

REGIONE
ABRUZZO



Servizio Presidi Tecnici di Supporto al Settore Agricolo
Ufficio Coordinamento Servizi vivaistici e Agrometeo Scerni(Ch)

ANALISI DELLE RESTITUZIONI IDRICHE GIORNALIERE PER LE PRINCIPALI COLTURE ERBACEE ED ARBOREE DELLA REGIONE ABRUZZO.

Di Lena Bruno . Regione Abruzzo – Centro Agrometeorologico Regionale Scerni.

Introduzione

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.

L'analisi spazio-temporale delle precipitazioni, eseguita per l'arco temporale 1951-2009 (Di Lena et al., 2012), mette in evidenza il calo significativo delle precipitazioni cumulate annue nella regione Abruzzo, imputabile al calo sostanziale di quelle del periodo invernale ed in particolare del mese di gennaio. Il decremento interessa, principalmente, la provincia di Teramo, la fascia collinare litoranea, le aree interne della provincia de l'Aquila, e alcune zone prossime alla Maielletta.

Il calo degli afflussi invernali, evidenziato sia dall'analisi delle precipitazioni che dall'evoluzione delle condizioni di siccità (Di Lena et al 2012), associato all'aumento delle temperature medie del periodo primaverile estivo, potrebbe determinare in alcune aree irrigue:

- la riduzione della riserva idrica nei suoli,
- la scarsa ricarica delle falde,
- La sensibile riduzione delle portate dei corsi d'acqua,
- La diminuzione della capacità degli invasi per l'irrigazione estiva.
- L'aumento dei consumi idrici delle colture

Le suddette criticità suggeriscono l'adozione del bilancio idrico colturale valutando, nei diversi areali, sia gli apporti, costituiti principalmente dalla piogge e dalle irrigazioni, che le perdite rappresentate dai consumi idrici.

In questo lavoro è stata determinata l'evapotraspirazione massima nelle diverse fasi di sviluppo delle colture per le principali aree irrigue della regione utilizzando i dati termici giornalieri del periodo 1951-2009, disponibili presso la banca dati del Centro Agrometeorologico Regionale di Scerni. I risultati dello studio potranno essere utilizzati per **l'applicazione delle misure agro-ambientali** previste dalla prossima programmazione comunitaria.

COLTURE ERBACEE

MATERIALI E METODI

L'evapotraspirazione massima giornaliera **E_{tm}** rappresenta il consumo idrico di una specifica coltura in una determinata fase del suo sviluppo in condizioni di disponibilità idrica ottimale (Feddes *et al*, 1978)

Essa è stata determinata per le colture erbacee con la seguente formula:

$$E_{tm} = E_{to} * K_c$$

Dove

E_{tm}= evapotraspirazione massima in mm.

E_{to} = evapotraspirazione di riferimento calcolata con la formula di Hargreaves-Samani (1982)

$$E_{to} = H_c * R_a * (T + 17.8) * \Delta T^{0.5}$$

Dove

E_{to}= evapotraspirazione giornaliera in mm.

H_c= coefficiente empirico pari a 0,0023

T= temperatura media giornaliera

ΔT = escursione termica giornaliera

R_a= radiazione solare extraterrestre in mm di evaporato

K_c= coefficiente colturale variabile in funzione dello sviluppo della coltura erbacea.

La costruzione della curva del coefficiente colturale **K_c** durante il ciclo delle specie erbacee, è stata definita mediante la procedura contenuta nel quaderno 56 della Fao la quale richiede l'indicazione delle fasi di sviluppo della specie e dei coefficienti colturali (Tab.1)

Fasi di sviluppo		Coefficienti colturali
Periodo iniziale		basale
Periodo di sviluppo colturale		medio
Stagione intermedia		finale
Stagione finale		

Tabella 1. Fasi di sviluppo e coefficienti colturali per il calcolo delle restituzioni idriche giornaliere medie

L'evapotraspirazione di riferimento (Eto) è stata determinata utilizzando i dati termici giornalieri rilevati dal Servizio Idrografico Regionale (Protezione Civile) nel periodo 1951-2009, nelle località di Scerni, Lanciano, Chieti, Pescara, Penne, Nereto e confluiti nella banca dati del Centro Agrometeorologico Regionale di Scerni.

Considerata la limitata variabilità dell'evapotraspirazione di riferimento (**Eto**) nella fascia collinare litoranea, come si evince dall'esame della tabella 2, dove sono riportati i valori medi giornalieri riferiti a ciascun mese, si è scelto di determinare i consumi idrici delle colture (Etm), per il suddetto areale, facendo riferimento alle condizioni della **Val Vibrata**, dove peraltro è molto diffusa l'irrigazione. A tale scopo sono stati utilizzati i dati termici giornalieri storici della stazione di **Nereto**.

Successivamente state definite le date di inizio del ciclo colturale, desunte sia da informazioni locali che da quelle contenute nel quaderno 56 della Fao, a partire dalle quali si è proceduto al calcolo dell'evapotraspirazione massima durante il ciclo colturale. Al termine sono stati definiti i consumi idrici medi giornalieri nelle diverse fasi di sviluppo che rappresentano, in definitiva, **le restituzioni idriche giornaliere medie** alle quali gli agricoltori possono far riferimento nella gestione della pratica irrigua.

MESE	Scerni	Lanciano	Chieti	Pescara	Penne	Nereto
Marzo	1,83	1,90	1,79	1,87	1,87	1,94
Aprile	2,74	2,87	2,67	2,76	2,81	2,91
Maggio	3,75	3,93	3,65	3,75	3,81	4,03
Giugno	4,54	4,67	4,40	4,51	4,61	4,81
Luglio	4,75	4,89	4,67	4,85	4,94	5,13
Agosto	4,75	4,89	4,16	4,30	4,40	4,52
settembre	2,99	3,07	2,91	3,10	3,06	3,17

Tabella 2. Evapotraspirazione di riferimento media giornaliera relativa al periodo marzo-settembre (periodo 1951-2009) (fonte: dati Servizio Idrografico Regionale- Protezione Civile- Elaborazione Centro Agrometeorologico Regionale)

Il calcolo dei consumi idrici delle colture è stato effettuato anche per **la zona del Fucino** dove, per il calcolo dell'evapotraspirazione di riferimento con la formula di Hargreaves-Samani, è stato adottato un coefficiente empirico più basso pari a 0,00187, in base ai risultati di uno studio che metteva a confronto i risultati ottenuti con la suddetta formula con quelli della Penman-Monteith. (Di Lena e Acutis,). Tale procedura consente di evitare una sovrastima dell'**Eto** a causa delle elevate escursioni termiche che si verificano in questo areale. Per questa zona sono stati impiegati i dati termici giornalieri storici della stazione di Avezzano, sempre per il periodo 1951-2009.

I turni irrigui vanno determinati, qualora non vi siano turni fissi imposti dai Consorzi di Bonifica, in base **alle restituzioni idriche giornaliere medie** e alle piogge, quest'ultime disponibili sul sito della Regione Abruzzo. In alternativa l'utente può utilizzare la strumentazione meteorologica presente in azienda. In ogni caso l'agricoltore deve disporre dei dati pluviometrici giornalieri per stabilire il turno irriguo.

Nei sistemi irrigui per aspersione, per la bagnatura di uno spessore di 50 cm di terreno, e per una restituzione del 50% dell'acqua disponibile *, i volumi irrigui, per ogni adacquata, non possono superare i seguenti valori in base alla granulometria del terreno:

Granulometria del terreno	Volume di adacquata(m ³ /ha)
Sabbioso	200
Franco-sabbioso	300
Franco (medio impasto)	430
Franco-argilloso	480
Limoso	530
Argilloso	580

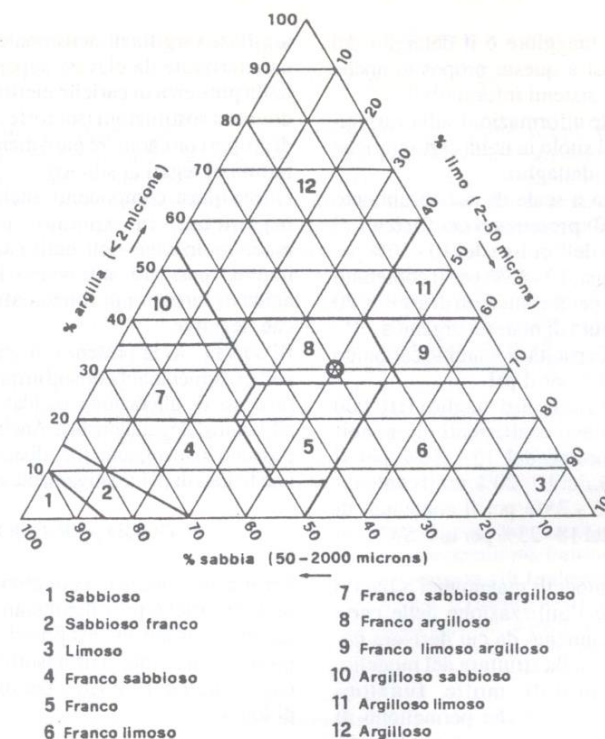
* acqua disponibile = differenza fra capacità di campo e punto di appassimento.

Nelle prime fasi di sviluppo delle colture erbacee i suddetti volumi irrigui vanno ridotti in proporzione all'approfondimento radicale ovvero, ad esempio per un terreno sabbioso, nell'ipotesi che si debba bagnare uno spessore di 25 cm di terreno e restituire il 50% dell'acqua disponibile, si possono distribuire, al massimo, 100 m³/ha.

Per la definizione della granulometria del terreno si fa riferimento al seguente triangolo delle classi tessiturali (secondo USDA).

Il diagramma triangolare deve essere letto in senso orario ed i valori percentuali parallelamente all'asse precedente.

Ad esempio un terreno che abbia il 30% di sabbia, il 30% di argilla ed il 40% di limo si definisce "Franco argilloso (8 elenco)" (vedi cerchio nel triangolo).



COLLINA LITORANEA

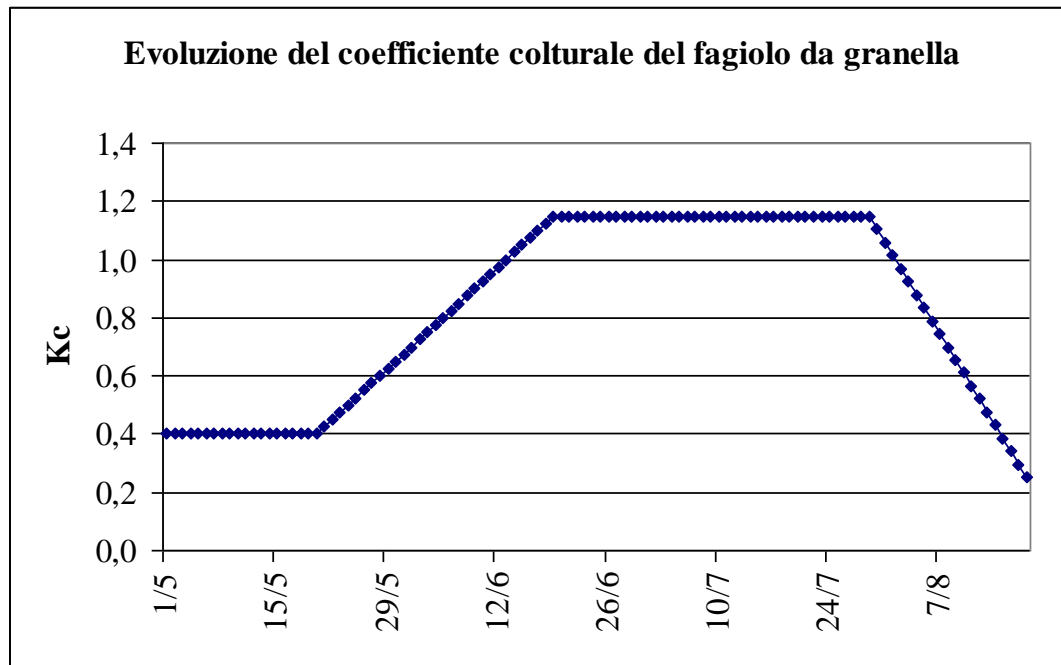
FAGIOLO DA GRANELLA

Data di inizio ciclo 1 maggio

Data fine ciclo 18 agosto

CICLO COLTURALE RIFERIMENTO	DI	GIORNI
Periodo iniziale	1/5-20/5	20
Periodo di sviluppo colturale	21/5-19/6	30
Stagione intermedia	20/6-29/7	40
Stagione finale	30/7-18/8	20
	Totale ciclo	110

COEFFICIENTE COLTURALE (Kc)	
iniziale	0,40
Medio	1,15
finale	0,35



CICLO COLTURALE	restituzione idrica media giornaliera (Etm) mm/g
Periodo iniziale	1,55
Periodo di sviluppo colturale	3,65
Stagione intermedia	5,88
Stagione finale	3,32

Esempio

Periodo di sviluppo colturale

Terreno franco

Volume di adacquamento 430 mm (aspersione)

Restituzione idrica giornaliera 3,65 mm pari a 30,65 mc/ha

Turno irriguo $430/30,65 = 14$ giorni

Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera. Esempio 25 mm di pioggia $25/3,65 = 7$ giorni di sospensione dell'irrigazione.

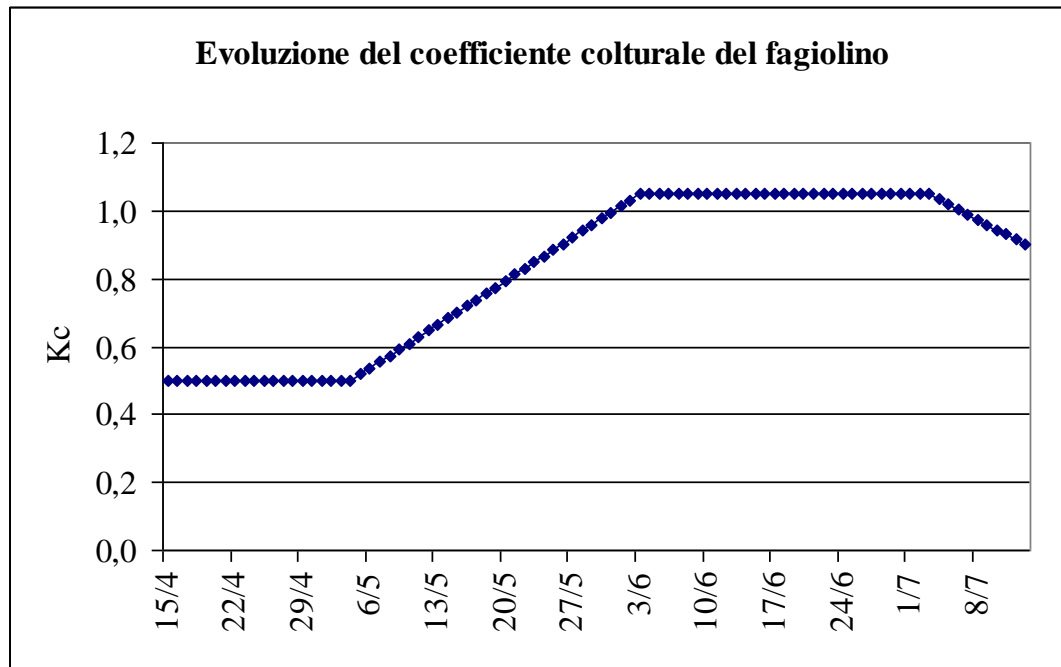
FAGIOLINO

Data di inizio ciclo 15 aprile

Data fine ciclo 23 luglio

CICLO COLTURALE RIFERIMENTO	DI	GIORNI
Periodo iniziale	15/4-4/5	20
Periodo di sviluppo colturale	5/5-3/6	30
Stagione intermedia	4/6-3/7	30
Stagione finale	4/7-13/7	10
	Totale ciclo	90

COEFFICIENTE COLTURALE (Kc)	
iniziale	0,50
Medio	1,05
finale	0,90



CICLO COLTURALE	restituzione idrica giornaliera (Etm) mm/g
Periodo iniziale	1,60
Periodo di sviluppo colturale	3,30
Stagione intermedia	5,15
Stagione finale	4,98

Esempio

Periodo di sviluppo colturale

Terreno franco

Volume di adattamento 430 mm (aspersione)

Restituzione idrica giornaliera 3,30 mm pari a 33 mc/ha

Turno irriguo $430/33 = 13$ giorni

Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera. Esempio 25 mm di pioggia $25/3,3 = 8$ giorni di sospensione dell'irrigazione.

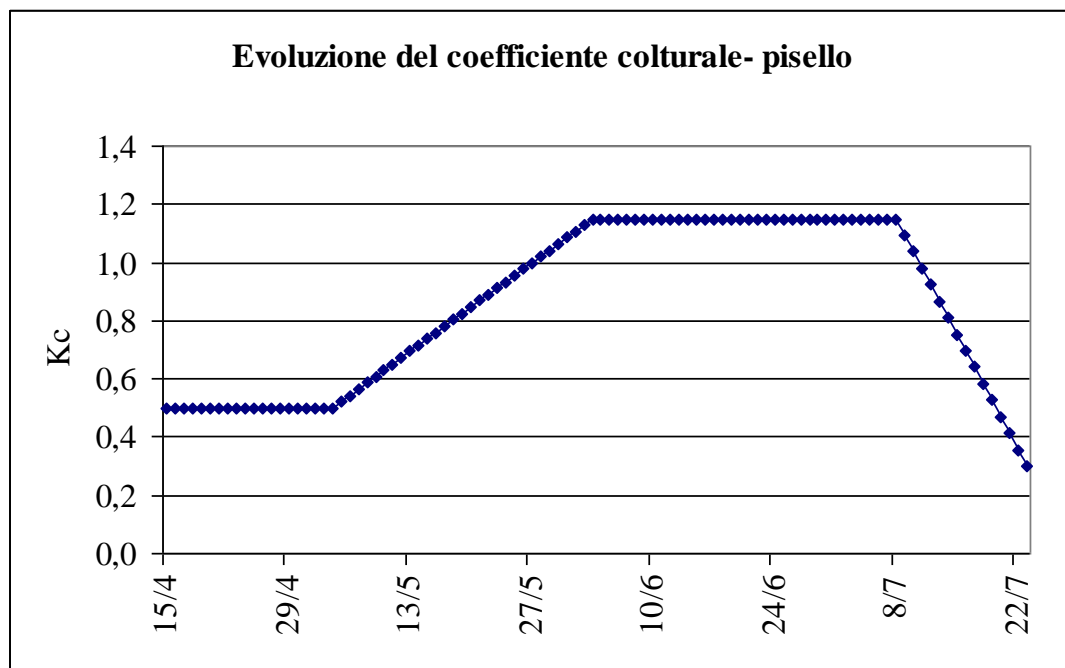
PISELLO

Data di inizio ciclo 15 aprile

Data fine ciclo 23 luglio

CICLO COLTURALE RIFERIMENTO	DI	GIORNI
Periodo iniziale	15/4-4/5	20
Periodo di sviluppo colturale	5/5-3/6	30
Stagione intermedia	4/6-8/7	35
Stagione finale	9/7-23/7	15
	Totale ciclo	100

COEFFICIENTE COLTURALE (Kc)	
iniziale	0,50
Medio	1,15
finale	0,30



CICLO COLTURALE	restituzione idrica media giornaliera (Etm) mm/g
Periodo iniziale	1,60
Periodo di sviluppo colturale	3,52
Stagione intermedia	5,68
Stagione finale	3,58

Esempio

Periodo di sviluppo colturale

Terreno franco

Volume di adacquamento 430 mm (aspersione)

Restituzione idrica giornaliera 3,52 mm pari a 35,2 mc/ha

Turno irriguo $430/35,2 = 12$ giorni

Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera. Esempio $25 \text{ mm di pioggia} / 3,52 = 7$ giorni di sospensione dell'irrigazione.

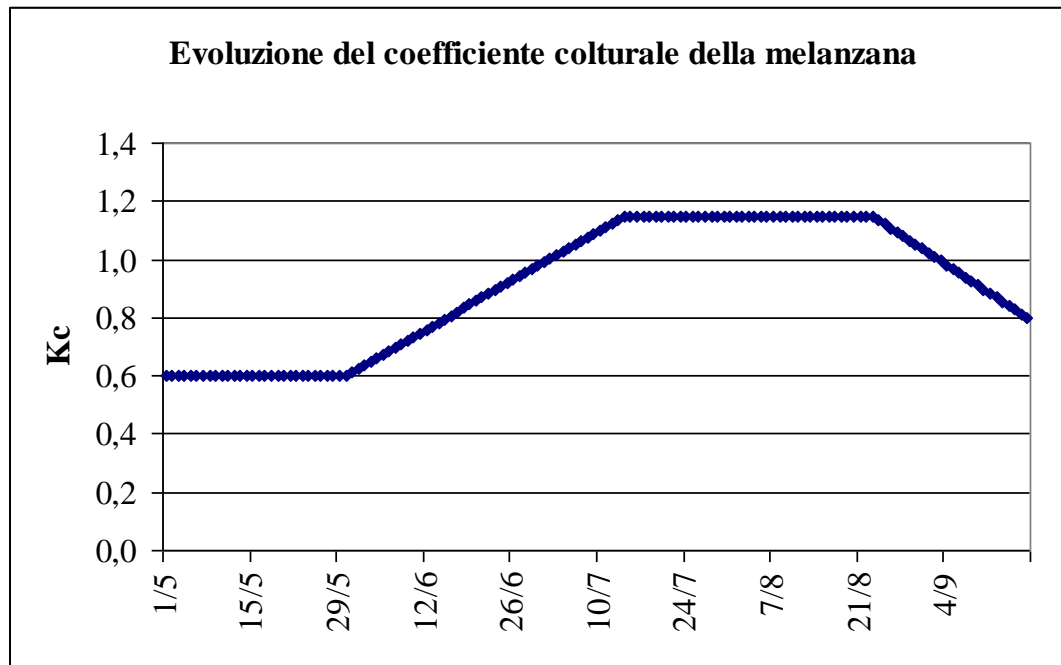
MELANZANA

Data di inizio ciclo 1 maggio

Data fine ciclo 17 settembre

CICLO COLTURALE RIFERIMENTO	DI	GIORNI
Periodo iniziale	1/5-30/5	30
Periodo di sviluppo colturale	31/5-14/7	45
Stagione intermedia	15/7-23/8	40
Stagione finale	24/8-17/9	25
	Totale ciclo	140

COEFFICIENTE COLTURALE (Kc)	
iniziale	0,6
Medio	1,15
finale	0,80



CICLO COLTURALE	restituzione idrica media giornaliera (Etm) mm/g
Periodo iniziale	2,42
Periodo di sviluppo colturale	4,37
Stagione intermedia	5,41
Stagione finale	3,56

Esempio

Periodo iniziale

Terreno franco

Volume di adacquamento 215 mm (aspersione) (- 50%)

Restituzione idrica giornaliera 2,42 mm pari a 24,2 mc/ha

Turno irriguo $215/24,2 = 9$ giorni

Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera . Esempio 25 mm di pioggia $25/2.42 = 10$ giorni di sospensione dell'irrigazione.

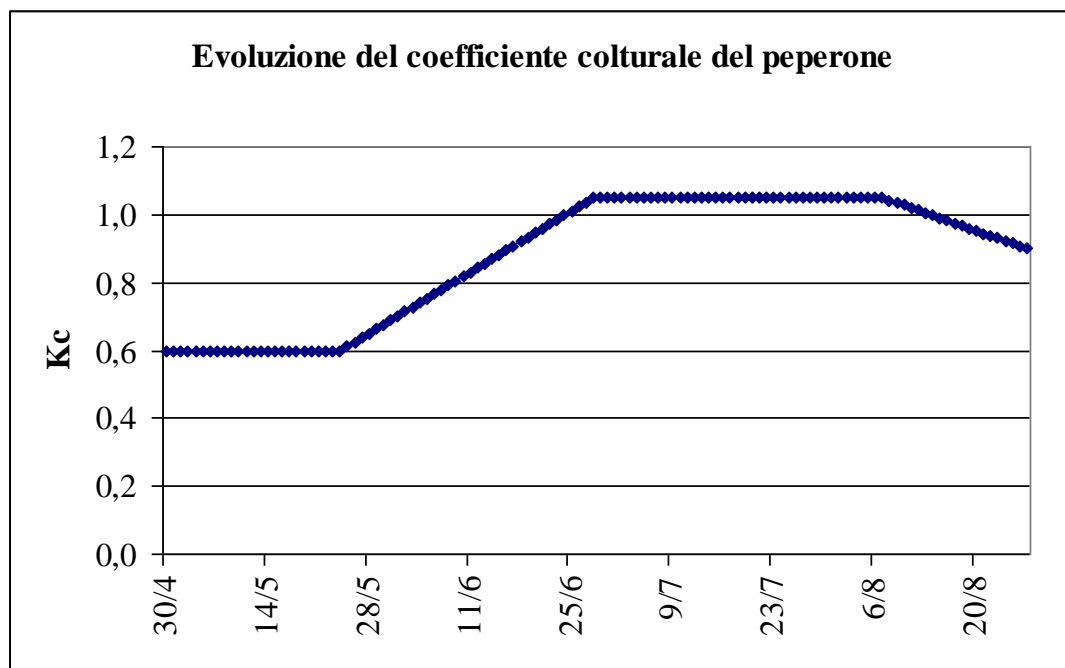
PEPERONE

Data di inizio ciclo 30 aprile

Data fine ciclo 27 agosto

CICLO COLTURALE RIFERIMENTO	DI	GIORNI
Periodo iniziale	30/4-24/5	25
Periodo di sviluppo colturale	25/5-28/6	35
Stagione intermedia	29/6-7/8	40
Stagione finale	8/8-27/8	20
Totale ciclo		120

COEFFICIENTE COLTURALE (Kc)	
iniziale	0,60
Medio	1,05
finale	0,90



CICLO COLTURALE	restituzione idrica giornaliera (Etm) mm/g	media
Periodo iniziale	2,34	
Periodo di sviluppo colturale	3,97	
Stagione intermedia	5,36	
Stagione finale	4,38	

Esempio

Periodo di sviluppo colturale

Terreno franco

Volume di adacquamento 430 mm (aspersione)

Restituzione idrica giornaliera 3,97 mm pari a 39,7 mc/ha

Turno irriguo $430/39,7 = 11$ giorni

Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera. Esempio 25 mm di pioggia $25/3,97 = 6$ giorni di sospensione dell'irrigazione.

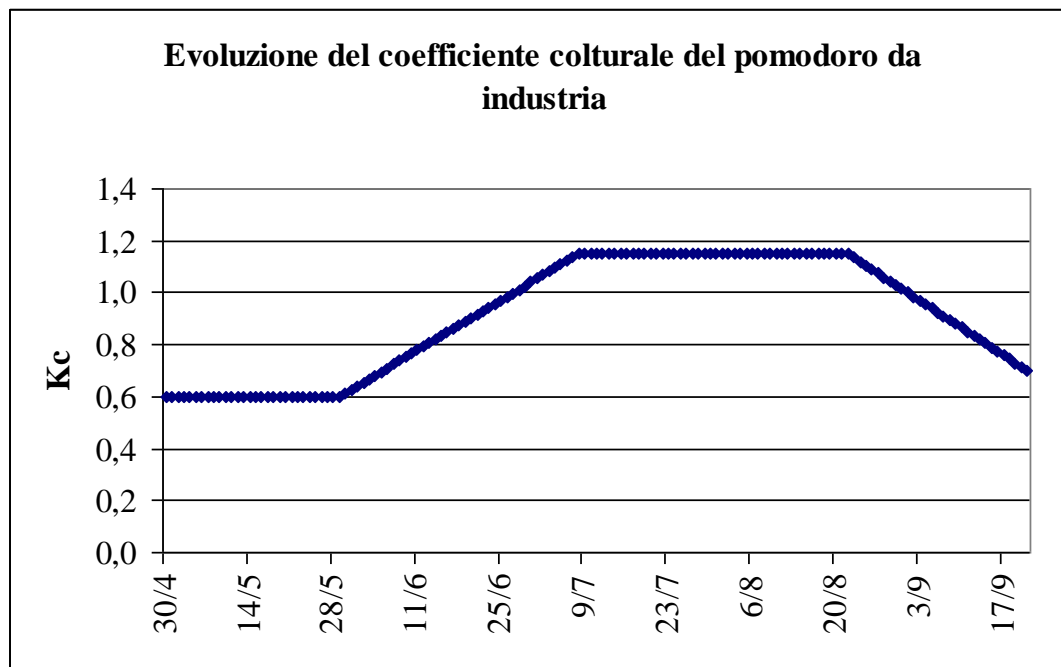
POMODORO DA INDUSTRIA

Data di inizio ciclo 30 aprile

Data fine ciclo 21 settembre

CICLO COLTURALE RIFERIMENTO	DI	GIORNI
Periodo iniziale	30/4-29/5	30
Periodo di sviluppo colturale	30/5-8/7	40
Stagione intermedia	9/7-22/8	45
Stagione finale	23/8-21/9	30
	Totale ciclo	145

COEFFICIENTE COLTURALE (Kc)	
iniziale	0,60
Medio	1,15
finale	0,70



CICLO COLTURALE	restituzione idrica media giornaliera (Etm) mm/g
Periodo iniziale	2,39
Periodo di sviluppo colturale	4,34
Stagione intermedia	5,67
Stagione finale	3,32

Esempio

Periodo di sviluppo colturale

Terreno franco-argilloso

Volume di adacquamento 480 mm (aspersione)

Restituzione idrica giornaliera 4,34 mm pari a 43,4 mc/ha

Turno irriguo $480/43,4 = 11$ giorni

Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera. Esempio $25 \text{ mm di pioggia} / 4,34 = 6$ giorni di sospensione dell'irrigazione.

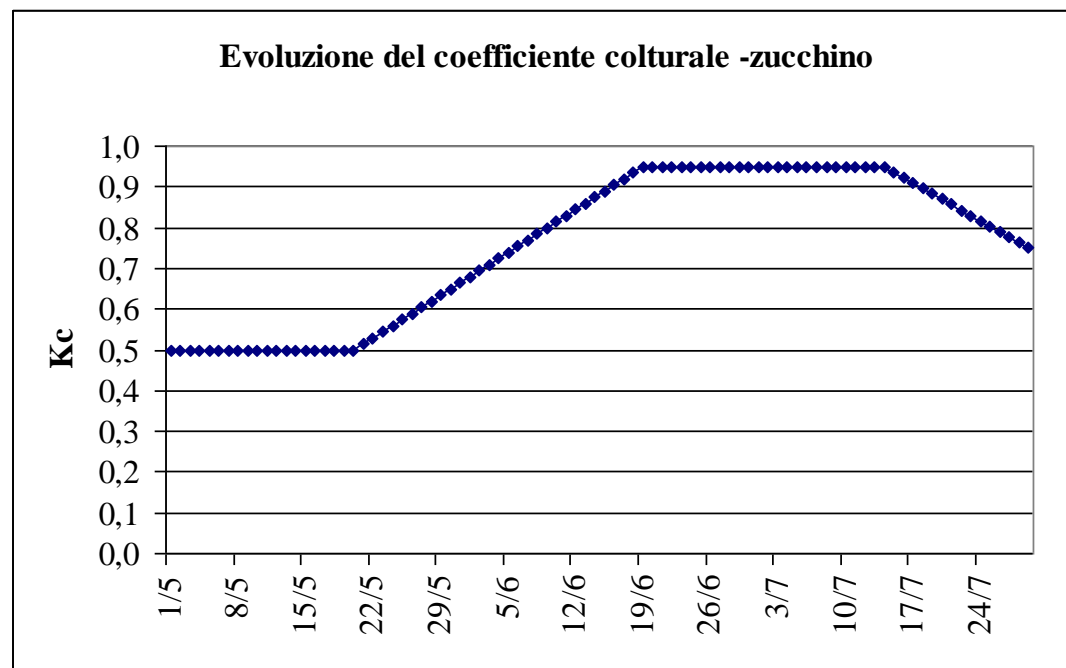
ZUCCHINO

Data di inizio ciclo 1 maggio

Data fine ciclo 29 luglio

CICLO COLTURALE RIFERIMENTO	DI	GIORNI
Periodo iniziale	1/5-20/5	20
Periodo di sviluppo colturale	21/5-19/6	30
Stagione intermedia	20/6-14/7	25
Stagione finale	15/7-29/7	15
	Totale ciclo	90

COEFFICIENTE COLTURALE (Kc)	
iniziale	0,50
Medio	0,90
finale	0,75



CICLO COLTURALE	restituzione idrica media giornaliera (Etm) mm/g
Periodo iniziale	1,93
Periodo di sviluppo colturale	3,38
Stagione intermedia	4,85
Stagione finale	4,32

Esempio

Stagione intermedia

Terreno franco-argilloso

Volume di adacquamento 480 mm (aspersione)

Restituzione idrica giornaliera 4,85 mm pari a 48,5 mc/ha

Turno irriguo $480/48,5 = 10$ giorni

Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera. Esempio 25 mm di pioggia $25/4,85 = 5$ giorni di sospensione dell'irrigazione.

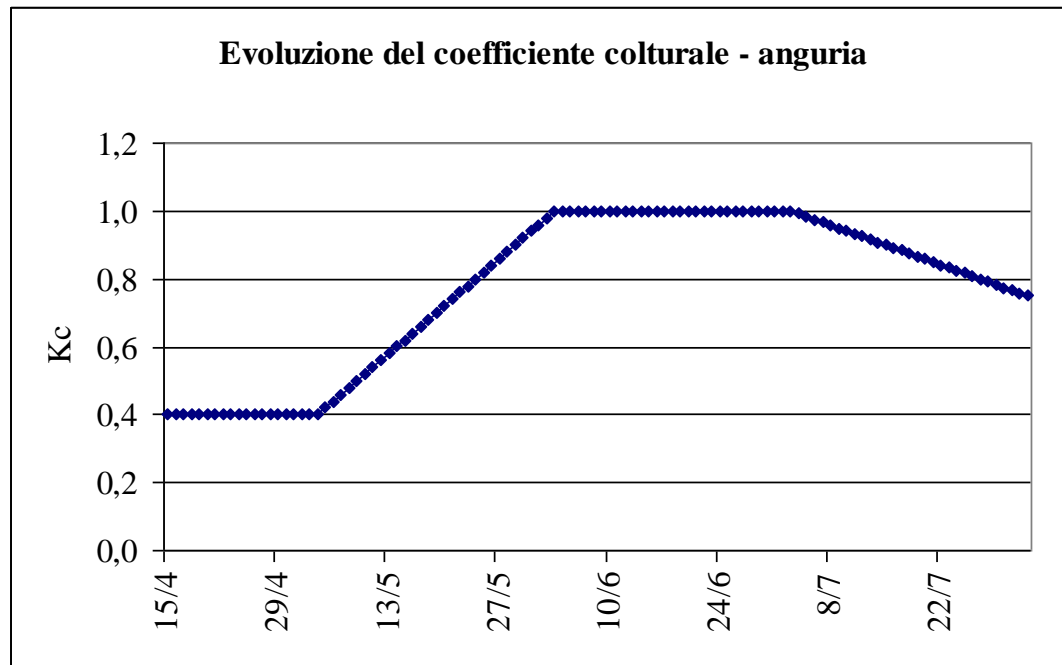
ANGURIA

Data di inizio ciclo 15 aprile

Data fine ciclo 2 agosto

CICLO COLTURALE RIFERIMENTO	DI	GIORNI
Periodo iniziale	15/4-4/5	20
Periodo di sviluppo colturale	5/5-3/6	30
Stagione intermedia	4/6-3/7	30
Stagione finale	4/7-2/8	30
	Totale ciclo	110

COEFFICIENTE COLTURALE (Kc)	
iniziale	0,40
Medio	1,00
finale	0,75



CICLO COLTURALE	restituzione idrica media giornaliera (Etm) mm/g
Periodo iniziale	1,28
Periodo di sviluppo colturale	2,99
Stagione intermedia	4,90
Stagione finale	4,46

Esempio

Stagione intermedia

Terreno franco-argilloso

Volume di adacquamento 480 mm (aspersione)

Restituzione idrica giornaliera 4,90 mm pari a 49,0 mc/ha

Turno irriguo $480/49 = 10$ giorni

Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera. Esempio 25 mm di pioggia $25/4,90 = 5$ giorni di sospensione dell'irrigazione.

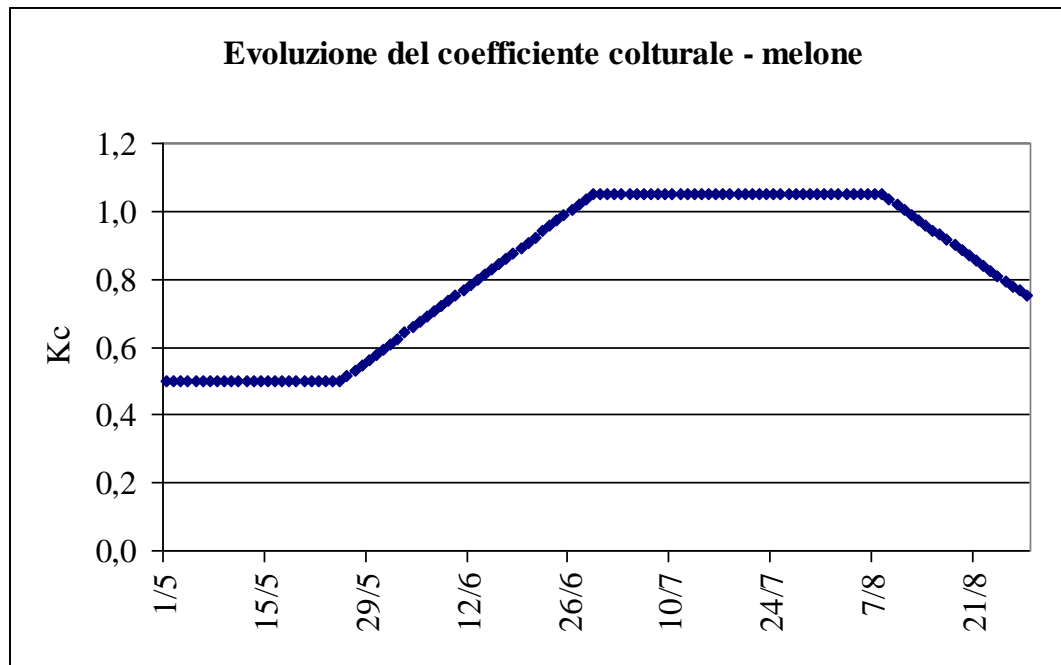
MELONE

Data di inizio ciclo 1 maggio

Data fine ciclo 28 agosto

CICLO COLTURALE RIFERIMENTO	DI	GIORNI
Periodo iniziale	1/5-25/5	25
Periodo di sviluppo colturale	26/5-29/6	35
Stagione intermedia	30/6-8/8	40
Stagione finale	9/8-28/8	20
	Totale ciclo	120

COEFFICIENTE COLTURALE (Kc)	
iniziale	0,50
Medio	1,05
finale	0,75



CICLO COLTURALE	restituzione idrica media giornaliera (Etm) mm/g
Periodo iniziale	1,98
Periodo di sviluppo colturale	3,76
Stagione intermedia	5,35
Stagione finale	4,00

Esempio

Stagione intermedia

Terreno franco-argilloso

Volume di adacquamento 480 mm (aspersione)

Restituzione idrica giornaliera 5.35 mm pari a 53,5 mc/ha

Turno irriguo $480/53,5 = 10$ giorni

Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera . Esempio $25/4,90 = 9$ giorni di sospensione dell'irrigazione.

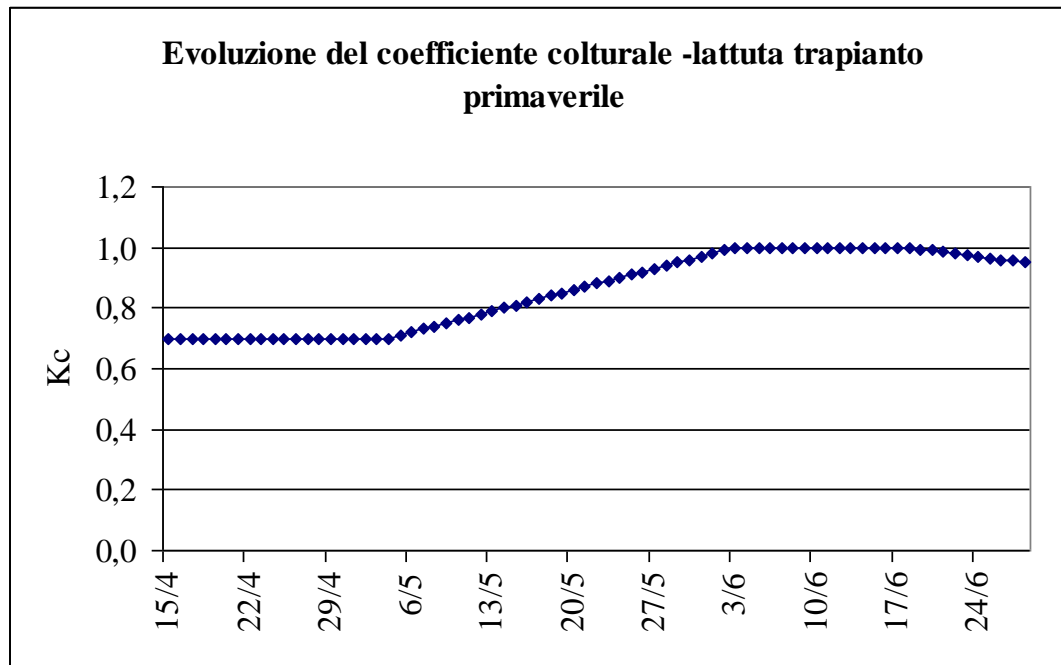
INSALATA

Data di inizio ciclo 15 aprile

Data fine ciclo 28 giugno

CICLO COLTURALE RIFERIMENTO	DI	GIORNI
Periodo iniziale	15/4-4/5	20
Periodo di sviluppo colturale	5/5-3/6	30
Stagione intermedia	4/6-18/6	15
Stagione finale	19/6-28/6	10
	Totale ciclo	75

COEFFICIENTE COLTURALE (Kc)	
iniziale	0,70
Medio	1,00
finale	0,95



CICLO COLTURALE	restituzione idrica media giornaliero (Etm) mm/g
Periodo iniziale	3,32
Periodo di sviluppo colturale	2,92
Stagione intermedia	4,39
Stagione finale	5,02

Esempio

Stagione intermedia

Terreno franco-argilloso

Volume di adacquamento 480 mm (aspersione)

Restituzione idrica giornaliera 4,39 mm pari a 43,9 mc/ha

Turno irriguo $480/43,9 = 11$ giorni

Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera . Esempio $25 \text{ mm di pioggia} / 4,39 = 6$ giorni di sospensione dell'irrigazione.

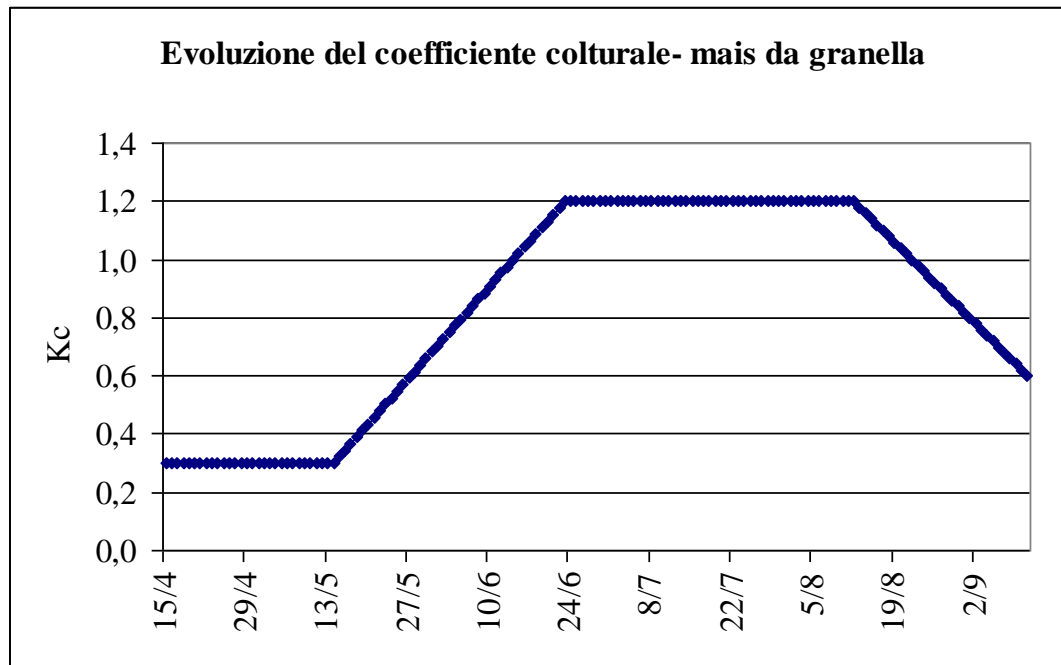
MAIS DA GRANELLA

Data di inizio ciclo 15 aprile

Data fine ciclo 11 settembre

CICLO COLTURALE RIFERIMENTO	DI	GIORNI
Periodo iniziale	15/4-14/5	30
Periodo di sviluppo colturale	15/5-23/6	40
Stagione intermedia	24/6-12/8	50
Stagione finale	13/8-11/9	30
Totale ciclo		150

COEFFICIENTE COLTURALE (Kc)	
iniziale	0,30
Medio	1,20
finale	0,60



CICLO COLTURALE	restituzione idrica media giornaliero (Etm) mm/g
Periodo iniziale	1,03
Periodo di sviluppo colturale	3,54
Stagione intermedia	6,08
Stagione finale	3,67

Esempio

Stagione intermedia

Terreno franco-argilloso

Volume di adacquamento 480 mm (aspersione)

Restituzione idrica giornaliera 6.08 mm pari a 60,8 mc/ha

Turno irriguo $480/60,8 = 8$ giorni

Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera . Esempio 25 mm di pioggia $25/6.08 = 4$ giorni di sospensione dell'irrigazione.

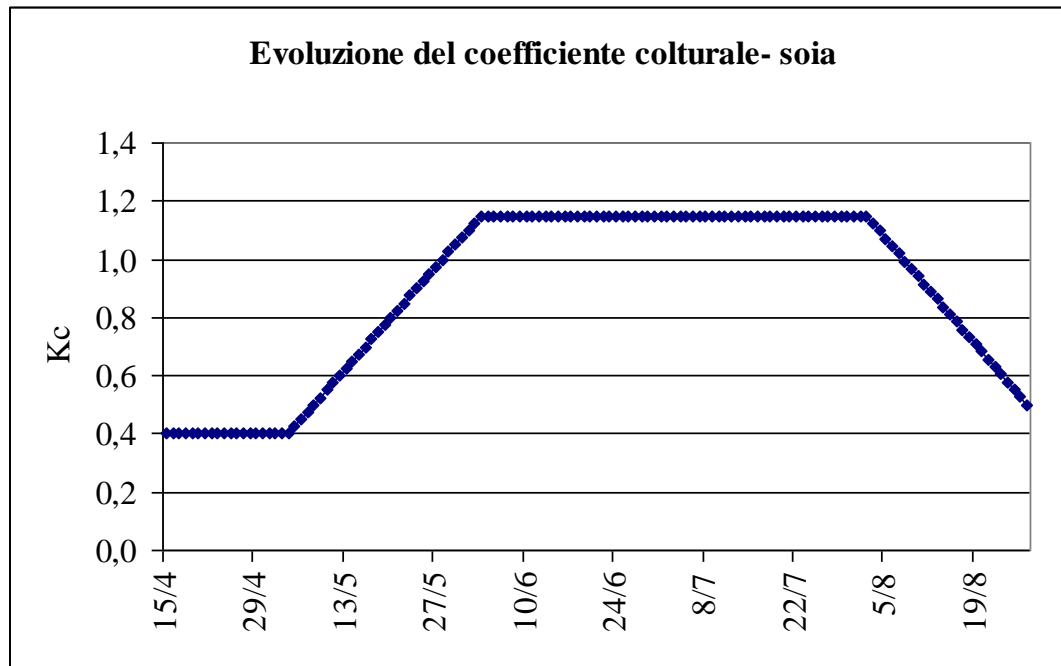
SOIA

Data di inizio ciclo 15 aprile

Data fine ciclo 27 agosto

CICLO COLTURALE RIFERIMENTO	DI	GIORNI
Periodo iniziale	15/4-4/5	20
Periodo di sviluppo colturale	5/5-3/6	30
Stagione intermedia	4/6-2/8	60
Stagione finale	3/8-27/8	25
Totale ciclo		135

COEFFICIENTE COLTURALE (Kc)	
iniziale	0,40
Medio	1,15
finale	0,50



CICLO COLTURALE	restituzione idrica media giornaliero (Etm) mm/g
Periodo iniziale	1,28
Periodo di sviluppo colturale	3,32
Stagione intermedia	5,76
Stagione finale	3,77

Esempio

Stagione intermedia

Terreno franco-argilloso

Volume di adacquamento 480 mm (aspersione)

Restituzione idrica giornaliera 5.76 mm pari a 57,6 mc/ha

Turno irriguo $480/57,6 = 8$ giorni

Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera . Esempio 25 mm di pioggia $25/5,76 = 4$ giorni di sospensione dell'irrigazione.

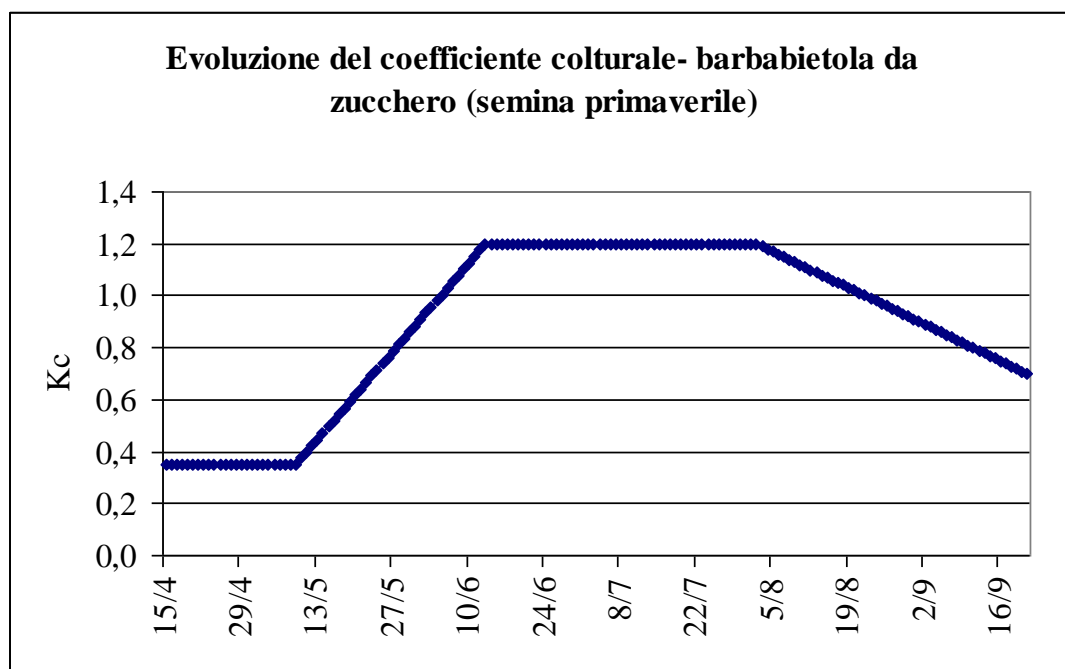
BARBABIETOLA DA ZUCCHERO (SEMINA PRIMAVERILE)

Data di inizio ciclo 15 aprile

Data fine ciclo 21 settembre

CICLO COLTURALE RIFERIMENTO	DI	GIORNI
Periodo iniziale	15/4-9/5	25
Periodo di sviluppo colturale	10/5-13/6	35
Stagione intermedia	14/6-2/8	50
Stagione finale	3/8-21/9	50
	Totale ciclo	170

COEFFICIENTE COLTURALE (Kc)	
iniziale	0.35
Medio	1.20
finale	0.70



CICLO COLTURALE	restituzione idrica giornaliero (Etm)	media mm/g
Periodo iniziale		1,16
Periodo di sviluppo colturale		3,49
Stagione intermedia		6,10
Stagione finale		3,89

Esempio

Stagione intermedia

Terreno franco-argilloso

Volume di adacquamento 480 mm (aspersione)

Restituzione idrica giornaliera 6,10 mm pari a 61,0 mc/ha

Turno irriguo $480/60,8 = 8$ giorni

Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera. Esempio $25/6.10 = 4$ giorni di sospensione dell'irrigazione.

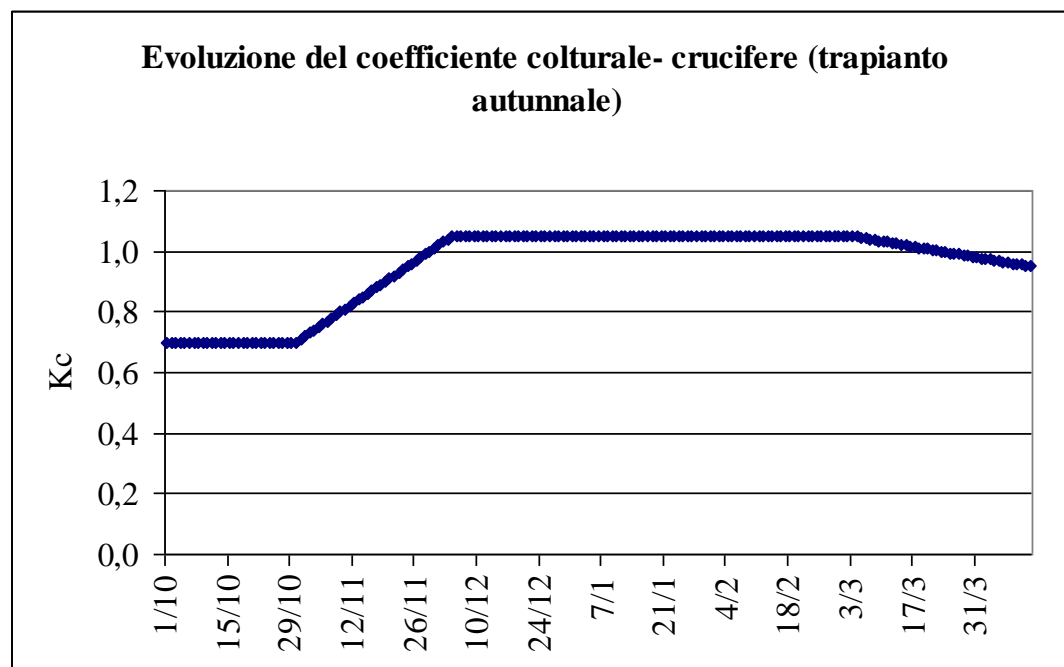
CRUCIFERE (CAVOLIORE, CAVOLO BROCCOLO E CAVOLO CAPPuccio) – TRAPIANTO AUTUNNALE

Data di inizio ciclo 1 ottobre

Data fine ciclo 12 aprile

CICLO RIFERIMENTO	COLTURALE DI	GIORNI
Periodo iniziale	1/10-30/10	30
Periodo di sviluppo colturale	31/10-4/12	35
Stagione intermedia	5/12-3/3	90
Stagione finale	4/3-12/4	40
	Totale ciclo	165

COEFFICIENTE COLTURALE (KC)	
iniziale	0.7
Medio	1.05
finale	0.95



CICLO COLTURALE	restituzione idrica media giornaliero (Etm) mm/g
Periodo iniziale	1,34
Periodo di sviluppo colturale	0,88
Stagione intermedia	0,97
Stagione finale	2,20

Esempio

Stagione finale

Terreno franco-argilloso

Volume di adacquamento 480 mm (aspersione)

Restituzione idrica giornaliera 2,20 mm pari a 22,0 mc/7ha

Turno irriguo $480/22,8 = 21$ giorni

Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera. Esempio $25 \text{ mm di pioggia} / 2,20 = 11$ giorni di sospensione dell'irrigazione.

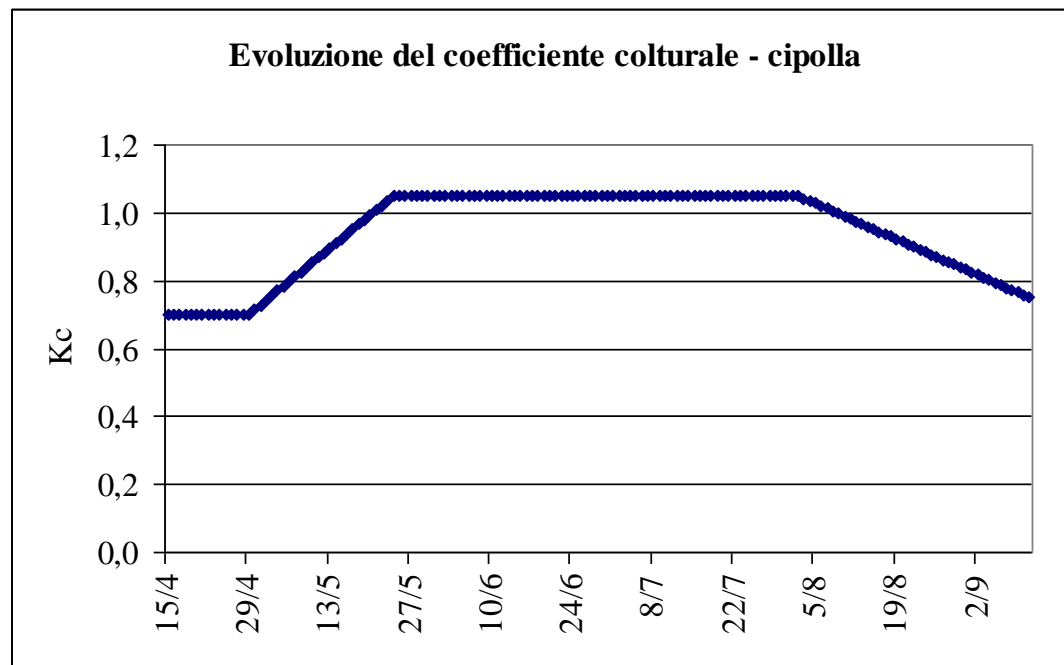
CIPOLLA

Data di inizio ciclo 15 aprile

Data fine ciclo 11 settembre

CICLO COLTURALE RIFERIMENTO	DI	GIORNI
Periodo iniziale	15/4-29/4	15
Periodo di sviluppo colturale	30/4-24/5	25
Stagione intermedia	25/5-2/8	70
Stagione finale	3/8-11/9	40
	Totale ciclo	150

COEFFICIENTE COLTURALE (Kc)	
iniziale	0,70
Medio	1,05
finale	0,75



CICLO COLTURALE	restituzione idrica media giornaliero (Etm) mm/g
Periodo iniziale	2,18
Periodo di sviluppo colturale	3,47
Stagione intermedia	5,18
Stagione finale	3,85

Esempio

Stagione intermedia

Terreno franco-argilloso

Volume di adacquamento 480 mm (aspersione)

Restituzione idrica giornaliera 5,18 mm pari a 51,8 mc/ha

Turno irriguo $480/51,8 = 9$ giorni

Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera. Esempio $25 \text{ mm di pioggia} / 5,18 = 5$ giorni di sospensione dell'irrigazione.

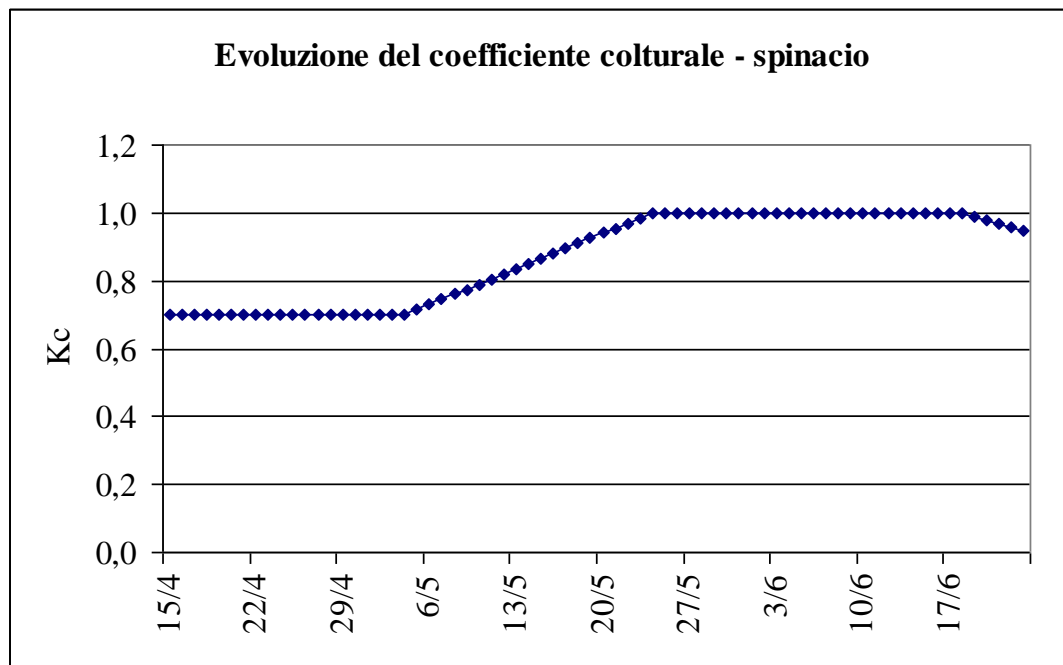
SPINACIO

Data di inizio ciclo 15 aprile

Data fine ciclo 23 giugno

CICLO COLTURALE RIFERIMENTO	DI	GIORNI
Periodo iniziale	15/4-4/5	20
Periodo di sviluppo colturale	5/5-24/5	20
Stagione intermedia	25/5-18/6	25
Stagione finale	19/6-23/6	5
	Totale ciclo	70

COEFFICIENTE COLTURALE (KC)	
iniziale	0,70
Medio	1,00
finale	0,95



CICLO COLTURALE	restituzione idrica media giornaliero (Etm) mm/g
Periodo iniziale	2,24
Periodo di sviluppo colturale	3,46
Stagione intermedia	4,62
Stagione finale	4,83

Esempio

Stagione intermedia

Terreno franco-argilloso

Volume di adacquamento 480 mm (aspersione)

Restituzione idrica giornaliera 4,62 mm pari a 46,2 mc/ha

Turno irriguo $480/46,2 = 10$ giorni

Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera . Esempio $25 \text{ mm di pioggia} / 4,62 = 5$ giorni di sospensione dell'irrigazione.

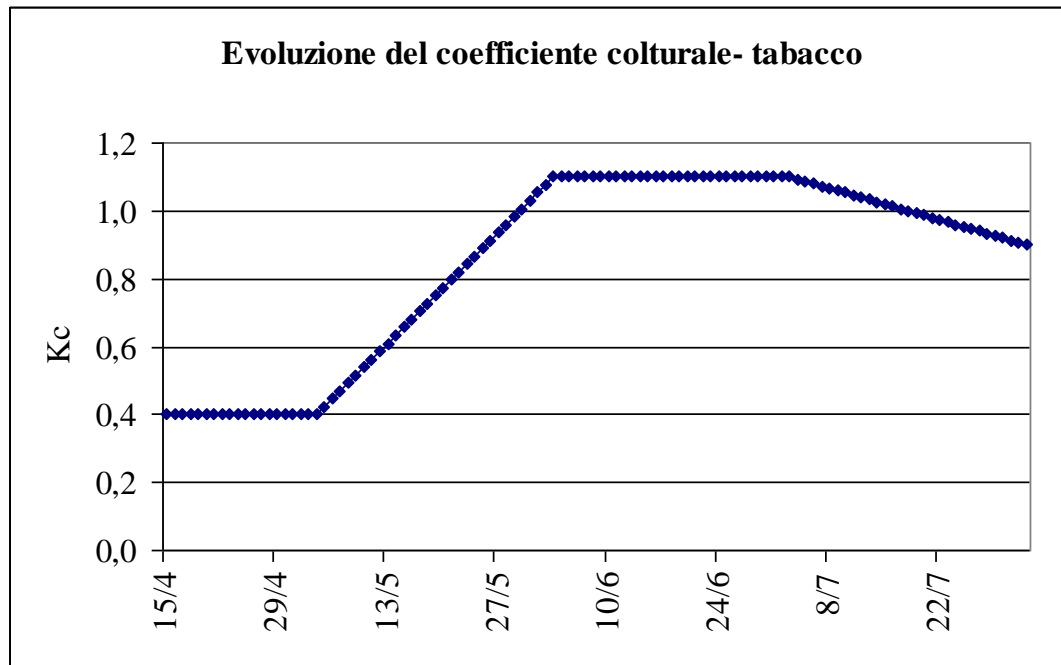
TABACCO

Data di inizio ciclo 15 aprile

Data fine ciclo 2 agosto

CICLO COLTURALE RIFERIMENTO	DI	GIORNI
Periodo iniziale	15/4-4/5	20
Periodo di sviluppo colturale	5/5-3/6	30
Stagione intermedia	4/6-3/7	30
Stagione finale	4/7-2/8	30
	Totale ciclo	110

COEFFICIENTE COLTURALE (KC)	
iniziale	0,40
Medio	1,10
finale	0,90



CICLO COLTURALE	restituzione idrica media giornaliero (Etm) mm/g
Periodo iniziale	1,28
Periodo di sviluppo colturale	3,21
Stagione intermedia	5,39
Stagione finale	5,11

Esempio

Stagione intermedia

Terreno franco-argilloso

Volume di adattamento 480 mm (aspersione)

Restituzione idrica giornaliera 5,39 mm pari a 53,9 mc/ha

Turno irriguo $480/53,9 = 9$ giorni

Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera . Esempio 25 mm di pioggia $25/5,39 = 4$ giorni di sospensione dell'irrigazione.

ERBA MEDICA

Per questa coltura si è utilizzato un unico coefficiente colturale medio mensile nel periodo aprile-settembre, pari a 0,95, che rappresenta la media tra i Kc massimi precedenti lo sfalcio, e i Kc più bassi relativi ai giorni seguenti lo sfalcio stesso, secondo quanto indicato nel quaderno 33 della FAO.

MESE	restituzione idrica media giornaliero (Etm) mm/g
APRILE	2,76
MAGGIO	3,83
GIUGNO	4,57
LUGLIO	4,87
AGOSTO	4,30
SETTEMBRE	3,01

Esempio

Mese di giugno

Terreno franco-argilloso

Volume di adacquamento 480 mm (aspersione)

Restituzione idrica giornaliera 4,57 mm pari a 45,7 mc/ha

Turno irriguo $480/45,7 = 10$ giorni

Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera . Esempio 25 mm di pioggia $25/4,57 = 5$ giorni di sospensione dell'irrigazione.

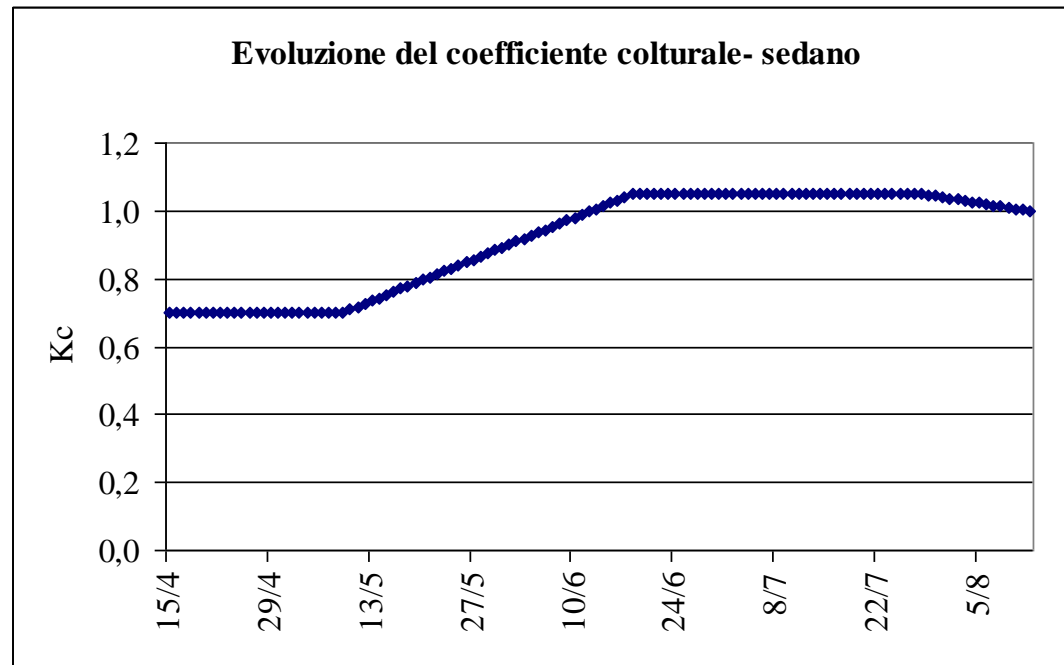
SEDANO

Data di inizio ciclo 15 aprile

Data fine ciclo 12 agosto

CICLO COLTURALE RIFERIMENTO	DI	GIORNI
Periodo iniziale	15/4-9/5	25
Periodo di sviluppo colturale	10/5-18/6	40
Stagione intermedia	19/6-28/7	45
Stagione finale	29/7-12/8	15
	Totale ciclo	125

COEFFICIENTE COLTURALE (KC)	
iniziale	0,70
Medio	1,05
finale	1.00



CICLO COLTURALE	restituzione idrica media giornaliero (Etm) mm/g
Periodo iniziale	2.32
Periodo di sviluppo colturale	3.92
Stagione intermedia	5.36
Stagione finale	5.04

Esempio

Stagione intermedia

Terreno franco-argilloso

Volume di adattamento 480 mm (aspersione)

Restituzione idrica giornaliera 5,39 mm pari a 53,6 mc/ha

Turno irriguo $480/53,9 = 9$ giorni

Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera . Esempio $25 \text{ mm di pioggia} / 5,36 = 4$ giorni di sospensione dell'irrigazione.

AREA DEL FUCINO

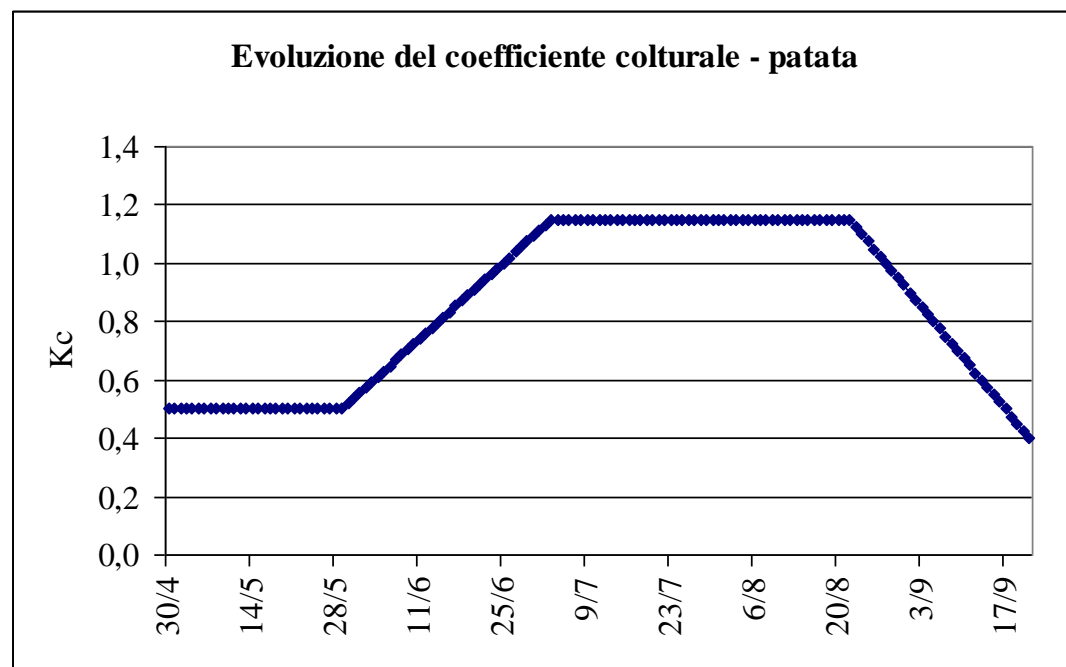
PATATA

Data di inizio ciclo 30 aprile

Data fine ciclo 21 settembre

CICLO COLTURALE RIFERIMENTO	DI	GIORNI
Periodo iniziale	30/4-29/5	30
Periodo di sviluppo colturale	30/5-3/7	35
Stagione intermedia	4/7-22/8	50
Stagione finale	23/8-21/9	30
	Totale ciclo	145

COEFFICIENTE COLTURALE (Kc)	
iniziale	0,50
Medio	1,15
finale	0,40



CICLO COLTURALE	restituzione idrica media giornaliera (Etm) mm/g
Periodo iniziale	1,59
Periodo di sviluppo colturale	3,27
Stagione intermedia	4,57
Stagione finale	2,26

Esempio

Stagione intermedia

Terreno franco-argilloso

Volume di adacquamento 480 mm (aspersione)

Restituzione idrica giornaliera 4,57 mm pari a 45,7 mc/ha

Turno irriguo $480/45,7 = 11$ giorni

Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera. Esempio $25 \text{ mm di pioggia} / 4,57 = 5$ giorni di sospensione dell'irrigazione.

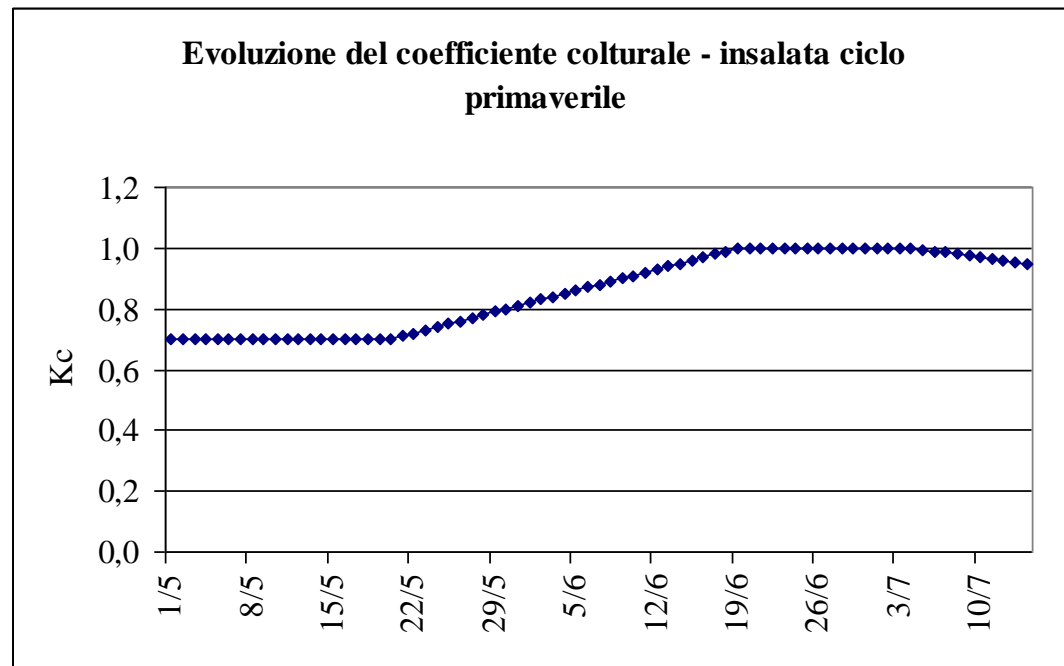
INSALATA (ciclo primaverile)

Data di inizio ciclo 1 maggio

Data fine ciclo 14 luglio

CICLO COLTURALE RIFERIMENTO	DI	GIORNI
Periodo iniziale	1/5-20/5	20
Periodo di sviluppo colturale	21/5-19/6	30
Stagione intermedia	20/6-4/7	15
Stagione finale	5/7-14/7	10
	Totale ciclo	75

COEFFICIENTE COLTURALE (Kc)	
iniziale	0,70
Medio	1,00
finale	0,95



CICLO COLTURALE	restituzione idrica media giornaliera (Etm) mm/g
Periodo iniziale	2,17
Periodo di sviluppo colturale	3,16
Stagione intermedia	4,08
Stagione finale	4,02

Esempio

Stagione intermedia

Terreno franco-argilloso

Volume di adacquamento 480 mm (aspersione)

Restituzione idrica giornaliera 4,08 mm pari a 40,8 mc/ha

Turno irriguo $480/40,8 = 12$ giorni

Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera. Esempio $25 \text{ mm di pioggia} / 4,08 = 6$ giorni di sospensione dell'irrigazione.

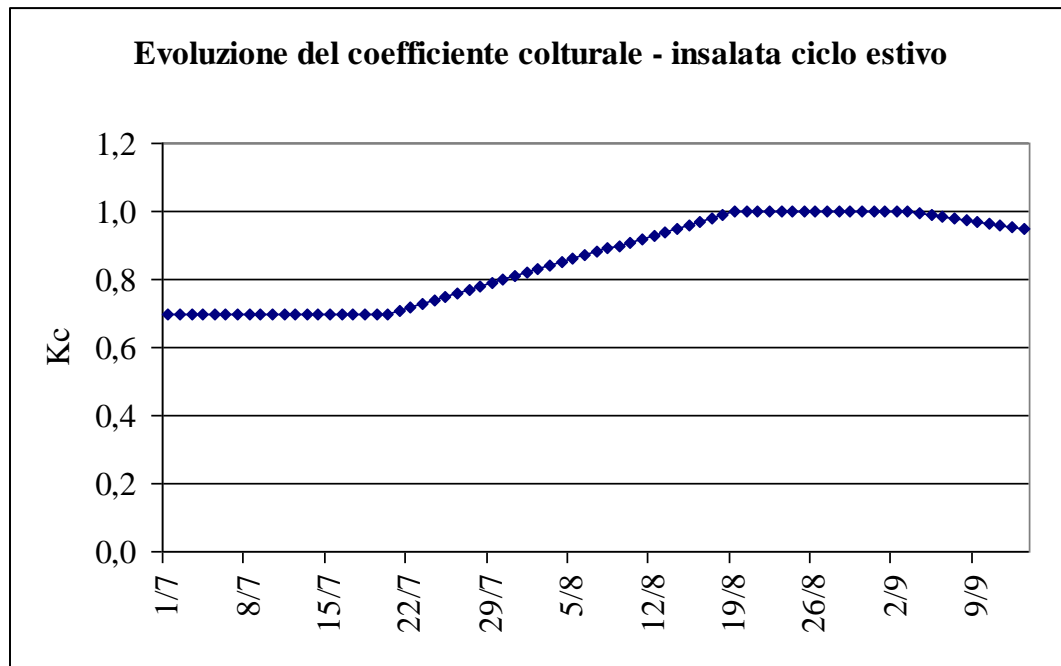
INSALATA (ciclo estivo)

Data di inizio ciclo 1 luglio

Data fine ciclo 13 settembre

CICLO COLTURALE RIFERIMENTO	DI	GIORNI
Periodo iniziale	1/7-20/7	20
Periodo di sviluppo colturale	21/7-19/8	30
Stagione intermedia	20/8-3/9	15
Stagione finale	4/9-13/9	10
	Totale ciclo	75

COEFFICIENTE COLTURALE (Kc)	
iniziale	0,70
Medio	1,00
finale	0,95



CICLO COLTURALE	restituzione idrica media giornaliera (Etm) mm/g
Periodo iniziale	2,90
Periodo di sviluppo colturale	3,34
Stagione intermedia	3,24
Stagione finale	2,74

Esempio

Periodo di sviluppo colturale

Terreno franco

Volume di adacquamento 430 mm (aspersione)

Restituzione idrica giornaliera 3,34 mm pari a 33,4 mc/ha

Turno irriguo $430/33,4 = 12$ giorni

Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera. Esempio 25 mm di pioggia $25/3,34 = 8$ giorni di sospensione dell'irrigazione.

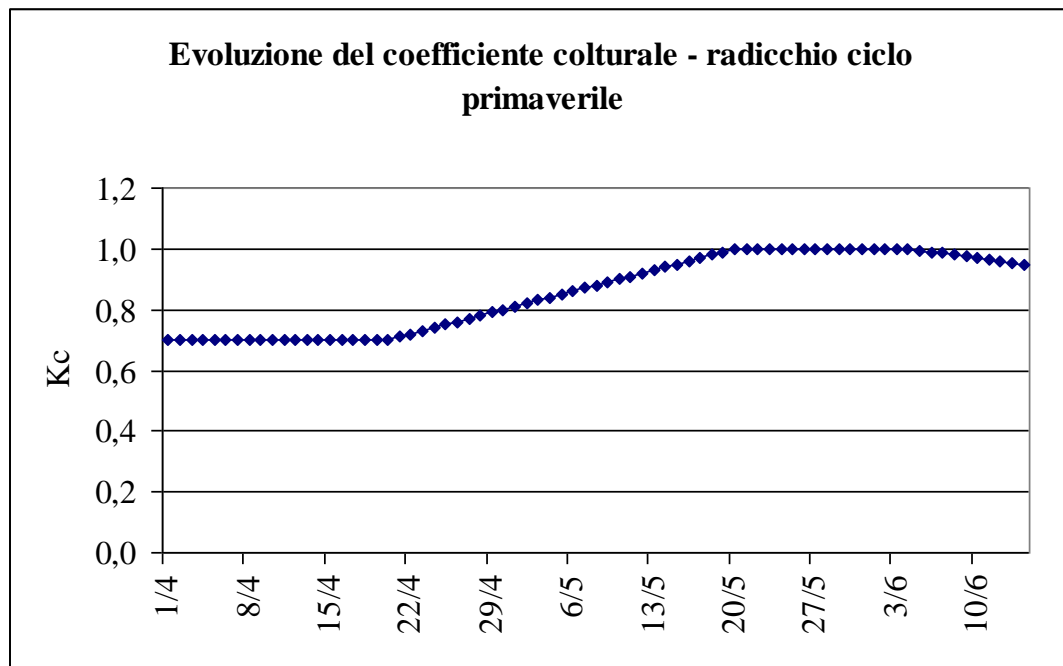
RADICCHIO (ciclo primaverile)

Data di inizio ciclo 1 aprile

Data fine ciclo 14 giugno

CICLO COLTURALE RIFERIMENTO	DI	GIORNI
Periodo iniziale	1/4-20/4	20
Periodo di sviluppo colturale	21/4-20/5	30
Stagione intermedia	21/5-4/6	15
Stagione finale	5/6-14/6	10
	Totale ciclo	75

COEFFICIENTE COLTURALE (KC)	
iniziale	0,70
Medio	1,00
finale	0,95



CICLO COLTURALE	restituzione idrica media giornaliero (Etm) mm/g
Periodo iniziale	1,54
Periodo di sviluppo colturale	2,54
Stagione intermedia	3,54
Stagione finale	3,65

Esempio

Stagione intermedia

Terreno franco-argilloso

Volume di adattamento 480 mm (aspersione)

Restituzione idrica giornaliera 3,54 mm pari a 35,4 mc/ha

Turno irriguo $480/35,4 = 13$ giorni

Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera. Esempio $25 \text{ mm di pioggia} / 3,54 = 7$ giorni di sospensione dell'irrigazione.

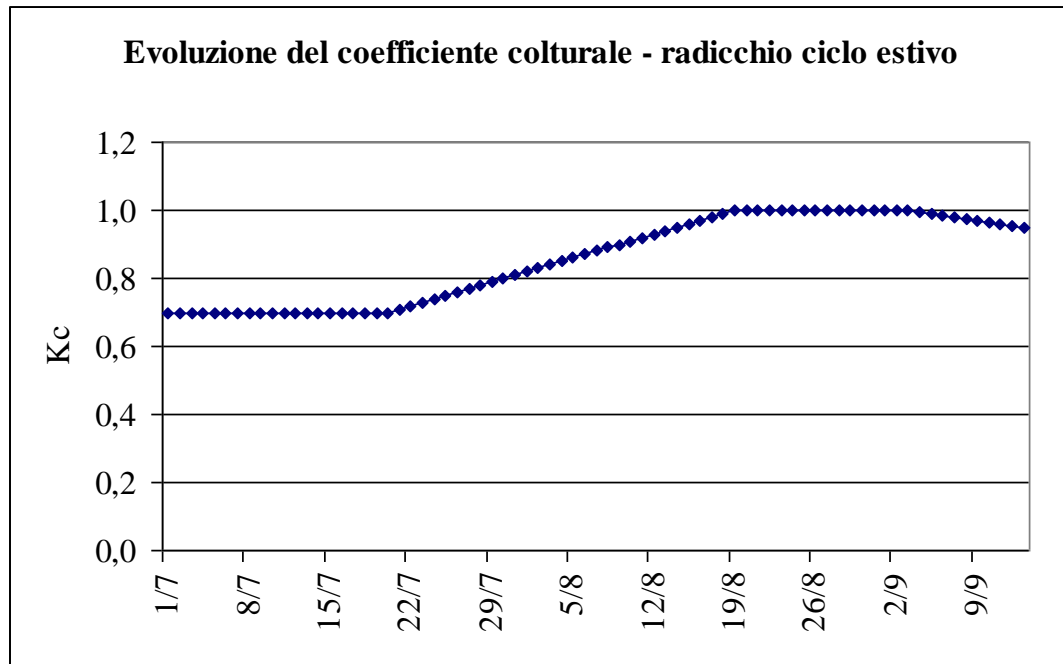
RADICCHIO (ciclo estivo)

Data di inizio ciclo 1 luglio

Data fine ciclo 13 settembre

CICLO COLTURALE RIFERIMENTO	DI	GIORNI
Periodo iniziale	1/7-20/7	20
Periodo di sviluppo colturale	21/7-19/8	30
Stagione intermedia	20/8-3/9	15
Stagione finale	4/9-13/9	10
	Totale ciclo	75

COEFFICIENTE COLTURALE (Kc)	
iniziale	0,70
Medio	1,00
finale	0,95



CICLO COLTURALE	restituzione idrica media giornaliera (Etm) mm/g
Periodo iniziale	2,90
Periodo di sviluppo colturale	3,34
Stagione intermedia	3,24
Stagione finale	2,74

Esempio

Periodo di sviluppo colturale

Terreno franco

Volume di adattamento 430 mm (aspersione)

Restituzione idrica giornaliera 3,34 mm pari a 33,4 mc

Turno irriguo $430/33,4 = 12$ giorni

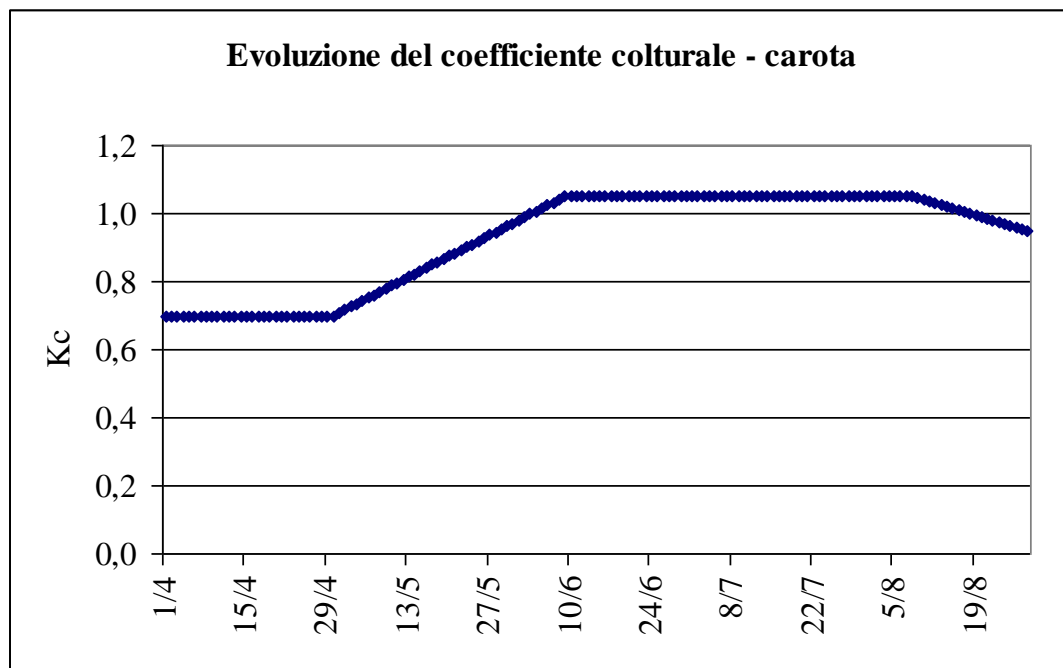
Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera. Esempio $40 \text{ mm di pioggia} / 3,34 = 12$ giorni di sospensione dell'irrigazione.

CAROTA

Data di inizio ciclo 1 aprile
Data fine ciclo 28 agosto

CICLO COLTURALE RIFERIMENTO	DI	GIORNI
Periodo iniziale	1/4-30/4	30
Periodo di sviluppo colturale	1/5-9/6	40
Stagione intermedia	10/6-8/8	60
Stagione finale	9/8-28/8	20
	Totale ciclo	150

COEFFICIENTE COLTURALE (Kc)	
iniziale	0,70
Medio	1,05
finale	0,95



CICLO COLTURALE	restituzione idrica media giornaliero (Etm) mm/g
Periodo iniziale	1,60
Periodo di sviluppo colturale	2,97
Stagione intermedia	4,26
Stagione finale	3,58

Esempio

Periodo di sviluppo colturale

Terreno franco

Volume di adattamento 430 mm (aspersione)

Restituzione idrica giornaliera 2,97 mm pari a 29,7 mc

Turno irriguo $430/29,7 = 14$ giorni

Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera . Esempio $40 \text{ mm di pioggia} / 2,97 = 13,46$ giorni di sospensione dell'irrigazione.

FINOCCHIO (ciclo primaverile)

Data di inizio ciclo 1 maggio

Data fine ciclo 1 settembre

CICLO RIFERIMENTO	COLTURALE DI	GIORNI	restituzione idrica media giornaliera (Etm) mm/g
1 ^a fase di sviluppo	1/5-25/5	25	0,79
2 ^a fase di sviluppo	26/5-7/6	13	1,06
3 ^a fase di sviluppo	8/6-19/6	12	1,66
4 ^a fase di sviluppo	20/6-1/7	12	2,49
5 ^a fase di sviluppo	2/7-14/7	13	3,32
6 ^a fase di sviluppo	15/7-26/7	12	3,81
7 ^a fase di sviluppo	27/7-20/8	25	3,68
8 ^a fase di sviluppo	21/8-1/9	12	3,02
Totale ciclo		114	

Esempio

6^a fase di sviluppo

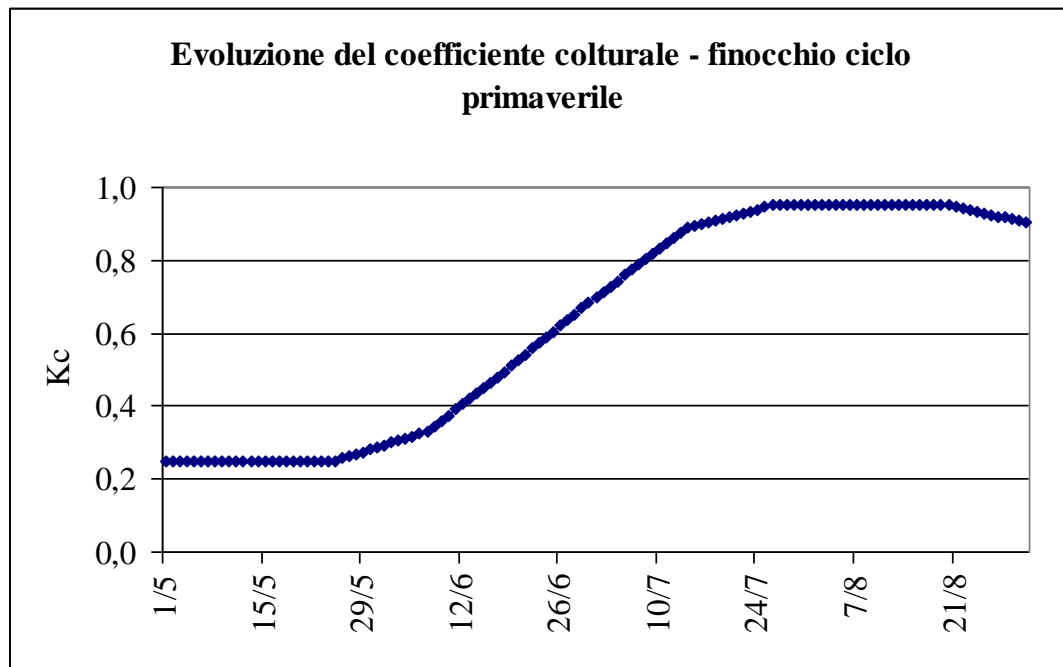
Terreno franco

Volume di adacquamento 430 mm (aspersione)

Restituzione idrica giornaliera 3,81 mm pari a 38,1 mc/ha

Turno irriguo $430/38,1 = 11$ giorni

Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera . Esempio $40 \text{ mm di pioggia} / 3,81 = 10,5$ giorni di sospensione dell'irrigazione.



La curva del coefficiente colturale per la coltura del finocchio è stata costruita sulla base delle indicazioni presenti nella seguente fonte bibliografica
http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs141p2_018504.pdf

FINOCCHIO (ciclo estivo)

Data di inizio ciclo 1 luglio
Data fine ciclo 11 novembre

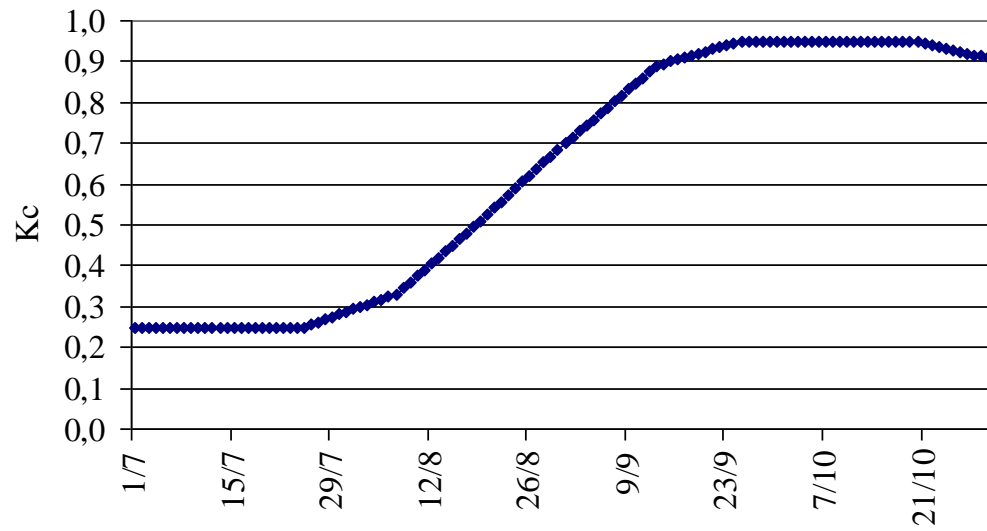
CICLO COLTURALE DI RIFERIMENTO	GIORNI	restituzione idrica giornaliera (Etm)	media mm/g
1 ^a fase di sviluppo	1/7-25/7	25	1,04
2 ^a fase di sviluppo	26/7-7/8	13	1,18
3 ^a fase di sviluppo	8/8-19/8	12	1,60
4 ^a fase di sviluppo	20/8-31/8	12	2,02
5 ^a fase di sviluppo	1/9-13/9	13	2,18
6 ^a fase di sviluppo	14/9-25/9	12	2,23
7 ^a fase di sviluppo	26/9-20/10	25	1,67
8 ^a fase di sviluppo	21/10-1/11	12	1,12
Totale ciclo		114	

Esempio

6^a fase di sviluppo
 Terreno franco
 Volume di adacquamento 430 mm (aspersione)
 Restituzione idrica giornaliera 2,23 mm pari a 22,3 mc/ha
 Turno irriguo $430/22,3 = 19$ giorni

Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm. va diviso per la restituzione idrica giornaliera . Esempio $40/2,23 = 18$ giorni di sospensione dell'irrigazione.

Evoluzione del coefficiente colturale - finocchio ciclo estivo



La curva del coefficiente colturale per la coltura del finocchio è stata costruita sulla base delle indicazioni presenti nella seguente fonte bibliografica
http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs141p2_018504.pdf

COLTURE ARBOREE

MATERIALI E METODI

L'evapotraspirazione massima giornaliera media per ciascun mese E_{tm_g} (restituzione idrica giornaliera) è stata determinata con la seguente formula:

$$E_{tm_g} = E_{to_g} * K_c$$

Dove

E_{tm_g} = evapotraspirazione massima media giornaliera per ciascun mese

E_{to_g} = evapotraspirazione di riferimento media giornaliera per ciascun mese

K_c = coefficienti colturali mensili reperiti in bibliografia (tab,1)

L'evapotraspirazione di riferimento (E_{to}) è stata determinata con la formula di Hargreaves-Samani (1982) utilizzando i dati termici giornalieri rilevati dal Servizio Idrografico Regionale (Protezione Civile) nel periodo 1951-2009, nelle località di Scerni, Lanciano, Chieti, Pescara, Penne, Nereto e confluiti nella banca dati del Centro Agrometeorologico Regionale di Scerni,

$$E_{to} = H_c * R_a * (T + 17,8) * \Delta T^{0,5}$$

Dove

E_{to} = evapotraspirazione giornaliera

H_c = coefficiente empirico pari a 0,0023

T = temperatura media giornaliera

ΔT = escursione termica giornaliera

I turni irrigui vanno determinati, qualora non vi siano turni fissi imposti dai Consorzi di Bonifica, in base ai consumi idrici giornalieri e alle piogge disponibili sul sito della Regione Abruzzo. In alternativa l'utente può utilizzare la strumentazione meteorologica presente in azienda.

In ogni caso l'agricoltore deve disporre dei dati pluviometrici giornalieri per stabilire il turno irriguo,

Per le colture arboree i volumi di irrigazione da erogare, non possono superare i valori riportati nella tabella 3 in relazione al sistema irriguo adottato e alla tessitura del suolo,

Tabella dei volumi di irrigazione (mm) per sistemi ad aspersione in colture arboree

		Argilla (%)												
		10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
Sabbia(%)	0	54	55	56	55	57	57	58	58	58	59	59	60	60
	5	53	53	54	55	56	57	57	58	59	60	61	61	62
	10	50	51	52	53	51	54	55	56	57	57	58	59	60
	15	48	49	49	50	51	52	53	54	54	55	56	57	58
	20	46	46	47	48	49	50	50	51	52	53	54	54	55
	25	43	44	45	46	46	47	48	49	50	50	51	52	53
	30	41	42	42	43	44	45	46	46	47	48	49	50	50
	35	38	39	40	41	42	42	43	44	45	46	47	47	-
	40	36	37	38	39	39	40	41	42	43	43	44	-	-
	45	34	35	35	36	37	38	39	39	40	41	-	-	-
	50	31	32	33	34	35	35	36	37	38	-	-	-	-
	55	29	30	31	31	32	33	34	35	-	-	-	-	-
	60	27	27	28	29	30	31	32	-	-	-	-	-	-
65	24	25	26	27	28	28	-	-	-	-	-	-	-	
70	22	23	24	24	25	-	-	-	-	-	-	-	-	

I valori della tabella sono quelli necessari per passare dal 30% all'80% dell'acqua disponibile per una profondità di 50 cm di terreno, (Fonte: Genovesi R, (2003) -"L'irrigazione in terreni molto permeabili", L'Informatore Agrario 16/2003)

Tabella 3. Volumi irrigui di riferimento in base al metodo irriguo e alla tessitura del terreno

Tabella dei volumi di irrigazione (mm) per sistemi a microirrigazione in colture arboree

		Argilla (%)												
		10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
Sabbia(%)	0	18,0	18,3	18,7	18,7	19,0	19,0	19,3	19,3	19,3	19,7	19,7	20,0	20,0
	5	17,7	17,7	18,0	18,3	18,7	19,0	19,0	19,3	19,7	20,0	20,3	20,3	20,7
	10	16,7	17,0	17,3	17,7	17,7	18,0	18,3	18,7	19,0	19,0	19,3	19,7	20,0
	15	16,0	16,3	16,3	16,7	17,0	17,3	17,7	18,0	18,0	18,3	18,7	19,0	19,3
	20	15,3	15,3	15,7	16,0	16,3	16,7	16,7	17,0	17,3	17,7	18,0	18,0	18,3
	25	14,3	14,7	15,0	15,3	15,3	15,7	16,0	16,3	16,7	16,7	17,0	17,3	17,7
	30	13,7	14,0	14,0	14,3	14,7	15,0	15,3	15,3	15,7	16,0	16,3	16,7	16,7
	35	12,7	13,0	13,3	13,7	14,0	14,0	14,3	14,7	15,0	15,3	15,7	15,7	-
	40	12,0	12,3	12,7	13,0	13,0	13,3	13,7	14,0	14,3	14,3	14,7	-	-
	45	11,3	11,7	11,7	12,0	12,3	12,7	13,0	13,0	13,3	13,7	-	-	-
	50	10,3	10,7	11,0	11,3	11,7	11,7	12,0	12,3	12,7	-	-	-	-
	55	9,7	10,0	10,3	10,3	10,7	11,0	11,3	11,7	-	-	-	-	-
	60	9,0	9,0	9,3	9,7	10,0	10,3	10,7	-	-	-	-	-	-
65	8,0	8,3	8,7	9,0	9,3	9,3	-	-	-	-	-	-	-	
70	7,3	7,7	8,0	8,0	8,3	-	-	-	-	-	-	-	-	

I valori della tabella sono quelli necessari per passare dal 55% all'70% dell'acqua disponibile per una profondità di 50 cm di terreno, (Fonte: Genovesi R, (2003) -"L'irrigazione in terreni molto permeabili", L'Informatore Agrario 16/2003)

RISULTATI

	Pesco, susino, albicocco, pero		Melo, ciliegio		Olivo	Actinidia	Vite
MESE	Suolo lavorato	Suolo inerbito	Suolo lavorato	Suolo inerbito	Suolo lavorato	Suolo lavorato	Suolo lavorato
Marzo	0,53	0,83	0,55	0,83			
Aprile	0,71	0,93	0,75	0,98	0,60		0,48
Maggio	0,81	1,00	0,9	1,11	0,55	0,60	0,59
Giugno	0,86	1,09	0,95	1,21	0,45	1,00	0,68
Luglio	0,86	1,11	0,95	1,23	0,45	1,20	0,68
Agosto	0,84	1,11	0,9	1,23	0,45	1,20	0,68
settembre	0,78	1,05	0,86	1,16	0,55	1,20	0,68

Tabella 4. Coefficienti culturali mensili utilizzati per il calcolo della restituzione idrica giornaliera

MESE	Scerni	Lanciano	Chieti	Pescara	Penne	Nereto
Marzo	1,83	1,90	1,79	1,87	1,87	1,94
Aprile	2,74	2,87	2,67	2,76	2,81	2,91
Maggio	3,75	3,93	3,65	3,75	3,81	4,03
Giugno	4,54	4,67	4,40	4,51	4,61	4,81
Luglio	4,75	4,89	4,67	4,85	4,94	5,13
Agosto	4,75	4,89	4,16	4,30	4,40	4,52
Settembre	2,99	3,07	2,91	3,10	3,06	3,17

Tabella 5. Evapotraspirazione di riferimento media giornaliera relativa al periodo marzo-settembre (fonte: dati Servizio Idrografico Regionale- Protezione Civile- Elaborazione Centro Agrometeorologico Regionale)

PESCO, SUSINO, ALBICOCCO E PERO

INTERFILARE LAVORATO							
MESE	Scerni	Lanciano	Chieti	Pescara	Penne	Nereto	MEDIA LOCALITA
Marzo	0,97	1,01	0,95	0,99	0,99	1,03	0,99
Aprile	1,95	2,04	1,89	1,96	2,00	2,06	1,98
Maggio	3,04	3,18	2,96	3,04	3,09	3,26	3,10
Giugno	3,91	4,01	3,78	3,88	3,96	4,14	3,95
Luglio	4,09	4,20	4,01	4,17	4,25	4,41	4,19
Agosto	3,99	4,11	3,49	3,61	3,70	3,80	3,78
settembre	2,33	2,39	2,27	2,42	2,39	2,47	2,38

INTERFILARE INERBITO							
MESE	Scerni	Lanciano	Chieti	Pescara	Penne	Nereto	MEDIA LOCALITA
Marzo	1,52	1,57	1,49	1,55	1,55	1,61	1,55
Aprile	2,55	2,67	2,48	2,57	2,61	2,70	2,60
Maggio	3,75	3,93	3,65	3,75	3,81	4,03	3,82
Giugno	4,95	5,09	4,79	4,92	5,02	5,25	5,00
Luglio	5,28	5,43	5,18	5,38	5,48	5,69	5,41
Agosto	5,28	5,43	4,62	4,78	4,89	5,02	5,00
settembre	3,14	3,22	3,05	3,26	3,22	3,33	3,20

Tabella 6. Restituzione idrica giornaliera media relativa ai diversi mesi per alcune drupacee e il pero

ESEMPIO		
COLTURA	Pesco con interfilare lavorato	Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm, va diviso per la restituzione idrica giornaliera. Esempio $25 \text{ mm} / 4,19 = 6$ giorni di sospensione dell'irrigazione, Per gli impianti in allevamento fino al terzo anno i volumi irrigui vanno ridotti del 20%
SUOLO	Sabbia 30% argilla 35%	
VOLUMI IRRIGUI	45 mm, pari a 450 mc/Ha - aspersione 14 mm, pari a 140 mc/Ha - micorirrigazione	
MESE	luglio	
RESTITUZIONE IDRICA GIORNALIERA	4,19 mm (media località)	
TURNI IRRIGUI	45/4,19 11 giorni - aspersione	

MELO E CILIEGIO**INTERFILARE LAVORATO**

MESE	Scerni	Lanciano	Chieti	Pescara	Penne	Nereto	MEDIA LOCALITA'
Marzo	1,01	1,04	0,99	1,03	1,03	1,07	1,03
Aprile	2,05	2,15	2,00	2,07	2,11	2,18	2,09
Maggio	3,38	3,53	3,29	3,38	3,43	3,63	3,44
Giugno	4,31	4,43	4,18	4,28	4,38	4,57	4,36
Luglio	4,52	4,64	4,43	4,61	4,69	4,87	4,63
Agosto	4,28	4,40	3,74	3,87	3,96	4,07	4,05
settembre	2,57	2,64	2,50	2,67	2,63	2,73	2,62

INTERFILARE INERBITO

MESE	Scerni	Lanciano	Chieti	Pescara	Penne	Nereto	MEDIA LOCALITA'
Marzo	1,52	1,57	1,49	1,55	1,55	1,61	1,55
Aprile	2,68	2,81	2,61	2,71	2,75	2,85	2,74
Maggio	4,17	4,36	4,05	4,17	4,23	4,47	4,24
Giugno	5,49	5,65	5,32	5,46	5,58	5,82	5,55
Luglio	5,85	6,01	5,74	5,97	6,07	6,30	5,99
Agosto	5,85	6,01	5,12	5,29	5,41	5,56	5,54
settembre	3,47	3,56	3,37	3,60	3,55	3,68	3,54

Tabella 7. Restituzione idrica giornaliera media relativa ai diversi mesi per il melo e il ciliegio

ESEMPIO		
COLTURA	melo con interfilare inerbito	Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm, va diviso per la restituzione idrica giornaliera, Esempio 25 mm di pioggia $25/5,55 = 5$ giorni di sospensione dell'irrigazione, Per gli impianti in allevamento fino al terzo anno i volumi irrigui vanno ridotti del 20%
SUOLO	Sabbia 30% argilla 35%	
VOLUMI IRRIGUI	45 mm, pari a 450 mc/Ha - aspersione 14 mm, pari a 140 mc/Ha - microrrigazione	
MESE	giugno	
RESTITUZIONE IDRICA GIORNALIERA	5,55 mm (media località)	
TURNO IRRIGUO	45/5,55 8 giorni - aspersione 14/5,55 3 giorni - microirrigazione	

--	--	--

VITE

INTERFILARE LAVORATO							
MESE	Scerni	Lanciano	Chieti	Pescara	Penne	Nereto	MEDIA LOCALITA
Aprile	1,32	1,38	1,28	1,33	1,35	1,40	1,34
Maggio	2,21	2,32	2,15	2,21	2,25	2,38	2,25
Giugno	3,09	3,17	2,99	3,07	3,13	3,27	3,12
Luglio	3,23	3,32	3,17	3,30	3,36	3,49	3,31
Agosto	3,23	3,32	2,83	2,93	2,99	3,07	3,06
settembre	2,03	2,09	1,98	2,11	2,08	2,16	2,08

Tabella 8. Restituzione idrica giornaliera media relativa ai diversi mesi per la vite (in neretto sono riportati i mesi nei quali l'irrigazione è consigliata)

ESEMPIO		
COLTURA	Vite con interfilare lavorato	<p>Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm, va diviso per la restituzione idrica giornaliera . Esempio 25 mm di pioggia $25/3,31 = 8$ giorni di sospensione dell'irrigazione, Per gli impianti in allevamento fino al terzo anno i volumi irrigui vanno ridotti del 20%, Per le condizioni climatiche e colturali della regione Abruzzo le irrigazioni ai vigneti andrebbero limitate al periodo pre-chiusura grappolo- invaiatura che interessa i mesi di luglio e agosto. Eventuali interventi oltre l'invaiatura e in altri periodi del ciclo colturale non sono ammessi salvo indicazioni regionali,</p>
SUOLO	Sabbia 30% argilla 35%	
VOLUMI IRRIGUI	45 mm, pari a 450 mc/Ha - aspersione 14 mm, pari a 140 mc/Ha - microrrigazione	
MESE	luglio	
RESTITUZIONE IDRICA GIORNALIERA	3,31 mm (media località)	
TURNI IRRIGUI	45/3,31 13 giorni - aspersione 14/3,31 4 giorni - microrrigazione	

ACTINIDIA

INTERFILARE LAVORATO							
MESE	Scerni	Lanciano	Chieti	Pescara	Penne	Nereto	MEDIA LOCALITA
Maggio	2,25	2,36	2,19	2,25	2,29	2,42	2,29
Giugno	4,54	4,67	4,40	4,51	4,61	4,81	4,59
Luglio	5,71	5,87	5,60	5,82	5,92	6,15	5,85
Agosto	5,71	5,87	4,99	5,16	5,28	5,43	5,41
settembre	3,59	3,68	3,49	3,73	3,68	3,80	3,66

Tabella 9. Restituzione idrica giornaliera media relativa ai diversi mesi per la l'actinidia

ESEMPIO		
COLTURA	interfilare lavorato	Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm, va diviso per la restituzione idrica giornaliera , Esempio 25 mm di pioggia $25/5,85 = 4$ giorni di sospensione dell'irrigazione, Per gli impianti in allevamento fino al terzo anno i volumi irrigui vanno ridotti del 20%,
SUOLO	Sabbia 30% argilla 35%	
VOLUMI IRRIGUI	45 mm, pari a 450 mc/Ha - aspersione 14 mm, pari a 140 mc/Ha - microrrigazione	
MESE	luglio	
RESTITUZIONE IDRICA GIORNALIERA	5,85 mm (media località)	
TURNI IRRIGUI	45/5,85 8 giorni - aspersione 14/5,85 2 giorni - microrrigazione	

OLIVO

INTERFILARE LAVORATO							
MESE	Scerni	Lanciano	Chieti	Pescara	Penne	Nereto	MEDIA LOCALITA
Aprile	1,64	1,72	1,60	1,66	1,69	1,74	1,68
Maggio	2,06	2,16	2,01	2,06	2,10	2,22	2,10
Giugno	2,04	2,10	1,98	2,03	2,07	2,17	2,07
Luglio	2,14	2,20	2,10	2,18	2,22	2,31	2,19
Agosto	2,14	2,20	1,87	1,94	1,98	2,03	2,03
settembre	1,65	1,69	1,60	1,71	1,68	1,74	1,68

Tabella 10. Restituzione idrica giornaliera media relativa ai diversi mesi per la coltura dell'olivo

ESEMPIO		
COLTURA	Interfilare lavorato	Per quanto riguarda l'apporto delle precipitazioni il dato espresso in mm, va diviso per la restituzione idrica giornaliera , Esempio 25 mm di pioggia $25/2,19 = 11$ giorni di sospensione dell'irrigazione, Per gli impianti in allevamento fino al terzo anno i volumi irrigui vanno ridotti del 20%,
SUOLO	Sabbia 30% argilla 35%	
VOLUMI IRRIGUI	45 mm, pari a 450 mc/Ha - aspersione 14 mm, pari a 140 mc/Ha - micorirrigazione	
MESE	luglio	
RESTITUZIONE IDRICA GIORNALIERA	2,19 mm (media località)	
TURNI IRRIGUI	45/2,19 20 giorni - aspersione 14/2,19 7 giorni - microirrigazione	

Esempio

Coltura arborea (calcolo del turno irriguo e delle ore di funzionamento per un impianto di microirrigazione)

Calcolo del turno irriguo

Coltura	Fase fenologica	Restituzione idrica giornaliera mm/giorno (A)	Volume irriguo erogato (mm/ha) (B)	Turno irriguo (giorni) (A/B)
Vite da vino allevata a tendone	Accrescimento acino (es luglio)	3,0	15 (terreno con 35% argilla e 30% sabbia)	5

Calcolo delle ore di funzionamento di un impianto di microirrigazione

Caratteristiche impianto	Numero gocciolatori (A)	Portata (l/h) (B)	Volume irriguo da erogare (mm/ha) (C)	Efficienza irrigua (%) (D)	Volume irriguo effettivo da erogare (mm/ha) (E) (Cx100/D)	Ore di funzionamento impianto ((Ex10,000)/(Ax B))
Microirrigazione (gocciolatori)	1600	8	15	90	16,5	13 c.a.

Le precipitazioni che si dovessero verificare dopo l'intervento irriguo, determineranno l'allungamento del turno per un numero di giorni calcolato con la seguente formula $n = P/RIG$

Dove

n= numero giorni di allungamento del turno irriguo

P= precipitazione (mm)

RIG= restituzione idrica giornaliera (mm)

Esempio : precipitazione pari a 25 mm ; restituzione idrica giornaliera pari a 3 mm $n = 25/3$ pari a 8 giorni

BIBLIOGRAFIA

ALLEN R.G., PEREIRA. L.S., RAES. D. AND SMITH.M. 1998. *Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements* - FAO Irrigation and drainage paper 56. FAO. Rome.

DI LENA B., ACUTIS M., 2002. *Confronto tra stime della evapotraspirazione di riferimento ai fini dell'assistenza all'irrigazione in Abruzzo*. Atti convegno AIAM Acireale 6-7 Giugno 2002

DI LENA B., ANTENUCCI F., VERGNI L. 2012 . *Analisi della siccita' nella regione Abruzzo implicazioni per l'agricoltura*. Rivista italiana di Agrometeorologia 2012. Atti Convegno Aiam 2012. Palermo 5-7/06/2012

DI LENA B., ANTENUCCI F., MARIANI L 2012. *Space and time evolution of the Abruzzo precipitation*. Italian Journal Agrometeorology 1.5-20

DOOREMBOS J., KASSAM A.H. 1979. *Yeld response to water*. Fao irrigation and drainage paper n 33, rome

FEDDES R.A.. KOWALIK P.J.. ZARADNY H.. 1978. *Simulation f field water use and crop yield*. Simulation Monographs. Pudoc. Wageningen 189

GENOVESI R., 2003. *L'irrigazione in terreni molto permeabili*. L'Informatore Agrario 16/2003

HARGREAVES G.H., SAMANI Z.A. 1982. *Estimating potential evapotranspiration* – Tech. Note. J.Irrig. and. Drain Eng. ASCE. 108.

<http://meteo.regione.marche.it/dati/et0/kc.aspx>.

REGIONE PUGLIA *Rioorientamenti produttivi del territorio agricolo pugliese per uno sviluppo rurale sostenibile*

http://www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/nrcs141p2_018504.pdf

http://www.diaat.unina.it/CONGRESS/tabacco/Seminari2006/Presentazioni/M.Isabella_Sifola.pdf

<http://www.sar.sardegna.it/pubblicazioni/notetecniche/nota4/pag005.asp>