

Subirrigazione del carciofo

L'acqua come fattore produttivo aziendale ma anche elemento attivo per la regolazione degli equilibri ambientali. Un'esperienza pratica di risparmio idrico attraverso la subirrigazione per la coltivazione del carciofo.



L'acqua è uno degli elementi di primaria importanza nella crescita di un territorio sia in termini economici che sociali, in quanto rappresenta uno dei fattori determinanti per il risultato qualitativo e quantitativo delle produzioni agricole: nelle regioni mediterranee molte colture sono possibili esclusivamente con il supporto dell'irrigazione.

Il livello di intensificazione dell'agricoltura moderna, in termini di capitali impiegati per la produzione, in primo luogo manodopera e mezzi tecnici, obbliga gli agricoltori a ricercare indirizzi colturali ad alto reddito, con i quali massimizzare i profitti a fronte di un incremento sempre più limitato dei costi di produzione.

In tale contesto l'irrigazione consente di incrementare e rendere stabili i rendimenti produttivi delle colture e di garantire tale incremento negli anni, e allo stesso tempo, laddove uno dei fattori limitanti alla produzione è la carenza idrica, consente l'introduzione e l'affermazione di nuove coltivazioni allargando il ventaglio colturale. Il ruolo di supporto alle produzioni agricole, deve risultare, non meno di tutte le altre tecniche agricole, compatibile con le esigenze di salvaguardia del territorio e di tutela delle risorse naturali.

L'esercizio dell'irrigazione quindi è destinato a perdere il ruolo di fattore produttivo aziendale e diventare un attivo elemento per la regolazione degli equilibri ambientali. Nonostante ciò non si può nascondere che all'agricoltura è destinata il 70% dell'acqua disponibile, in competizione con gli altri settori produttivi e civili. Ciò fa guardare con sempre maggiore attenzione alla razionalità del suo impiego ed alla necessità di migliorare l'efficienza dei

Analisi del terreno

Parametro	METODO	Risultato	U.M.
Sabbia grossa	M.DM 13/09/99	171	g-Kg ⁻¹
Sabbia fine	M.DM 13/09/99	291	g-Kg ⁻¹
Limo grosso	M.DM 13/09/99	75	g-Kg ⁻¹
Limo fine	M.DM 13/09/99	132	g-Kg ⁻¹
Argilla	M.DM 13/09/99	331	g-Kg ⁻¹
TESSITURA	FRANCO-ARGILLO-SABBIOSO		
pH	M.DM 13/09/99	7,8	g-Kg ⁻¹
Calcare totale	M.DM 13/09/99	66,2	g-Kg ⁻¹
Calcare attivo	M.DM 13/09/99	32,5	g-Kg ⁻¹
Sostanza organica	M.DM 13/09/99	4,6	g-Kg ⁻¹
Azoto totale	M.DM 13/09/99	0,69	g-Kg ⁻¹
C/N	M.DM 13/09/99	3,9	g-Kg ⁻¹
CSC	M.DM 13/09/99	21,5	Moli Kg ⁻¹
Acidità totale	M.DM 13/09/99	0,81	Moli Kg ⁻¹
Calcio Scambiabile	M.DM 13/09/99	298	mg-Kg ⁻¹
Sodio scambiabile	M.DM 13/09/99	3,7	mg-Kg ⁻¹
Potassio scambiabile	M.DM 13/09/99	19,3	mg-Kg ⁻¹
Rapporto Mg/K	M.DM 13/09/99	2,5	Meq/meq
Fosforo assimilabile	M.DM 13/09/99	27,5	mg-Kg ⁻¹
Cu assimilabile	M.DM 13/09/99	5,74	mg-Kg ⁻¹
Fe assimilabile	M.DM 13/09/99	2,5	mg-Kg ⁻²
Mn assimilabile	M.DM 13/09/99	5	mg-Kg ⁻³
Zn assimilabile	M.DM 13/09/99	0,46	mg-Kg ⁻⁵
Capacità di campo	Membrana richard	22,4	%
Punto appassimento	Membrana richard	12,4	%

moderni sistemi di irrigazione. Diventa fondamentale massimizzare le rese con minori quantitativi d'acqua grazie all'utilizzo di sistemi di irrigazione più efficienti capaci di dare un reale risparmio idrico. Il costo dell'acqua, tra i fattori produttivi agricoli è diventato sempre più elevato e difficile da sostenere a fronte di margini di guadagno sempre più contenuti a causa della perdita di competitività di molti prodotti agricoli.

Il problema si può affrontare sotto due punti di vista: si può privilegiare l'aspetto economico dei costi-benefici, oppure l'aspetto ambientale senza tenere conto delle esigenze di sviluppo economico del territorio; probabilmente il giusto comportamento sta a metà. Si devono cioè unire le due esigenze in quello che viene definito "uso sostenibile della risorsa idrica".

Ma l'aspetto fondamentale è che tutti, agricoltori e non, devono essere consapevoli dei gravi problemi determinati dalla carenza d'acqua e dei danni dovuti al suo uso indiscriminato. La presa di coscienza deve essere finalizzata al cambiamento di mentalità di tutti gli utenti che dovranno adattarsi ad un uso più etico della risorsa idrica. Tale cambiamento di mentalità sarà probabilmente lungo e complesso e deve essere iniziato al più presto, con azioni mirate ed incisive di informazione, stimolo e coinvolgimento degli operatori agricoli che dovranno fare proprie le "regole di buona pratica irrigua".

I possibili campi di intervento per l'azienda agricola riguardano:

- migliorare l'efficienza dell'irrigazione, grazie al contenimento delle perdite di distribuzione;
- scelta di metodi e sistemi irrigui efficienti, corretta scelta del momento e del volume di irrigazione;
- utilizzo di risorse idriche alternative quali le acque reflue.

Dall'esperienza e dagli studi sull'argomento emerge che per risparmiare acqua non esiste un'unica soluzione, ma un insieme di strategie che integrate tra loro permettono, nel complesso, il conseguimento di buoni risultati. Ad esempio, l'introduzione di un nuovo sistema di irrigazione determinerà risultati marginali se non è accompagnato da un cambiamento della distribuzione consortile e da una fase di assistenza tecnica agli agricoltori per introdurre nuovi criteri sui tempi ed i volumi di irrigazione, da una fase di confronto tra operatori agricoli e tecnici per assimilare i mutamenti indotti dal nuovo sistema nella normale tecnica colturale.

Lo scopo di questo lavoro è quello di illustrare un'esperienza pratica di risparmio idrico, ed offrire all'imprenditore agricolo un supporto decisionale nella

Foto 2: sezione di terreno dopo 2 anni dall'installazione



Foto 1: ali gocciolanti utilizzate per la prova dimostrativa

scelta del sistema di irrigazione, allargando la gamma di soluzioni possibili rispetto a quelle note e consolidate.

1. Cosa è la subirrigazione

La subirrigazione è quella tecnica irrigua con la quale, mediante un impianto a goccia in pressione posizionato al di sotto del piano di campagna, viene somministrata l'acqua e i fertilizzanti alle colture. Ha le caratteristiche principali della microirrigazione e grazie alla sua versatilità si è dimostrata applicabile ad un numero sempre maggiore di colture.

Rispetto ad altri metodi irrigui, la subirrigazione presenta i seguenti vantaggi:

- il risparmio idrico è garantito per la riduzione della componente evaporativa dell'acqua dal terreno e delle perdite di acqua per deriva a causa del vento;
- l'erogazione dell'acqua avviene in prossimità degli apparati radicali;
- la distribuzione dei fertilizzanti nella zona colonizzata dagli apparati radicali assicura una maggiore efficienza della fertirrigazione e un minore impatto ambientale;
- l'interramento delle ali gocciolanti consente la distribuzione finalizzata di elementi come il fosforo e il potassio che sono poco mobili nel terreno e richiedono anni per raggiungere gli strati più profondi.
- aumenta l'efficacia di concimi e potenzia l'assorbimento dei nutrienti;
- l'umidità al di sotto della vegetazione è ridotta consentendo il controllo delle malattie fungine e lo sviluppo delle erbe infestanti;
- consente di iniettare aria in prossimità delle radici per ossigenare gli apparati radicali e combattere alcune fisiopatie come la clorosi ferrica nei terreni pesanti;

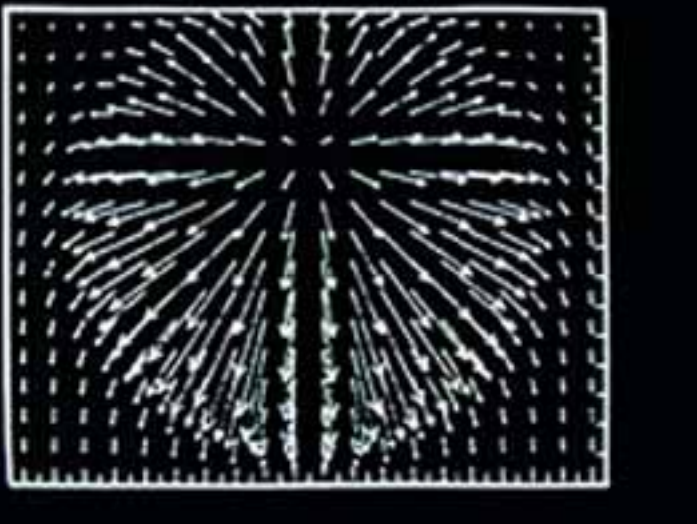


Figura 1: diffusione dell'acqua nel terreno con irrigazione a goccia superficiale

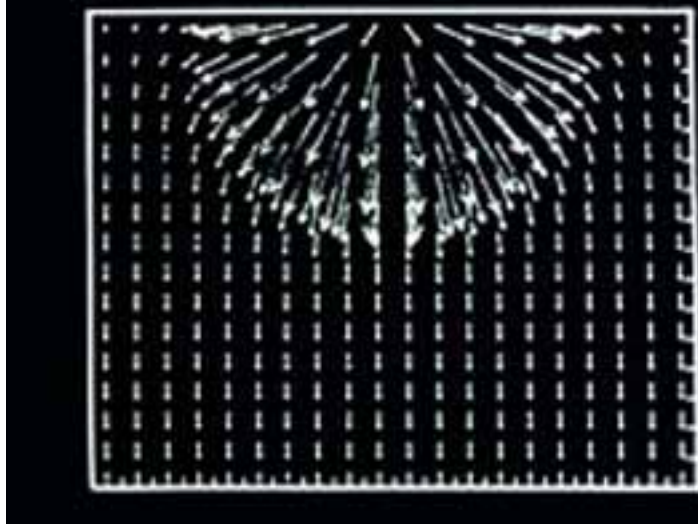


Figura 2: diffusione dell'acqua nel terreno con subirrigazione

- facilita l'utilizzazione di acque reflue;
- l'interramento delle ali gocciolanti assicura una maggior durata grazie al riparo dai raggi ultravioletti e dalle escursioni termiche;
- consente di meccanizzare l'installazione con notevole risparmio di manodopera;
- permette la completa meccanizzazione delle operazioni colturali e la possibilità di lavorare il terreno in tutte le direzioni.
- la bassa portata dei gocciolatori, consente una distribuzione dell'acqua regolare e continua, mantenendo a livelli ottimali la capacità idrica di campo ed evitando che si manifestino alterazioni strutturali e fenomeni di asfissia radicale.

Tecnicamente il principale ostacolo alla diffusione di questa tecnica è da imputare all'intrusione dei peli radicali all'interno dei gocciolatori attraverso il foro di emissione. Diverse sono le soluzioni adottate per evitare il pericolo di otturazioni ma tutti dopo poco tempo hanno dimostrato la loro scarsa efficacia nel controllo degli apici radicali i quali andando alla ricerca dell'acqua e dei nutrienti riuscivano a penetrare dai punti di emissione otturando i dispositivi di erogazione. L'affermazione sul mercato delle ali gocciolanti coestruse, con gocciolatore già inserito in fase di fabbricazione, ha consentito di risolvere questo problema grazie all'utilizzo di barriere di tipo chimico.

Il problema è stato risolto adottando una tecnica di cessione lenta, controllata e continua di un erbicida contenuto all'interno della gomma della tubazione. Il sistema agisce come contenitore di riserva del principio attivo da distribuire proteggendolo, contemporaneamente, dal degrado chimico e biologico e controllando la sua erogazione. In questo modo si

riesce a dosare il principio attivo che se applicato direttamente al terreno si decomporrebbe rapidamente. La quantità di erbicida rilasciata è infinitesimale ed è in funzione della concentrazione iniziale del principio attivo e della temperatura. L'efficacia della protezione nel tempo è condizionata dalla quantità di principio attivo rilasciato necessario per mantenere una concentrazione nel terreno adiacente al foro dell'erogatore tale da impedire lo sviluppo delle radici.

Il diserbante man mano che viene rilasciato satura il terreno circostante all'erogatore rallentandone la dose di rilascio e aumentando la durata della protezione. Le ali gocciolanti utilizzate per la subirrigazione sono identiche a quelle prodotte per l'irrigazione aerea per quanto riguarda le caratteristiche idrauliche mentre, differiscono per la tecnologia di produzione che prevede la miscelazione del Trifluralin con la materia prima utilizzata per la produzione del gocciolatore.

La scelta del Trifluralin risponde all'esigenza di utilizzare un principio attivo compatibile con le esigenze di tutela ambientale in quanto:

- è poco tossico, non uccide le piante né gli animali, ferma la crescita dell'apice radicale nei 4-5 cm circostanti all'uscita del gocciolatore;
- è poco solubile in acqua, non è sistemico, non si accumula nel terreno perché è biodegradabile, non è trasportato né nelle falde acquifere né lontano dai gocciolatori;
- non è assorbito dalle piante e si degrada rapidamente nel terreno con una vita che va dai 90 ai 180 giorni;
- non si muove nel terreno e non è trasportato dall'acqua.



Foto 3: Stazione filtrante composta da filtro a sabbia e filtro a dischi

La quantità totale di Trifluralin rilasciata per ettaro con la subirrigazione a goccia è molto piccola ed è lentamente rilasciata nell'arco di molti anni. Un aspetto importante verificato durante l'attività dimostrativa è stata l'effettiva protezione anti intrusione anche in modo indipendente dall'irrigazione. Dalle verifiche effettuate in campo, è stato evidenziato che le radici, non erano mai presenti nei pressi dei gocciolatori anche a distanza di molti mesi, come si vede dalla foto 2, realizzata a febbraio 2007, a distanza di quasi 2 anni dall'impianto. Le radici presenti si trovavano a una distanza minima di 3 - 4 cm dall'erogatore.

2. Progettazione dell'impianto

Per la progettazione di un impianto di irrigazione è necessario conoscere la disponibilità e qualità dell'acqua il tipo di terreno, la specie coltivata, il sesto d'impianto, la forma e pendenza degli appezzamenti come in un qualunque impianto microirriguo.

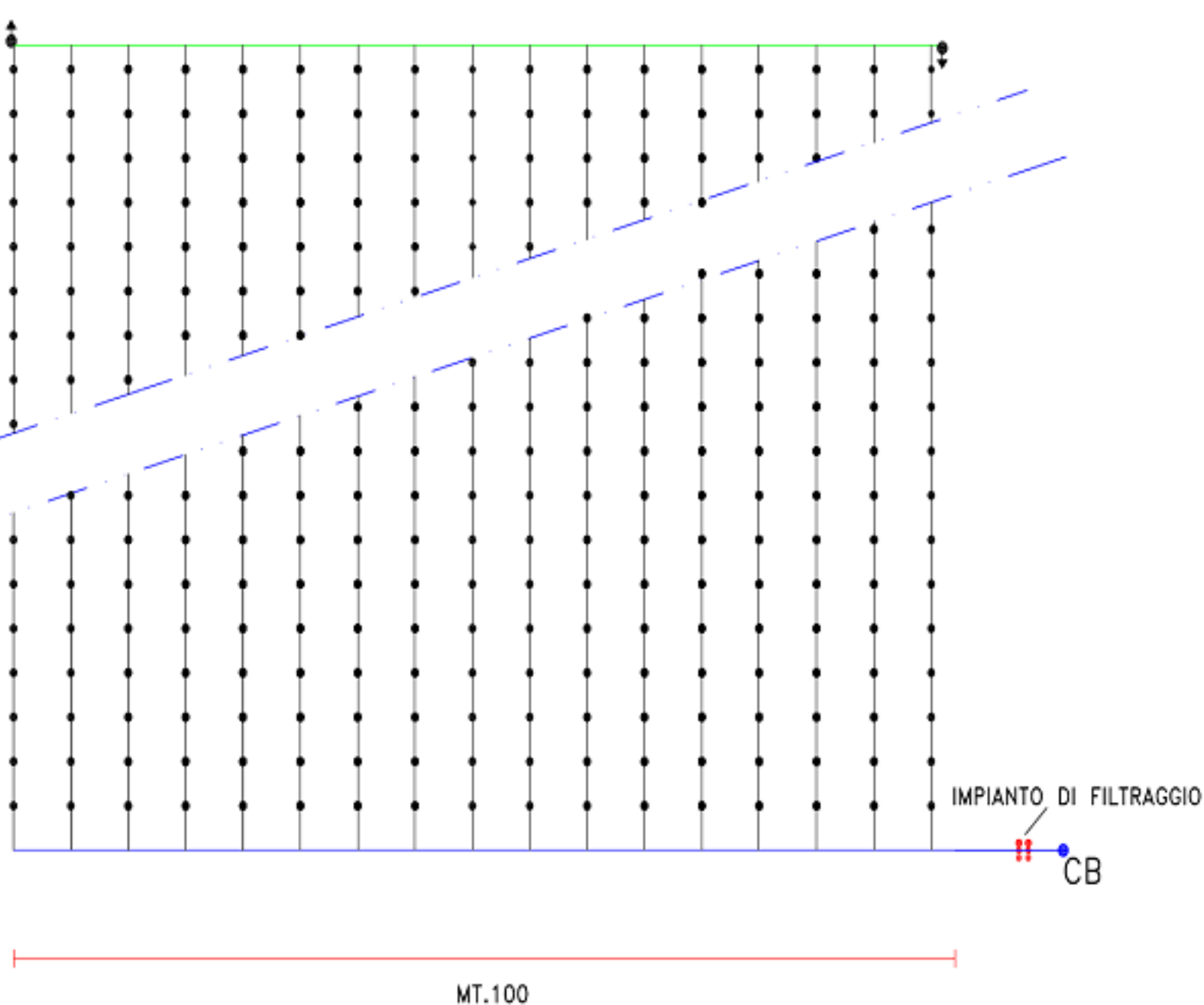
Nella progettazione di un impianto in subirrigazione gli elementi caratterizzanti sono la profondità di posa e l'interasse tra le ali gocciolanti. Infatti devono essere tali da soddisfare il fabbisogno idrico della pianta, creando uno strato sottosuperficiale uniformemente bagnato nell'orizzonte di terreno esplorato dagli apparati radicali. La profondità viene stabilita attraverso un modello di diffusione dell'acqua considerando che il movimento avviene sia in senso verticale per gravità, che in senso orizzontale per capillarità (Figura 1).

La forma dell'area bagnata dipenderà dal tipo di terreno quindi è fondamentale avere a disposizione le analisi del terreno. Il nostro terreno è franco argilloso tendenzialmente sciolto e l'indirizzo colturale prevalente della zona, orticolo con il carciofo come coltura principale hanno portato a optare per una profondità di interrimento abbastanza superficiale tra i 25 e i 30 cm, che consente di evitare perdite di percolazione negli strati sottostanti ma rappresenta indubbiamente una sfida dal punto di vista della corretta gestione dell'impianto e della tecnica colturale.







Nel caso del carciofo non esistono esperienze e, sia per quanto riguarda l'interasse che la profondità di posa occorre verificare in campo le condizioni ideali per assicurare alla coltura le migliori condizioni di approvvigionamento idrico dall'impianto alla gestione pluriennale del campo. Non dimentichiamo che il carciofo è biennale ed entra in rotazione con altre colture quindi un problema di non secondaria importanza è individuare la successione che consenta di sfruttare al meglio l'impianto irriguo nell'arco della sua durata.

Si è optato per un interasse di 1,2 metri che corrisponde all'interfila del carciofo adattabile anche ad altre colture orticole. Sulla base delle perdite di carico si è deciso di usare ali gocciolanti di diametro 16 e gocciolatori da 2,1 l/h, a pressione di 10 atm, con una distanza di 50 centimetri, in quanto, con una uniformità di erogazione calcolata del 95%, consentivano di coprire la lunghezza massima richiesta di 100 metri. La pluviometria media dell'impianto risulta quindi di 3,5 mm/h.

In sede di progettazione è importante considerare l'andamento delle pendenze per posizionare opportunamente gli sfiati d'aria che prevengono l'occlusione dei gocciolatori da parte delle particelle di terreno richiamate all'interno dalla depressione che si origina al momento della chiusura dell'impianto. Il pericolo è maggiore nei terreni in pendenza ma non è il caso del nostro impianto essendo il terreno perfettamente pianeggiante. Nel nostro caso si è optato per installare gli sfiati nel punto più a monte dell'unico settore in corrispondenza del gruppo di manovra avendo l'accortezza di collocarlo dopo la valvola e il gruppo di filtraggio. Dal punto di vista impiantistico la differenza con un normale impianto di superficie è data dalla realizzazione di settori ad anello. In fase di progettazione un aspetto da non sottovalutare è la predisposizione di un adeguato sistema di filtraggio. Le ali gocciolanti sono



LEGENDA

	TUBAZIONE PEAD PN6 Ø 90 mm ID
	ALI GOCCOLANTI Ø 16 mm ID
	SOTTOCOLLETTORE CHIUSURA ANELLO E SCARICO PEAD Ø 40 mm ID
	GOCCOLATORI 2.00 LT/H CON TRIFLAN COESTRUSO
	SFIATO
	SCARICO

autopulenti grazie al filtrino di ingresso e al sistema a labirinto a flusso turbolento. Le particelle che riescono a superare il filtro centrale e non riescono ad entrare all'interno del labirinto del gocciolatore, si depositano alle estremità delle ali gocciolanti nella zona a valle dell'anello. In questo punto è stata installata una valvola di scarico che facilita le operazioni di pulizia del settore evitando di spurgare singolarmente ogni laterale.

Questo sistema è un'efficace prevenzione dal rischio di occlusione ma anche prevedendo di utilizzare acque di buona qualità è importante l'installazione dei filtri. L'impianto è stato dotato di una batteria di filtri composta da un filtro a sabbia da 2" e un filtro a dischi da 3" e 120 mesh. Per consentire l'automazione dell'impianto inoltre la ditta fornitrice dell'impianto ha installato

Figura 3: progetto dell'impianto



Foto 4: Predisposizione della testata



Foto 5: Attrezzatura per l'interramento delle ali gocciolanti

gratuitamente un elettrovalvola da 2", con centralina stagna a batteria monostazione temporizzata, che ha notevolmente semplificato la gestione dell'irrigazione, alleggerendo il lavoro dell'agricoltore.

3. Caratteristiche dell'impianto installato

Il terreno interessato alla prova si trova in agro di Serramanna e si estende all'interno dell'appezzamento in un'area di forma regolare di 100 metri per 230 interessando una superficie di 23 are. L'appezzamento ha una forma regolare ed è perfettamente pianeggiante fattore che ha notevolmente semplificato la progettazione dell'impianto il cui unico vincolo era rappresentato da una lunghezza delle ali laterali di 100 metri.

Attraverso il calcolo delle perdite di carico si è comunque verificato che era sufficiente l'ala gocciolante di diametro 16 per evitare perdite che pregiudicassero la buona riuscita tecnica dell'impianto e, vista la natura perfettamente pianeggiante dell'appezzamento, non si è ritenuto opportuno utilizzare gocciolatori autocompensanti, che avrebbero determinato maggiori costi senza un reale valore aggiunto.

L'impianto è risultato composto da 17 filari di lunghi 100 metri per un totale di 3400 gocciolatori. La portata dell'impianto è di 7140 l/h cioè circa 7 m³/h.

4. Fasi di interrimento delle ali gocciolanti

Prima di iniziare l'interramento occorre preparare un'area riservata per la protezione dell'ala gocciolante allo scopo di impedire che i raggi solari danneggino il principio attivo che è fotolabile. Nella fase preparatoria vengono eseguiti gli scavi, per l'installazione della testata di distribuzione e del collettore di scarico.

La larghezza degli scavi viene studiata in modo tale da facilitare le successive operazioni di raccordo tra la testata di erogazione, il collettore di scarico e le ali gocciolanti.

La larghezza della trincea è in funzione del diametro della tubazione che nel nostro caso era di 40" aumentato di 20 cm da ciascun lato della tubazione stessa. Sul fondo della trincea è stato predisposto un letto di posa

Foto 6: Interrimento delle ali gocciolanti





Foto 7: contatore volumetrico installato nella condotta di settore

sabbioso, costituito in prevalenza da granuli aventi diametro di 0,10 mm ben costipati e livellato, per garantire una superficie d'appoggio della tubazione perfettamente piana e l'uniforme ripartizione dei carichi lungo l'intera lunghezza.

Conclusa la fase di interrimento delle ali principali è iniziata la fase di interrimento delle ali gocciolanti che è stata curata dalla ditta fornitrice dei materiali, grazie ad una trattrice dotata di un aspo sul quale è stato montato il rotolo di ala gocciolante.

Dopo aver messo nella posizione giusta l'interratore si può iniziare. E' indispensabile che un operatore trattenga il vertice esterno dell'ala gocciolante fino a quando la trattrice ha percorso almeno una decina di metri in modo che lo stesso peso del terreno eviti il trascinarsi dell'ala gocciolante.

L'operatore dopo aver liberato il vertice dell'ala gocciolante, assicuratosi dell'assenza di trascinarsi, deve seguire la macchina prestando attenzione al rotolamento della bobina e accompagnandola, se necessario, con le mani onde evitare stiramenti. Si deve inoltre controllare la profondità di interrimento, in particolare nei tratti dove cambia la tipologia del terreno, e la copertura del taglio eseguito dall'interratore.

Alla fine del filare bisogna procedere oltre per almeno 1,5 metri ed eseguire il taglio dell'ala gocciolante in modo da lasciarne fuori dal terreno circa un metro per facilitare le successive operazioni di collegamento con la testata di distribuzione o il collettore di scarico.

Annata agraria 2005 2006

12/07/2005 Aratura
 13/07/2006 Fresatura
 26/07/2005 Aratura doppia
 28/07/2005 Assolcatura doppia
 07/08/2005 Installazione impianto
 13/08/2005 Impianto ovoli
 28/07/2005 Concimazione di fondo q.li 1 di 18-46
 15/09/2005 Concimazione copertura q.li 0,25 di 12-61
 10/08/2005 Trattamento diserbante linuron 0,3 litri
 23/10/2005 Decis (100gr)+ Fastac (100gr)+ Megafol *(250 Gr)

Annata agraria 2006 /2007

30/08/2006 Aratura doppia
 28/09/2006 Aratura singola
 10/10/2006 Aratura singola
 30/08/2006 Concimazione di fondo quintali 1 di 18-46
 28/09/2006 Concimazione copertura q.li 0,50 di 12-61
 10/10/2006 Concimazione copertura q.li 0,25 di 20-10-10
 10/08/2006 Trattamento diserbante linuron 0,3 litri
 13/10/2006 Decis (100gr)+Fastac (100gr)+Megafol*(250 Gr).

* Concime fogliare normalmente somministrato insieme agli insetticidi

Quando è necessario, il collegamento interrato tra ali gocciolanti deve avvenire mediante appositi raccordi evitando la formazione di pieghe.

La posa in opera è stata effettuata nel mese di agosto e le alte temperature hanno reso necessario deporre i tubi nei canali e coprirli di terra solo nelle prime ore del mattino e in tarda serata per evitare che i tubi si dilatino con il rischio di sfilarsi. Durante l'installazione si deve fare attenzione a non favorire l'ingresso di terra, insetti ed altre impurità nelle tubazioni.

Foto 8: risalita dell'acqua in corrispondenza dell'ala gocciolante





Foto 9 e 10: Impianto di materiale micropropagato

Finita la deposizione delle ali gocciolanti e effettuati tutti i raccordi è iniziata fase di lavaggio, pressurizzazione e collaudo dell'impianto. Una volta lavate le condutture, sono state chiuse le valvole per portare la pressione fino a quella di esercizio, accertandosi del perfetto funzionamento dei filtri. Allo scopo di assicurare il costante monitoraggio dei volumi irrigui sono stati installati due contatori generali, uno prima del filtro e uno dopo il filtro entrambi da 2 " e 1 contatore da 3/4" per ciascun filare.

L'installazione di contatori garantisce il controllo dei volumi erogati. Inoltre sono stati installati 2 tensiometri per misurare l'umidità del terreno e controllare lo stato idrico del terreno in prossimità degli apparati radicali.

5. Tecnica colturale

Finita l'installazione dell'impianto è iniziata la messa a dimora degli ovuli per agevolare la quale è stata effettuata un'assolatura doppia dopo la tradizionale aratura.

E' importante sottolineare che, nonostante il terreno fosse tendenzialmente sciolto, non è stato necessario integrare la somministrazione di acqua per effettuare l'impianto. Infatti come si vede dalla foto precedente l'acqua, con un'adeguata abbondanza è risalita in superficie in corrispondenza dell'ala gocciolante consentendo un'agevole messa a dimora degli ovuli.

Esaminando le tabelle riepilogative della tecnica colturale, la prima considerazione da fare è che il diserbo e i trattamenti sono ridotti al minimo indispensabile. Infatti è stato effettuato, un solo intervento diserbante, in pre

emergenza il primo anno, e prima del risveglio della carciofaia il secondo anno. Durante tutto il ciclo colturale il terreno è rimasto libero da infestanti con un notevole risparmio sia in termini economici che di gestione.

Anche dal punto di vista fitosanitario i risultati sono stati estremamente positivi in quanto le piante si sono mantenute particolarmente sane per tutto il ciclo colturale ed è stato necessario sia il primo che il secondo anno un solo intervento insetticida di difesa contro le nottue e nemmeno un intervento per contro le crittogame. Il contenimento dell'umidità al di sotto della vegetazione ha infatti consentito una riduzione di tali patologie.

Per quanto riguarda la concimazione l'ideale sarebbe stato effettuare la fertirrigazione. Infatti con la subirrigazione, si può avere la distribuzione degli elementi nutritivi nella zona maggiormente esplorata dagli apparati radicali e ottenere una riduzione dei quantitativi impiegati con notevoli vantaggi ambientali ed economici, soprattutto per gli elementi poco mobili nel terreno, come il fosforo e il potassio che impiegano molto tempo a raggiungere gli strati più profondi. Purtroppo per un problema organizzativo l'azienda non aveva a disposizione un'apparecchiatura per la fertirrigazione. Possiamo quindi concludere che la tecnica colturale ha avuto dei riflessi molto positivi grazie all'uso della subirrigazione.

Riepilogo Volumi adacquamento per ettaro 2° anno

Mese	Decade	Kc	ET ⁰ mm/decade	ET ^C mm/decade	Pioggie mm/decade	Consumo idrico stimato mm/ha	Volumi Irrigazione mm/ha
Agosto	1	0,5	48,9	24,95		24,95	28
	2	0,5	47,8	23,9		23,9	28
	3	0,5	50,6	25,3		25,3	28
Settembre	1	0,6	39,6	23,76		23,76	28
	2	0,6	32	19,2	48	0	0
	3	0,8	29,6	23,68	16,4	7,28	10
Ottobre	1	1,1	28	30,8		30,8	33
	2	1,1	23	25,3	39,2	0	0
	3	1,1	18	19,8		19,8	23
Novembre	1	1,0	22,2	22,2		22,2	25
	2	1,0	15,3	15,3		15,3	18
	3	1,0	11,2	11,2		11,2	15
Dicembre	1	1,0	11,5	11,5	12	0	0
	2	1,0	10,5	10,5		10,5	12
	3	1,0	10	10	22,8	0	0
Gennaio	1	1,0	9,2	9,2		9,2	12
	2	1,0	10,4	10,4		10,4	9
	3	1,0	12,4	12,4		12,4	9
			428,78	329,39		246,99	278

6. Consumi idrici e irrigazione

I consumi idrici sono stati calcolati moltiplicando i dati di evapotraspirazione della stazione meteorologica di Samassi, pubblicati giornalmente nel sito internet del Servizio Agrometeorologico Regionale e i coefficienti colturali medi mensili consigliati nel Quaderno 56 della FAO, già verificati in campo nel territorio di Serramanna/Samassi.

E' importante sottolineare che, nonostante il terreno fosse tendenzialmente sciolto, non è stato necessario integrare la somministrazione di acqua per effettuare l'impianto. Infatti come si vede dalla foto precedente l'acqua, con un adacquata abbondante è risalita in superficie in corrispondenza dell'ala gocciolante

Riepilogo Volumi adacquamento per ettaro 1° anno

Mese	Decade	Kc	ET ⁰ mm/decade	ET ^C mm/decade	Pioggie mm/decade	Consumo idrico stimato mm/ha	Volumi Irrigazione mm/ha
Agosto	2	0,5	45,7	22,8		22,8	26
	3	0,5	44	22,0	14,4	22	26
Settembre	1	0,6	38,4	23,4		9	10
	2	0,6	28,7	16,8		22,96	19
	3	0,8	28,9	23,12		23,12	26
Ottobre	1	1,1	20,71	22,78		22,78	26
	2	1,1	20,3	22,33		22,33	26
	3	1,1	20,5	22,55		22,55	26
Novembre	1	1,0	17,4	17,4		14,4	16
	2	1,0	14,3	14,3	14,8	0	0
	3	1,0	12,3	12,3		12,3	7,6
Dicembre	1	1,0	12,0	12,0		12	0
	2	1,0	2,0	2,0		2	0
	3	1,0	7,0	7,0	15	7	0
			312,21	224,94		215,24	208,6

consentendo un agevole messa a dimora degli ovuli. Esaminando le tabelle riepilogative della tecnica colturale, la prima considerazione da fare è che il diserbo e i trattamenti sono ridotti al minimo indispensabile. Infatti è stato effettuato, un solo intervento diserbante, in emergenza il primo anno, e prima del risveglio della carciofaia il secondo anno. Durante tutto il ciclo colturale il terreno è rimasto libero da infestanti con un notevole risparmio sia in termini economici che di gestione.

Anche dal punto di vista fitosanitario i risultati sono stati estremamente positivi in quanto le piante si sono mantenute particolarmente sane per tutto il ciclo colturale ed è stato necessario sia il primo che il secondo anno un solo intervento insetticida di difesa contro le nottue e nemmeno un intervento per contro le crittogame. Il contenimento dell'umidità al di sotto della vegetazione ha infatti consentito una riduzione di tali patologie.

Per quanto riguarda la concimazione l'ideale sarebbe stato effettuare la fertirrigazione. Infatti con la subirrigazione, si può avere la distribuzione degli elementi nutritivi nella zona maggiormente esplorata dagli apparati radicali e ottenere una riduzione dei quantitativi impiegati con notevoli vantaggi ambientali ed economici, soprattutto per gli elementi poco mobili nel terreno, come il fosforo e il potassio che impiegano molto tempo a raggiungere gli strati più profondi. Purtroppo per un problema organizzativo l'azienda non aveva a disposizione un apparecchiatura per la fertirrigazione.

Possiamo quindi concludere che la tecnica colturale ha avuto dei riflessi molto positivi grazie all'uso della subirrigazione.

I consumi idrici stimati sono stati poi confrontati con i dati registrati da 2 tensiometri presenti in campo per determinare il volume di acqua da somministrare effettivamente con l'irrigazione. Il primo anno sono stati utilizzati 459 m³ di acqua che corrispondono a 2.086 m³/ha, e il secondo anno 612 m³/ha, che corrispondono a 2.780 m³/ha. Va precisato che il primo anno non è stato possibile valutare l'acqua somministrata con la prima irrigazione in quanto i contatori sono stati installati solo

il giorno dopo l'impianto. Rispetto al sistema tradizionale a goccia, utilizzato in un campo testimone vicino è stato somministrato circa il 20% di acqua in meno.

Assumendo un'efficienza dell'impianto a nuovo, pari al 95% è verosimile che questo risparmio idrico sia da imputare alla riduzione della componente di evaporazione dell'acqua dal terreno. La posa delle ali gocciolanti abbastanza superficiale e il tipo di terreno, hanno inoltre consentito di evitare che fossero necessarie adacquate iniziali con volumi elevati per favorire l'emergenza delle piantine, consigliate dallo stesso fabbricatore dei materiali. La tipologia di terreno (vedi analisi del terreno) con una % di acqua disponibile, (Capacità di campo **22,4** - Punto di appassimento **12,4** X soglia di intervento **0,4**) molto bassa, pari al **4%** hanno obbligato l'agricoltore a utilizzare turni molto ravvicinati per soddisfare le esigenze della coltura. Grazie alla presenza della centralina automatizzata questo non ha comportato aggravio di manodopera.

Si sottolinea che la possibilità di effettuare irrigazioni frequenti consente di massimizzare l'efficienza dell'irrigazione sottosuperficiale sia in termini di risparmio idrico sia in termini di gestione delle infestanti. Infatti il fatto di tenere il terreno costantemente prossimo alla capacità di campo impedisce che le radici vadano a cercare l'acqua dentro il gocciolatore provocando problemi di occlusione.



ERSAT di Serramanna
Via F.lli Bandiera 24 Serramanna
Tel. 0709139158 Fax 0709130587

Programma realizzato da:
Paolo Lecca e Paola Ugas
Coordinatore Gianfranco Sabiuciu

Si ringrazia Raimondo Zucca, Presidente della Cooperativa A.P.O. di Serramanna, nel cui terreno è stata svolta l'attività dimostrativa e la ditta fornitrice dell'impianto di irrigazione per l'assistenza e la consulenza fornita nel corso del lavoro.

7. Conclusioni

L'attività dimostrativa, per quanto riguarda la coltivazione del carciofo è risultata molto positiva sia in termini di risparmio idrico che di gestione della carciofoia. I risultati produttivi hanno confermato le produzioni delle annate in corso, attestandosi sui 7-8 capolini a pianta, nonostante soprattutto l'annata agraria 2006/2007 sia stata caratterizzata da un'elevata incidenza dell'aborto del capolino.

Per la prossima stagione è stato concordato di coltivare pomodori e in successione, grano duro per la produzione di pane. In entrambi i casi si tratta di colture sulle quali l'irrigazione sottosuperficiale non è ancora diffusa, (in particolare la produzione di grano di qualità che in Sardegna non è una coltura irrigua). Se è vero che per produrre un chilo di farina sono necessari 1500 litri d'acqua e 1000 per produrre un chilo di arance sicuramente la subirrigazione può rappresentare un valido contributo alla riduzione dei consumi idrici.



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA
ASSESSORATO DELL'AGRICOLTURA

Laore Sardegna - Agenzia per l'attuazione dei programmi
e per lo sviluppo rurale in agricoltura.
Via Caprera n. 8 - Cagliari

Ulteriori informazioni sono sul web

SardegnaAgricoltura

www.sardegnaagricoltura.it