

RELAZIONE TECNICA DI COLLAUDO

PREMESSA:

Il presente progetto è inserito all'interno del PIF "Valorizzazione del latte di bufala e del latte vaccino della Maremma Toscana" PROGETTO FOR.CASEO.MAREMMA

1. TIPOLOGIA E CARATTERISTICHE DEL RICHIEDENTE

Beneficiario: Il Diaccilaone

P.IVA: 00922800537

Conduzione: Tutti i terreni sono in proprietà

Socio amministratore: Guido Pallini

C.F.: PLLGDU86C22H501E

Nato a: Roma

Nato il: 22/03/1986

Residente: Roma Via del Plebiscito

IAP: Diana Theodoli

C.F.: THDDNI52D50F205G

Nata a: Milano

Nata il: 10/04/1952

Residente a: Roma Via S. Maria dell'anima

Soggetto capofila referente per il coordinamento del presente trasferimento di innovazione (Partner A.1). Messa a disposizione dei terreni e della stalla di bufale necessari alla realizzazione dei seguenti tests di trasferimento dell'innovazione: metodi alternativi di irrigazione per l'erba medica; semina su sodo di foraggiere, cerealicole e colture proteaginosi; introduzione di sistemi foraggeri, cerealicoli e proteaginosi innovativi; uso di starters microbici per la produzione dei formaggi. Inoltre è il soggetto referente per i tests rapidi *in situ* di collaudo per la valutazione degli effetti migliorativi della semina su sodo.

Azione F1.1 - costituzione dell'accordo di cooperazione

Missioni e trasferte

Nel corso del progetto sono state realizzate n. 4 trasferte presso scuola Superiore S'anna di Pisa in Via Santa Cecilia, dalla sede aziendale in Corso Carducci a Grosseto per la definizione dell'accordo di cooperazione, per la determinazione dei costi è stata utilizzata la tabella ACI con riferimento all'auto aziendale utilizzata per gli spostamenti.

TIPOLOGIA AUTO	COSTO €/KM	DISTANZA Università- Azienda in Km	PEDAGGIO Università-Azienda	TOTALE A VIAGGIO	TOTALE A MISSIONE
Audi A4 Avant	0,3156	163	€ 5,80	€ 57,24	€ 114,48

Per le 4 trasferte la spesa è pari a € 114,48 X 4 = € 457,92

Spese per vitto a seguito delle trasferte 1 pasti al giorno € 10,50 X 4 GIORNI = € 42,00

TOTALE SPESE = € 500,00

Azione F1.1 - costituzione dell'accordo di cooperazione

Spese generali

L'attività di promozione si è concentrata sull'attività di promozione attraverso i social network ed una attività di newsletter per i soci di Confagricoltura Grosseto, di seguito si riportano alcuni esempi delle attività svolte fino ad oggi.

Facebook



Linkedin



The image is a screenshot of a LinkedIn profile page. At the top, the LinkedIn logo is on the left, and a search bar with the text "Cerca persone, offerte di lavoro, aziende e altro..." is on the right. Below the search bar is a navigation menu with "Home", "Profilo", "Rete", "Lavoro", and "Interessi". The main profile area features a large graphic on the left that says "I love latte" with a heart shape formed by a milk splash. To the right of the graphic, the profile name "PIF Latte Maremma Toscana" is displayed in bold, followed by "Progetti Integrati di Filiera Latte Maremma Toscana" and "Grosseto, Italia | Allevamento". A "1°" badge is next to the name. Below the name is a blue button that says "Invia un messaggio" with a dropdown arrow. To the right of the button, it says "1 collegamento". At the bottom of the profile area, there is a URL "it.linkedin.com/in/piflattemaremmatoscana/it" and a button for "Informazioni di contatto". Below the profile area is a dark grey bar with the text "Percorso professionale e accademico". Underneath this bar is a document icon and the word "Riepilogo".

TOTALE SPESE = € 500,00

Azione F1.2: programmazione di dettaglio delle attività della misura e avvio delle attività di coordinamento

Missioni e trasferte

Nel corso del progetto sono state effettuate N. 6 trasferte presso scuola Superiore S'anna di Pisa in Via Santa Cecilia, dalla sede aziendale in Corso Carducci a Grosseto per la definizione dell'accordo di cooperazione, per la determinazione dei costi è stata utilizzata la tabella ACI con riferimento all'auto aziendale utilizzata per gli spostamenti.

TIPOLOGIA AUTO	COSTO €/KM	DISTANZA Università- Azienda in Km	PEDAGGIO Università-Azienda	TOTALE A VIAGGIO	TOTALE A MISSIONE
Audi A4 Avant	0,3156	163	€ 5,80	€ 57,24	€ 114,48

Per le 6 trasferte la spesa è pari a € 114,48 X 6 = € 686,88

Spese per vitto a seguito delle trasferte 1 pasti al giorno € 18,85 X 6 GIORNI = € 113,10

TOTALE SPESE AZIONE F1.1 = € 800,00

Azione F2.1 - coordinamento della fase 2, 3, 4

Missioni e trasferte

Nel corso del progetto sono state effettuate N. 4 trasferte presso scuola Superiore S'anna di Pisa in Via Santa Cecilia, dalla sede aziendale in Corso Carducci a Grosseto per la definizione dell'accordo di cooperazione, per la determinazione dei costi è stata utilizzata la tabella ACI con riferimento all'auto aziendale utilizzata per gli spostamenti.

TIPOLOGIA AUTO	COSTO €/KM	DISTANZA Università- Azienda in Km	PEDAGGIO Università-Azienda	TOTALE A VIAGGIO	TOTALE A MISSIONE
Audi A4 Avant	0,3156	163	€ 5,80	€ 57,24	€ 114,48

Per le 4 trasferte la spesa è pari a € 114,48 X 3 = € 457,92

Spese per vitto a seguito delle trasferte 1 pasti al giorno € 10,50 X 4 GIORNI = € 42,00

TOTALE SPESE = € 500,00

Azione F2.4 - Messa in opera delle agrotecniche innovative e cioè messa a coltura e realizzazione delle operazioni colturali nelle aziende agro-zootecniche selezionate (allevatori di bufale e vacche da latte) (A2).

Beni di consumo – Investimenti immateriali

Il partner A2 si è occupato della messa in opera e di tutte le operazioni colturali necessarie all'inserimento delle agrotecniche innovative elencate nell'azione F2.3 in entrambe le aziende (Diaccialone e Querciolo):

1. DIACCIALONE:

tecniche di irrigazione alternative e introduzione in secondo raccolto della soia da granella; semina su sodo di cereali autunno-vernini e soia a confronto con i rispettivi controlli. Sistemi innovativi di irrigazioni (microirrigazione) di mais, di soia. Introduzione di pisello proteico, favino e valutazione dell'introduzione del lino. Il tutto sarà realizzato su superfici di al massimo 3-4 ha.

2.QUERCIOLO:

introduzione/reintroduzione di ecotipi/varietà autoctoni di erba medica; doppio insilamento di foraggiere autunno-invernali (loietto e cereali autunno-vernini), seguito da cereali estivi e proteaginosi di II raccolto. Cereali invernali ed estivi da granella. Sistemi innovativi di irrigazioni (microirrigazione) per le foraggiere pluriennali. Il tutto sarà realizzato su superfici di al massimo 3-4 ha.

Diaccialone ha effettuato l'acquisto e la messa in opera del materiale necessario ad effettuare la sub-irrigazione,. L'installazione e la gestione del materiale per la sub-irrigazione ha determinato un forte impegno da parte dell'azienda in termini di capitale umano, i costi sono stati calcolati secondo il computo metrico sottostante.

Per l'installazione della subirrigazione nei terreni interessati dall'intervento sono stati sostenuti i seguenti costi

Calcolo costo operai

Per la messa in opera della struttura è stato necessario il lavoro di due operai comune e un operaio specializzato per cinque giorni.

In riferimento alla tabella Minimi di retribuzione per gli operai agricoli a seguito dell'applicazione dell'aumento stabilito dal verbale d'accordo per il rinnovo del contratto collettivo provinciale di lavoro del 04/03/2013 che, con decorrenza 1° gennaio 2013, prevede un aumento del 5,2 per cento sui salari provinciali in vigore al 31/12/2012, si stabilisce che il costo giornaliero è così definito, vedere tabella esplicativa

retribuzioni giornaliere ed orarie operai agricoli

SALARIATI COMUNI	Senza scatti	Con 1 scatto	Con 2 scatti	Con 3 scatti	Con 4 scatti	Con 5 scatti
Salario mensile	1.278,05	1.287,94	1.297,83	1.307,72	1.317,61	1.327,50
Valore giornaliero	49,43	49,81	50,19	50,58	50,96	51,34
Valore ora ordinaria	7,60	7,66	7,72	7,78	7,84	7,90
Valore ora straordinaria	9,51	9,58	9,65	9,73	9,80	9,87
Valore ora fest./notturna	10,65	10,73	10,81	10,89	10,98	11,06
SALARIATI QUALIFICATI	Senza scatti	Con 1 scatto	Con 2 scatti	Con 3 scatti	Con 4 scatti	Con 5 scatti
Salario mensile	1.426,60	1.437,96	1.449,32	1.460,68	1.472,04	1.483,40
Valore giornaliero	55,15	55,58	56,02	56,46	56,90	57,33
Valore ora ordinaria	8,46	8,55	8,62	8,69	8,75	8,82
Valore ora straordinaria	10,61	10,69	10,77	10,86	10,94	11,03
Valore ora fest./notturna	11,88	11,97	12,07	12,16	12,26	12,35

Operaio Comune € 49,43 X 10 giorni lavorativi = € 494,30

Operaio Specializzato € 55,15 X 5 giorni lavorativi = € 275,75

Costo Totale € 770,05

Calcolo costo operazioni colturali

Per la preparazione dei due ettari di terreno sono stati eseguiti sia i lavori di aratura che epicatura

N.	TIPOLOGIA LAVORO	RIFERIMENTI	UNITA DI MISURA	VALORE	QUANTITA'	TOTALE
1	Aratura fino a 50 cm – due mani	A.P.I.M.A.I. Macerata tariffario 2013	€/Ha	235,00	2	€ 470,00
2	Epicatura con morgano a dischi su ripasso	A.P.I.M.A.I. Macerata tariffario 2013	€/Ha	80,00	2	€ 160,00
						€ 630,00

COSTI MESSA IN OPERA INPIANTO DI SUB-IRRIGAZIONE – COMPUTO METRICO 1

Costo operai € 770,05

Costo operazioni colturali € 630,00

Totale 1.400,00

Investimenti	Importo ammesso	Importo effettivamente speso
Installazione impianto sub-irrigazione	€ 0,00	€ 1.386,09
Consulenza per gestione misura F 2.4	€ 6.200,00	€ 4.800,00

pertanto si è ritenuto necessario spostare delle risorse, inizialmente dedicate alla consulenza tecnica per coprire in costi necessari all'installazione della sub- irrigazione.

L'IRRIGAZIONE

Premessa

L'introduzione della sub-irrigazione nasce dall'esigenza di valutare dei sistemi irrigui alternativi per ottenere maggiore efficienza dall'utilizzo dell'acqua e abbattere i costi per questa operazione culturale.

Introduzione

Gli eventi meteorologici estremi, che hanno caratterizzato l'andamento meteorologico del 2012 confermano, ancora una volta, la profondità e la complessità del cambiamento climatico in atto a livello globale ed impongono un "cambio di passo" nelle strategie di un settore economico, l'agricoltura, che ha come prima missione quella di garantire la disponibilità di alimenti di qualità ad un numero crescente di abitanti del nostro Pianeta. In questa situazione la corretta gestione dell'acqua e la massimizzazione dell'efficacia dell'irrigazione rappresentano sfide epocali, che richiedono risorse, nuove competenze diffuse, cambiamenti culturali, innovazioni tecniche e scientifiche. Per molto tempo il miglioramento genetico delle piante di interesse agrario ha perseguito la ricerca della massima produttività, senza tenere conto di altri aspetti significativi, come la capacità di produrre anche senza grandi disponibilità idriche. L'incalzare degli eventi ha costretto a rivedere questa impostazione, riconsiderare le tecniche culturali per migliorare la ritenzione dell'acqua nel suolo, favorire la ricostituzione della frazione organica dei terreni agrari e consentire la valorizzazione a fini irrigui di acque reflue o con elevato tenore salino. Gli investimenti in conoscenza, formazione specialistica ed assistenza tecnica sono in grado di fornire un contributo concreto in questa direzione. Ci si deve prefiggere gli obiettivi dell'aumento della capacità di invaso delle acque meteoriche nei periodi di maggiore disponibilità per poterle utilizzare al bisogno, della differenziazione delle fonti di approvvigionamento, dell'ampliamento e razionalizzazione delle reti di distribuzione su scala comprensoriale e della massima efficienza nell'uso della risorsa idrica nella singola azienda agricola. Ulteriori prospettive di ampliamento delle fonti di approvvigionamento sono legate alla possibilità di utilizzare, grazie al recente e rilevante aumento della produzione di energia da fonti rinnovabili, volumi aggiuntivi derivati dagli invasi idroelettrico.

Effetti della siccità sull'agricoltura

Le ultime annate sono state caratterizzate da importanti anomalie:

- l'ondata di caldo più precoce (prima decade di aprile) e quella più tardiva (seconda metà di agosto) mai registrate;
- la completa assenza di piogge in pianura durante i mesi estivi;
- le elevatissime temperature e le scarse precipitazioni nei mesi di settembre, tra i più caldi in assoluto e tra i più siccitosi degli ultimi 25 anni.

Questa accentuata anomalia non è stata, però, percepita appieno a causa della favorevole distribuzione delle piogge cadute nei mesi di giugno e luglio - periodi di massima esigenza idrica delle colture primaverili-estive - e per la presenza di elevate risorse idriche di falda. Le conseguenze di un bilancio idro-climatico così anomalo si sono comunque rese subito evidenti sul contenuto idrico del terreno, che è progressivamente diminuito scendendo a valori decisamente inferiori alla norma. Con l'estate 2012 si è entrati nella fase più critica del fenomeno siccitoso. Se durante la stagione estiva sono normalmente attesi, in pianura, 100-150 mm di pioggia, nel 2012 ne sono caduti soltanto da 0 a 50 mm, pertanto con 100-150 mm di deficit rispetto alla norma. Ciò ha significato, in termini pratici, la necessità di circa 4-5 irrigazioni in più solo per ritornare alle normali condizioni climatiche. Oltre alle scarsissime precipitazioni, l'estate 2012 è stata inoltre caratterizzata da temperature massime elevatissime: si sono potute contare sette intense ondate di calore.

Pertanto sono fortemente aumentati, rispetto alla media, i consumi evapotraspirativi. Il bilancio idroclimatico ha fatto registrare, in sintesi, deficit eccezionali, superiori ai 500 mm, cioè oltre 150 mm in più della norma degli ultimi 20 anni.

Danni alle colture

Si stima che i danni causati dalla siccità abbiano provocato considerevoli perdite nella produzione vendibile. Senza adeguate irrigazioni il mais, la barbabietola da zucchero, il pomodoro da industria e le foraggere hanno avuto produzioni modestissime o addirittura nulle. Le piante da frutto e le ortive hanno ridotto la loro produzione e la pezzatura commerciale dei frutti, con danni economici elevatissimi pur in presenza di irrigazione. Molti prodotti (mele, pere, pomodori, ecc.), a causa delle elevate temperature (oltre i 40°) hanno subito danni e ustioni che li hanno resi completamente invendibili. Conseguenze negative si sono verificate anche sulla fotosintesi: le elevate temperature e l'eccessiva luminosità hanno stimolato la fotorespirazione; la crescita dei frutti è stata molto più lenta e ha causato difetti di consistenza come ad esempio il colore anomalo o le dimensioni più piccole. Le elevate temperature, talvolta, hanno causato bruciature del margine delle foglie di actinidia e pero, con conseguenze dannose sulla resa in frutti.

Irrigazione: una pratica necessaria

La siccità, l'assenza di una falda ipodermica in grado di alimentare le colture e l'aumento delle temperature hanno portato alla necessità di irrigare con circa 200 mm (ossia 2.000 m³/ettaro) in più rispetto alla normalità del clima estivo, con sensibili incrementi di spesa energetica per i fortunati agricoltori che hanno avuto acqua e opere irrigue a disposizione. La combinazione di questi effetti ha causato un incremento delle necessità d'acqua delle colture di circa il 20-25%; un dato che fa capire l'imprescindibilità dell'irrigazione, assolutamente necessaria per il raggiungimento di buoni standard produttivi. Negli ultimi anni il clima è diventato subarido e ha reso l'irrigazione assolutamente indispensabile e da effettuarsi con un elevato numero di interventi irrigui, pena la perdita dell'intero raccolto. Questo nuovo contesto climatico e colturale, dunque, impone la presenza di impianti irrigui che permettano un'irrigazione metodica e abitudinaria su tutta la superficie aziendale. Per adattarsi al cambiamento climatico in corso l'unica soluzione rimane il maggior uso dell'irrigazione, pur con un aggravio di costi.

Uso eccessivo dell'acqua: effetti negativi

Un uso eccessivo dell'irrigazione implica degli effetti negativi sull'ambiente, tra i quali:

- impatto sui corsi idrici naturali con danni alla flora ed alla fauna e alla qualità dell'acqua;
- rilascio di elementi nutritivi nelle acque superficiali e profonde (in caso di volumi eccessivi rispetto alle necessità);
- ingresso di acque saline delle falde costiere (in caso di prelievo sotto-superficiale superiore alla ricarica naturale);
- abbassamento del livello delle falde;
- subsidenza del territorio;
- indisponibilità della risorsa per altri usi alternativi;
- incremento dei consumi energetici.

Come si può intuire questi effetti negativi non sono riconducibili alla tecnica irrigua, ma ad un uso sbagliato ed improprio dell'acqua o ad un suo esagerato prelievo. L'irrigazione è una pratica indispensabile per l'agricoltura ma va effettuata secondo una precisa programmazione, equilibrando le disponibilità di acqua presenti sul territorio, nel rispetto di norme agronomiche e tecnologiche capaci di conferire alla tecnica la migliore efficienza possibile.

Uso efficiente dell'acqua

Esperti e studiosi hanno cercato di individuare le possibilità di risparmio idrico e le modalità di uso efficiente delle risorse idriche in agricoltura. In particolare i ricercatori agricoli tendono a migliorare l'efficienza di alcuni sistemi e metodi irrigui, mentre gli ingegneri idraulici cercano di migliorare gli aspetti legati alle opere di estrazione, accumulo e distribuzione dell'acqua. Entrambe le categorie concordano nel sostenere che "per risparmiare acqua non esiste un'unica soluzione, ma un insieme di strategie che se integrate tra loro permettono, nel complesso, il conseguimento di buoni risultati"; infatti puntare ad una singola azione di risparmio idrico non consente, di solito, di ottenere risultati incisivi. Ad esempio, l'introduzione degli impianti ad aspersione in sostituzione dell'irrigazione per scorrimento, determinerà risultati marginali se non è accompagnata da un cambiamento della distribuzione consortile, da una fase di assistenza tecnica agli agricoltori per introdurre nuovi criteri sui tempi ed i volumi di irrigazione, da mutamenti indotti dal nuovo metodo irriguo nella normale tecnica colturale. Come più avanti verrà illustrato le strategie sono numerose, molto articolate e connesse tra loro; in senso generale si possono applicare azioni volte a:

invaso di risorse idriche con la costruzione di dighe, laghetti collinari, invasi aziendali, ecc. capaci di accumulare l'acqua nei periodi in cui è largamente disponibile per consentirne l'impiego in quelli aridi;

tecniche di risparmio idrico e di incremento dell'efficienza come le tecniche di aridocoltura, la scelta di sistemi irrigui efficienti, ecc.;

riuso delle acque già usate, che altrimenti andrebbero perse ai fini irrigui, come quelle scaricate dai depuratori civili, dalle industrie, dalle attività agroindustriali o di drenaggio dai terreni a seguito di importanti eventi meteorici.

In base alla loro posizione, le azioni di risparmio idrico possono essere distinte in:

Risparmio idrico nell'azienda agricola, con tecniche di gestione aziendale dei terreni e delle colture, capaci di ridurre le perdite o l'impiego d'acqua. Allo stesso modo la scelta di metodi e sistemi irrigui efficienti, il loro impiego razionale ed oculato, la corretta scelta del momento e del volume di irrigazione e la riduzione delle perdite di trasporto idrico aziendale, avranno benefici effetti sull'economia aziendale e generale.

Risparmio idrico nel territorio per ridurre le perdite di trasporto dell'acqua dalla fonte idrica all'azienda agricola, per il recupero di acque reflue e di scolo ad uso irriguo, per realizzare opere capaci di captare ed accumulare risorse idriche nei momenti di esubero. Altre azioni saranno utili a disincentivare i consumi eccessivi mediante un'appropriata politica di suddivisione delle spese e a diffondere informazioni tecniche che permettano un migliore uso dell'acqua agli utenti irrigui; talvolta chiamate azioni "immateriali" (educazione al risparmio idrico, informazioni tecniche irrigue, divulgazione dei risultati sperimentali, indicazioni alle aziende agricole sul momento di intervento irriguo ottimale, politica contributiva), per distinguerle dalle azioni materiali, per le quali è necessario costruire opere, acquistare impianti efficienti, effettuare gestioni razionali ecc.

Scenario Nazionale e Regionale

Il territorio italiano è caratterizzato da una discreta piovosità, pertanto le risorse idriche, se gestite ed utilizzate in maniera efficiente ed attenta, sarebbero sufficienti per tutti gli usi. Purtroppo, però, la carenza idrica è sempre più frequente e le scarse risorse idriche vengono contese dalle diverse utilizzazioni causando disagio per la popolazione e difetto di sviluppo economico dei territori soggetti a crisi. Questi aspetti negativi possono essere superati solo con un uso oculato dell'acqua, strategia indispensabile anche per attenuare l'impatto ambientale causato da un eccessivo prelievo d'acqua dai fiumi e dalle falde sotterranee. L'agricoltura è, senza dubbio, il settore che richiede i maggiori quantitativi di acqua e li utilizza, soprattutto nel periodo estivo, per l'irrigazione delle colture allo scopo di colmare gli insufficienti

apporti di pioggia. Una moderna agricoltura non può rinunciare all'uso dell'acqua quale elemento indispensabile per stabilizzare ed incrementare rese e qualità delle produzioni, ma deve farlo nel rispetto della razionalizzazione dell'irrigazione in tutti i suoi aspetti - dal trasporto sul territorio all'utilizzazione nell'azienda agricola; solo in questo modo si può continuare a disporre di volumi di acqua adeguati alle necessità. Per individuare le possibili modalità di risparmio idrico nell'agricoltura è necessario conoscere la quantità dei volumi idrici impiegati, le superfici delle colture sulle quali viene fatto il maggior uso di irrigazione ed i metodi e i sistemi irrigui adottati sul nostro territorio

Irrigazione in Italia

Dai dati nazionali relativi al 5° Censimento generale dell'agricoltura, si può tracciare un quadro sufficientemente attendibile della situazione dell'irrigazione in Italia. I dati ISTAT rendono evidente che su una superficie irrigabile di 3.887.387 ettari ne sono stati effettivamente irrigati 2.447.762, con un rapporto superficie irrigata/superficie irrigabile pari al 63%. Le regioni col rapporto più elevato sono quelle del Nord Italia, indicando territori dotati sia di opere irrigue sia d'acqua disponibile. Al Sud la situazione è diversa, con valori che scendono di alcuni punti percentuali, probabilmente per la conseguenza di dotazioni idriche insufficienti che hanno caratterizzato soprattutto le stagioni irrigue degli ultimi anni. Nell'Italia centrale la situazione appare problematica, i valori scendono sotto il 50% di rapporto tra superficie irrigata ed irrigabile.

Regioni	Superficie irrigata	Superficie irrigabile	% irrigata/irrigabile
Piemonte	335.800	448.947	74,80%
Valle d'Aosta	23.623	26.212	90,12%
Lombardia	554.382	700.140	79,18%
Liguria	7.191	11.244	63,95%
Trentino-Alto Adige	57.768	61.774	93,52%
Veneto	265.253	435.845	60,86%
Friuli-Venezia Giulia	63.202	91.876	68,79%
Emilia Romagna	252.377	565.573	44,62%
Toscana	47.286	111.603	42,37%
Umbria	32.117	66.927	47,99%
Marche	25.070	49.470	50,68%
Lazio	74.052	150.088	49,34%
Abruzzo	29.995	59.358	50,53%
Molise	11.812	20.881	56,57%
Campania	<u>86.414</u>	<u>125.305</u>	68,96%
Puglia	248.814	389.617	63,86%
Basilicata	42.325	80.640	52,49%
Calabria	66.922	117.143	57,13%
Sicilia	161.044	209.036	77,04%
Sardegna	62.315	165.709	37,61%
TOTALE	2.447.762	3.887.388	62,97%

Tabella 1-Superficie (in ha) irrigata ed irrigabile nelle regioni italian

Metodi irrigui adottati

Il censimento agricolo ha evidenziato che il metodo irriguo più utilizzato in Italia è quello ad aspersione o “a pioggia”, seguito dallo scorrimento ed infiltrazione laterale e dalla goccia; quest'ultima, unitamente alla microirrigazione, interessa una superficie di notevole importanza, portando l'Italia tra i Paesi nel quale questo metodo irriguo, tecnologicamente avanzato e potenzialmente capace d'alta efficienza irrigua, è maggiormente impiegato.

Analizzando in maniera più accurata, si può notare come l'irrigazione, in Italia, si differenzia secondo la zona geografica. In particolare si distingue: scorrimento nel Nord - Ovest compresa l'Emilia occidentale; aspersione nel Nord - Est e nella fascia adriatica che va dall'Emilia Romagna fino al Molise, oltre che in Sardegna.

Il metodo a goccia e microirriguo sono maggiormente diffusi nel meridione ed al nord prevalentemente in Romagna. Queste aree sono accomunate dalla presenza di ampie superfici a frutteto ed ortive e, al contempo, da gravi limitazioni della disponibilità d'acqua; per questo motivo i produttori sono costretti ad adottare metodi di elevata efficienza irrigua e proprio sulle colture ortofrutticole "la goccia" trova un ottimale adattamento.

Il metodo per aspersione necessita di portate continue discrete ed è particolarmente adatto all'irrigazione delle grandi colture di pieno campo (mais, medica, prati polifiti, bietola da zucchero, ecc.); è, infatti, maggiormente impiegato in Emilia-Romagna, Veneto ed in Lombardia dove tali colture sono più diffuse.

Lo scorrimento superficiale e l'infiltrazione laterale da solchi, sono metodi di bassa efficienza irrigua e necessitano di grandi disponibilità di volumi d'acqua, di una fitta rete d'adduzione alle aziende agricole e di superfici ben livellate. Anche questi metodi si adattano alle grandi colture ed in particolare alle marcite lombarde e ai prati stabili della zona del parmigiano. La regione dove è più utilizzato lo scorrimento superficiale è la Lombardia, seguita dal Piemonte, dal Veneto e dall'Emilia-Romagna.

La sommersione è il metodo impiegato quasi esclusivamente nelle risaie (in Piemonte, Lombardia, Veneto, Emilia-Romagna e Sardegna). Le attrezzature e le modalità utilizzate per l'irrigazione delle colture sono tante e molto diverse tra loro ma per ottenere un'economia nell'uso dell'acqua è necessario raggiungere una elevata efficienza di distribuzione. Il passaggio da un metodo caratterizzato da elevate perdite ad uno capace di determinare la massima efficienza d'utilizzazione rappresenta, quindi, una strategia indispensabile nel quadro complessivo del risparmio idrico agricolo. L'abbinamento di un sistema irriguo alle caratteristiche della coltura e del terreno non è però mai casuale, infatti, ogni situazione richiede un sistema irriguo specifico in grado di dare un maggior numero di vantaggi agronomici senza, ovviamente, trascurare gli aspetti economici e gestionali.

Nella realtà di campo, quindi, non tutte le colture sono – per esempio – utilmente irrigabili per aspersione, e per molte altre è difficile od antieconomico passare all'irrigazione a goccia. Ogni metodo e sistema può e deve essere impiegato in maniera corretta, adottando tutti gli accorgimenti possibili per consentire il raggiungimento della sua migliore efficienza di distribuzione. Dopo la scelta del sistema irriguo più adatto alla coltura ed alla situazione aziendale, serve quindi anche un'ottimale conoscenza delle caratteristiche del metodo irriguo per minimizzarne le perdite di omogeneità e di efficienza di distribuzione.

Nell'azienda agricola le perdite che avvengono durante l'irrigazione – evaporazione ed infiltrazioni dalle condotte di trasporto aziendali (canali e tubazioni); sono principalmente per:

evaporazione durante l'adacquata, (durante il lancio o da pelo libero);

percolazione profonda, per applicazione di un volume esuberante la capacità di ritenzione del suolo;

ruscellamento superficiale, per una pluviometria irrigua superiore alla permeabilità del terreno;

bagnatura di volumi di terreno non interessati dalla coltura

Nell'azienda agricola, quindi, l'adozione di un metodo o sistema irriguo piuttosto che un altro è un fattore fondamentale per giungere ad un uso corretto ed efficiente dell'acqua. Allo stesso modo sono importanti le modalità di impiego del metodo irriguo: la buona od elevata efficienza di un sistema può essere irrimediabilmente compromessa da una sua cattiva progettazione o dal suo uso scorretto.

Efficienza di distribuzione

Un sistema di irrigazione deve essere capace di applicare l'acqua in maniera uniforme ed efficiente; questo aspetto, infatti, influenza sia la risposta produttiva delle colture, sia la possibilità o meno di utilizzare l'acqua in maniera oculata. Per il calcolo o la descrizione degli indicatori occorre conoscere tutte le perdite d'acqua possibili ma anche quelle tipiche dei vari metodi da confrontare, come ad esempio: la deriva, le colature irrigue di fondo campo, la perdita dalle tubazioni o dalle affossature di testata, ecc.

Per deriva s'intende la perdita d'acqua sotto forma di gocce che vengono trasportate dal vento fuori dell'appezzamento da irrigare; l'effetto è specifico dell'irrigazione per aspersione e nella micro irrigazione a spruzzo e può assumere valori elevati in condizione di vento forte, specie se l'irrigatore è alto rispetto al terreno e le gocce sono molto nebulizzate.

Le colature sono le perdite d'acqua fuori dal campo da irrigare spesso necessarie o conseguenti all'irrigazione per scorrimento e da solchi, e possono essere quasi assimilate a perdite per ruscellamento superficiale. Alcune perdite possono essere poi totalmente od in parte recuperate al di fuori del campo soggetto ad irrigazione, ad esempio, le perdite di colatura dell'irrigazione a scorrimento o quelle conseguenti allo svuotamento di bacini di risaia, possono essere riutilizzate "a valle" per altri usi irrigui; quindi perse dal singolo campo ma non completamente a livello di territorio.

Nell'uso benefico dell'acqua le perdite dovrebbero essere limitate a:

perdite per evapotraspirazione utili al miglior rifornimento idrico e alla produttività della coltura,

perdite per evapotraspirazione di piante agronomicamente o ambientalmente utili, come i frangivento vivi, l'inerbimento interfilare dei frutteti, colture da sovescio per l'incremento della sostanza organica nel terreno, ecc.

perdite d'acqua per il controllo delle temperature: irrigazione rinfrescante su certe ortive o sul kiwi, climatizzazione per l'attecchimento post trapianto, irrigazione antifibrina, controllo termico per sommersione del riso, ecc.,

perdite per percolazione necessarie in presenza di acque saline o per il dilavamento dei suoli salsi.

Per contro, le perdite non benefiche sono:

A- Perdite non benefiche ma utili, come:

rilascio d'acqua in zone umide naturali od artificiali,

rilascio d'acqua nei corsi idrici in magra eccezionale per alleviare l'inquinamento

percolazione finalizzata alla ricarica artificiale delle falde;

B- Perdite non benefiche inutili, cioè non mirate a nessun risultato agronomico od ambientale, come:

evaporazione, percolazione, ruscellamento e deriva, dovute ad errate scelte del momento d'intervento irriguo, del volume d'adacquata del metodo irriguo o del suo impiego corretto,

perdite per la bagnatura di terreno non coltivato o non raggiunto dalle radici delle piante,

perdite dalle condotte di irrigazione.

Efficienza irrigua

Le prestazioni di un metodo irriguo, o di un sistema irriguo a livello di campo o di territorio, sono date dal rapporto percentuale tra la quantità d'acqua utilizzata "beneficamente" ed il volume d'acqua distribuita. Specialmente nel calcolo dell'efficienza irrigua a livello di un territorio, che comprende tutte le perdite tra fonte d'alimentazione idrica e coltura, è stato recentemente proposto un "Indice di Sagacia dell'irrigazione" (IS). L'indice considera vantaggiose sia le utilizzazioni d'acqua strettamente legate alla produzione agricola, sia quelle necessarie al mantenimento di un certo livello qualitativo nella canalizzazione mista di scolo ed irrigazione, di quelle necessarie a mantenere un certo livello di ricarica delle falde, ecc. Per una più concreta valutazione dell'efficienza occorre quindi un indicatore meno raffinato, ma che meno si presti a equivoci od interpretazioni; conviene riferirsi, quindi, alla Efficienza Globale di distribuzione (EG) cioè al semplice rapporto tra volume d'acqua trattenuta nello strato di terreno ed utilizzabile dalla coltura e l'acqua prelevata dalla fonte idrica d'approvvigionamento. Il calcolo dovrà quindi necessariamente prevedere una corretta valutazione dello strato utile, e di tutti i livelli di efficienza tra fonte idrica e suolo. L'efficienza è quindi composta dalle diverse efficienze che si incontrano durante il trasporto dell'acqua dalla fonte idrica alla pianta. Una prima frazione dell'efficienza globale EG è costituita dall'Efficienza di Consegna (EC) che esprime il rapporto tra il volume d'acqua consegnato alle aziende agricole e quello prelevato dalla fonte idrica tipicamente un fiume, un lago o una falda.

L'efficienza di consegna rappresenta molto bene la fase di trasporto dell'acqua da parte dei Consorzi di bonifica verso le aziende agricole e sarà molto bassa (40-50 %) in caso di trasporto tramite canalizzazioni in terra non rivestite, nelle quali alle perdite d'evaporazione si sommano ingenti perdite per infiltrazione dell'acqua dal fondo e dalle sponde. Viceversa potrà risultare molto elevata, ed anche superiore al 90%, se la rete di trasporto è nuova o mantenuta in ottimo stato di manutenzione. Una seconda frazione dell'efficienza globale è data dall'Efficienza Aziendale (EA), cioè dal rapporto tra il volume d'acquata che l'azienda distribuisce sui terreni irrigati ed il volume d'acqua consegnata dal Consorzio di bonifica all'azienda. Se l'azienda agricola preleva direttamente da una fonte idrica il volume consegnato assume il significato di volume prelevato. La terza parte dell'efficienza globale è l'efficienza dell'adacquamento o Efficienza di Distribuzione (ED), molto dipendente dal metodo irriguo impiegato (ma anche dall'accuratezza con la quale viene adoperato), esprime il rapporto percentuale tra il volume d'acqua trattenuta nello strato di terreno, ed utilizzabile dalle piante, ed il volume di adacquata. La percentuale di ED evidenzia tutte le perdite d'acqua che possono avvenire nell'appezzamento di terreno durante l'irrigazione, per effetto dell'impiego dei diversi metodi irrigui e dei criteri adottati per la loro utilizzazione.

In conclusione l'Efficienza Globale EG è data dalla unione delle diverse efficienze descritte $EG=EC+EA+ED$.

Uniformità di distribuzione irrigua

Affinché l'irrigazione possa garantire il massimo beneficio è necessario che l'acqua si distribuisca uniformemente tra tutte le piante presenti in coltura. In caso contrario i campi possono subire situazioni di stress idrico dovute al diverso grado di umidità in alcune parti ed eccesso di umidità in altre e, quindi, a diverse condizioni di crescita tra le piante. Ciò potrebbe causare gravi conseguenze negative ai fini produttivi, quali ad esempio: ombreggiamento delle piante più alte a danno delle meno sviluppate, eterogeneo raggiungimento della maturazione con problemi per la raccolta manuale e meccanica, peggiore uniformità del colore e della pezzatura dei frutti, qualità del prodotto molto variabile, ecc. La disomogeneità di distribuzione dell'acqua è poi ancor più negativa in caso di fertirrigazione, perché accentua l'eterogeneità di crescita delle piante. Inoltre, una scarsa omogenea bagnatura della coltura implica sempre un abbassamento dell'efficienza nell'uso dell'acqua e quindi un uso scorretto della risorsa. La diversa distribuzione irrigua, infine, spinge l'agricoltore a soddisfare le esigenze delle piante alle quali arriva meno acqua, sovrirrigando di conseguenza le altre, con ulteriori sprechi e danni alla coltura.

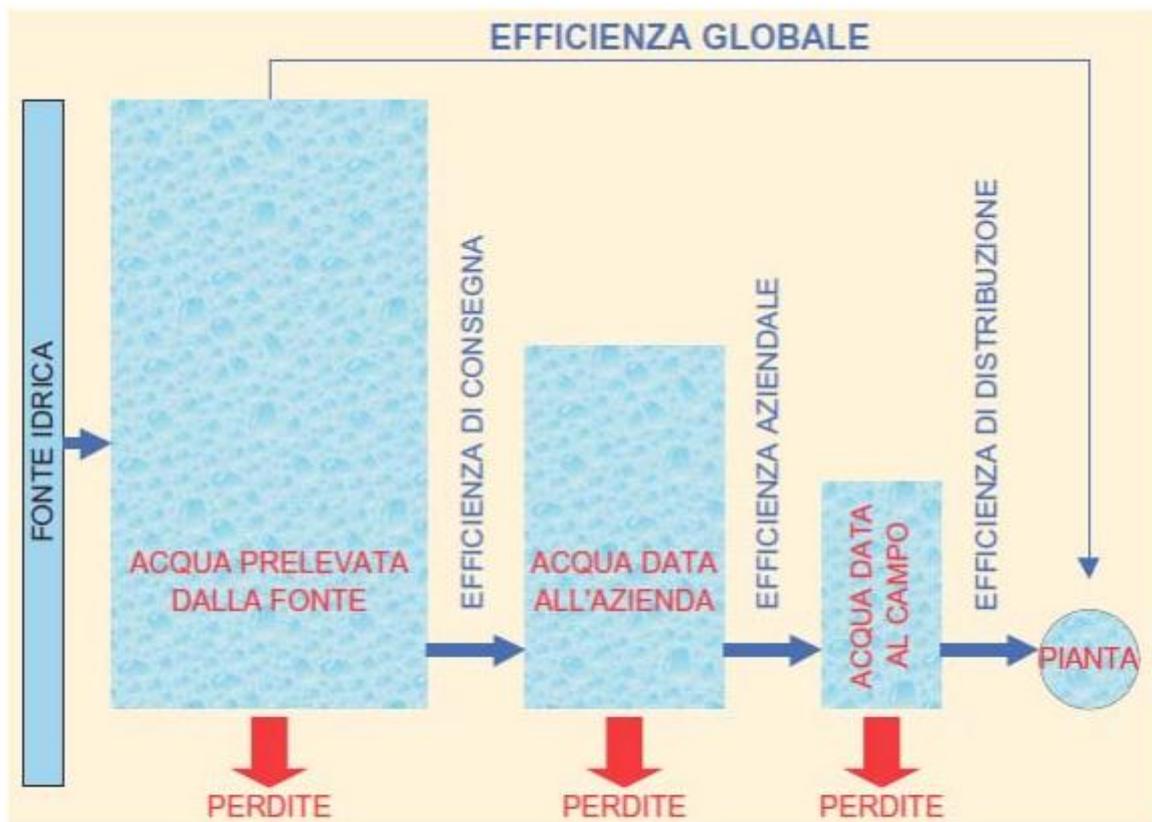


Figura 1 - Schema dell'efficienza di un sistema irriguo, tra fonte di prelievo idrico ed utilizzazione d'acqua da parte della pianta.

Le eterogeneità dei vari metodi irrigui rappresentano quasi completamente le differenze di efficienza tra gli stessi; inoltre, l'ottenere la maggiore uniformità di distribuzione dell'acqua irrigua è il fondamentale fattore per conseguire la migliore efficienza raggiungibile dal metodo adottato. Ottenere l'uniformità di distribuzione irrigua non significa garantire l'efficienza nell'uso dell'acqua; infatti, se l'efficienza di distribuzione è alta sicuramente sarà elevata anche l'uniformità ma, viceversa, anche in caso di un'ottima uniformità di distribuzione (come nella sommersione delle risaie) si potrà avere una scarsa efficienza se il volume applicato è eccessivo e viene in gran parte perso per percolazione profonda. La perdita di uniformità può essere causata da vari motivi: nell'irrigazione a scorrimento e da solchi per l'eccesso di saturazione e percolazione dell'acqua nella porzione iniziale del campo, o per la diversa bagnatura dell'appezzamento; nell'irrigazione per aspersione per pressione non uniforme nella rete, per la pluviometria decrescente dall'irrigatore alla parte finale del getto, per la sovrapposizione delle aree bagnate dagli irrigatori in postazione, per effetto del vento; nell'irrigazione a goccia ed a spruzzo per cattiva uniformità delle portate degli erogatori.

Tecniche di irrigazione

Irrigazione per ASPERSIONE

Per ottenere un uso più parsimonioso e corretto dell'acqua è necessario sostituire i metodi scarsamente efficienti con quelli caratterizzati da una maggiore possibilità di ridurre gli sprechi. Come già rilevato, non è sempre facile sostituire i metodi irrigui ma grandi miglioramenti si possono ottenere nell'ambito di ogni metodo al fine di aumentarne l'efficienza anche in maniera considerevole. L'irrigazione per aspersione è detta anche "a pioggia" perché le modalità d'arrivo dell'acqua sul terreno o sulla coltura simulano quelle degli apporti idrici naturali. In realtà, mentre la pioggia cade contemporaneamente e abbastanza uniformemente in tutte le aree del campo, la pioggia artificiale prodotta dagli irrigatori cade in zone irregolarmente circolari, in maniera non uniforme, a causa della necessaria sovrapposizione del lancio degli irrigatori e per l'effetto del vento. Nell'irrigazione meccanizzata ottenuta tramite i semoventi (rotoloni) la presenza di un unico irrigatore o di una barra irrigatrice produce una bagnatura rettangolare e modeste sovrapposizioni.

Mediante tubazioni ferme durante l'irrigazione	
Sistemi ad ALI MOBILI	Costituite da tubazioni di trasporto dell'acqua ed irrigatori rotanti che vengono spostati da un campo all'altro al termine dell'irrigazione; vuole molta manodopera e poco capitale d'acquisto. Adatta per aziende con irrigazione sporadica.
Sistemi ad ALI STANZIALI	Tubazioni ed irrigatori rotanti rimangono in campo dall'inizio alla fine della stagione irrigua e poi immagazzinati. Adatta per aziende con irrigazione sistematica e frequente.
Sistemi SEMIFISSI	Tubazioni principali interrato e secondarie mobili o stanziali sulla superficie irrigata nell'anno. Maggiori costi d'acquisto. Adatta per aziende con irrigazione sistematica di discreta superficie.
Sistemi FISSI	Tubazioni principali e secondarie e irrigatori rotanti fissi sempre in postazione. Costi impianto maggiori. Adatta per aziende specializzate in colture ortofrutticole sempre irrigate.
Sistemi meccanizzati	
Semoventi ad ALA AVVOLGIBILE (Rotoloni)	Macchine semoventi con tubazione avvolgibile su un aspo trainante un irrigatore a settore (180-210°) od una barra irrigatrice in movimento longitudinale sul campo. Ottimo compromesso costo d'acquisto/manodopera necessaria. Va bene in aziende di discreta superficie con colture irrigue in rotazione nei campi.
ALI PIOVANE ad avanzamento frontale (Rainger)	Grandi macchine con tubazioni della larghezza dell'appezzamento irriguo portanti irrigatori statici o dinamici. Adatta in grandi aziende ad irrigazione sistematica e poca manodopera.
ALI PIOVANE imperniate (Pivot)	Grandi macchine con tubazioni imperniate al centro ed avanzamento ruotante, portanti irrigatori statici o dinamici.

Pur nella difficoltà di tracciare le caratteristiche generali dell'aspersione per le molte forme che assume, l'irrigazione a pioggia è soggetta a:

volumi medio - alti di acqua distribuita ad ogni intervento,
orari di adattamento contenuti,
medi o lunghi intervalli tra una irrigazione e l'altra,
pressione medio – alta dell'acqua.

Dal dopoguerra, l'irrigazione a pioggia si è notevolmente sviluppata in Italia in tutti i territori di nuova irrigazione, ed anche in quelli precedentemente soggetti a metodi per scorrimento superficiale. In ambedue i casi, la scelta era sostenuta dai numerosi vantaggi ed anche per le ampie possibilità di ottenere un uso migliore e più ridotto dell'acqua, che già decenni fa costituiva un obiettivo da raggiungere. Oggi l'irrigazione per aspersione non è più una novità, ma il continuo progresso ha nel tempo prodotto parecchie innovazioni tecnologiche, ampliando le soluzioni impiantistiche e di distribuzione a disposizione dell'agricoltore e, soprattutto, con la possibilità di meccanizzare l'irrigazione per aspersione mediante macchine irrigue di varia concezione.



L'irrigazione per aspersione permette di raggiungere alte percentuali di efficienza di distribuzione (70-80%) ma si possono raggiungere valori superiori in impianti ben calcolati e regolati e se si interviene in assenza di vento e con volumi ben dosati per evitare percolazione profonda.

Con l'aspersione è quindi possibile:

1. dosare il volume irriguo rispetto alla capacità di trattenuta idrica del suolo riducendo la percolazione,
2. dosare con buona precisione il volume irriguo con un'applicazione corretta delle indicazioni del bilancio idrico,
3. ottenere una elevata uniformità di bagnatura del terreno capace di aumentare l'efficienza e ridurre gli sprechi di risorsa idrica,
4. adattare facilmente il volume irriguo al tipo di terreno,
5. effettuare irrigazioni idonee all'emergenza dei seminativi o all'attecchimento dei trapianti con l'applicazione di piccoli volumi efficienti,

6. climatizzare le colture contro le minime e le massime termiche,
7. mantenere un buon inerbimento interfilare dei frutteti,
8. irrigare tutti i tipi di coltura presenti in azienda con un unico metodo,
9. automatizzare e meccanizzare l'irrigazione con migliore uso dell'acqua.

Di contro l'irrigazione per aspersione implica diversi aspetti negativi:

1. richiede energia per la messa in pressione dell'impianto,
2. è soggetta a perdite per evaporazione durante il lancio,
3. determina perdite per evaporazione dalla superficie del terreno bagnato e da quella delle foglie bagnate dopo l'irrigazione,
4. è soggetta a perdite d'acqua per deriva in caso di vento che ne influenza negativamente anche l'uniformità di distribuzione,
5. necessita di sovrapposizione di aree bagnate dagli irrigatori con peggioramento dell'uniformità,
6. determina percolazione profonda in caso di somministrazione di volume eccessivo in relazione alla profondità delle radici ed al tipo di terreno, 7. aumenta lo sviluppo di erbe infestanti e della traspirazione complessiva.

Per ottenere un'elevata efficienza di distribuzione dell'acqua mediante l'irrigazione ad aspersione è, quindi, indispensabile attuare tecniche o comportamenti capaci di eliminare, o ridurre al minimo, le cause d'inefficienza del metodo.

Aspersione con BARRE ad alta EFFICIENZA

Tutti i Paesi avanzati si prefiggono come priorità quella di giungere ad un uso oculato delle risorse idriche. Negli Stati Uniti, le grandi macchine irrigue (pivot e rainger) sono state fortemente disapprovate perché ritenute di grande spreco idrico ed energetico, e questo nonostante siano nettamente più efficienti dell'irrigazione a scorrimento largamente praticata negli U.S.A. Per migliorare l'efficienza delle grandi macchine l'Università del Texas ha sviluppato un sistema denominato LEPA, in grado di ridurre il consumo energetico, migliorando l'efficienza di distribuzione sino al 95%. Il sistema prevede la sostituzione degli irrigatori, o degli spruzzatori, applicati sulle campate delle grandi macchine, con dei diffusori (molto avanzati e di varia foggia) portati tra le file della coltura, a pochi centimetri dal suolo, tramite delle tubazioni flessibili collegate alla tubazione principale in movimento.

Il miglioramento dell'efficienza idrica ed energetica è quindi dovuto principalmente alla:

- minor pressione necessaria agli ugelli (risparmio energetico),
- localizzazione dell'acqua lungo le file della coltura con riduzione dell'evaporazione dalla superficie del suolo,
- assenza o marginalità di bagnatura del manto vegetale (riduzione evaporazione dalla superficie fogliare),
- distribuzione idrica vicino al suolo (riduzione delle perdite di evaporazione durante il lancio e per deriva del vento),
- migliore uniformità di bagnatura (maggiore efficienza dell'acqua).

Altri vantaggi si verificano con la riduzione di alcune patologie vegetali per assenza di bagnatura fogliare.

Inoltre il sistema si presta a distribuire acque reflue (nessun aerosol), liquami zootecnici (distribuzione al suolo senza sprayers ma con "calzini" dispersori) e fertirrigazione (per la localizzazione e l'assenza di contatto con la vegetazione). Con questo sistema le perdite d'acqua sono risultate del 2-5% rispetto al 25-30% dei sistemi tradizionali con spruzzatori.



Particolare di diffusore LEPA su sorgo

Particolari diffusori LEPA permettono inoltre di bagnare tutta la superficie del terreno per l'irrigazione post-semina, per poi passare, con semplicità, all'irrigazione localizzata lungo le file della coltura.



Spruzzatore LDN su barra.

Di contro, sono stati rilevati come svantaggi il maggior costo dell'attrezzatura e, soprattutto, l'aumentata intensità di pioggia con i relativi problemi di ruscellamento lungo le file, che costringono ad alcuni accorgimenti nella lavorazione del suolo (rincalzature e lavorazione a conchette interfilare) per ridurre il ruscellamento laterale.

La MICROIRRIGAZIONE

La microirrigazione (a goccia od a spruzzo) è il più innovativo metodo introdotto. È il sistema più adatto all'irrigazione delle arboree, della vite e delle ortive e sementiere a file larghe (pomodoro da industria, ortive pacciamate, bietola da seme); sulle grandi colture con file ravvicinate ha limiti nell'eccessiva quantità di linee gocciolanti, che farebbero lievitare i costi e costituirebbero ostacolo alle operazioni colturali. Negli ultimi anni, dopo l'introduzione delle ali gocciolanti integrali capaci di una certa meccanizzazione, si assiste anche ai primi tentativi di impiego su colture a file più ravvicinate, come la patata, dove l'ala gocciolante è posta a file alterne; le future possibilità d'espansione su un numero maggiore di colture dipenderanno sia dai costi delle tubazioni gocciolanti, sia dalla facilità di meccanizzazione del metodo, oltre che da eventuali innovazioni tecnologiche in corso di verifica (subirrigazione a goccia interrata).

La microirrigazione a GOCCIA

L'irrigazione a goccia è composta da gocciolatori che annullano quasi del tutto la pressione dell'acqua determinandone un gocciolamento sul terreno di modesta portata oraria; pertanto questo tipo di irrigazione corrisponde in pieno alla definizione ed ai requisiti della microirrigazione. I gocciolatori presentano al loro interno dei labirinti di passaggio dell'acqua di piccolissimo diametro, che consentono di diminuire la pressione raggiungendo portate orarie molto limitate; uno dei principali problemi che si può verificare con questo tipo di irrigazione è l'intasamento, dovuto ai piccoli diametri di passaggio dell'acqua. Nel gocciolatore le portate erogate sono normalmente comprese tra i 2 e gli 8 litri orari. Le pressioni minime d'esercizio, idonee al regolare funzionamento sono normalmente tra 1 - 1,5 atmosfere. I gocciolatori possono avere differenti comportamenti al variare della pressione nella condotta sulla quale sono inseriti. Ali gocciolanti Sono tubazioni in polietilene (generalmente del diametro di 16 o 20 millimetri), già corredate di gocciolatori posizionati a distanze modulari tra loro, per consentire il loro miglior adattamento alle colture ed al terreno da irrigare. L'innovazione ha portato a costruire ali gocciolanti integrali, costituite da tubazioni intere di polietilene all'interno delle quali sono presenti gocciolatori di varia forma e tipologia costruttiva.



Ali gocciolanti integrali.

La tubazione consente un agevole avvolgimento e riavvolgimento delle tubazioni ad inizio e fine della stagione irrigua e quindi la possibilità di meccanizzare l'irrigazione a goccia

La Microirrigazione a SPRUZZO

I sistemi di irrigazione a spruzzo sono nati per soddisfare l'esigenza di sistemi irrigui in grado di consentire l'irrigazione sulle diverse tipologie di colture e in presenza delle più svariate condizioni pedologiche e aziendali. Essi combinano alcuni vantaggi dell'irrigazione a goccia con altri dell'irrigazione per aspersione, oppure evitano alcuni problemi dei due metodi. Impiegando spruzzatori di alta portata e gittata posizionati soprachioma il sistema di irrigazione è completamente assimilabile all'aspersione; mentre adottando spruzzatori di piccola portata e lancio posti sottochioma, si ottiene quasi un'irrigazione a goccia; sono naturalmente possibili tutte le forme intermedie. Per questo motivo non sempre l'irrigazione a spruzzo ha tutti i requisiti del metodo per microirrigazione.



Spruzzatore dinamico e statico.

Inoltre i sistemi di microirrigazione a spruzzo possono essere suddivisi in: dinamici, se hanno organi di lancio in movimento durante l'irrigazione (detti anche microsprinklers o minisprinklers, a seconda delle portate) che danno una

forma di bagnatura circolare ed un raggio di lancio maggiore; statici (senza organi in movimento) detti anche sprayers in grado di ottenere diverse forme di bagnatura: circolare, semicircolare, a settori, ecc.

La Subirrigazione a GOCCIA INTERRATA

L'introduzione delle ali gocciolanti integrali (manichette gocciolanti comprese) ha permesso l'ulteriore innovazione della subirrigazione a goccia interrata: l'acqua viene distribuita con ali gocciolanti integrali collocate ad una certa profondità dal piano campagna, mediante la bagnatura diretta dello strato di terreno colonizzato dagli apparati radicali. L'interramento permette di evitare la bagnatura della superficie del suolo annullando, di fatto, le perdite per evaporazione e determinando una maggiore efficienza dell'acqua.

principali vantaggi derivanti dall'interramento delle ali gocciolanti sono:

maggiore efficienza dell'acqua irrigua per mancanza di perdite per evaporazione e deriva a causa del vento,
assenza di manodopera per il recupero del sistema gocciolante se posato in maniera permanente o a profondità superiori a 15 cm,

miglioramento della fertirrigazione distribuendo gli elementi nutritivi nella zona maggiormente colonizzata dagli apparati radicali,

contenimento dell'umidità al di sotto della vegetazione con limitazione delle malattie fungine e dello sviluppo di malerbe,

utilizzo di acque reflue senza contatto con la superficie del suolo e della parte aerea delle piante,

totale transitabilità dell'appezzamento anche durante le irrigazioni.

Questa tecnica presenta, però, ancora delle incertezze su alcuni aspetti tecnici ed organizzativi e sui risultati produttivi.

Esistono, infatti, degli aspetti negativi da prendere in considerazione:

impossibilità di irrigare per favorire la germinazione o l'attecchimento;

costi di impianto ancora elevati per la limitata diffusione del metodo, lavorazioni dei terreni che dovranno essere più superficiali,

filtraggi molto spinti con l'impiego di ali gocciolanti di bassissima portata per punto goccia, collegamento a valle delle linee erogatrici per eseguire gli spurghi,

occlusioni dei gocciolatori o rotture delle tubazioni non immediatamente visibili,

possibili intrusioni delle radici all'interno dell'erogatore.

Come definito dalle prove effettuate

Efficientamento della risorsa idrica tramite impianti di sub-irrigazione a goccia per produzioni di prati di essenze foraggere pluriennali

Installazione di impianti di irrigazione ad alta efficienza per la coltivazioni di prati poliennali

Con l'obiettivo di migliorare l'efficienza di utilizzo delle risorse idriche per l'irrigazione delle colture il progetto prevedeva l'installazione di un impianto di microirrigazione sottosuperficiale per la coltivazione di un prato poliennale di erba medica (*Medicago sativa* L.).

In data 14 marzo sono state installate le ali gocciolanti (Modello 715-30-340 John Deere Water) ad una profondità di 0,4 m sotto la superficie di coltivazione ed ad una distanza di 1,20 m fra di loro (Figura 3), presso l'azienda Pallini (Grosseto, 42° 43' 14.9; 11° 00' 41,7).

In seguito l'impianto è stato allacciato alla rete idrica aziendale a valle di un filtro a sabbia, indispensabile in questi tipi di impianti in quanto le impurità contenute nell'acqua distribuita possono formare occlusioni nei gocciolatori rendendo disforme la distribuzione dell'acqua irrigua.



Particolare dell'installazione dell'impianto presso l'azienda

La settimana successiva è stata seminata l'erba medica con una dose di circa 40 Kg ha⁻¹ di seme. In data 2 aprile è stato possibile apprezzare una prima e buona emergenza dell'erba medica



Particola dell'emergenza dell'erba medica (*Medicago sativa* L.)

Per poter valutare l'efficacia e l'effetto della microirrigazione sottosuperficiale l'impianto è stato dotato di uno doppiamento delle testate di distribuzione. E' per cui possibile irrigare il campo con due volumi d'adacquamento differenti e confrontabili con la coltivazione in asciutta. Poi, per un corretto utilizzo dell'irrigazione si sono determinati i volumi idrici da distribuire nella stagione estiva. Di seguito sono riportati i calcoli necessari a determinare i volumi idrici da distribuire

Tipologia di ala goccilante:	Diametro (mm)	Spaziatura gocciolatori (cm)	Portata
T-Tape 715-30-340	22	30	240 LPH / 100m 0,55bar

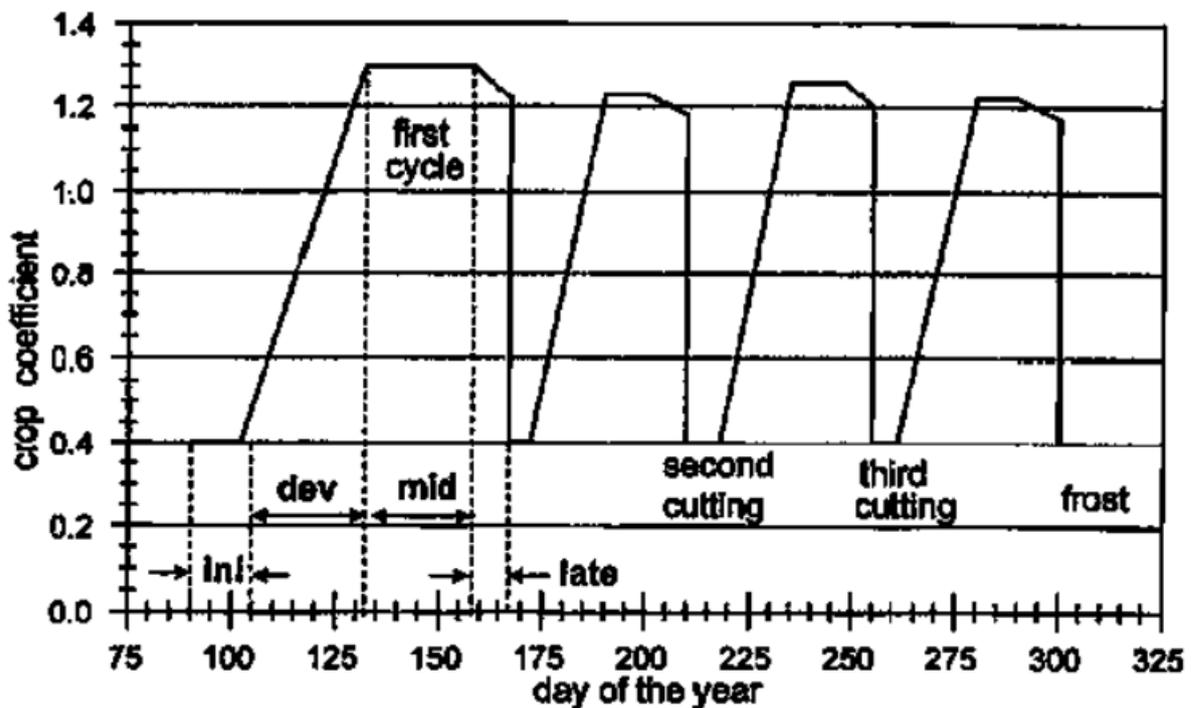
Caratteristiche dell'ala goccilante installata

Lunghezza media del campo (m):	Superficie (ha):	Distanza tra le ali gocciolanti (cm):	Gocciolatori ad ettaro:
180	1	120 c	27500

Caratteristiche del campo sperimentale e dei gocciolatori installati

Pressione di esercizio	Portata 100m (l ha ⁻¹ ₁)	Portata gocciolatore (l ha ⁻¹)	Portata ha (m ³ ha ⁻¹)
0,55	340	1,0	28
0,6	371	1,1	30
0,7	432	1,3	35
0,8	494	1,5	41
0,9	556	1,7	46
1	618	1,9	51

Pressione di esercizio e portata dei gocciolatori



Coefficienti culturali dell'erba medica (*Medicago sativa* L.)

Medica GROSSETO 2014					
mm giorno per impianto					
MESE	ETP	PIOGGE	VOLUMI		
			IRRIGUI	TURNO 100%	Turno 50 %
	mm	mm	m ³	mm/g	mm/g
MAGGIO	124	0	1200	4	2
GIUGNO	168	0	1700	5,5	2,75
LUGLIO	195	0	1900	6	3
AGOSTO	169	0	1700	5,6	2,8
SETTEMBRE	110	0	1500	4	2
TOTALE			8000		

Evapotraspirazione potenziale e volume d'adacquamento a Grosseto

Pressione di esercizio	Portata ha (m ³ /h)	mm/h
0,7	35	3,5
0,8	41	4,1

Valori di portata ad ettaro dell'impianto e volume orario

MESE	TURNO 100%	ORE acceso	Turno 50 %	ORE acceso
	mm/g	h/g	mm/g	h/g
MAGGIO	4	1	2	0,5
GIUGNO	5,5	1,3	2,74	0,65
LUGLIO	6	1,5	3	0,75
AGOSTO	5,6	1,5	2,8	0,75
SETTEMBRE	4	1	2	0,5

Turno di accensione dell'impianto per i diversi volumi irrigui

FOR.CASEO.MAREMMA

Di seguito si riporta una breve descrizione delle caratteristiche tecniche dell'impianto di subirrigazione installato

Lunghezza media del campo (m):	Superficie (ha):	Distanza tra le ali gocciolanti (cm):	Profondità ala gocciolante (cm)	Gocciolatori ad ettaro:	Pressione di esercizio (atm)	Portata impianto (m ³ /ora) a 1 atm
180	1	120	40	27500	0,75 - 1,2	50

In seguito ad un'ottima emergenza, anche se molto ritardata al 20 aprile 2014, le abbondanti piogge hanno permesso una rapida crescita della coltura. Le produzioni valutate per tre diversi volumi irrigui (0, 50% e 100% dell'evapotraspirazione effettiva "ETE") (Tabella 5) sono state ottime ma non è stato possibile valutare l'efficacia dell'impianto di irrigazione in quanto le precipitazioni copiose e continue per tutto il periodo estivo hanno azzerato, o quasi, le differenze tra le diverse gestioni. Concludendo, si può notare (Tabella 6) come nell'anno 2014, dal 20 aprile, non ci sia stata una decade di giorni non piovosa. L'andamento anomalo ha completamente reso impossibile valutare l'efficienza delle differenti gestioni dell'erba medica a diversi volumi di input irrigui, ma ha permesso un ottimo impianto del medicaio al primo anno ed un'ottima crescita e sviluppo della parte ipogea della pianta.



Impianto di erba medica (Medicago sativa) presso l'azienda

FOR.CASEO.MAREMMA

Produzione erba medica (t/ha)	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Cumulata anno 2014
Livello Irriguo ETE					
0 (non irrigata)	1,38	0,95	1,00	0,93	4,26
50%	1,72	1,03	1,16	1,15	5,06
100%	1,99	1,01	1,19	1,00	5,19

Produzione erba medica (Medicago sativa) nelle diverse gestioni irrigue dell'impianto in subirrigazione (t/ha).

Giorni dall'Emergenza 20 Aprile	ETP (mm)	ETE (mm)	PIOGGE (mm)	VOLUME DI ADACQUAMENTO AL 100% ETE (m ³)	VOLUME DI ADACQUAMENTO AL 50% ETE (m ³)
10	22,20	12,87	13,00	-0,01	-0,66
20	28,63	19,81	45,07	-2,53	-3,52
30	30,94	23,50	6,57	1,69	0,52
40	34,79	15,97	18,81	-0,28	-1,08
50	41,50	38,69	8,60	3,01	1,07
60	44,10	39,90	98,20	-5,83	-7,83
70	46,57	28,40	5,00	2,34	0,92
80	51,91	31,39	39,95	-0,86	-2,43
90	54,60	54,60	31,19	2,34	-0,39
100	57,97	51,73	8,34	4,34	1,75
110	58,20	34,05	5,59	2,85	1,14
120	55,58	35,64	0,69	3,49	1,71
130	61,61	52,27	59,16	-0,69	-3,30
140	57,91	45,08	0,60	4,45	2,19
150	48,62	34,10	4,94	2,92	1,21
160	42,97	26,88	13,40	1,35	0,00
170	40,29	22,27	14,08	0,82	-0,29
180	36,80	17,51	22,95	-0,54	-1,42
TOTALE	815,19	584,65	396,14	18,85	-10,38
TOTALE (2013)	918,50		262,23		

Tabella riassuntiva volume di acquanmento e precipitazioni dati della stazione meteo Casotto Pescatori 2014 e confronto con il 2013(Grosseto, CFR Regione Toscana). In rosso le decadi con volumi di pioggia utile superiore all'evapotraspirazione stimata della coltura.

Grosseto 10/02/2015

Il tecnico

Dott. Agr. Edoardo Passalacqua

