IRRIGARE A COSTI CONTENUTI
Costo di irrigazione dei rotoloni

Presso Cremonafiere alla manifestazione Vegetalia, in data 28 gennaio 2005, in collaborazione con UNIMA e il 12° Salone Nazionale del Contoterzismo, la Gazzotti sas ha proposto un approfondimento sulla gestione dell'irrigazione ed un'accurata analisi tecnica sul costo di esercizio dei "rotoloni".

Premessa

Nel contesto generale di un'agricoltura coinvolta in un andamento economico difficile, sempre più caratterizzato da costi crescenti per l'acquisto dei mezzi tecnici e da redditi generalmente in flessione per quasi tutti i prodotti agricoli, poiché i costi delle tecniche agronomiche sono un elemento strategico che l'impresa agricola deve soppesare con attenzione, si rende necessaria una generale riflessione su tutti i costi dei mezzi produttivi ed in particolare sui costi della pratica irrigua.

La pratica irrigua rappresenta sicuramente un elemento indispensabile ed insostituibile per la produzione agricola, essa permette incrementi produttivi anche notevolissimi.

Pertanto la scelta del sistema di irrigazione, senza trascurare tutte le variabili aziendali quali l'estensione aziendale, l'ordinamento colturale, le caratteristiche del terreno, nonché le disponibilità idriche, non può prescindere dall'analisi dei costi; l'agricoltore deve considerare accuratamente sia il costo di investimento sia il costo di gestione, per ottimizzare la resa produttiva che gli possa permettere di ottenere un vero reddito colturale.

Una nostra attività triennale, che ha avuto come scopo il monitoraggio di diversi impianti di irrigazione, con la raccolta di numerosissimi dati, eseguita presso diverse aziende agricole di media grandezza dell'Emilia Romagna, su colture di pieno campo (pomodoro, cipolla, patata, bietola), ha evidenziato che i sistemi irrigui incidono nettamente sul reddito netto colturale in funzione dei loro costi: più l'impianto di irrigazione è costoso meno reddito resta per l'agricoltore.

In particolare, l'indagine svolta ha evidenziato che il rotolone è il sistema di irrigazione meno costoso in assoluto, ed ha caratteristiche versatili adatte alla maggioranza delle aziende agricole e alla maggioranza delle coltivazioni, permettendo ottimi risultati di qualità e quantità dei raccolti. Al contrario, la raccolta dei dati, ha messo in risalto che gli impianti a goccia sono costosissimi, soprattutto per l'elevato costo di acquisto delle manichette che, dopo una sola stagione irrigua, vengono buttate o mandate a smaltimento: i costi complessivi irrigui degli impianti a goccia erodono sempre una notevole quota di ricavi senza assicurare aumenti di qualità e quantità dei prodotti coltivati. E' anche emerso che gli impianti a goccia, contrariamente a quanto si pensa, sono dispendiosissimi per le quantità di acqua erogate: chi irriga a goccia impiega molta più acqua di chi irriga a pioggia.

Tra le diverse tematiche affrontate nel corso delle molteplici esperienze svolte in campo a contatto con gli agricoltori, è emersa una generale incertezza ed una diffusa carenza di nozioni tecniche economiche sull'attività irrigua aziendale, che ci ha portato a ritenere prioritario per agricoltori e contoterzisti l'approfondimento del calcolo dei costi di irrigazione delle macchine irrigatrici semoventi. Infatti i rotoloni sono il sistema di irrigazione più diffuso su tutto il territorio europeo, ed il loro impiego razionale può dare un valido contributo sia tecnico che economico al processo produttivo della nostra agricoltura.

Storia del rotolone

I primi rotoloni vengono costruiti in Francia nel 1970; in Italia compaiono le prime macchine negli anni '74-'75 e subito si rivelano di estrema praticità. La loro diffusione è dovuta soprattutto ai ridotti costi di acquisto rispetto agli impianti fissi ed al risparmio di manodopera. Inoltre queste grandi macchine irrigatrici "semoventi", che rappresentano una vera evoluzione tecnologica dell'irrigazione a pioggia, che oggi può essere eseguita con irrigatori in movimento, costituiscono un'ottima garanzia per la razionale distribuzione dell'acqua, nelle precise quantità previste dai più scrupolosi bilanci idrici.

Oggi in Italia funzionano circa 40.000 rotoloni e con questi si irriga a pioggia una superficie coltivata estesa a circa 800.000 ettari e costituita perlopiù da colture di pieno campo. Il successo delle macchine irrigatrici è dovuto alla estrema versatilità rispetto alla estensione aziendale media nonché alla conformazione dei terreni delle aziende agricole italiane.

Dalla loro comparsa si è assistito ad un continuo rinnovamento tecnologico volto a migliorare continuamente i sistemi di distribuzione dell'acqua irrigua con una progressiva diminuzione dei costi di gestione. Nei primi anni novanta hanno fatto la loro comparsa moderni sistemi elettronici (centraline) che hanno portato l'operatività delle macchine ad una elevata precisione nella distribuzione dell'acqua irrigua, mentre i moderni sistemi idraulici permettono la movimentazione delle macchine ad una sola unità operativa.

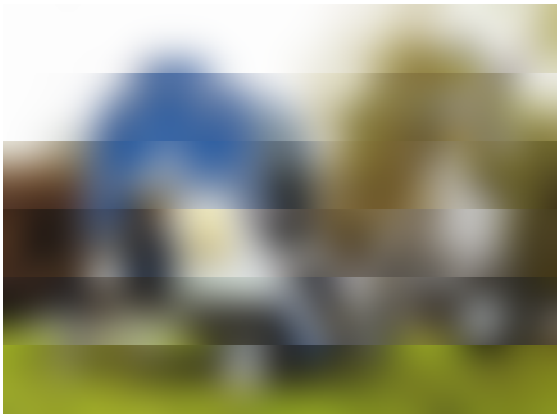
Il rinnovamento ha interessato anche gli irrigatori: oggi sui rotoloni sono utilizzati irrigatori a braccio oscillante a ritorno lento che assicurano una ottimale frantumazione dell'acqua, adatta ad ogni coltura ed hanno fatto la loro comparsa anche irrigatori a turbina con cambio di velocità migliorando ulteriormente l'uniformità di distribuzione su tutta la gittata.

Oggi la produzione italiana di macchine irrigatrici semoventi, esportata in tutto il mondo, e' ritenuta di estrema eccellenza ed affidabilità in quanto coniuga caratteristiche di razionalità, risparmio idrico e convenienza economica.

Costi di esercizio di alcune macchine irrigatrici.

Lo studio è rivolto a macchine irrigatrici semoventi particolarmente idonee per grandi superfici e che possono essere utilizzate sia da grandi aziende agricole, sia da operatori contoterzi: sono stati presi in esame rotoloni con tubo di diametro mm 100-110-125-135-140-150 e lunghezza di tubo sempre di mt. 500.

E' doveroso precisare che le macchine analizzate sono rappresentate da modelli dotati di alta tecnologia comprendente: il sistema computerizzato per il controllo della portata e della pluviometria, compreso il pannello solare per l'alimentazione delle batterie; il sistema idraulico integrale che assicura la movimentazione della macchina con un unico operatore; un adeguato compressore per lo svuotamento del tubo; un innovativo



irrigatore a grande frantumazione; una serie di automazioni per inizio e fine ciclo per garantire uniformità distributiva; nonché la omologazione per il trasporto su strada.

Lo studio dei costi viene suddiviso in sette fasi di calcolo:
1) calcolo delle superfici dominabili;
2) calcolo dei costi costanti per ettaro dominabile
3) calcolo dei costi proporzionali del gasolio;
4) calcolo dei costi proporzionali della manodopera;
5) calcolo dei costi totali di irrigazione: costanti e proporzionali
6) calcolo costi totali della prima irrigazione;
7) calcolo dei costi di irrigazione degli interventi successivi alla prima irrigazione.

1) Calcolo delle superfici dominabili nel turno

Il dato tecnico fondamentale per conoscere il costo di esercizio di un modello preciso di rotolone è l'individuazione della sua superficie dominabile nel turno: infatti tutti i costi dovranno essere ammortizzati sugli ettari dominabili, diversi da modello a modello e sempre variabili per diametro di tubo e lunghezze.

Lo studio che viene presentato si basa sulla ipotesi di tre dati fondamentali di operatività media ordinaria di campagna: la pluviometria ipotizzata per ogni irrigazione è pari a 30 mm, (300 mc/ha), il turno prescelto è pari a 7 giorni di irrigazione e l'operatività giornaliera della macchina irrigatrice è calcolata in 20 ore/giorno. Queste tre variabili sono tre elementi fondamentali per il calcolo delle superfici dominabili come emerge dalla tabella nr. 1 e la loro modifica comporta anche un leggero cambiamento dei costi finali.

Tabella n° 1- CALCOLO DELLE SUPERFICI DOMINABILI

MODELLO	Bocc.	press. irrig.	press. macch.	portata	cavalli nominali motopompa	striscia irrigata	tempo irrig. striscia	velocità irrigatore	tempo irrig. per 1 ettaro	ettari dominabili nel turno
Ø m	mm	bar	bar	l/min	CV	Ha	ore	m/ora	ore	Ha
100-500	**26**	5	**10,5**	**950**	60	**4,41**	21,6	23	4,89	**28**
110-500	**28**	5	**10**	**1100**	80	**4,50**	19,00	26	4,20	**33**
125-500	**32**	5	**9,3**	**1431**	120	**5,00**	16,2	31	3,24	**43**
135-500	**34**	5	**9,1**	**1600**	120	**5,16**	14,6	34	2,82	**49**
140-500	**36**	5	**9**	**1800**	170	**5,35**	13,5	37	2,52	**55**
150-500	**38**	5	**8,8**	**2021**	170	**5,54**	12,5	40	2,25	**62**

I dati della tabella nr. 1 ci indicano che rotoloni con maggiore diametro permettono di irrigare superfici dominabili maggiori, con riduzione dei tempi di irrigazione per ettaro e aumento della striscia irrigata per ogni postazione: ciò in conseguenza anche dei maggiori diametri dei boccagli adottati e corrispondente maggiore portata all'irrigatore.

2) Calcolo dei costi costanti per ettaro dominabile Sono stati reperiti sul mercato i prezzi di acquisto dei modelli dei rotoloni prescelti: nel conto degli ammortamenti è stato valutato un periodo di ammortamento pari a dodici anni, con un valore residuo pari al 10% del costo di acquisto, un interesse finanziario pari al 5%, mentre per la manutenzione si è valutato ad un costo annuo pari all'1,5% del prezzo di acquisto delle macchine irrigatrici.

Le osservazioni economiche che ci permette la tabella nr. 2 sono rappresentate dal fatto che i costi di acquisto delle macchine irrigatrici, a parità di accessori e dotazione tecnica, sono sempre crescenti al crescere del diametro del tubo; al contrario, i costi costanti calcolati per ettaro irrigato o dominabile diminuiscono al crescere del diametro del tubo del rotolone, soprattutto in funzione dell'aumento della portata e quindi per l'aumento della superficie dominabile.

Una considerazione che l'operatore deve prevedere è quella relativa alle superfici dominabili che possono variare anche di molto al variare del turno irriguo applicato in più o in meno; ciò comporta anche una notevole variabilità dei costi costanti che incidono per ettaro irrigato: al crescere dei giorni del turno, crescono particolarmente le superfici dominabili, con una diminuzione significativa dei costi costanti da contabilizzare per ettaro irrigato. Al riguardo riportiamo in tabella 2 bis un esempio della variabilità dei costi costanti che ci offre il modello di rotolone avente tubo con diametro di mm. 125 e lunghezza di mt. 500.

Tabella n° 2

CALCOLO DEI COSTI COSTANTI PER ETTARO DOMINABILE

MODELLO	costo di acquisto	Valore residuo	ammortamento	manutenzione	Interessi	TOTALE costi costanti	Ettari dominabili	costi costanti per ettaro
Ø mt	€	€	€/anno	€/anno	€/anno	€/anno	Ha	€/Ha anno
100-500	**16700,00**	1670,00	1252,50	250,50	459,25	1962,25	28	**70,08**
110-500	**19000,00**	1900,00	1425,00	285,00	522,50	2232,50	33	**67,65**
125-500	**24100,00**	2410,00	1807,50	361,50	662,75	2831,75	43	**65,85**
135-500	**27500,00**	2750,00	2062,50	412,50	756,25	3231,25	49	**65,94**
140-500	**30000,00**	3000,00	2250,00	450,00	825,00	3525,00	55	**64,09**
150-500	**33500,00**	3350,00	2512,50	502,50	921,25	3936,25	62	**63,49**

Tabella n° 2 bis

CALCOLO DEI COSTI COSTANTI PER ETTARO AL VARIARE DELLE SUPERFICI DOMINABILI

MODELLO	valore di acquisto	costi costanti	superfici dominabili	costi costanti	turno
Ø mt	€	€/anno	Ha	€/Ha anno	giorni
125-500	**24500**	2878,75	10	287,88	2
		2878,75	**20**	**143,94**	**4**
		2878,75	**30**	**95,96**	**6**
		2878,75	**40**	**71,97**	**8**
		2878,75	**50**	**57,58**	**9**
		2878,75	**60**	**47,98**	**11**
		2878,75	**70**	**41,13**	**13**
		2878,75	**80**	**35,98**	**15**
		2878,75	90	31,99	17
		2878,75	100	28,79	19
		2878,75	110	26,17	21

3) Calcolo dei costi proporzionali del gasolio e dell'olio

Particolare attenzione occorre attribuire ai consumi energetici necessari al funzionamento dei rotoloni: in passato i consumi di gasolio erano condizionati da pressioni nettamente superiori alle pressioni delle macchine irrigatrici attuali.

I consumi di gasolio vengono calcolati in funzione della potenza assorbita alla pompa e quindi alla portata e alla pressione dell'acqua sollevata in ragione di 160 gr./h/CV assorbito, con una valutazione di un costo medio del gasolio pari ad euro / Kg 0,48.

Tabella n° 3

CALCOLO DEI COSTI PROPORZIONALI DEL GASOLIO

MODELLI	Bocc.	press. irrig.	pressione tot	portata	potenza assorbita	gasolio consumi	tempo di irrig. per ettaro	gasolio consumo	costo gasolio
Ø mt	mm	bar	bar	l/min	CV	Kg/ora	ore/Ha	Kg/Ha	€/Ha
100-500	26	5	10,50	950	42	6,72	4,89	32,86	15,77
110-500	28	5	10,00	1100	44	7,04	4,20	29,57	14,19
125-500	32	5	9,30	1431	55	8,80	3,24	28,51	13,69
135-500	34	5	9,10	1600	60	9,60	2,82	27,07	12,99
140-500	36	5	9,00	1800	63	10,06	2,52	25,35	12,17
150-500	38	5	8,80	2021	69	11,04	2,25	24,84	11,92

L'osservazione della tabella ci porta a considerare che i costi proporzionali del gasolio considerati in relazione alla superficie irrigata diminuiscono con l'aumentare del diametro del tubo del rotolone e con il relativo aumento della portata irrigua. Il maggior costo della potenza assorbita per l'aumentata portata viene compensato dalla minor pressione richiesta dal rotolone di maggiore diametro, dall'aumento della superficie della striscia irrigata e quindi dall'abbassamento significativo dei tempi di irrigazione per ettaro. La tabella illustra chiaramente che il rotolone con tubo di maggiore diametro consegue il minor costo di gasolio per ettaro irrigato.

Analogamente anche i costi proporzionali dell'olio consumato dalla motopompa hanno una logica di minor costo per i rotoloni con tubo di diametro maggiore e con costi che oscillano tra euro/Ha 1,71 per il modello con tubo di diametro 100 mm ed euro/Ha 0,59 per il modello con tubo di diametro 150 mm.

4) Calcolo dei costi proporzionali della manodopera

I costi proporzionali della manodopera comprendono lo spostamento e il trasferimento della macchina irrigatrice per ogni successivo intervento, con stesura del tubo e messa in funzione dell'intero impianto. Un ulteriore costo della manodopera è dovuto anche per la sorveglianza anche se sporadica del rotolone in funzione. La dotazione del sistema idraulico e degli altri accessori permettono l'intervento di una sola unità operativa per la gestione di una grande macchina. I dati raccolti in campo hanno anche rilevato che non esiste una differenza di tempi di spostamento e di avviamento tra le macchine di diverso diametro, in quanto tali operazioni dipendono e sono agevolate dalla dotazione dei medesimi accessori, come ad esempio il sistema idraulico che coadiuva tutte le operazioni.

Tabella n° 4

CALCOLO DEI COSTI PROPORZIONALI DELLA MANODOPERA

MODELLI	Bocc.	press. irrig.	press. pompa	portata	potenza assorbita	spostamento con trattore e rifornimento		sorveglianza per striscia		totale costi di manodopera per ogni striscia	Superf. striscia irrigata	costo manodopera per ettaro
Ø m	mm	bar	bar	l/min	CV	ore	€	ore	€	€	Ha	€/Ha
100-500	26	5	10,50	950	42	2	60	1	12,5	72,50	4,41	16,44
110-500	28	5	10,00	1100	44	2	60	1	12,5	72,50	4,50	16,11
125-500	32	5	9,30	1431	55	2	60	1	12,5	72,50	5,00	14,50
135-500	34	5	9,10	1600	60	2	60	1	12,5	72,50	5,16	14,05
140-500	36	5	9,00	1800	63	2	60	1	12,5	72,50	5,35	13,55
150-500	38	5	8,80	2021	69	2	60	1	12,5	72,50	5,54	13,09

La tabella nr. 4 ci rivela come i costi proporzionali dovuti alla manodopera calcolati per ettaro irrigato o ettaro dominabile diminuiscono con l'aumentare del diametro del tubo del rotolone.

In altre parole la maggiore portata che permette l'irrigazione di una striscia più ampia, ottimizza l'impiego della manodopera,consentendo consistenti risparmi.

5) Calcolo dei costi totali di irrigazione: costanti e proporzionali Confermando le premesse tecniche da cui nasce il nostro studio sui costi di irrigazione delle macchine irrigatrici semoventi, cioè interventi irrigui con pluviometria pari a 30 mm (30 mc/Ha), turno irriguo di 7 giorni, nonché il tempo operativo della macchina pari a 20 ore /giorno, nella tabella 5 siamo a sommare le diverse componenti del costo irriguo per ettaro dominabile in cui viene dimostrato il minor costo di irrigazione per ettaro dei rotoloni con tubo di maggiore diametro. Lo stesso concetto del minor costo per ettaro per i modelli con tubo di maggiore diametro viene confermato sia nell'analisi dei costi costanti che nell'analisi dei costi proporzionali: passando dal modello Ø 100 al Ø 150 si ha una diminuzione dei costi costanti pari al 10% circa mentre per i costi proporzionali si ha una diminuzione dei costi di circa il 30%. Praticamente tutti i costi compresi nella tabella 5 hanno un andamento similare soprattutto in conseguenza del minor tempo di irrigazione per ettaro e della maggiore superficie della striscia irrigata realizzata dalle macchine irrigatrici con tubo di maggiore diametro.

tabella n° 5								
COSTI TOTALI DI IRRIGAZIONE PER ETTARO DOMINABILE								
MODELLI	Ettari dominabili	tempo di irrig. per ettaro	costi costanti	costo gasolio	costo olio	costo manodop.	totale costi proporzionali	totale costi complessivi
Ø m	Ha	ore/Ha	€/Ha	€/Ha	€/Ha	€/Ha	€/Ha	€/Ha
100-500	28	4,89	70,08	15,77	1,712	16,44	33,92	104,00
110-500	33	4,20	67,65	14,19	1,397	16,11	31,70	99,35
125-500	43	3,24	65,85	13,69	1,019	14,50	29,21	95,06
135-500	49	2,82	65,94	12,99	0,837	14,05	27,88	93,82
140-500	55	2,52	64,09	12,17	0,704	13,55	26,42	90,51
150-500	62	2,25	63,49	11,92	0,592	13,09	25,60	89,09

6) Calcolo dei costi della prima irrigazione La tabella nr 6 sviluppa i costi totali di irrigazione sostenuti per il primo intervento irriguo, in cui vengono distribuiti 300 metri cubi per ettaro: l'analisi riprende i costi della precedente tabella, ma estende la considerazione oltre l'incidenza del costo per ettaro irrigato, passando ad analizzare i costi per metro cubo di acqua distribuita ed i corrispondenti costi per ogni ora di funzionamento della macchina irrigatrice (sempre in una operatività media ordinaria pari a 20 ore giornaliere).

Tabella n° 6									
COSTI DI IRRIGAZIONE TOTALI 1°IRRIGAZIONE PER Ha IRRIGATO, PER MC DI ACQUA DISTRIBUITA E PER ORA DI IRRIGAZIONE									
MODELLI	ettari domin	tempo di irrigazione per ettaro	costi costanti		totale costi prop.		totale costo 1° irrigazione 30 mm		
Ø m	Ha	ore/Ha	€/Ha	€/ora	€/Ha	€/ora	€/Ha	€/mc	€/ora
100-500	28	4,89	70,08	14,34	33,92	6,94	104,00	0,35	21,28
110-500	33	4,20	67,65	16,11	31,70	7,55	99,35	0,33	23,66
125-500	43	3,24	65,85	20,33	29,21	9,02	95,06	0,32	29,35
135-500	49	2,82	65,94	23,39	27,88	9,89	93,82	0,31	33,28
140-500	55	2,52	64,09	25,44	26,42	10,49	90,51	0,30	35,93
150-500	62	2,25	63,49	28,22	25,60	11,38	89,09	0,30	39,60

Sebbene i costi di irrigazione per ettaro ed i costi relativi a un metro cubo di acqua diminuiscono con il crescere del diametro del tubo della macchina irrigatrice, anche con decrementi significativi pari al 15% circa per il costo /ettaro, i costi/ora della prima irrigazione subiscono incrementi anche notevoli , passando da 21,28 €/ora per macchine con il tubo del diametro di 100 mm a 29,35 €/ora per macchine con il tubo del diametro di 125 mm, fino ad 39,60 €/ora per macchine con il tubo del diametro di 150 mm. Va pure evidenziato che i costi della prima irrigazione sono sempre i più elevati, in quanto assorbono completamente il costo fisso di acquisto della macchina, infatti i costi complessivi nelle successive irrigazioni avranno via via valori decrescenti con l'aumentare del numero degli interventi.

7) Calcolo dei costi di irrigazione degli interventi successivi alla prima irrigazione.

Il razionale impiego delle macchine irrigatrici è strettamente legato al programma irriguo variabile per ciascuna azienda da zona a zona, variabile per coltura, per caratteristiche pedologiche e variabile in funzione della climatologia del luogo. Il bilancio idrico delle colture, fondato sulla valutazione dell'evapotraspirazione giornaliera, porta sempre alla determinazione del turno irriguo più conveniente che comunque influenza oltre alla scelta della macchina anche la intensità dell'irrigazione da effettuare. L'intensità irrigua praticata dalle diverse aziende è sicuramente molto variabile, tuttavia per il calcolo dei costi complessivi di irrigazione, viene scelta una pluviometria pari a 30 mm corrispondente a una erogazione di 300 mc /Ha per ciascun intervento: questa quantità di acqua è sicuramente esagerata per colture appena seminate o trapiantate e probabilmente non del tutto sufficiente per colture in maturazione, tuttavia va ritenuta una pluviometria media ordinaria a cui affidare il calcolo dei costi di irrigazione considerando pure che il turno irriguo prescelto è pari a 7 giorni e che il tempo di impiego delle macchine irrigatrici viene stimato prudentemente pari a 20ore/giorno.

Tabella n° 7

COSTI DI IRRIGAZIONE PROGRESSIVI PER Ha, MC, ORA, CON PROGRAMMAZIONE DI IRRIGAZIONE FINO A 2700 MC/Ha

MODELLI	1° irrigazione 30 mm			2° irrigazione 30 mm			3° irrigazione 30 mm		
	300 mc/Ha			600 mc/Ha			900 mc/Ha		
Ø m	€/Ha	€/mc	€/ora	€/Ha	€/mc	€/ora	€/Ha	€/mc	€/ora
100-500	104,00	0,35	21,28	137,92	0,23	14,10	171,84	0,19	11,71
110-500	99,35	0,33	23,66	131,05	0,22	15,60	162,75	0,18	12,92
125-500	95,06	0,32	29,35	124,27	0,21	19,18	153,48	0,17	15,79
135-500	93,82	0,31	33,28	121,7	0,20	21,58	149,58	0,17	17,68
140-500	90,51	0,30	35,93	116,93	0,19	23,20	143,35	0,16	18,96
150-500	89,09	0,30	39,60	114,69	0,19	25,49	140,29	0,16	20,78

MODELLI	4° irrigazione 30 mm			5° irrigazione 30 mm			6° irrigazione 30 mm		
	1200 mc/Ha			1500 mc/Ha			1800 mc/Ha		
Ø m	€/Ha	€/mc	€/ora	€/Ha	€/mc	€/ora	€/Ha	€/mc	€/ora
100-500	205,76	0,17	10,52	239,68	0,16	9,80	273,60	0,15	9,33
110-500	194,45	0,16	11,57	226,15	0,15	10,77	257,85	0,14	10,23
125-500	182,69	0,15	14,10	211,9	0,14	13,08	241,11	0,13	12,40
135-500	177,46	0,15	15,73	205,34	0,14	14,56	233,22	0,13	13,78
140-500	169,77	0,14	16,84	196,19	0,13	15,57	222,61	0,12	14,72
150-500	165,89	0,14	18,43	191,49	0,13	17,02	217,09	0,12	16,08

MODELLI	7° irrigazione 30 mm			8° irrigazione 30 mm			9° irrigazione 30 mm		
	2100 mc/Ha			2400 mc/Ha			2700 mc/Ha		
Ø m	€/Ha	€/mc	€/ora	€/Ha	€/mc	€/ora	€/Ha	€/mc	€/ora
100-500	307,52	0,15	8,98	341,44	0,14	8,73	375,36	0,14	8,53
110-500	289,55	0,14	9,85	321,25	0,13	9,56	352,95	0,13	9,34
125-500	270,32	0,13	11,92	299,53	0,12	11,56	328,74	0,12	11,27
135-500	261,1	0,12	13,23	288,98	0,12	12,81	316,86	0,12	12,48
140-500	249,03	0,12	14,12	275,45	0,11	13,66	301,87	0,11	13,31
150-500	242,69	0,12	15,41	268,29	0,11	14,91	293,89	0,11	14,51

L'esame della tabella nr. 7 evidenzia che al crescere delle irrigazioni il costo/ettaro aumenta sempre in forma lineare (vedi grafico 7/a), in particolare va notato come ad ogni irrigazione il costo si accresce dell'importo corrispondente ai costi proporzionali di una irrigazione, determinando un accrescimento del costo complessivamente modesto con la ripartizione dei costi fissi su più interventi irrigui.
Particolare attenzione desta il costo per metro cubo di acqua che subisce una notevole riduzione con l'aumentare delle irrigazioni (vedi grafico 7/b). La stessa considerazione deve essere effettuata sui valori dei costi per ora di funzionamento delle macchine, che con l'aumentare degli interventi irrigui subisce pure notevoli riduzioni (vedi grafico 7/c).
Altre utili considerazioni possono essere effettuate con la lettura dei grafici 8/a, 8/b e 8/c, in riferimento alla variabilità dei costi di irrigazione secondo i diametri delle macchine irrigatrici: i rotoloni con tubo a diametro maggiore hanno costi per ettaro irrigato e per metro cubo di acqua distribuita sempre più convenienti; altresì va considerato che i costi orari di impiego delle macchine irrigatrici risultano maggiori per le macchine con tubo di maggior diametro ma, nonostante ciò, risultano essere i più convenienti per la maggiore potenzialità irrigua.

Grafico 7/a

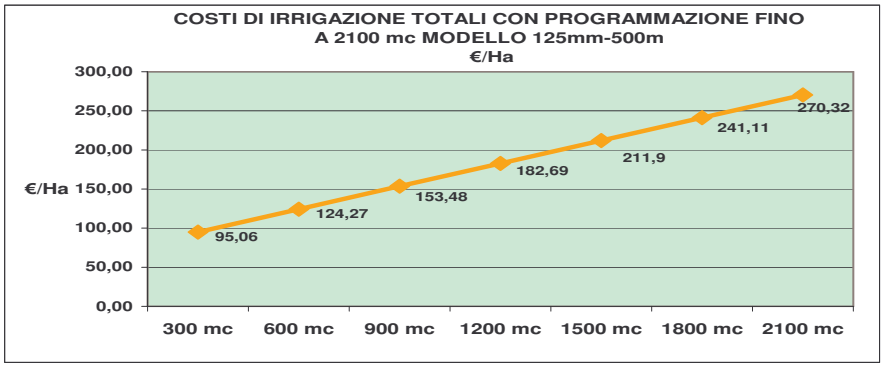


Grafico 7/b

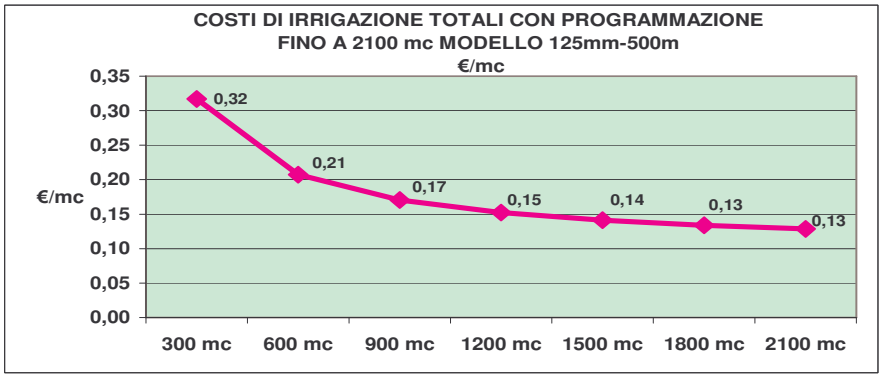


Grafico 7/c

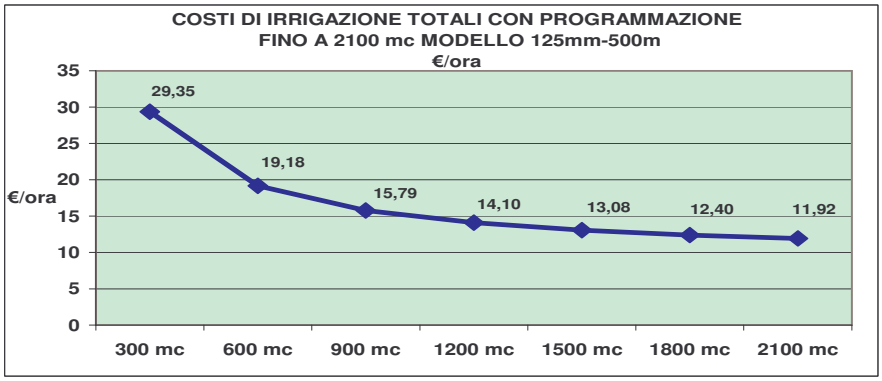


Grafico 8/a

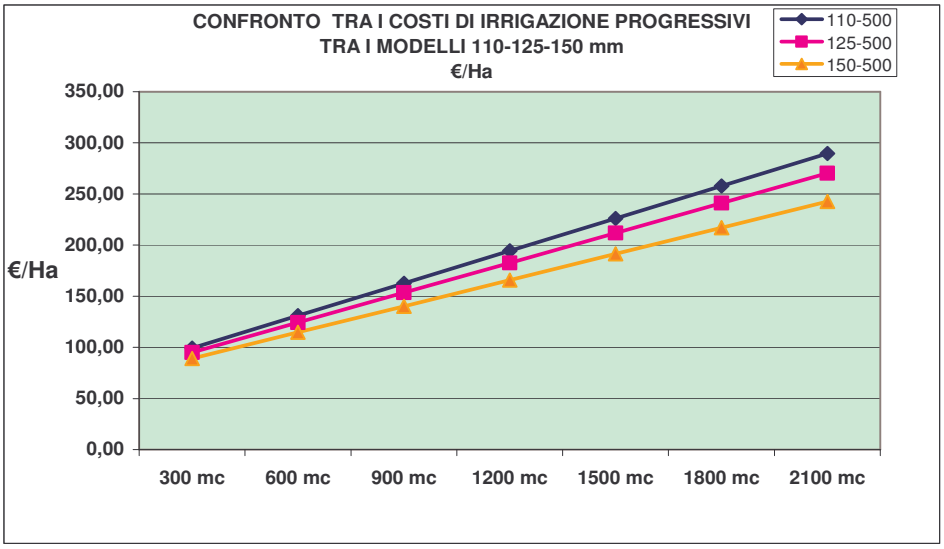


Grafico 8/b

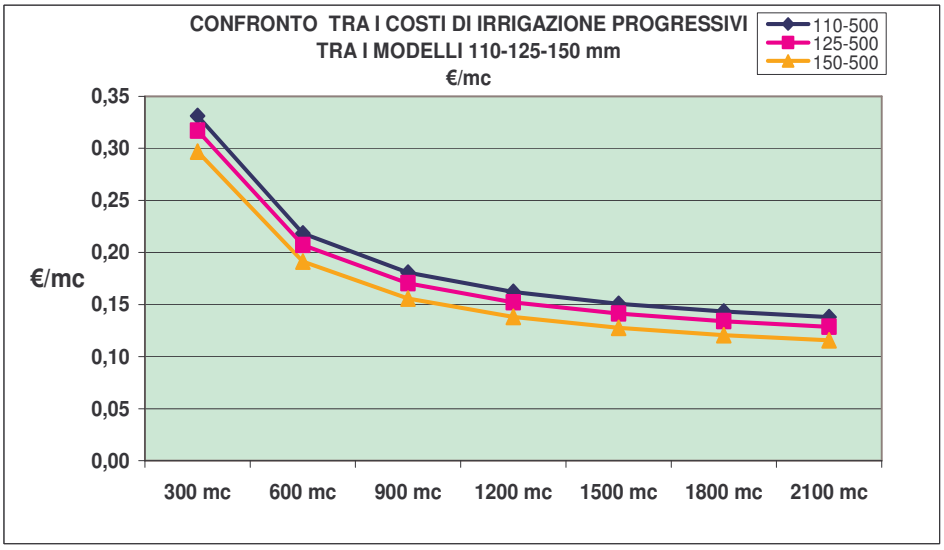
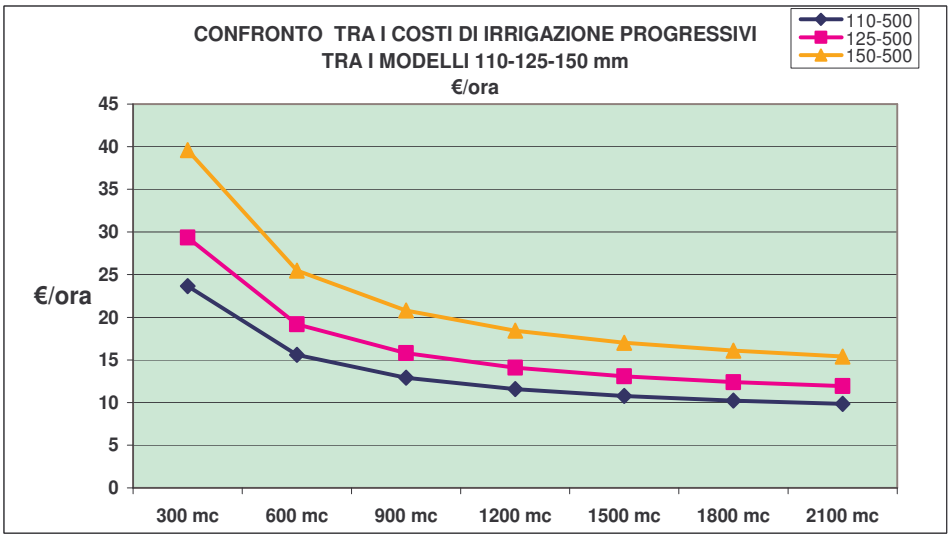


Grafico 8/c



CONCLUSIONI

Una prima considerazione conclusiva va riferita alla dimensione delle macchine irrigatrici: **le macchine più grandi, cioè con il tubo di maggiore diametro, e quindi con costi di acquisto più elevati, risultano essere le macchine irrigatrici più convenienti per il maggior lavoro operativo che possono sviluppare** (maggiore portata, maggiore superficie della striscia irrigata, e maggiore velocità di irrigazione).

La seconda considerazione importante sotto il profilo pratico, che può aiutare alla **diffusione della pratica irrigua svolta dai contoterzisti**, anche per aziende agricole non in grado di acquisire le opportune macchine irrigatrici in quanto la loro ridotta superficie aziendale non permette convenienti ammortamenti, va rivolta all'effettivo costo orario di irrigazione. I costi orari, previsti dalle tabelle dei tariffari delle varie associazioni provinciali di imprese di lavorazioni meccanico-agrarie in conto terzi, in generale sembrano scelti senza riferimento ai precisi costi di ogni singola macchina e senza considerare una attività irrigua sistematica e coerente con le moderne metodologie di irrigazione, che sono fondate su precisi metodi con turni e ripetizione periodica dell'irrigazione, in funzione dei calcoli sul reale bilancio idrico colturale.

Praticamente, i costi orari di funzionamento della macchina irrigatrice, dovrebbero essere sempre formulati sia in funzione della tipologia e del modello del rotolone impiegato (diametro e lunghezza), sia in funzione dei metri cubi distribuiti per ettaro nelle diverse irrigazioni. **Pertanto la scelta delle tariffe**, per l'irrigazione in conto terzi, qualora venisse formulata con maggiore aderenza agli effettivi costi fissi e proporzionali sostenuti nel corso di una intera stagione irrigua, **potrebbe orientarsi su valori sensibilmente inferiori a quelli oggi praticati**, soprattutto in considerazione di una migliore distribuzione dei costi fissi che andrebbero distribuiti convenientemente su tutti gli interventi irrigui praticati nell'intero anno. Certamente la riduzione di queste tariffe determinerebbe una maggiore convenienza nella pratica irrigua anche per aziende agricole marginali che conseguirebbero sufficienti redditi per l'aumento della produttività, sia in termini quantitativi che qualitativi.