 2009, Servili *et al.*, 2007).

Una delle strategie è quella che prevede la minore somministrazione di acqua durante tutta la stagione irrigua (D'Andria *et al.*, 2004). In particolare, per condizioni climatiche simili a quelle dell'Abruzzo, una riduzione al 66% del fabbisogno idrico colturale sembra non comportare diminuzioni significative della produzione rispetto ad alberi pienamente irrigati.

Le recenti disposizioni comunitarie, che dovranno essere applicate con il nuovo PSR 2014-2020 nella regione Abruzzo, assegnano al risparmio idrico in agricoltura un ruolo di primaria importanza, al fine di ridurre gli sprechi e di contenere gli effetti negativi della lisciviazione dei nitrati.

Tali obiettivi si inseriscono in un contesto ambientale caratterizzato dai cambiamenti climatici che hanno investito il continente europeo, per i quali il nuovo PSR 2014-2020 impone strategie di mitigazione e adattamento.

La presente nota, dopo aver definito il bilancio idrico dell'olivo, illustra le potenzialità di **IRRIOLIVO** un software di bilancio idrico semplificato realizzato con un foglio elettronico excel.

Descrizione del Bilancio Idrico

I fabbisogni irrigui netti dell'olivo nelle diverse località vengono determinati facendo ricorso ad un bilancio idrico semplificato a scansione giornaliera applicato nel periodo 1° aprile – 30 settembre. L'equazione utilizzata è la seguente:

$$R_i = R_{i-1} + P_u + I - E_{tc}$$

Dove:

R_i = Riserva idrica in mm.

R_{i-1} = Riserva idrica del giorno precedente in mm.

I = Irrigazione in mm.

P_u = Piogge utili in mm.

E_{tc} = evapotraspirazione della coltura

La stima delle variazioni del contenuto idrico viene effettuata considerando uno strato di suolo pari a 1 metro, in condizioni di capacità di campo a inizio bilancio (1° aprile).

L'acqua eccedente la capacità di campo si considera persa per percolazione.

L'evapotraspirazione massima della coltura (E_{tc}) costituisce, nel suddetto bilancio idrico, l'unica voce passiva ed viene determinata con la seguente equazione:

$$E_{tc} = E_{to} * K_c * K_r$$

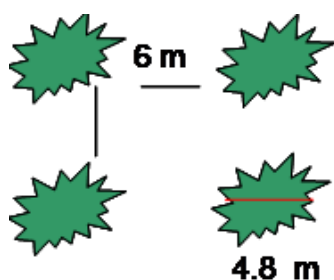
dove:

E_{to} = evapotraspirazione di riferimento in mm/d

K_c = coefficienti colturali mensili

K_r = coefficiente di copertura del suolo da parte della chioma considerato pari a 1 ipotizzando una percentuale superiore al 50%. (Feres *et al* 1981)

Il coefficiente di copertura del suolo (K_r) tiene conto sia del numero delle piante che del diametro della chioma e viene determinato con la seguente formula:



$$K_r = 2 S_c / 100$$

$$S_c = \frac{\pi * D^2 * N}{100}$$

Dove D = diametro della chioma

N = numero di piante per ettaro

Esempio: Con un diametro della chioma pari a 4.80 m e 277 piante per ettaro (sesto 6*6) la % suolo coperta è pari al 50,1 %, di poco superiore alla soglia del 50% al disotto della quale il K_r è minore di 1

L'evapotraspirazione di riferimento si calcola con la formula di Hargreaves (Hargreaves, 1994) per la quale occorrono solo le temperature massime e minime giornaliere.

$$E_{to} = 0.0023 * R_{ad} * (T + 17.8) \sqrt{T_d}$$

Dove:

E_{to} = evapotraspirazione di riferimento in mm/d

R_{ad} = radiazione solare extraterrestre espressa in mm. di evaporato

T_d = escursione termica giornaliera

T = temperatura media giornaliera

I coefficienti culturali mensili utilizzati per un **suolo lavorato**, sono i seguenti: (Gucci; 2012)

| APRILE | MAGGIO | GIUGNO | LUGLIO | AGOSTO | SETTEMBRE |
|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|
| 0,65 | 0,55 | 0,55 | 0,50 | 0,50 | 0,55 |

Essi sono più bassi nei periodi estivi a causa della parziale chiusura degli stomi indotta dall'elevata domanda evapotraspirativa. Negli altri mesi il Kc è pari a 0,5

Le irrigazioni vengono determinate in automatico dal software di bilancio idrico quando la riserva idrica scende al di sotto del 75% dell'acqua disponibile (Orgaz e Fereres, 1997)

Le piogge utili vengono stimate nel modo seguente:

$P < 0.5 \text{ mm} = 0$ $P > 5$ si considera una percentuale pari all'80% (Gucci, 2012)

Gli apporti idrici di falda non vengono considerati.

Il software IRRILIVO, sulla base delle caratteristiche fisiche del suolo facilmente reperibili dall'agricoltore, stima il volume irriguo per impianti di microirrigazione. (Genovesi R; 2003)

I volumi irrigui vengono ridotti restituendo il 66% della dose ottimale, secondo strategie di deficit idrico controllato. (D'Andria *et al.* 2004)

Le caratteristiche idrologiche sono indicate in una tabella nella sezione IMPOSTAZIONI.

Modalità d'uso del software

Il software di Bilancio idrico semplificato **IRRILIVO** è stato realizzato su foglio elettronico excel

Esso si compone di 6 sottocartelle nelle quali le celle modificabili sono colorate in verde.

La prima di esse denominata **IMPOSTAZIONI** consente di:

- 1) modificare la profondità del suolo (cella B3)
- 2) inserire le caratteristiche fisiche del suolo allo scopo di calcolare i volumi irrigui i quali, in automatico, vengono ridotti al 66%. (celle B23:B24)
- 3) Inserire le caratteristiche idrologiche sulla base del relativo prospetto
- 4) Intervenire sul contenuto idrico del suolo a inizio bilancio qualora i mesi autunnali fossero stati poco piovosi (cella E24). In tal caso il coefficiente deve essere minore di 1.
- 5) Modificare il sesto dell'impianto e il diametro della chioma allo scopo di determinare il coefficiente di copertura del suolo.

Nella seconda sottocartella denominata INSERIMENTO DATI L'utente deve solo inserire i dati termici e pluviometrici giornalieri della stazione di riferimento (colonne colorate di verde) Il software stima l'evapotraspirazione di riferimento per alimentare il bilancio idrico.

I dati meteorologici giornalieri sono reperibili nel sito

<http://www.regione.abruzzo.it/content/agrometeorologia> e si riferiscono a quelli rilevati dalla rete di monitoraggio climatico del Centro Agrometeorologico regionale di Scerni (Fig. 1).

Nel sito è contenuta anche una tabella dei dati rilevati dal 1 gennaio al 31 luglio

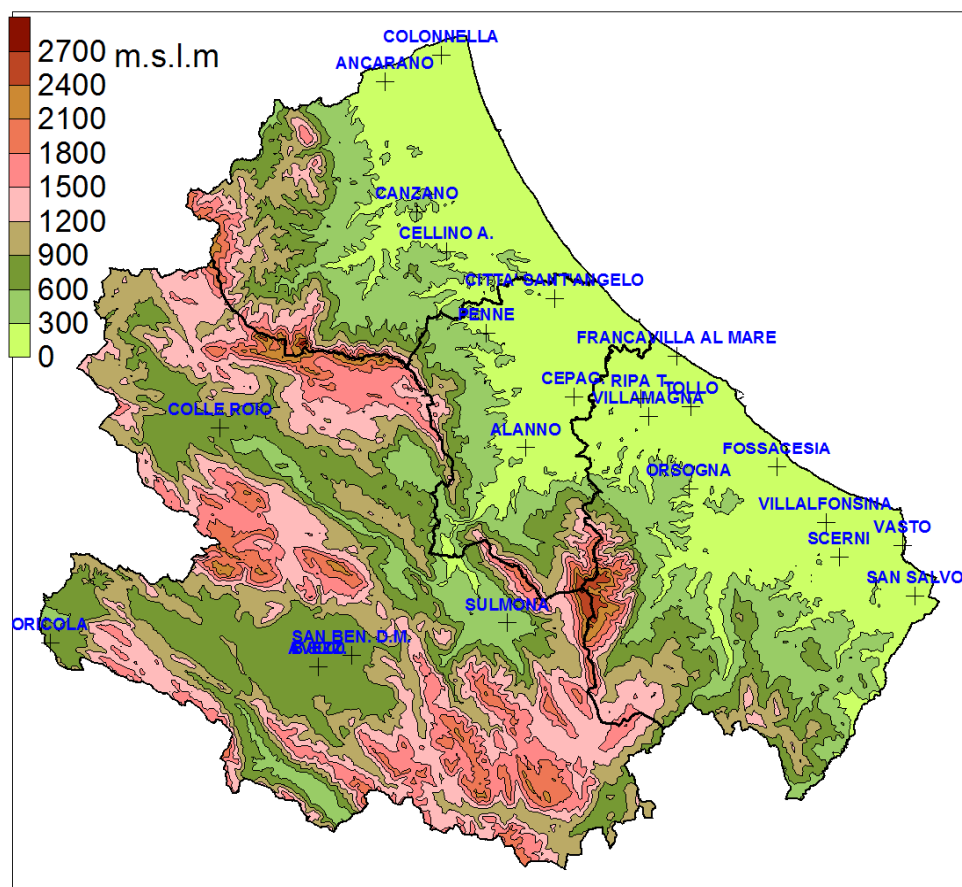


Fig. 1 Rete di monitoraggio climatico gestita dal Centro Agrometeorologico Regionale del Car di Scerni. (Le stazioni di Tollo e Ripa Teatina sono gestite dalle relative cantine sociali)

La terza sottocartella denominata **BILANCIO IDRICO**, per la quale sono state nascoste alcune colonne, consente all'utente, nella colonna colorata di verde, di inserire le irrigazioni effettuate senza tener conto di quelle consigliate in automatico dal software IRRIOLIVO.

Questa condizione potrebbe verificarsi qualora l'utente sia costretto a irrigare secondo turni ben definiti dal consorzio di bonifica

Nella colonna AA il software **IRRIOLIVO** indica in automatico l'irrigazione da effettuare già ridotta al 66% secondo strategie di deficit idrico controllato.

La quarta sottocartella denominata **RIEPILOGO BILANCIO** contiene un grafico riepilogativo dell'andamento della riserva idrica del suolo che risente sia delle irrigazioni che delle piogge utili

La quinta sottocartella denominata **ORE IMPIANTO IRRIGAZIONE CONSIGLIATA** consente all'utente di calcolare la durata in ore del funzionamento dell'impianto irriguo sulla base del volume suggerito dal software.

La sesta sottocartella denominata **ORE IMPIANTO IRRIGAZIONE UTENTE** consente all'utente di calcolare la durata in ore del funzionamento dell'impianto irriguo sulla base delle irrigazioni effettuate dall'utente.

La settima sottocartella denominata **TRIANGOLO TESSITURALE** consente all'utente di individuare le caratteristiche idrologiche del suolo in base alle caratteristiche fisiche dello stesso.

Bibliografia

Fereres E., Pruitt W.O., Betuel J.A., Henderson D.W., Holzapel E., Shulbach H., Uriu K., 1981. Et and drip irrigation scheduling. In Fereres E. (ed) Drip irrigation management. Univ. Of California. Div of agric. Sci n° 21529 8-13

Saxton K.E., Rawls W.J., Romberger J.S., Papendik R.I., 1986. Estimating generalized, soil- water characteristics from texture. Soil Sci. Soc. Am. J. 50, 1031-1036

Hargreaves G. H., 1994. Defining and using reference evapotranspiration. ASCE journal of irrigation drainage engineering, 120: 1132-1139

Orgaz F., Fereres E., 1997. Riego. In Barranco D., Fernández-Escobar R., Rallo L. (ed): El cultivo del olivo, 261-280

Genovesi R; 2003. L'irrigazione in terreni molto permeabili- L'informatore Agrario 16/2003

d'Andria, R., A. Lavini, G. Morelli, M. Patumi, S. Terenziani, D. Calandrelli, and F. Fragnito., 2004. *Effect of water regimes on five pickling and double aptitude olive cultivars (Olea europaea L.)*. J. Hort. Sci. Biotechnol. 79:18–25.

Servili M, Esposto S, Lodolini E M., Selvaggini R, Taticchi A, Urbani S, Montedoro GF, Serravalle M, Gucci R. 2007. Irrigation effects on quality, phenolic composition and selected volatiles of virgin olive oil cv. Leccino. J. Agric.Food Chem. 55: 6609-6618.

Gucci R., Lodolini E.M., Rapoport H.F., 2007. Productivity of olive trees with different water status and crop load. Journal of Horticultural Science & Biotechnology (2007) 82 (4) 648–656

Gucci 2012. Irrigazione – Collana divulgativa dell'Accademia Nazionale dell'Olio e dell'Olio – Volume IX

Istat. 2010. 6° censimento dell'Agricoltura