

LA GUIDA RIVULIS ALLA GOCCIA

1

INTRODUZIONE
ALL'IRRIGAZIONE A GOCCIA

LE 6 CONSIDERAZIONI
FONDAMENTALI NELLO SVILUPPO
DEL SISTEMA DI IRRIGAZIONE



it.rivulis.com

DICHIARAZIONE DI NON RESPONSABILITÀ

Questo opuscolo, le informazioni e le raccomandazioni in esso contenute relative alla scelta e al funzionamento dei prodotti Rivulis, incluso il sistema di irrigazione a goccia Rivulis applicabile, e relative ad altre procedure relative all'agricoltura (l'"opuscolo") sono progettate e distribuite esclusivamente a scopo informativo secondo la miglior conoscenza ed esperienza Rivulis. Il contenuto è fornito allo scopo di offrire una panoramica introduttiva all'irrigazione a goccia e alle relative questioni agricole. Non è quindi una guida esaustiva e questo opuscolo dovrebbe essere utilizzato insieme ad altre fonti.

Rivulis ha compiuto sforzi commercialmente ragionevoli per garantire che le proprie informazioni sui prodotti, comprese schede tecniche, schemi, manuali e brochure siano corrette sotto tutti gli aspetti materiali. Detto questo, tutte le informazioni devono essere verificate prima di prendere qualsiasi decisione e tutte le informazioni contenute in questo opuscolo sono fornite "così come sono" e "come disponibili", senza garanzie di alcun tipo, esplicite o implicite. Per chiarezza, l'opuscolo include informazioni pubbliche e altri materiali forniti da terzi che Rivulis non ha verificato in modo indipendente; tutto ciò viene fornito "così com'è" e "come disponibile", senza garanzie di alcun tipo, esplicite o implicite.

Fatta eccezione per le garanzie specifiche sui prodotti, disponibili presso l'ufficio Rivulis locale della vostra area, Rivulis declina ogni garanzia, espressa o implicita, incluse, senza limitazioni, garanzie implicite di commerciabilità, affidabilità, titolo, idoneità per uno scopo particolare e non violazione. La legge applicabile potrebbe non consentire l'esclusione di determinate garanzie, pertanto, in tale misura, tali esclusioni potrebbero non essere applicabili.

Si noti inoltre che, alla luce delle numerose variabili di ogni azienda agricola, crescita, clima, differenze regionali, ecc., l'opuscolo non può essere considerato una guida esaustiva di ogni considerazione che deve essere considerata quando si sceglie il prodotto adatto e quando si prende altre decisioni relative all'agricoltura incluse nell'opuscolo. Come sempre, dovresti consultare un consulente locale per l'irrigazione per le tue specifiche esigenze.

Poiché alcuni dei nostri prodotti non sono disponibili in tutte le regioni, contattate il rivenditore autorizzato Rivulis locale per ulteriori dettagli e soluzioni di irrigazione. Rivulis si riserva il diritto di cambiare, rieditare e/o modificare il libretto di volta in volta, così come qualsiasi specifica e design dei suoi prodotti senza alcun preavviso.

Si noti che tutte le norme e i mezzi di sicurezza applicabili devono essere applicati durante l'utilizzo, l'immagazzinamento, l'installazione, il funzionamento, la manutenzione e la risoluzione dei problemi dei prodotti Rivulis, dei loro componenti e di qualsiasi altro prodotto o apparecchiatura a cui si fa riferimento in questo opuscolo. Senza derogare alla generalità di quanto sopra, in occasione di qualsiasi installazione, utilizzo, manutenzione e risoluzione dei problemi di qualsiasi prodotto Rivulis, l'utente e tutti i suoi dipendenti, affiliati e partner devono attuare rigorose procedure di sicurezza riguardanti, tra l'altro, l'elettricità, i macchinari e l'uso di materiali pericolosi.

Alcuni prodotti chimici e fertilizzanti menzionati in questo opuscolo sono pericolosi e il loro uso è soggetto alle leggi/normative locali. Per conoscere i pericoli per la salute e l'ambiente e i mezzi di sicurezza richiesti relativi a tali materiali, fare riferimento alle schede di sicurezza di tali materiali.

Qualsiasi informazione fornita da Rivulis in questo opuscolo sul trattamento chimico o fertilizzante o sui materiali chimici (comprese le informazioni sulla sicurezza e le raccomandazioni sulla manipolazione), è fornita solo come servizio generale. Rivulis non è un produttore di materiali per trattamenti o fertilizzanti e non può garantire che queste informazioni siano sufficienti, complete o accurate e non può avvisare l'utente in caso di modifiche alle linee guida per la manipolazione. Pertanto, prima dell'uso, è necessario conoscere attentamente i pericoli correlati e l'esecuzione e l'uso sicuro di tali trattamenti e materiali, anche leggendo le relative schede di sicurezza dei materiali (SDS) e consultando i professionisti interessati. L'uso di tali materiali è a proprio rischio.

Tutte le linee guida menzionate nel libretto relative all'uso di tali materiali sono subordinate alle istruzioni del produttore di tali materiali e alle leggi applicabili in materia di sicurezza e ambiente.

Poiché Rivulis produce solo prodotti per l'irrigazione, le descrizioni, le linee guida e le raccomandazioni incluse in questo opuscolo, non specificamente legate all'uso dei suoi prodotti, comprese quelle relative a trattamenti chimici, fertilizzazione, gestione della salinità, ecc., sono fornite come servizio generale soltanto. Rivulis non può garantire la completezza, l'accuratezza e la sufficienza di tali informazioni e pertanto non garantisce e non sarà responsabile per eventuali risultati di resa, perdita di raccolto, perdita di attrezzature, ecc. risultato dall'utilizzo di queste informazioni. Sei l'unico responsabile dell'utilizzo di queste informazioni e della gestione della tua azienda agricola e del terreno.

Ci sono rischi associati al lavoro con attrezzature agricole e di irrigazione. L'utente deve rispettare tutte le misure di sicurezza pertinenti di tutte le attrezzature e materiali. Ad esempio, è necessario utilizzare indumenti protettivi, scarpe e protezione per gli occhi come richiesto. Gli impianti elettrici devono essere eseguiti solo da professionisti autorizzati e secondo le leggi e le normative locali.

Questo opuscolo può essere tradotto in varie lingue. Tuttavia, in caso di dubbio o divergenza, prevale la versione inglese.

Rivulis si riserva tutta la proprietà intellettuale di questo opuscolo. Nessuna parte di questo libretto può essere riprodotta senza la preventiva autorizzazione scritta da parte di Rivulis.

Il set completo

Questo libro è uno dei quattro libri scritti per aiutarti ad ottenere il massimo dal tuo sistema di irrigazione.

Scarica i libri e visualizza il nostro hub di conoscenza interattivo su: www.rivulis.com/knowledgehub, oppure scansiona il codice QR:



Introduzione all'irrigazione a goccia
Le 6 considerazioni fondamentali nello sviluppo del sistema di irrigazione



Panoramica dei sistemi e dei componenti di irrigazione a goccia – dalla sorgente d'acqua al gocciolatore



Progettazione
Installazione
Collaudo



Manutenzione

Edizione: febbraio 2023

© 2023, Rivalis Irrigation Ltd, tutti i diritti riservati.

La riproduzione, duplicazione, vendita o noleggio di questo opuscolo, in qualsiasi forma, è vietata senza il consenso scritto di Rivalis Irrigation Ltd.

RIVULIS e altri marchi, loghi, caratteristiche del marchio e marchi di servizio utilizzati e visualizzati in questa guida sono marchi commerciali, registrati e non registrati, di Rivalis Irrigation Ltd.

Scritto da Matt Clift

Coordinamento fotografico e contenuti aggiuntivi di Romeo Dragan.

Un ringraziamento particolare a Eyal Ben-David, Rafi Golan, Zvika Golan, Avishai Schneider e a tutto il team coinvolto nello sviluppo delle Guide Rivalis alla Goccia. L'autore desidera inoltre riconoscere le informazioni aziendali precedenti che sono servite come materiale di partenza per questa guida.

INDICE

Introduzione all'irrigazione a goccia

Crescere di più con l'irrigazione	6
Definire l'irrigazione	7
L'irrigazione a goccia oggi	8
La storia di Rivulis	11

Le 6 considerazioni chiave nello sviluppo del sistema di irrigazione 12

Considerazione 1: la coltura	14
Considerazione 2: Il clima della azienda agricola	16
Evapotraspirazione (ET)	18
Coefficiente colturale (Kc)	19
Mettendoli insieme	19
Considerazione 3: I campi	26
Fattori che devi definire (in relazione all'irrigazione)	28
La mappa dell'azienda	30

Considerazione 4: Il terreno	32
Capacità di campo	34
Tipologia del terreno	35
Considerazione 5: La fonte d'acqua	38
Quanta acqua hai?	39
La provenienza dell'acqua?	40
Approfondire – cosa c'è nella tua acqua?	41
Salinità	44
pH	45
Considerazione 6: L'energia	48
Costi di pompaggio diesel ed elettrici	50
Andando avanti	52

CRESCERE DI PIÙ CON L'IRRIGAZIONE

Le quattro leve di crescita che determinano la dimensione e la qualità delle rese:



Fatta eccezione per le colture protette (serre), purtroppo non è possibile controllare il sole.

Rimangono quindi solo tre leve che possiamo controllare per migliorare le rese... e una di queste è l'acqua, ovvero l'irrigazione!

Definizione di irrigazione

Iniziamo con una semplice definizione di irrigazione:

L'applicazione di acqua a una coltura, oltre a quella fornita naturalmente dalla pioggia.

L'irrigazione rientra in due categorie principali

Irrigazione non pressurizzata

Canali/sistemi in superficie che inondano i campi. Applicazione di alti volumi di acqua, meno frequentemente.

Bassa efficienza: solo il 60% di efficienza nell'uso dell'acqua (Organizzazione per l'alimentazione e l'agricoltura - FAO)



Risultati agronomici peggiori.

Irrigazione pressurizzata

L'acqua viene fornita, sotto pressione, tramite tubazioni ai dispositivi di emissione dell'acqua.



L'irrigazione pressurizzata è:

Irrigazione a pioggia/per asperzione

L'acqua viene distribuita tramite un ugello o una girandola.

Le portate generalmente variano da 20 l/h per un microirrigatore, fino a migliaia di litri al minuto per un irrigatore a cannone.

Efficienza moderata – 75% di efficienza nell'uso dell'acqua (FAO)



Irrigazione a goccia

L'acqua fuoriesce da un gocciolatore.

I tassi di distribuzione sono bassi (generalmente 0,5–4,0 l/h per gocciolatore) e vengono effettuati di frequente.

Il metodo di irrigazione più efficiente – 90% di efficienza nell'uso dell'acqua (FAO)

Migliore performance agronomica.



L'irrigazione a goccia oggi

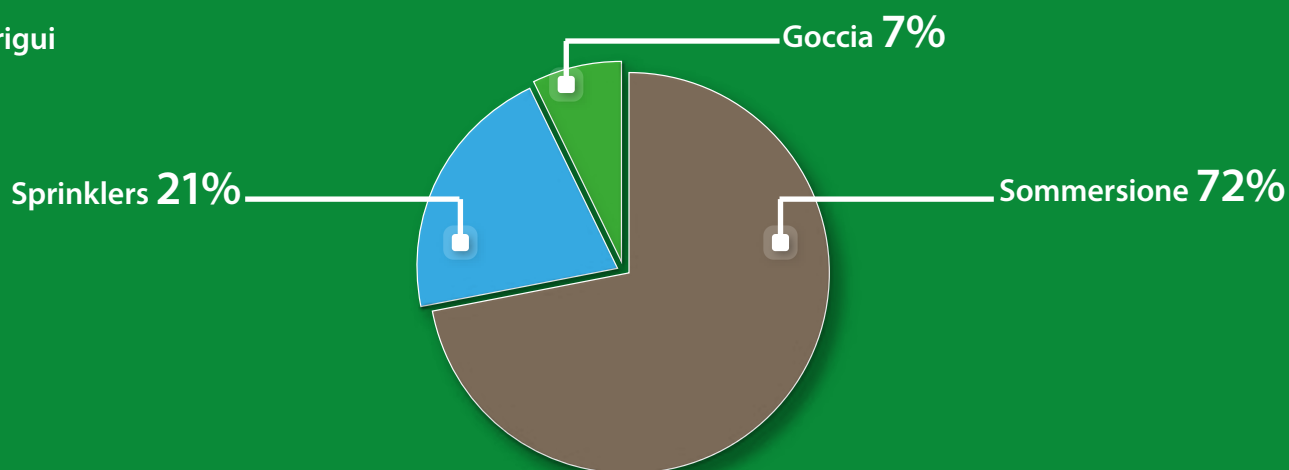
L'irrigazione a goccia come la conosciamo oggi è nata a metà del XX secolo.



Man mano che la tecnologia si sviluppava e gli agricoltori vedevano i risultati, la popolarità dell'irrigazione a goccia cresceva in modo esponenziale.

Oggi, il 7% delle colture irrigue al mondo sono irrigate con irrigazione a goccia.

Metodi irrigui



E sebbene nel complesso è pari al 7%, in più regioni/colture, la goccia è ora il metodo di irrigazione principale.

“L'industria delle mandorle ha investito molto in sofisticati sistemi di irrigazione, con il 99% dei mandorleti che utilizza l'irrigazione a goccia e la maggior parte degli agricoltori utilizza la tecnologia che misura e controlla lo stress idrico nei mandorli per abbinare in maniera accurata l'applicazione dell'acqua alle esigenze delle piante”.

Almond Board dell'Australia

“Il raccolto israeliano di avocado, numero 10 nella produzione globale di avocado, dipende al 99% dalla tecnologia a goccia”.

Forbes

DEFINIRE L'IRRIGAZIONE A GOCCIA

Riassumeremo cos'è l'irrigazione a goccia in base a ciò che fa:

1

Distribuisce l'acqua direttamente alla zona delle radici della pianta tramite gocciolatori.

2

La distribuzione dell'acqua è:
A. a basso volume
B. per un lungo periodo di tempo
C. frequentemente.

3

Spesso fertilizzanti e prodotti chimici vengono distribuiti attraverso l'erogazione dell'acqua.

Al contrario - l'irrigazione per allagamento - prevede che l'acqua venga distribuita su tutto il campo ad alto volume, con lunghi intervalli, ed è solo acqua, non fertilizzanti o agrofarmaci

Uniformità della coltura –

la distribuzione costante di acqua a ciascuna pianta da ciascun gocciolatore con un flusso d'acqua specifico

Qualità del raccolto –

l'acqua non provoca danni alle foglie e alle colture in quanto l'acqua è distribuita a/sotto il livello del terreno

Risparmio di fertilizzante –

il fertilizzante viene iniettato direttamente nel sistema e distribuito direttamente alla zona radicale, consentendone un uso più efficiente

Risparmio idrico –

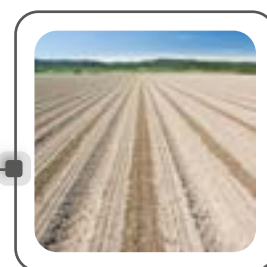
l'irrigazione è diretta alla zona radicale e c'è minore perdita per evaporazione



Nessuna influenza dal vento –

a differenza di irrigatori e aspersori, è possibile irrigare anche in condizioni di forte vento mantenendo l'uniformità dell'irrigazione e del raccolto

Perché gli agricoltori scelgono l'irrigazione a goccia



Non irriga gli interfilari –

gli interfilari possono costituire il 60% del campo. Gli Irrigatori e i metodi per allagamento irrigano gli interfilari favorendo, oltre alla perdita di acqua, la crescita di erbe infestanti che possono richiedere trattamenti erbicidi



Vantaggi operativi –

offre la possibilità di fare lavorazioni con macchinari mentre si irriga



Sblocca opportunità per alcune aree -

offre la possibilità di irrigare su terreni in pendenza e aree di forma irregolare



Leggero e flessibile –

È possibile cambiare facilmente colture e campi ogni stagione utilizzando sistemi a goccia stagionali e sistemi interrati multiuso

La storia di Rivulis

L'irrigazione a goccia ci sta a cuore poiché sviluppiamo la tecnologia e l'uso dell'irrigazione a goccia da oltre 55 anni.

Tuttavia, il nome **Rivulis** è abbastanza nuovo – del 2014!

Ma la nostra eredità inizia nel 1966. Rivulis è il risultato della fusione di quattro pionieri dell'irrigazione a goccia: T-Systems (USA), Roberts Irrigation (USA), Plastro (Israele) e Eurodrip (Grecia).



Pur essendo umili, siamo orgogliosi di affermare che Rivulis (e le sue società):

- ha sviluppato il primo gocciolatore anti-drenaggio al mondo per l'irrigazione ad impulsi – HydroPCND
- ha sviluppato il primo tape per irrigazione a goccia al mondo con uscita a fessura per prevenire il risucchio del terreno: il T-Tape
- ha sviluppato la prima soluzione al mondo di ala gocciolante e tape per irrigazione che si difende dagli attacchi degli insetti – Rivulis Defend
- oggi dispone della più ampia gamma di ali gocciolanti e tape per irrigazione rispetto a qualsiasi azienda di irrigazione al mondo.



Con un'eredità che risale al 1966, abbiamo accumulato una vasta esperienza su come ottenere i migliori risultati utilizzando l'irrigazione a goccia. La nostra intenzione con questi opuscoli sull'irrigazione a goccia è di condividere con voi le chiavi del successo per le vostre colture.

LE 6 CONSIDERAZIONI CHIAVE NELLO SVILUPPO DEL TUO SISTEMA DI IRRIGAZIONE

L'installazione di un sistema di irrigazione a goccia richiede la valutazione di sei aree chiave.

Iniziamo parlando della tua azienda agricola, in quanto non ha senso parlare di caratteristiche delle ali gocciolanti autocompensanti rispetto a quelle antidrenaggio o dei filtri a disco rispetto a quelli a rete, fino a quando non valutiamo la tua azienda agricola.



Quali sono i sei grandi?

Coltura:

Che coltura stai coltivando?

Clima:

Qual è la piovosità stagionale e qual è il fabbisogno idrico necessario della tua coltura specifica?

I campi:

Che forma? Che pendenza?



Il terreno:

Che tipo di terreno e quanto trattiene l'acqua?

La fonte d'acqua:

Di che tipo è (pozzo, serbatoio, ecc.) E quanto è il volume d'acqua a cui hai accesso?

L'energia:

Che fonte di energia hai, qual è il prezzo e quali restrizioni hai?

Queste informazioni sono fondamentali da conoscere perché:

1. Puoi determinare i componenti giusti di cui hai bisogno (vedi Libro 2)
2. Costituiscono la base per gran parte delle informazioni che sarà necessario fornire ad un ingegnere idraulico per progettare il tuo sistema di irrigazione (vedi Libro 3).

Continuiamo...






CONSIDERAZIONE 1: LA COLTURA



Alcuni produttori di sistemi di irrigazione diranno che è possibile irrigare ogni coltura a goccia. Beh, tecnicamente potresti coltivare quasi tutto con la goccia. Ma i conti non sempre tornano. Quindi rimarremo fedeli a ciò che sappiamo funzionare.

Di seguito una tabella delle colture che hanno una comprovata esperienza con l'irrigazione a goccia, sia dal punto di vista agronomico che commerciale.

Colture idonee all'utilizzo con irrigazione a goccia in applicazioni in pieno campo

<div>  Colture stagionali (di alto valore) </div> <ul style="list-style-type: none"> • Peperoni/peperoncini • Brassica • Fragole • Fagioli (di Spagna) • Meloni • Patate • Carote • Melanzane • Cipolle • Lattughe • Canapa • Pomodori • ... e molte altre verdure 	<div>  Colture stagionali (materie prime) </div> <ul style="list-style-type: none"> • Cotone (semi e lanugine) • Barbabietola da zucchero • Mais • Girasole • Soia • Sorgo • Riso 	<div>  Colture a medio termine (~5 anni) </div> <ul style="list-style-type: none"> • Canna da zucchero • Erba medica/lucerna • Ananas • Asparago • Frutti di bosco (mirtilli, lamponi, ecc.) • Banane
	<div>  Colture a lungo termine </div> <ul style="list-style-type: none"> • Uva (da vino e da tavola) • Noccioline • Agrumi • Olive • Caffè • Pomacee (mele e pere) • Avocado 	<div>  Paesaggistica </div> <ul style="list-style-type: none"> • Tappeto erboso • Alberi ornamentali e cespugli

Colture idonee all'uso con irrigazione a goccia in applicazioni di colture protette:

In breve: quasi tutte le colture, con poche eccezioni dove l'irrigazione con microirrigatori è più adatta. Poiché la coltura protetta è un argomento unico, ai fini di questo libro ci concentreremo principalmente sull'irrigazione in pieno campo.

INFORMAZIONI PRINCIPALI - COLTURA



Quale tipo di coltura verrà coltivata?



Ci saranno colture a rotazione?

CONSIDERAZIONE 2: IL CLIMA DELLA AZIENDA AGRICOLA



Tenendo presente il tipo di coltura, il passo successivo è esaminare il clima e, in particolare, l'acqua necessaria per far crescere la coltura nel clima specifico.

Quando parliamo di clima, parleremo principalmente di precipitazioni ed evaporazione (visto che questo è un libro sull'irrigazione), ma ecco alcune altre considerazioni relative al clima:

- **Temperature** – ogni coltura ha un intervallo per l'efficienza della fotosintesi. Inoltre, alcune temperature arrestano o addirittura fanno morire le colture.

Alcune colture richiedono un periodo di bassa temperatura per passare dalla fase di crescita vegetativa a quella riproduttiva (vernalizzazione).

Inoltre, bisogna considerare i giorni senza gelo.

La temperatura è da tenere in grande considerazione per ciò che puoi coltivare e quando.

- **Stagioni** – in certa misura, questo potrebbe essere integrato con la temperatura e il “quando” di cui sopra. Ma oltre alla temperatura, bisogna considerare la quantità di ore diurne e le stagioni umide/secche, ecc.
- **Vento** – il vento può essere necessario o distruttivo – dipende. Il vento è importante per l'impollinazione di barbabietole, mais, spinaci, ecc. Troppo vento può causare l'allettamento.

Gli argomenti di cui sopra potrebbero giustificare un libro a sé stante. Ma prendiamo in considerazione le questioni chiave legate all'irrigazione.



Evapotraspirazione (ET)

In funzione della coltura specifica che coltiverai, devi determinarne il fabbisogno idrico.

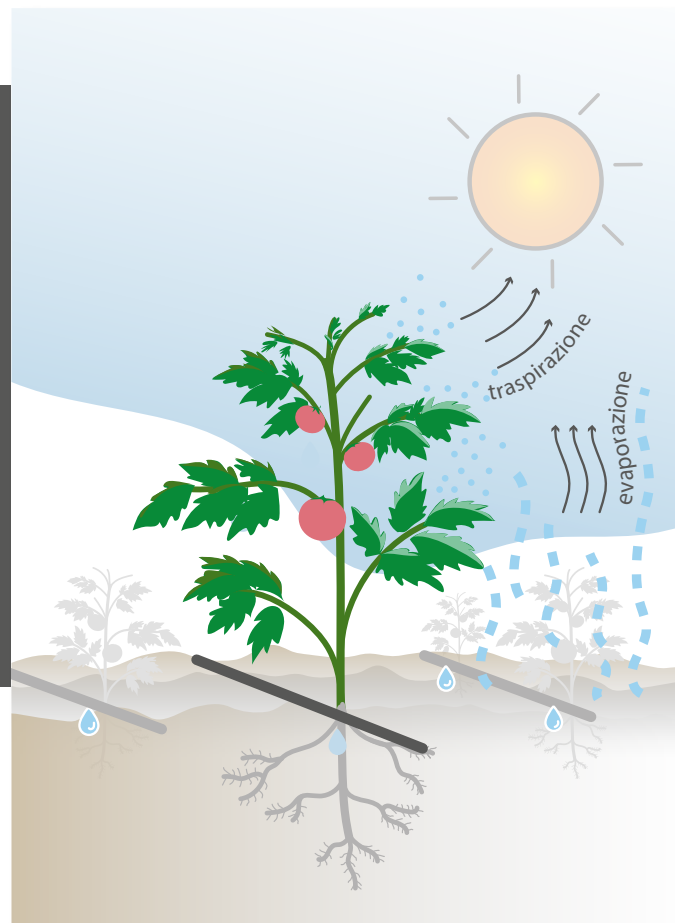
Il fabbisogno idrico di una pianta è misurato dall'evapotraspirazione, che è determinata principalmente da fattori climatici (radiazione solare, temperatura, umidità e vento).

Evapotraspirazione (ET)

= la quantità totale di acqua che è:

- utilizzata dalle colture per la traspirazione, compresa l'evaporazione dalla pianta stessa più
- quanto perso per evaporazione dalla superficie del suolo.

Regola empirica per le ultime fasi delle colture - ET è generalmente 10% di evaporazione e 90% di traspirazione.



Il tasso di evapotraspirazione non è statico.
Varia ogni giorno, con tendenze attraverso le stagioni.



La radiazione solare, la temperatura e la velocità del vento aumentano l'ET.



L'umidità fa diminuire l'ET.

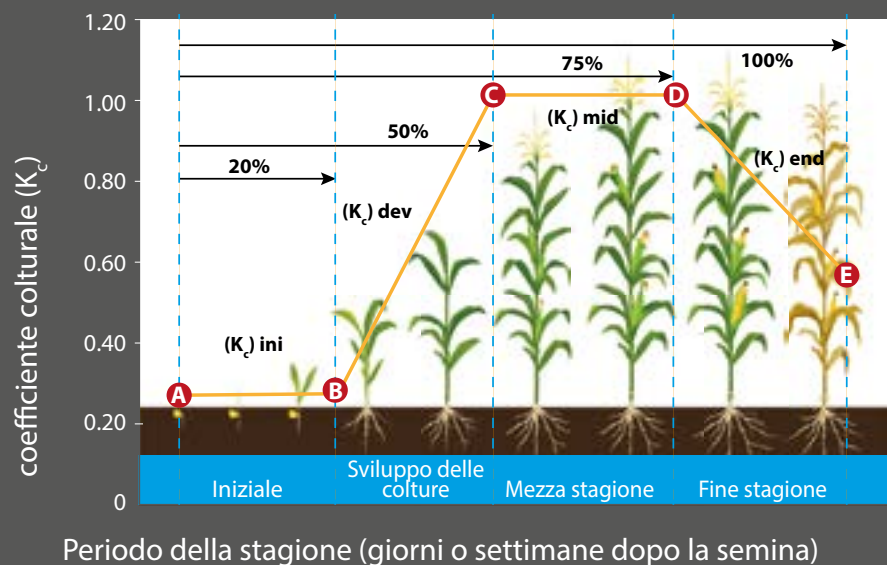
In generale, lavoriamo con una misura standardizzata che è il tasso di evapotraspirazione di riferimento (ETO). Per conoscenza, la standardizzazione si basa su una coltura di riferimento di erba vegetativa.

Il coefficiente colturale (K_c)

L'altra metà dell'equazione per il fabbisogno idrico delle piante è il coefficiente colturale (K_c).

Si tratta di un moltiplicatore per una determinata coltura utilizzato per prevedere l'utilizzo dell'acqua nelle diverse fasi di crescita.

Un esempio di grafico
del coefficiente
colturale



Mettendoli insieme

Una volta che conosci il tasso di evapotraspirazione (ET_o), lo moltiplichi per il coefficiente colturale (K_c). Il risultato sarà il fabbisogno idrico della tua pianta.



Fabbisogno idrico della tua pianta = $ET_o \times K_c$

Semplice vero? Esaminiamo i passaggi.

Fase 1. Determina l'evapotraspirazione di riferimento (ET_0)

Prima di pianificare la coltura e il sistema di irrigazione, sarà necessario esaminare i dati storici sull'evapotraspirazione.

Promemoria: guarda i set di date completi dei periodi di crescita, non solo le date isolate.

Quando il tuo raccolto viene piantato, utilizzerai i dati sull'evapotraspirazione in tempo reale per creare programmi di irrigazione giornalieri e settimanali, ma per la pianificazione utilizziamo i dati storici.

In entrambi i casi, le informazioni ET_0 sono disponibili presso le agenzie meteorologiche governative. Tuttavia, per dati più accurati, è possibile utilizzare la propria stazione meteorologica o il metodo della vaschetta di evaporazione. Il metodo della stazione meteorologica utilizza l'equazione di Penman-Monteith per calcolare l'evapotraspirazione in base alle letture meteorologiche. Se sei interessato a quest'ultimo, cerca su google "Class A Evaporation Pan" e tieni presente che devi quindi utilizzare un coefficiente pan per raggiungere l' ET_0 .

Un esempio di dati governativi sull'evapotraspirazione (fonte www.bom.gov.au)

Calcoli dell'evapotraspirazione								
Trangie Research Station - Calcoli giornalieri di dicembre 2022								
Data	Evapo- traspirazione (mm) 0000-2400	Pioggia (mm) 0900-0900	Temp. massima	Temp. min	Max Ronzio Rel (%)	Min Ronzio Rel (%)	Velocità media del vento a 10 m (m/sec)	Radiazione solare (MJ/ mq)
01/12/2022	5.6	0.4	27.6	15	90	31	3.36	22.85
02/12/2022	6.6	0	28.4	11.5	85	27	3.55	29.02
03/12/2022	6.5	0	28.9	12	85	26	2.89	29.87
04/12/2022	6.5	0	31.5	14.7	79	26	2.47	28.13
05/12/2022	8	0	34.3	13.3	84	22	4.42	25.61
06/12/2022	7.1	0	28.8	12.4	80	16	3.39	30.29
07/12/2022	4.3	0	27.2	11.5	94	25	2.69	13.17
08/12/2022	6.4	4.8	22.9	11.8	97	22	5.33	31.1
09/12/2022	5.8	0	25.2	7.3	80	25	3.68	25.3
10/12/2022	6.4	0	31.1	8.6	91	23	2.09	30.46
11/12/2022	8.3	0	35.6	12.8	84	16	3.73	28.14
12/12/2022	6.2	0	25.6	22.1	85	27	6.42	18.24
13/12/2022	6.7	1.6	26.5	6.7	85	21	3.67	31.05
14/12/2022	6.7	0	23.5	7.9	84	20	5.3	31.09
15/12/2022	6.2	0	23.8	6.2	83	20	3.68	31.04
16/12/2022	6.3	0	27.1	6.4	76	19	2.62	30.94
17/12/2022	7.3	0	28.7	12.6	71	21	3.69	30.96
18/12/2022	7.3	0	28.3	12.4	71	23	4.3	29.84
19/12/2022	7.5	0	28.6	11.9	74	20	4.25	30.91
20/12/2022	7.5	0	28.8	11.6	65	11	3.55	30.84
21/12/2022	7.5	0	30.3	13.5	65	14	3.68	27.79
22/12/2022	4.3	0	27.4	18.3	91	41	3.71	13.3
23/12/2022	4.8	2.6	31.2	17.3	97	37	2.51	17.16
24/12/2022	6.2	1.2	33.7	16.1	100	29	2.91	22.5
25/12/2022	7.3	0.2	35.9	14.9	100	23	2.41	30.08
26/12/2022	8	0	36.7	21.7	68	24	2.99	28.72
27/12/2022	8.7	0	35.9	18	61	9	3.18	31.28
28/12/2022	8.7	0	35.2	18.4	69	22	3.85	31.01
Totals:	188.7	10.8						

Fase 2. Determina il tuo coefficiente colturale (Kc)

Come affermato in precedenza, il coefficiente colturale dipende dalla coltura e dallo stadio di crescita. È un moltiplicatore per calcolare la quantità di acqua necessaria a una coltura in ogni momento della stagione.

Sono disponibili numerose fonti di Kc: online, organismi agricoli di settore, ecc.

I dati Kc si basano su numerosi anni di ricerca sulle colture, ma devono essere adattati alla varietà e alle condizioni locali.

Un esempio di informazioni riassuntive di Kc fornite dalla FAO

coefficiente colturale (Kc) per colture stagionali (dati medi)				
Coltura	Iniziale	Sviluppo della coltura	Mezza stagione	Tardivo e raccolta
Fagiolo (verde)	0.35	0.70	1.00	0.9
Fagiolo (secco)	0.35	0.75	1.1	0.5
Cavolo	0.45	0.75	1.05	0.9
Carote	0.45	0.75	1.05	0.9
Cotone	0.45	0.75	1.15	0.75
Cetriolo	0.45	0.70	0.90	0.75
Melanzana	0.45	0.75	1.15	0.80
Arachidi	0.45	0.75	1.0	0.75
Lattuga	0.45	0.60	1.0	0.90
Mais (dolce)	0.40	0.80	1.15	1.0
Mais (cereale)	0.40	0.75	1.15	0.70
Melone	0.45	0.75	1.0	0.75
Cipolla (verde)	0.50	0.70	1.0	1.0
Cipolla (secca)	0.50	0.75	1.05	0.85
Pisello (fresco)	0.45	0.80	1.15	1.05
Peperone	0.35	0.75	1.05	0.90
Patata	0.45	0.75	1.15	0.75
Spinaci	0.45	0.60	1.0	0.90
Zucchini	0.45	0.70	0.90	0.75
Sorgo	0.35	0.75	1.10	0.65
Barbabietola	0.45	0.80	1.15	0.80
Canna da zucchero	0.45	0.85	1.15	0.65
Girasole	0.35	0.75	1.15	0.55
Pomodoro	0.45	0.75	1.15	0.80

Un esempio di informazioni riassuntive di Kc fornite dalla FAO (continua)

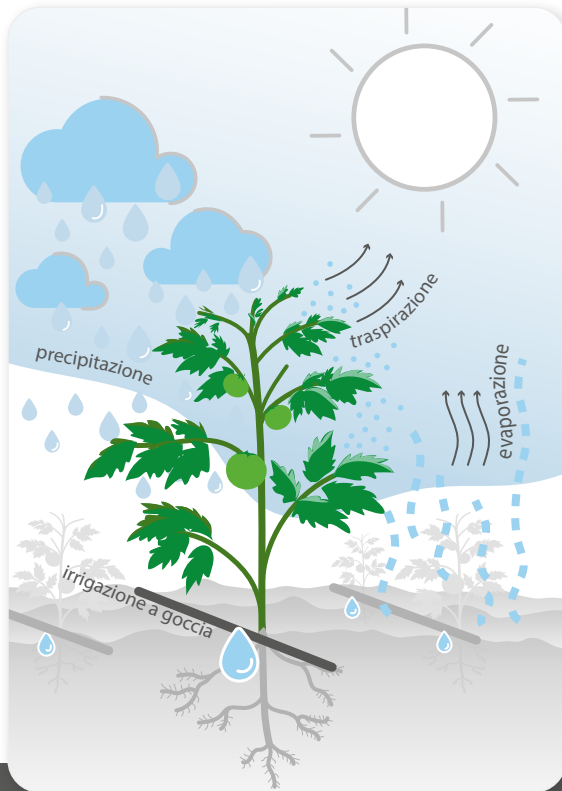
Coefficiente colturale (Kc) per colture pluristagionali		
Coltura	Giovane	Adulta
Banana	0.50	1.10
Agrumi	0.30	0.65
Mela, ciliegia, noce	0.45	0.85
Mandorle, albicocche, pere, pesche, noci pecan, susine	0.40	0.75
Uva, palma	0.70	0.70
kiwi	0.90	0.90
Olive	0.55	0.55
Erba medica	0.35	1.1



Fase 3. Determina il fabbisogno idrico della coltura

$ET_o \times K_c$ = fabbisogno idrico della coltura

Un esempio – pomodori:



L' ET_o giornaliera è di 4,4 mm.

Siamo a metà stagione, quindi il K_c è 1,15:

- $ET_o \times K_c$ = fabbisogno idrico
- $4.4 \times 1.15 = 5.06$ mm ($0.17 \times 1.15 = 0.20$ in) fabbisogno idrico

Tuttavia, cosa succede se non hai irrigato i due giorni precedenti (non ha piovuto)?

In questo caso, si sommano i dati ET_o dall'ultima irrigazione. Ad esempio, supponiamo due giorni:

- $(ET_o \times \text{giorni dall'ultima irrigazione}) \times K_c$ = fabbisogno idrico
- 5.06 mm (0.20 in) $\times 2$ giorni = 10.1 mm (0.40 in) richiesti



Come convertire mm in metri cubi per ettaro

Moltiplica la quantità di acqua da applicare in mm per 10.

Questo numero è il m3 di acqua per ettaro che devi applicare

Per esempio. $5.06 \times 10 = 50.6$ m3 acqua per ettaro da applicare.



Come convertire i pollici di precipitazione in galloni, piedi cubi o piedi acri per acro

Moltiplica la quantità di acqua da applicare in pollici per 27.154 per ottenere galloni per acro.

Moltiplica la quantità di acqua da applicare in pollici per 3.360 per ottenere piedi cubi per acro.

Dividi la quantità di acqua da applicare in pollici per 12 per ottenere piedi per acro.

Per esempio. 0.2 pollici $\times 27.154 = 5.430$ galloni per acro

Per esempio. 0.2 pollici $\times 3.360 = 726$ piedi cubi per acro

Per esempio. 0.2 pollici $/ 12 = 0,017$ acri-piedi per acro

Fase 4. Compensazione con la Pioggia

Le precipitazioni/precipitazioni effettive (Pe) vengono utilizzate per compensare il fabbisogno irriguo.

Durante la stagione, questo è un calcolo semplice basato sulle precipitazioni. Tuttavia, è anche da tenere in considerazione quando si progetta il sistema di irrigazione, in quanto la natura è impossibile da prevedere con certezza, ed è quindi necessario tenere conto di un margine di intervento.



Precipitazioni efficaci

La domanda è quanta pioggia è sufficiente per poterla detrarre dal piano di irrigazione programmato.

Come regola generale, le precipitazioni effettive sono considerate quando c'è un minimo di 5 mm di precipitazioni in un giorno. Al di sotto di questa quantità di pioggia generalmente non è considerata "efficace" e non sufficiente da detrarre dalla pianificazione dell'irrigazione.

Fase 5. Calcola il fabbisogno irriguo

Ora hai i dati necessari per calcolare il tuo fabbisogno irriguo.

Una volta che hai i dati, li devi moltiplicare per le dimensioni dell'azienda agricola. Questo ti aiuterà a sviluppare il tuo piano irriguo, ma per la progettazione idraulica, quello che devi considerare è il massimo volume di irrigazione della stagione, poiché questo è il volume d'acqua che il sistema deve essere in grado di erogare (cioè il volume massimo che dovrà essere in grado di distribuire). Se il tuo sistema non è in grado di erogare questa quantità di acqua quando necessario, si ridurranno le rese.

Sistema Metrico – Esempio	
Fase	Fioritura
ET _o	6
K _c	0.75
Fabbisogno idrico (mm)	$(6 \times 0.75) = 4.5$
Meno precipitazioni (Pe)	0
Fabbisogno di irrigazione (mm)	4.5
Volume d'acqua necessario per l'irrigazione (m ³ /ha)	45
Dimensione dell'azienda da irrigare (ha)	100
Volume totale di irrigazione richiesto (m ³)	4,500

Attenzione! Fare attenzione alle medie.

Il grafico sottostante mostra la varianza tra il fabbisogno idrico medio e il fabbisogno idrico di picco.

Un errore comune è utilizzare il fabbisogno idrico medio come riferimento per il sistema di irrigazione. In questo modo, però durante i periodi di picco della domanda idrica, ci sarà un deficit di acqua, che comporterà alla riduzione della resa... spesso nel momento più critico!



Il progetto del sistema di irrigazione finale deve essere basato sul fabbisogno idrico di picco, non sul fabbisogno idrico medio.

Irrigazione deficitaria ridotta (RDI)?

Quanto sopra funziona quando si desidera il raccolto più abbondante. Ma questo non è sempre il caso. Pensa all'uva da tavola, dove potresti desiderare acini grandi e pieni, rispetto all'uva da vino, che è più concentrata. Qui si desidera un'irrigazione in deficit controllato, che richiede una formula diversa. Poiché questo è un argomento più specifico, leggi di più sulla RDI nella nostra brochure sui vigneti.

RISULTATI CHIAVE – CLIMA



Consumo di acqua per la fase di crescita (mm /giorno-fase)



Picco di consumo richiesto (m3 /giorno)

CONSIDERAZIONE 3: I CAMPI

Allargando la visuale dobbiamo esaminare la configurazione del blocco, del campo e dell'azienda agricola.

Poiché alcuni termini sono intercambiabili, di seguito è riportato come li definiremo:

► **Blocco** – ogni area con coltura in cui l'irrigazione è controllata da una valvola (ovvero è possibile chiudere l'acqua in quest'area).

► **Campo (sotto-area)** – l'insieme di più di blocchi di un'area coltivata, normalmente separata da altri campi da uno spazio.

► **Azienda agricola** – l'insieme di tutti i campi – l'intera azienda.



Insomma, quello che stai facendo è un rilievo topografico di tutta la tua azienda.

Naturalmente, se stai pianificando la tua azienda agricola, ci sono anche altri fattori da considerare oltre all'irrigazione. Questi possono variare dalla distanza tra le ruote di mietitrebbie/trattori alla densità di coltivazione, ecc.

Tuttavia, il tuo sistema di irrigazione è una parte fondamentale della pianificazione.

Fattori da definire (in relazione all'irrigazione)

- ▶ **Qual è la tua area totale e hai abbastanza acqua?**
Prendete il fabbisogno idrico massimo per ettaro e moltiplicatelo per la dimensione dell'azienda agricola. Hai abbastanza acqua disponibile per soddisfare i picchi di domanda?
- ▶ **Ubicazione dei campi** – progetta le tubazioni e la distribuzione per portare l'acqua ai campi, e considera anche le distanze dalla fonte dell'acqua e dal capanno della pompa.
- ▶ **Dislivelli** – quali pendenze ci sono per ogni blocco e in tutta l'azienda?
Ciò influirà sul tipo di irrigazione a goccia da utilizzare, poiché la pressione dell'acqua aumenta man mano che l'altezza diminuisce sul campo.
- ▶ **Elementi fissi** – ostacoli da considerare, insieme a strade di campagna e di servizio.
- ▶ **Lunghezza e direzione della fila** – per ogni blocco, qual è la lunghezza della fila, che a sua volta è la lunghezza richiesta per ogni ala gocciolante? Ogni ala gocciolante ha una lunghezza massima alla quale può operare mantenendo l'uniformità. Se questa lunghezza è troppo lunga, bisogna prendere in considerazione l'utilizzo di una linea di distribuzione secondaria al centro del blocco, con le ali gocciolanti alimentate al centro, il che dimezza la distanza richiesta di ogni ala gocciolante.

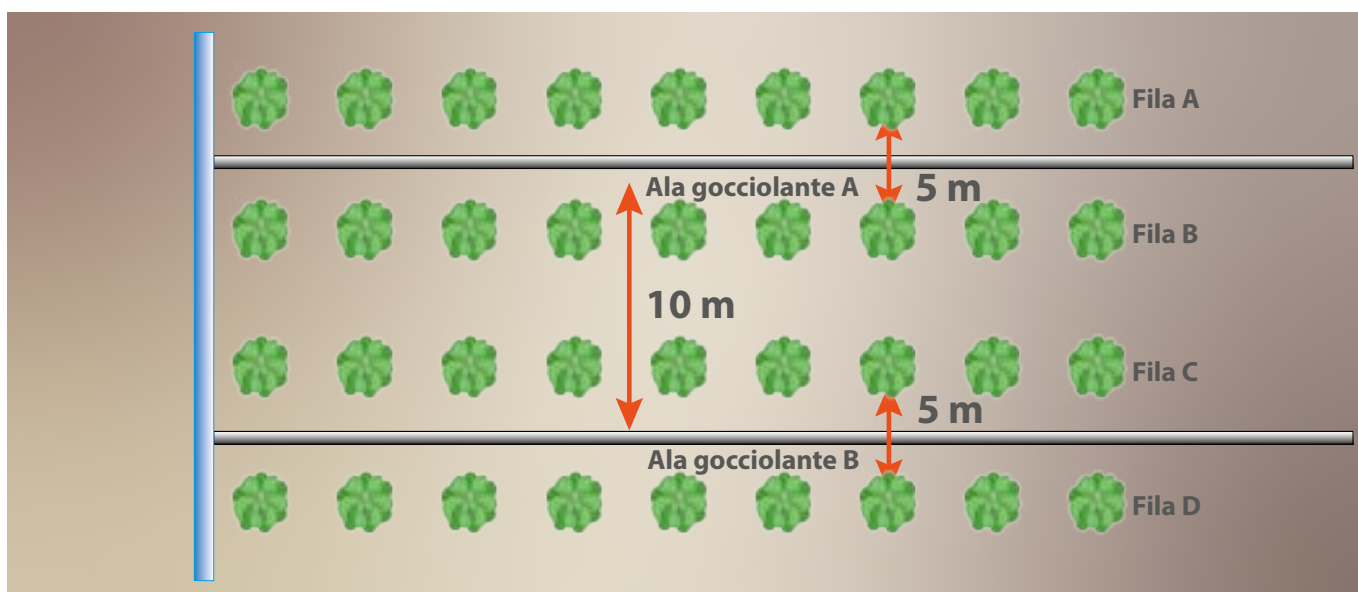


► **Distanza tra le file e distanza fra le ali gocciolanti –**

- **Distanza tra le file** = distanza tra le fila di piante
- **Distanza fra le ali gocciolanti** = la distanza tra ogni ala gocciolante

A volte può coincidere alla spaziatura tra le file, ma non sempre.

L'esempio seguente mostra un'ala gocciolante ogni seconda fila di piante. Con distanza tra le file di 5 m e distanza fra le ali gocciolanti di 10 m.



- **Pianificazione dei blocchi** – come suddividere le aree di irrigazione (blocchi) per ottenere le migliori prestazioni idrauliche e considerando gli aspetti agronomici (ad esempio diversi tipi di suolo)? Maggiori informazioni sulla pianificazione dei blocchi le trovate nel Libro 3.



La mappa dell'azienda agricola

Una buona progettazione ha bisogno di una mappa dettagliata dell'azienda.

I tre metodi più comuni di mappatura sono:

- Immagini satellitari come Google Earth
- Rilievo del terreno
- Indagine con droni.

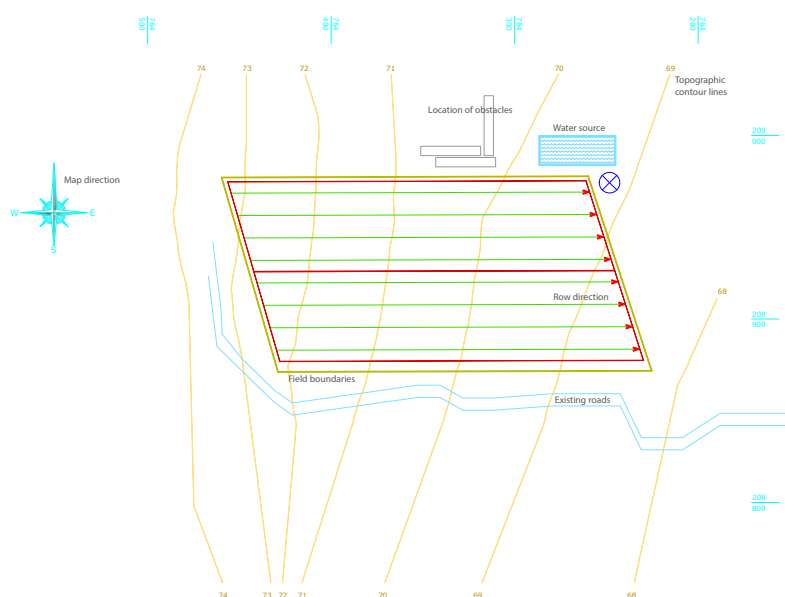
Le immagini satellitari potrebbero non fornire la precisione richiesta per i progetti dove sono presenti sensibili differenze di livello. In questi casi, sono richiesti droni o i rilievi a terra.



Una checklist per la tua mappa

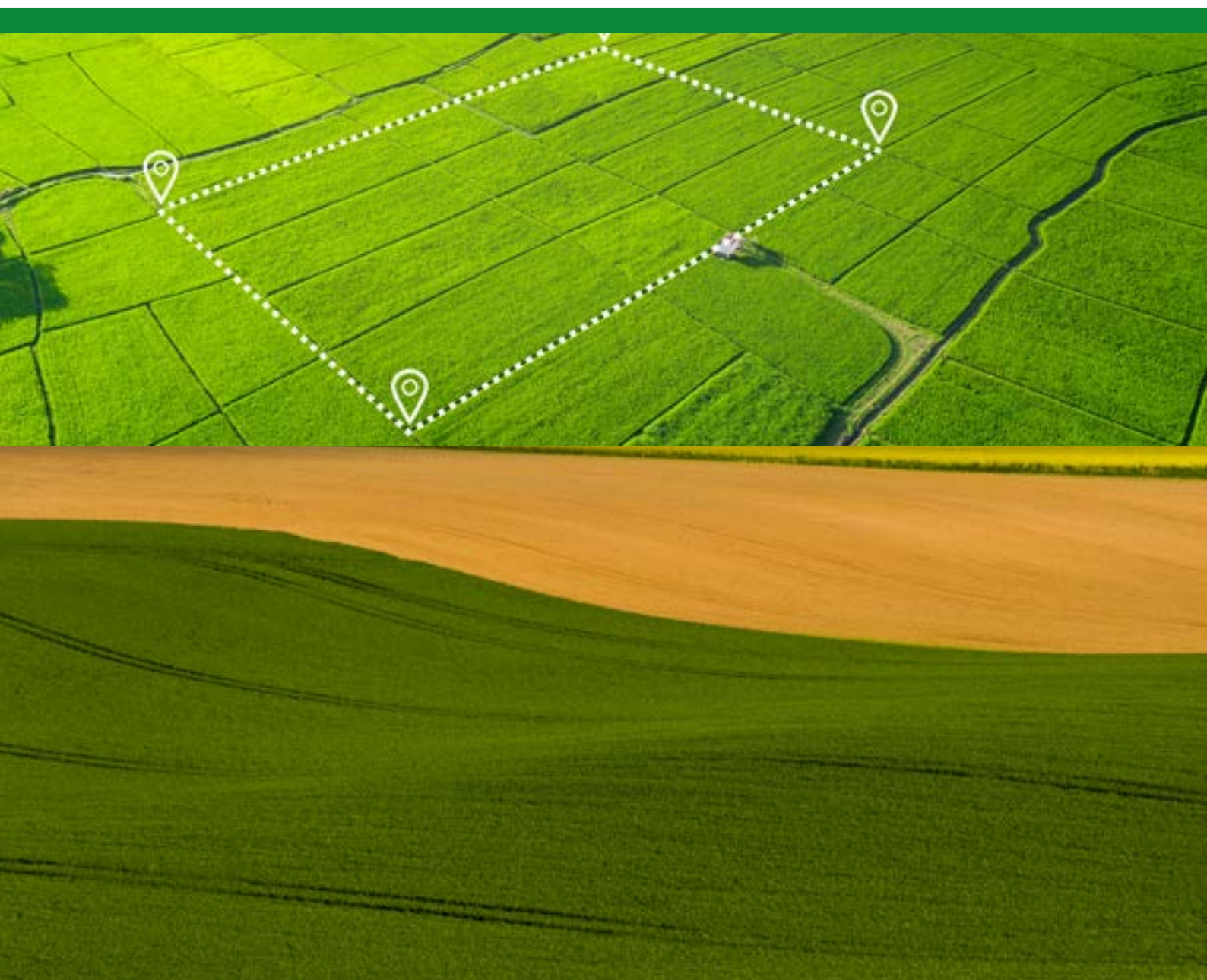
La mappa del campo dovrebbe includere quanto segue:

- ☐ Curve di livello topografiche
- ☐ Confini del campo
- ☐ Direzioni della fila
- ☐ Posizionamento della fonte d'acqua
- ☐ Strade esistenti
- ☐ Rilevamento degli ostacoli
- ☐ Direzione della mappa (orientamento)



INFORMAZIONI PRINCIPALI – CAMPI

- ✓ Superficie coltivata totale (ha)
- ✓ Piano e posizione di campi e blocchi, e come si relazionano con le infrastrutture critiche
- ✓ Spaziatura delle colture (m)
- ✓ Distanza filari (m) e direzione
- ✓ Direzione filari e pendenze (%)

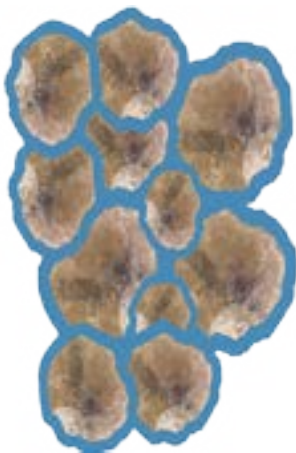


CONSIDERAZIONE 4: IL TERRENO

Il tipo di terreno determinerà:

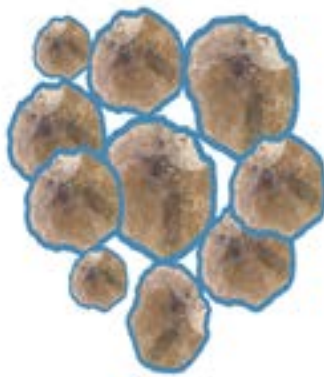
- ▶ **Gli intervalli di irrigazione** – frequenti se l'acqua si disperde rapidamente o meno frequenti se il terreno trattiene l'acqua più a lungo
- ▶ **Volume di irrigazione all'ora** – è necessario applicare lentamente il volume d'acqua poiché l'infiltrazione del suolo è lenta ed è necessario evitare il ruscellamento
- ▶ **Spaziatura fra i gocciolatori** – fino a che punto l'acqua si sposterà lateralmente attraverso il terreno?

Cominciamo a parlare della capacità di campo, la saturazione e del punto di appassimento permanente.



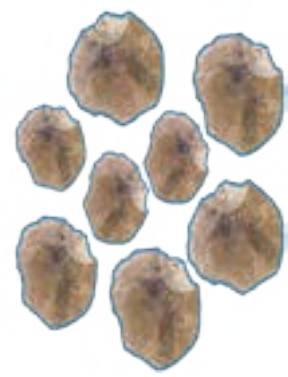
Saturazione

Tutti i pori sono pieni d'acqua.
Niente sacche d'aria.



Capacità di campo

I pori grandi vengono drenati per gravità. Si tratta della massima quantità di acqua che un suolo può trattenere.



Punto di appassimento permanente

Le piante non possono assorbire acqua sufficiente dal terreno per sopravvivere

Capacità di campo

La **capacità di campo** è la quantità di acqua che rimane nel suolo dopo che è stata drenata per gravità. Per la maggior parte delle colture, la capacità di campo o leggermente inferiore è la condizione ottimale di umidità del suolo per le fasi di crescita vegetativa.

Poiché un sistema di irrigazione è progettato per restituire l'acqua utilizzata dalla coltura dall'ultima irrigazione, la capacità del campo è un metodo per sapere che questo rifornimento è stato raggiunto.

Qual è la tua capacità di campo?

Avrai bisogno di un tensiometro.

Passo 1: saturare il terreno fino a quando il tensiometro non legge 0cb.

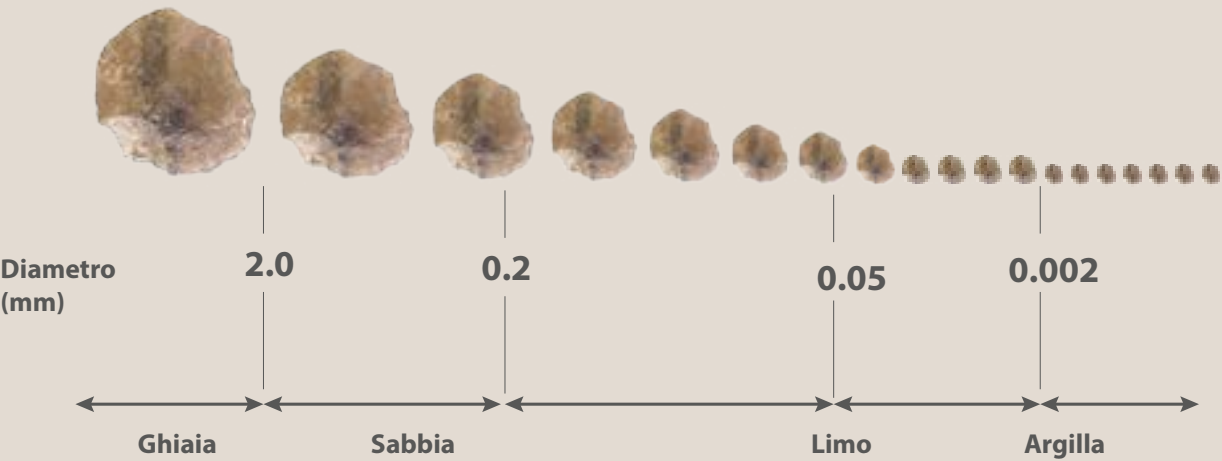
Passo 2: Aspetta qualche giorno... senza pioggia.

Passo 3: rimisurare la stessa area. La misura sul tensiometro è la tua capacità di campo.



I diversi tipi di suolo

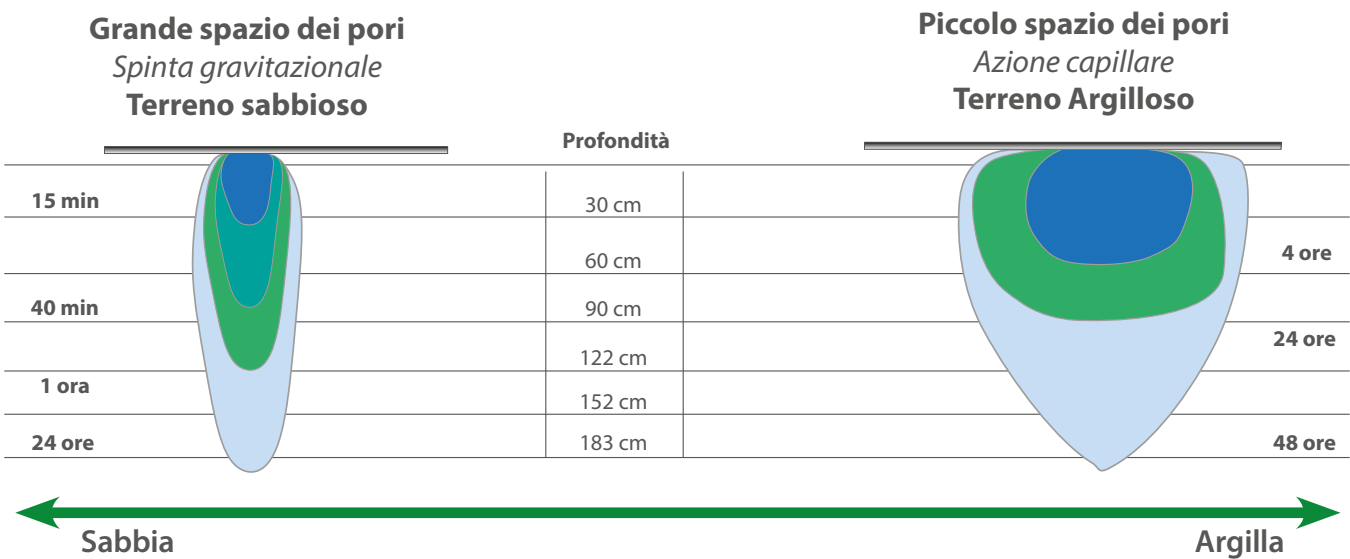
L'illustrazione seguente mostra le diverse dimensioni delle particelle, dalla ghiaia all'argilla.



La maggior parte delle applicazioni agricole ha un terreno che varia tra il sabbioso (leggero) e l'argilloso (pesante).

L'acqua si muove in modo molto diverso a seconda del terreno – del contenuto di argilla. Come mostra l'illustrazione sottostante, l'acqua nei terreni con un alto contenuto di argilla si muove lentamente e con maggiore movimento laterale, rispetto ai terreni con un alto contenuto di sabbia.

Si noti come nell'illustrazione del terreno sabbioso ci vogliono solo 24 ore per raggiungere la profondità di 183 cm. Mentre perché l'acqua raggiunga questa profondità in un terreno argilloso ci vogliono 48 ore, il doppio del tempo.



Diffusione dell'acqua e tempo di penetrazione e distanza nei terreni sabbiosi e argillosi. David Whiting (2011)

Poiché si desidera che l'acqua rimanga intorno alla zona radicale, i terreni più sabbiosi richiedono tempi di irrigazione più brevi, con una distanza più ravvicinata tra i gocciolatori. È l'opposto per i terreni più argillosi, dove l'infiltrazione dell'acqua nel terreno è più lenta.

Il tipo di suolo influisce anche sulla capacità del campo, sul punto di appassimento e sull'umidità disponibile.

Percentuale di contenuto idrico per tipo di terreno

Tipo di terreno	Sabbioso	Argilloso sabbioso	Sabbioso argilloso	Sabbioso argilloso + sostanza organica	Argilloso	Terriccio argilloso	Argilloso	Argilloso ben strutturato
Capacità di campo	9%	14%	23%	29%	34%	30%	38%	50%
Punto di appassimento	2%	4%	9%	10%	12%	16%	24%	30%
Umidità disponibile	7%	10%	14%	19%	22%	14%	14%	20%

L'umidità disponibile è la differenza tra la capacità di campo e il punto di appassimento permanente.

Per ricapitolare le informazioni sopra, per l'irrigazione dobbiamo considerare due principali fattori.

► Infiltrazione nel terreno (trattenimento)

- Più il terreno è sabbioso, meno l'acqua si sposterà lateralmente (in larghezza), quindi i gocciolatori dovranno essere più vicini tra loro.
- Più il terreno è sabbioso, più velocemente l'acqua scenderà e rischierà di disperdersi al di fuori della zona radicale attiva. L'irrigazione dovrebbe essere più breve e più frequente.
- Poiché l'assorbimento di terreni pesanti è più lento, se l'applicazione è troppo elevata, il terreno non ha abbastanza tempo per assorbire l'acqua e si verificherà il ruscellamento. È necessaria un'irrigazione più lenta e più lunga

► Tensione dell'umidità nel terreno

- Quanto più pesante è il terreno, tanto più difficile è per le piante estrarre l'acqua disponibile. Pertanto, è necessario un contenuto d'acqua più elevato.
- Poiché i terreni più pesanti trattengono l'acqua più a lungo, l'irrigazione sarà meno frequente.

Altre considerazioni sul terreno

► Terreni sabbiosi

- Questo tipo di terreno viene risucchiato più facilmente all'interno del gocciolatore
In questo caso, dovresti prendere in considerazione un gocciolatore antisifone (AS) (vedi Libro 2).

► Suoli più pesanti

- L'installazione e il recupero possono essere più difficoltosi, soprattutto in caso di impianti interrati

INFORMAZIONI PRINCIPALI – TERRENO



Il tipo o i tipi di terreno influiranno sul volume di acqua da applicare all'ora e sulla distanza tra i gocciolatori



CONSIDERAZIONE 5: LA FONTE D'ACQUA

Quanta acqua hai?

La goccia richiede una fonte d'acqua costante e affidabile poiché di solito si irriga più volte alla settimana.

Ricorda, la fonte d'acqua deve essere in grado di fornire il fabbisogno idrico di picco. Il fabbisogno medio del tuo raccolto può essere di 4 mm /giorno. Tuttavia, la maggior parte delle colture avrà un picco di fabbisogno idrico dovuto alla fase di crescita e al clima più caldo/secco. Per cui potrebbe diventare 8 mm/giorno, per esempio.

Il sistema deve essere in grado di erogare l'acqua per il giorno di punta, non per quello medio.

Una volta che sai qual è il tuo fabbisogno idrico massimo, devi capire se hai a disposizione quella quantità di acqua. Questa disponibilità può essere influenzata dal governo/ restrizioni delle autorità idriche. Se progetti un sistema che necessita di più acqua di quella che hai a disposizione, il sistema non sarà in grado di fornirlo quando ne avrai più bisogno.

I tre fattori che devi considerare

- ▶ Portata massima (m³/h)
- ▶ Volume massimo totale disponibile per stagione/anno
- ▶ Ci sono restrizioni all'accesso all'acqua (ad es. orari disponibili)?

- ▶ + un fattore molto importante: il **costo**!

Da dove arriva la tua acqua?



Generalmente, l'acqua di superficie conterrà più materia organica. Al contrario, le acque sotterranee avranno meno materia organica. Ma le acque sotterranee hanno una maggiore probabilità di contenere ferro, manganese, calcio, bicarbonati e sabbia. Ognuno di questi richiede un diverso trattamento (vedi Libro 4 – Manutenzione).

Andando più a fondo: cosa c'è nella tua acqua?

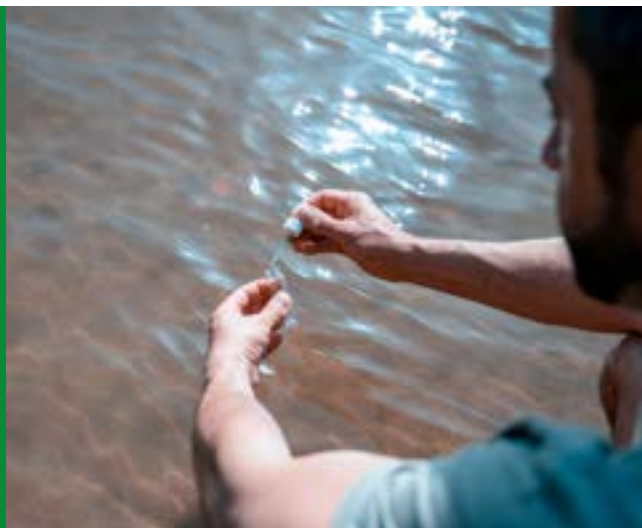
Fai un test dell'acqua. Senza di esso, stai facendo supposizioni.

Per l'irrigazione a goccia, osserverai quali elementi fisici sono presenti e le proprietà chimiche dell'acqua.


Elementi fisici	Acqua
Inorganici Sabbia e altre particelle estranee Possono causare intasamenti	Minerali disciolti Sebbene questi generalmente non occludano un sistema di irrigazione, possono depositarsi, possono portare alla crescita batterica e possono precipitare se esposti all'aria o al cloro (soprattutto ferro e manganese)
Organici Alghe, melma, piante e altri organismi viventi Possono causare intasamenti Inoltre, la materia organica può crescere nel sistema	Salinità Non influisce direttamente sui componenti del sistema di irrigazione a goccia, ma influenzerà la gestione della salinità e la scelta delle colture
	pH Il pH dell'acqua può aumentare il rischio di occlusione a causa delle precipitazioni. Il pH può anche essere ottimizzato tramite chemigazione

Tieni a mente:

- ▶ Esistono diversi standard nel mondo per misurare l'acqua. Assicurati che il laboratorio da cui ottieni le analisi utilizzi standard comuni e gli stessi standard con cui stai realizzando il progetto di irrigazione.
- ▶ L'acqua superficiale cambia durante la stagione, mentre l'acqua sotterranea rimane relativamente costante.



Un esempio dei risultati del test dell'acqua di irrigazione.



Rivulis

Irrigation System Design Dept.
 Phone: +972-73-7800-380
 E-mail: design-center@Rivulis.com

Master Questionario di analisi dell'acqua

Data:	Azienda:
Cliente:	N° SAP Cliente:

Sorgente d'acqua

<input type="checkbox"/> Fiume:	<input type="checkbox"/> Canale:	<input type="checkbox"/> Pozzo:	<input type="checkbox"/> Serbatoio:	<input type="checkbox"/> Lago:	<input type="checkbox"/> Altro:
---------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------	---------------------------------

Parametro	Unità	Valore	Livello		
			Basso	Moderato	Alto
pH			<6	7-8	> 8
EC	Conduttività elettrica	dS/m	<0,7	0,7-3	> 3

Parametro	Unità	Valore	Livello		
			Basso	Moderato	Alto
TDS	Solidi totali disciolti	mg/ L	<500	500-2000	> 2000
TSS	Totale solidi sospesi	mg/ L	<50	50-100	> 100
Conteggio batteri		(#/ml)	<10,000	10,000-50,000	> 50,000

Parametro	Unità	Valore	Livello		
			Basso	Moderato	Alto
Torbidità					
Colore					
Odore					
BOD	Domanda biologica di ossigeno				
COO	Domanda chimica di ossigeno				
Sabbia					
Limo e Argilla					

Il questionario sulla qualità dell'acqua di Rivulis

Di seguito è riportato il questionario che il team di progettazione Rivulis utilizza per valutare la qualità dell'acqua.

Parametro		Unità	Valore	Livello		
			Basso	Moderato	Alto	
Cl	Cloruro	mg/L				
HCO ₃	Bicarbonato	mg/L		300 >	500 - 300	500 <
SO ₄	Solfato	mg/L		400 >	700 - 400	700 <

Parametro		Unità	Valore	Livello		
			Basso	Moderato	Alto	
Cl	Cloruro	mg/L				
HCO ₃	Bicarbonato	mg/L		300 >	300 - 300	> 5
SO ₄	Solfato	mg/L		400 >	700 - 400	700 <

Parametro		Unità	Valore	Livello		
			Basso	Moderato	Alto	
Ca	Calcio	mg/L		80 >	200 - 80	200 <
Mg	Magnesio	mg/L		80 >	200 - 80	200 <
Na	Sodio	mg/L				
Mn	Manganese	mg/L		0.1 >	1.5 - 0.1	1.5 <
Fe	Ferro	mg/L		0.2 >	1.5 - 0.2	1.5 <

Parametro		Unità	Valore	Livello		
Equilibrio ionico	Rapporto anione : catione			Dovrebbe essere 1:1		

Approvazione

Nome	Data	Firma
------	------	-------

Salinità

Espressa come quantità totale di sali disciolti nell'acqua, la salinità è misurata dalla capacità di condurre elettricità (conducibilità elettrica).

L'indicatore utilizzato è ECw. Nella maggior parte dei casi, se l'ECw è inferiore a 700 μs , non avrai grossi problemi.

Suggerimento utile: se la salinità è indicata come parti per milione, convertire in ECw dividendo ppm per 640.

Considerazioni

- ▶ Ogni coltura ha una diversa tolleranza all'acqua salina. Scegli una coltura adatto per l'acqua.
- ▶ I terreni ben drenati hanno un minor rischio di accumulo di sale rispetto ai terreni scarsamente drenati.
- ▶ Man mano che il terreno si asciuga, la concentrazione salina aumenta di conseguenza, e quindi si riduce l'umidità a disposizione della pianta.
- ▶ Quando si utilizza l'irrigazione a goccia, i sali generalmente si accumulano alla periferia della zona bagnata.

Un piano per irrigare la zona bagnata più lontana dalla pianta può far parte del piano di gestione.

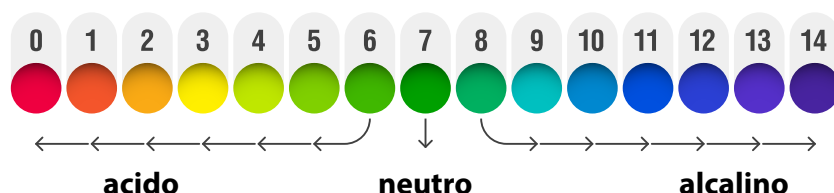
La gestione della salinità è discussa in dettaglio nel Libro 4 – Manutenzione.



pH

Questo è lo spettro tra acidità e alcalinità – sotto 7.0 è acido, sopra 7.0 è alcalino.

Scala del pH



Considerazioni

- ▶ Che pH dell'acqua hai ed è compatibile con la scelta della coltura?
- ▶ Se non è compatibile, puoi chemigare tramite irrigazione a goccia per regolare il pH?

Caratteristiche dell'acqua e fattori di rischio che influenzano l'occlusione

Di seguito sono riportati i fattori di rischio e il loro rischio di occlusione dei gocciolatori. Si possono gestire. Ma, è bene conoscerli. Nel Libro 4 – Manutenzione, analizzeremo come mitigare i vari rischi.

Relative clogging potential of irrigation water in drip irrigation systems.

Caratteristiche dell'acqua	Minori	Moderate	Acute
Solidi sospesi massimi (ppm)	< 50	50 - 100	> 100
pH	< 7.0	7.8 - 8.0	> 8.0
TDS massimo (ppm)	< 500	500 - 2,000	> 2,000
Manganese massimo (ppm)	< 0.1	0.1 - 1.5	> 1.5
Ferro massimo (ppm)	< 0.2	0.2 - 1.5	> 1.5
Solfuro di idrogeno massimo (ppm)	< 0.2	0.2 - 2.0	> 2.0
Popolazione batterica massima (per ml)	< 10,000	10,000 - 50,000	> 50,000

Test del potenziale di intasamento

Rivulis dispone di un test per il potenziale intasamento.

All'interno del kit sono presenti due test: uno per le acque sotterranee e uno per le acque di superficie. I test contengono un regolatore di flusso, quindi la pressione non ha importanza



Test per le acque sotterranee

- ▶ 1. Far scorrere l'acqua per tre minuti.
- ▶ 2. Un mini idrociclone visualizzerà le ppm della sabbia nel contenuto d'acqua.



Prova in acque di superficie

- ▶ 1. Seleziona la rete da testare.
- ▶ 2. Fai scorrere l'acqua.
- ▶ 3. Il test ha un differenziale di pressione integrato che conta il tempo.
- ▶ 4. Il tempo impiegato per il differenziale di pressione è la quantità di tempo necessaria per l'ostruzione della rete.



Il test del potenziale di intasamento Rivulis è collegato allo standard ISO per le prestazioni di filtrazione ed è disponibile presso il vostro rappresentante/rivenditore Rivulis.

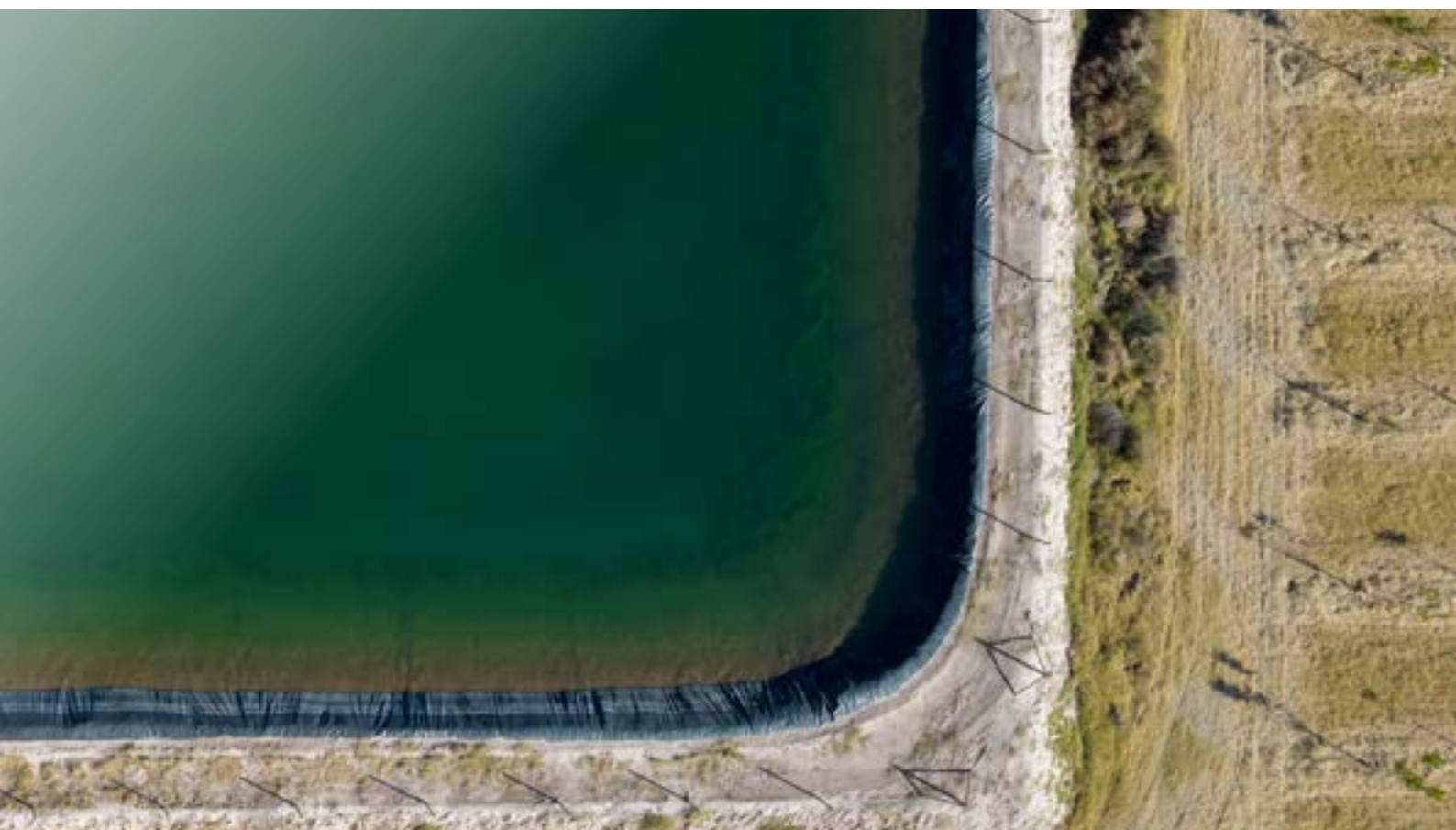
INFORMAZIONI PRINCIPALI – L'ACQUA

Fonte

- ☒ Tipo (es. serbatoio, pozzo)
- ☒ Disponibilità – portata massima (m³/h)
- ☒ Vincoli (ad es. legali/governativi)

Comprensione degli elementi chiave della qualità dell'acqua

- ☒ Fisico – materia inorganica e organica
- ☒ Chimico: minerali disciolti, elementi minori, sale, acidità (pH)
- ☒ Test di filtrazione - guida al livello di filtrazione richiesto

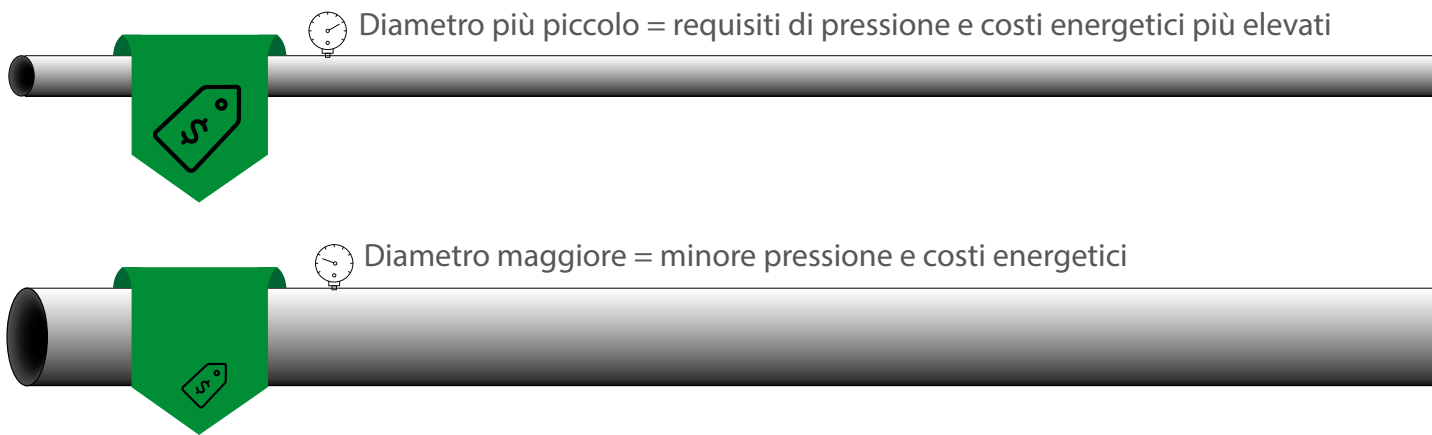


CONSIDERAZIONE 6: L'ENERGIA



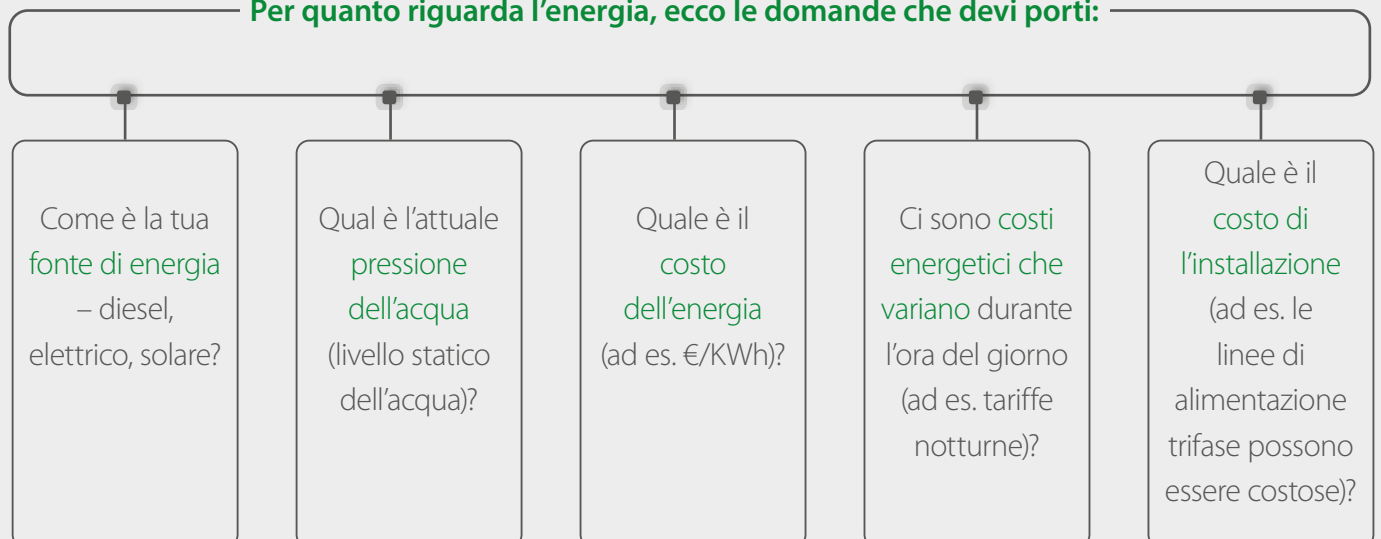
Per qualche ragione, il consumo di energia non è abbastanza preso in considerazione.

Fai attenzione: troppi sistemi prendono soluzioni affrettate nella scelta dei componenti del sistema per abbassare il prezzo, ma rendono il sistema più costoso da utilizzare. Un esempio comune sono le condutture principali più piccole che richiedono una pressione maggiore per spostare lo stesso volume d'acqua, il che equivale a maggiori requisiti della pompa e al conseguente consumo di energia.



Il nostro consiglio: bilancia il costo di installazione iniziale considerando il costo operativo in modo da avere un quadro completo. Se qualcosa ha un prezzo iniziale significativamente inferiore, chiedi quale sarà il consumo energetico in corso e confronta il "quadro completo".

Per quanto riguarda l'energia, ecco le domande che devi porti:



Costi di pompaggio diesel ed elettrico

Per quanto riguarda la scelta tra elettrico e diesel, è necessario calcolare il costo di esercizio utilizzando le seguenti formule.

$$\frac{\text{Portata (m}^3\text{/h)} \times H \text{ (in m)}}{270 \times \text{Eff.}} = \text{HP}$$

Eff: Fattore di efficienza della pompa. 0,61 è comune per le pompe utilizzate per l'irrigazione

H: Pressione in metri

Portata: metri cubi all'ora

Calcolare il costo operativo previsto.

Diesel

1. CV x 5,18 = l/h di carburante richiesto
2. l/h di carburante richiesto x il costo del carburante = costo orario

Elettrico

1. HP 1. 2. CV x 0,746 = kWh richiesti
2. kWh richiesti x il costo dell'energia (separati in tariffe diverse se necessario)



Un costo orario fa parte delle considerazioni da fare, ma dovresti considerare anche il prezzo totale stagionale e, idealmente, il costo di più anni, insieme ai costi iniziali. Questo viene completato semplicemente moltiplicando le ore per la durata prevista della stagione oltre ai costi iniziali per la prima stagione, e quindi aggiungendo i costi di gestione per le stagioni successive. Come parte della tua decisione generale, dovresti anche considerare le aspettative sui costi di manutenzione in corso.

INFORMAZIONI PRINCIPALI -ENERGIA

- ☒ Fonte di energia
- ☒ Costo della fonte energetica (€/KWh), inclusi gli scostamenti dovuti alle diverse tariffe orarie
- ☒ Costo dell'allacciamento
- ☒ Livello statico dell'acqua (m)



Proseguendo

Ora hai le informazioni chiave su coltura, clima, campo, terreno, fonte d'acqua ed energia. Queste sono le informazioni fondamentali necessarie per passare alla fase successiva: la scelta del prodotto, trattata nel Libro 2.





LA GUIDA RIVULIS ALLA GOCCIA



it.rivulis.com

1