

CREMONAFIERE SPA-VEGETALIA 2007-

CONFERENZA:CAMBIAMENTI CLIMATICI E
DISPONIBILITA' IDRICHE

SESSIONE TECNICA:PRATICHE
AGRONOMICHE AMBIENTALI-IRRIGAZIONE
A PIOGGIA E FERTIRRIGAZIONE

-9 FEBBRAIO 2007-

Taglioli Giuseppe:

“IDONEITA' DELLE MACCHINE IRRIGATRICI
SEMOVENTI ALLA FERTIRRIGAZIONE:
VERIFICHE DI EFFICIENZA DEGLI
IRRIGATORI A LUNGA GITTATA”

Premessa.

- **L' idoneità** di un sistema irriguo alla distribuzione di fertilizzanti si può valutare attraverso il grado di raggiungimento dei principali obiettivi che la fertirrigazione stessa tende a perseguire.
- Tra questi obiettivi uno dei più significativi è l'ottenimento della massima produttività tecnico-economica che consiste nel raggiungimento, con il minor impatto ambientale, della massima differenza economica tra l'incremento produttivo indotto dall'intervento ed il costo d'esercizio dell'intervento stesso.
- A parità di rispetto dei parametri agronomici necessari: tipologie e dosi del fertilizzante, epoca e frequenza di somministrazione, caratteristiche della distribuzione alla coltura (localizzazione, interessamento o meno della parte aerea della coltura, effetto sulla percolazione profonda, caratteristiche dell'adacquamento come intensità oraria e polverizzazione del getto, ecc.) il grado di idoneità di ogni metodo irriguo-fertirriguo dipende:
 - dall'entità dell'efficienza e della uniformità distributiva,
 - dal rispetto della qualità dell'adacquamento
 - dalla coincidenza dei reali parametri funzionali dell'attrezzatura tecnica utilizzata con quelli indicati dalla ditta costruttrice (oltre all'obbligo, non sempre scontato, del loro rispetto).
- Il grado di rispetto di tutti questi aspetti visti nel loro insieme determinerà il grado di idoneità globale.

Idoneità: aspetti tecnici considerati

1) L'efficienza distributiva

Può avere diversi significati a seconda delle finalità, può indicare:

- il rapporto tra il volume idrico che raggiunge effettivamente il terreno interessato dalla coltura e il volume idrico distribuito dal sistema irriguo (efficienza tecnica di distribuzione), oppure:
- il rapporto tra il volume idrico che raggiunge effettivamente il franco di coltivazione e il volume idrico distribuito dal sistema irriguo (efficienza agronomica di distribuzione).

-I metodi irrigui presentano efficienze tecnico-agronomiche medie variabili dal 40-50% per i gravitazionali al 70-80% per l'aspersione e all'80-90% per la microirrigazione.

Questi valori teorici medi presentano però una grande variabilità anche in funzione della natura del terreno da irrigare, in quanto in quelli che tendono a formare crosta superficiale o fessure profonde oppure troppo permeabili, l'efficienza agronomica non solo può ridursi notevolmente (pur rimanendo elevato il valore di quella tecnica) ma può in pratica risultare più alta utilizzando metodi irrigui che in teoria appaiono invece meno efficienti di altri.

2) L'uniformità distributiva

E' un presupposto determinante per ottenere i massimi risultati produttivi in quanto la distribuzione disomogenea dell'acqua, e a maggior ragione quando contiene fertilizzante, può creare zone meno produttive in genere non compensate da altre di maggiore produzione: la produzione totale di un'area uniformemente servita è cioè superiore alla somma delle differenti produzioni delle sottoaree servite con diversa uniformità.

- L'uniformità distributiva, quando espressa da appositi coefficienti statistici (tipo Christiansen) , esprime la variazione percentuale dei valori reali delle altezze idriche distribuite sull'appezzamento (nel caso dell'aspersione) o delle portate degli erogatori(nel caso della microirrigazione) rispetto al valore medio : il valore 100% rappresenta perciò l' uniformità massima (tutte le altezze idriche o le portate risultano uguali tra loro) mentre la differenza al 100% dei valori inferiori rappresenta la variazione percentuale in valore assoluto rispetto al massimo.**
- Nell'aspersione,per quanto riguarda il solo apporto irriguo, si può considerare accettabile un'uniformità distributiva del singolo irrigatore del 70-75%, nel caso dell'abbinamento con la fertirrigazione potrebbe essere opportuno considerare valori anche più elevati (85-90%).**
- Nei sistemi ad aspersione in generale l'azione dei rompigo e in particolare delle sovrapposizioni dei getti (di due postazioni adiacenti nel caso dei rotoloni) migliorano tale valore.**

3)La qualità dell'adacquamento

In particolare, per i metodi in pressione, viene espressa dal corretto valore:

- dell'intensità oraria e istantanea di pioggia (compatibilità con il coefficiente di permeabilità del terreno) per non creare eventuale scorrimento superficiale con riduzione quindi dell'efficienza
- dal grado di poverizzazione del getto (compatibilità con la componente argilloso/limosa del suolo e con la "delicatezza" della coltura)

4)La coincidenza dei parametri idraulici teorici consigliati dalla Ditta

Portate, gittate, velocità di lavoro e quindi altezze idriche d'adacquamento, ecc. presenti nelle tabelle devono coincidere con quelli reali delle attrezzature utilizzate (tenendo anche conto del fatto che ben difficilmente l'utilizzatore medio è in grado, o ritiene opportuno, verificarli direttamente in campo).

L'interazione tra questi aspetti (efficienza, uniformità, qualità dell'adacquamento e rispetto dei parametri), unitamente a quello non certo meno importante dell'impatto con l'ambiente ed economico, comporta quindi il grado di idoneità del metodo irriguo all'irrigazione in genere così come, a maggior ragione, quando sussiste l'abbinamento con la fertirrigazione.

- Tra i vari metodi irrigui in pressione esistenti l'aspersione è quello più diffuso, e non solo in Italia.
- Gli irrigatori utilizzati negli impianti ad aspersione sia di tipo mobile, fisso, semifisso o stanziale e soprattutto sulle macchine semoventi del tipo ad ala avvolgibile- "rotolone"- (che rappresentano in Italia più dell'80% dell'intera aspersione) hanno il compito di distribuire l'acqua e/o il fertilizzante nella maniera precedentemente descritta più corretta onde massimizzare la loro idoneità globale sotto l'egida anche del risparmio idrico e del rispetto dell'ambiente.
- La verifica e la conoscenza delle caratteristiche funzionali degli irrigatori ad aspersione sono aspetti quindi molto importanti per un loro ottimale utilizzo.
- Negli ultimi due anni si è proceduto ad analizzare le prestazioni di alcuni irrigatori a lunghissima gittata (ad inclinazione e/o velocità di rotazione variabili) della Ditta Sime che possono essere montati anche sui rotoloni di grandi dimensioni
- Le prove sono state eseguite all'aperto utilizzando i terreni dell'Azienda agraria della Facoltà di Agraria di Bologna situati a Cadriano.

- **I modelli testati :**
- **-MASTER a schiaffo e ad angolo inclinazione variabile dai 15° ai 35°**
- **-KRONOS a schiaffo e ad angolo inclinazione variabile dai 13° ai 25°**
- **-MARINER a turbina regolabile con due velocità di rotazione**

- **L'irrigatore è stato disposto al vertice di un appezzamento quadrangolare di circa 100 metri di lato con funzionamento a settore .**
- **I rilievi delle altezze idriche distribuite sono stati effettuati predisponendo sul settore di prova allineamenti su cui sono stati disposti i pluviometri ad una distanza di 1,5 metri partendo dalla verticale del boccaglio dell'irrigatore.**
- **L'irrigatore è stato posizionato su apposito treppiede ad un'altezza da terra di 2 metri.**

- **La portata è stata rilevata attraverso un contatore volumetrico e la pressione utilizzando il manometro standard presente sul tubo di lancio dell'irrigatore.**
- **L'intensità e la direzione del vento sono stati registrati da apposito anemometro.**
- **Tutte le prove sono state effettuate escludendo completamente il rompigitto sull'irrigatore e con freno regolato a valore medi.**

- **Operando all'aperto si sono considerate solo le prove eseguite con una intensità media del vento inferiore a 1 m/s.**

Per ogni prova, alle diverse pressioni e boccagli, sono stati rilevati o determinati i seguenti dati:

- -portata
- -pressione
- -gittata
- -velocità di rotazione in andata e ritorno
- -diagramma medio di distribuzione pluviometrica
- -coefficiente di uniformità di Christiansen (Cu)
- -efficienza tecnica distributiva
- -indice di polverizzazione (pressione/diametro boccaglio, che prevede valori da 1-1,5=pioggia molto grossa; 1,5-2=grossa; 2-2,5=media; 2,5-3,3=fine) riportato anche per le eventuali correlazioni con la pluviometria e l'efficienza.


--LE PROVE EFFETTUATE--

- **1) MASTER** : *angolo inclinazione: 15 °-25 °-35 ° - boccaglio: 34-36-38 mm – pressione: 5-6-7 bar*
- **2) KRONOS** : *angolo inclinazione: 19 °-25 - boccaglio: 30-34 mm – pressione: 4-5-6 bar*
- **3) MARINER**: *veloc. di rot.: “più” e “meno” - boccaglio: 26-28-32 mm – pressione 3,5-4-5-6-6,5 bar*

Master 15° ÷ 35°

Cod. 10455


| | | | |
|--|--|----|-----------|
| Misura/fango di attacco Connection size / flange | | mm | 85x130 |
| Medida/solida de conexión Maß/Anschlußdimension | | | |
| Peso netto Net weight | | kg | 17,5 |
| Poids net Peso neto Net gewicht | | | |
| Dimensioni imballo Packing size | | cm | 126x28x33 |
| Dimensiones de embalaje Dimensiones del embalaje Packung | | | |

Kronos

Cod. 10342

| | | | |
|--|--|----|-----------|
| Misura/fango di attacco Connection size / flange | | mm | 78x120 |
| Medida/solida de conexión Maß/Anschlußdimension | | | |
| Peso netto Net weight | | kg | 12 |
| Poids net Peso neto Net gewicht | | | |
| Dimensioni imballo Packing size | | cm | 123x28x33 |
| Dimensiones de embalaje Dimensiones del embalaje Packung | | | |




Mariner

Cod. 10251

| | | | |
|---|--|------|-----------|
| Attacco a vite fem. Fem. connection screw | | Inch | 2" 1/2 |
| Raccordo flange fem. Conexión con tornillo fem. Anschluss mit Schraubmutter | | | |
| Peso netto Net weight | | kg | 10 |
| Poids net Peso neto Net gewicht | | | |
| Dimensioni imballo Packing size | | cm | 109x25x28 |
| Dimensiones de embalaje Dimensiones del embalaje Packung | | | |

Cod. 10323

Dispositivo per frangicristallo a controllo
Device suitable for square fragmentation
Mecanisme pour arrachage en caraté
Bauweiseinrichtung für vierseitige Acker



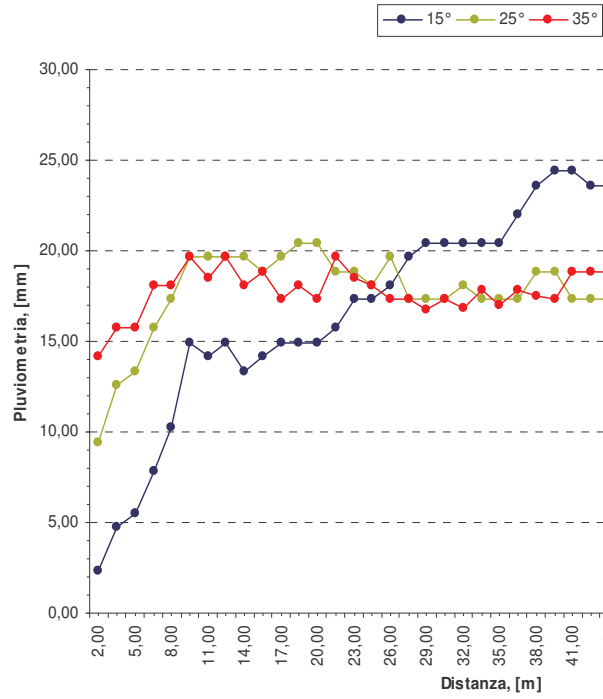

RISULTATI DELLE PROVE
1)Master

| Boccaglio 34 | | | | | | | | | |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| α | 15° | 15° | 15° | 25° | 25° | 25° | 35° | 35° | 35° |
| PRESSIONE | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 | 5 | 6 | 7 |
| h media misurata [mm] | 15,95 | 13,42 | 13,28 | 16,15 | 13,73 | 13,48 | 16,56 | 14,75 | 13,77 |
| h media teorica [mm] | 18,01 | 16,98 | 16,79 | 16,29 | 16,98 | 17,58 | 16,94 | 17,82 | 18,43 |
| Efficienza [%] | 88,58 | 79,03 | 79,08 | 99,13 | 80,87 | 76,68 | 97,73 | 82,80 | 74,71 |
| N° letture | 38,00 | 41,00 | 43,00 | 40,00 | 41,00 | 42,00 | 39,00 | 40,00 | 41,00 |
| C _u | 67,00 | 77,15 | 81,16 | 81,02 | 74,37 | 63,61 | 84,79 | 78,70 | 69,87 |
| Portata misurata (m3/ora) | | | | 96 | 105 | 114 | | | |
| Portata teorica | | | | 97,1 | 106,4 | 114,8 | | | |
| Gittata rilevata (m) | 58 | 63 | 66 | 61 | 63 | 64 | 60 | 61 | 63 |
| Gittata teorica | | | | 61 | 66 | 70 | | | |

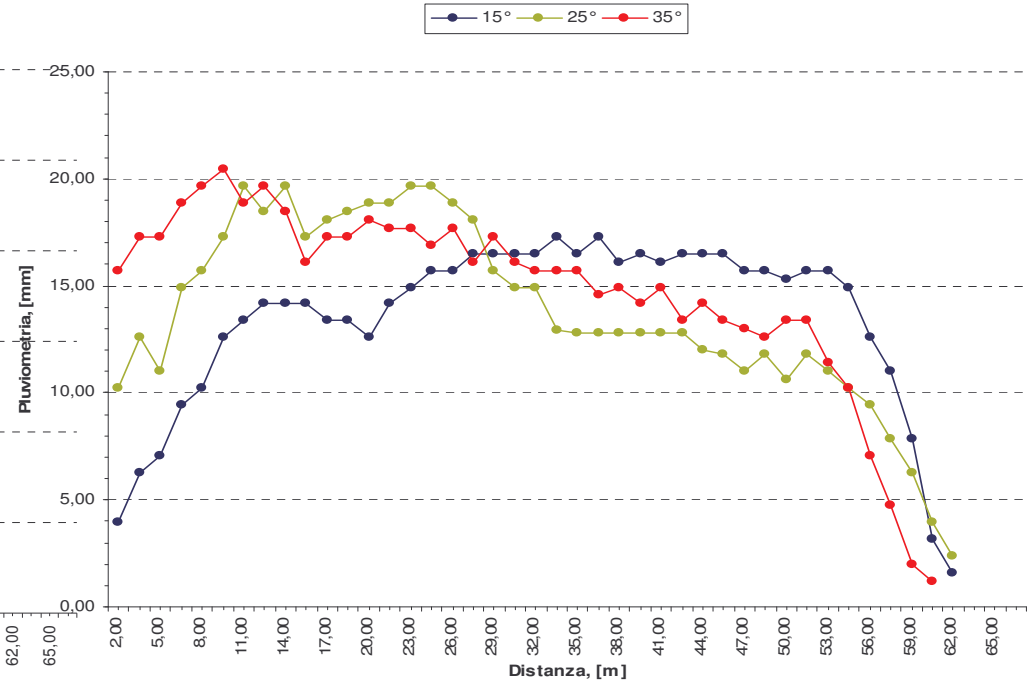
| Boccaglio 36 | | | | | | |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| α | 15° | 15° | 25° | 25° | 35° | 35° |
| PRESSIONE | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 6 |
| h media misurata [mm] | 14,59 | 13,39 | 14,53 | 13,48 | 16,27 | 15,82 |
| h media teorica [mm] | 17,78 | 17,23 | 16,66 | 14,47 | 18,33 | 18,92 |
| Efficienza [%] | 82,03 | 77,71 | 87,22 | 93,15 | 88,76 | 83,63 |
| N° letture | 41,00 | 43,00 | 42,00 | 47,00 | 40,00 | 41,00 |
| C _u | 71,46 | 73,33 | 81,80 | 64,89 | 74,60 | 73,44 |
| Portata misurata (m3/ora) | | | 110 | 117 | | |
| Portata teorica | | | 108,8 | 119,3 | | |
| Gittata rilevata (m) | 63 | 66 | 64 | 72 | 61 | 63 |
| Gittata teorica | | | 65 | 68 | | |

| Boccaglio 38 | | | |
|---------------------------|-------|-------|-------|
| α | 15° | 25° | 35° |
| PRESSIONE | 5 | 5 | 5 |
| h media misurata[mm] | 15,14 | 16,30 | 17,87 |
| h media teorica [mm] | 18,51 | 17,67 | 19,40 |
| Efficienza [%] | 81,83 | 92,21 | 92,08 |
| C _u | 67,22 | 48,83 | 74,09 |
| Portata misurata (m3/ora) | | 120 | |
| Portata teorica | | 121,3 | |
| Gittata rilevata (m) | 64 | 66 | 63 |
| Gittata teorica | | 65 | |

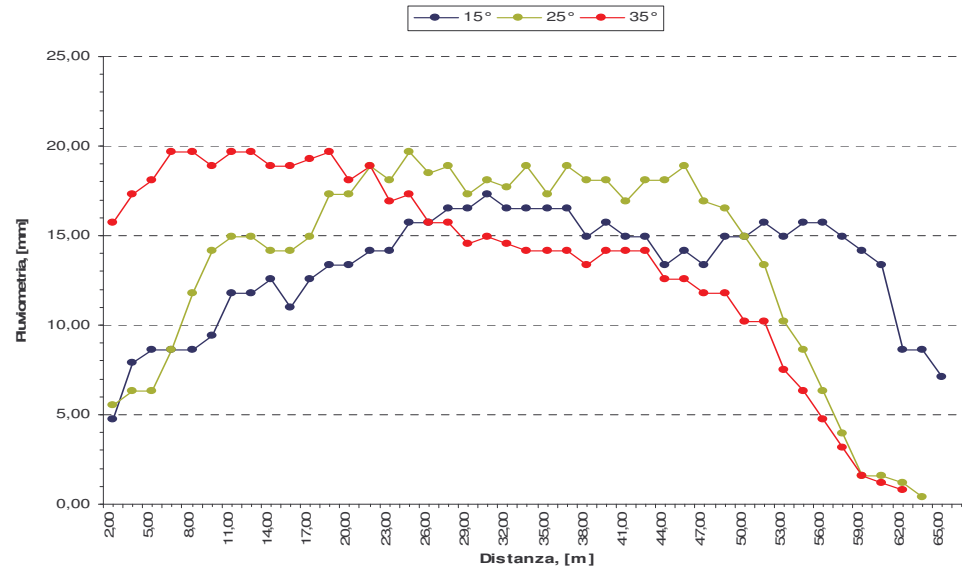
Boccaglio 34 - 5 bars



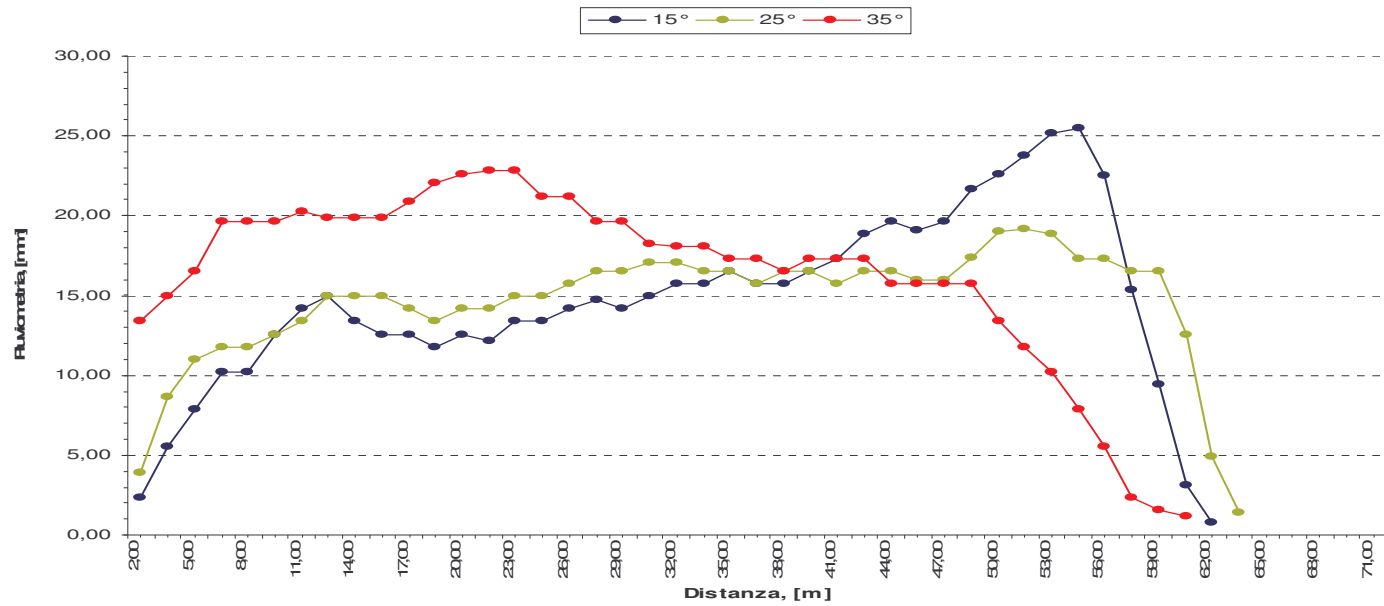
Boccaglio 34 - 6 bars



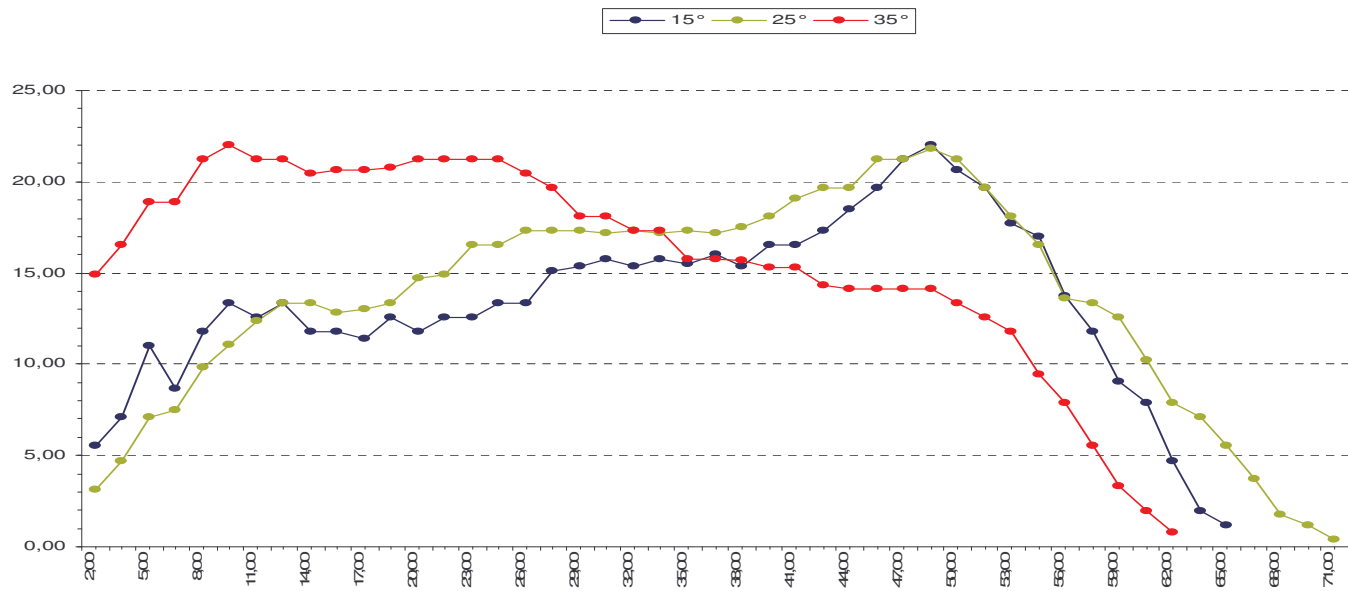
Boccaglio 34 - 7 bars



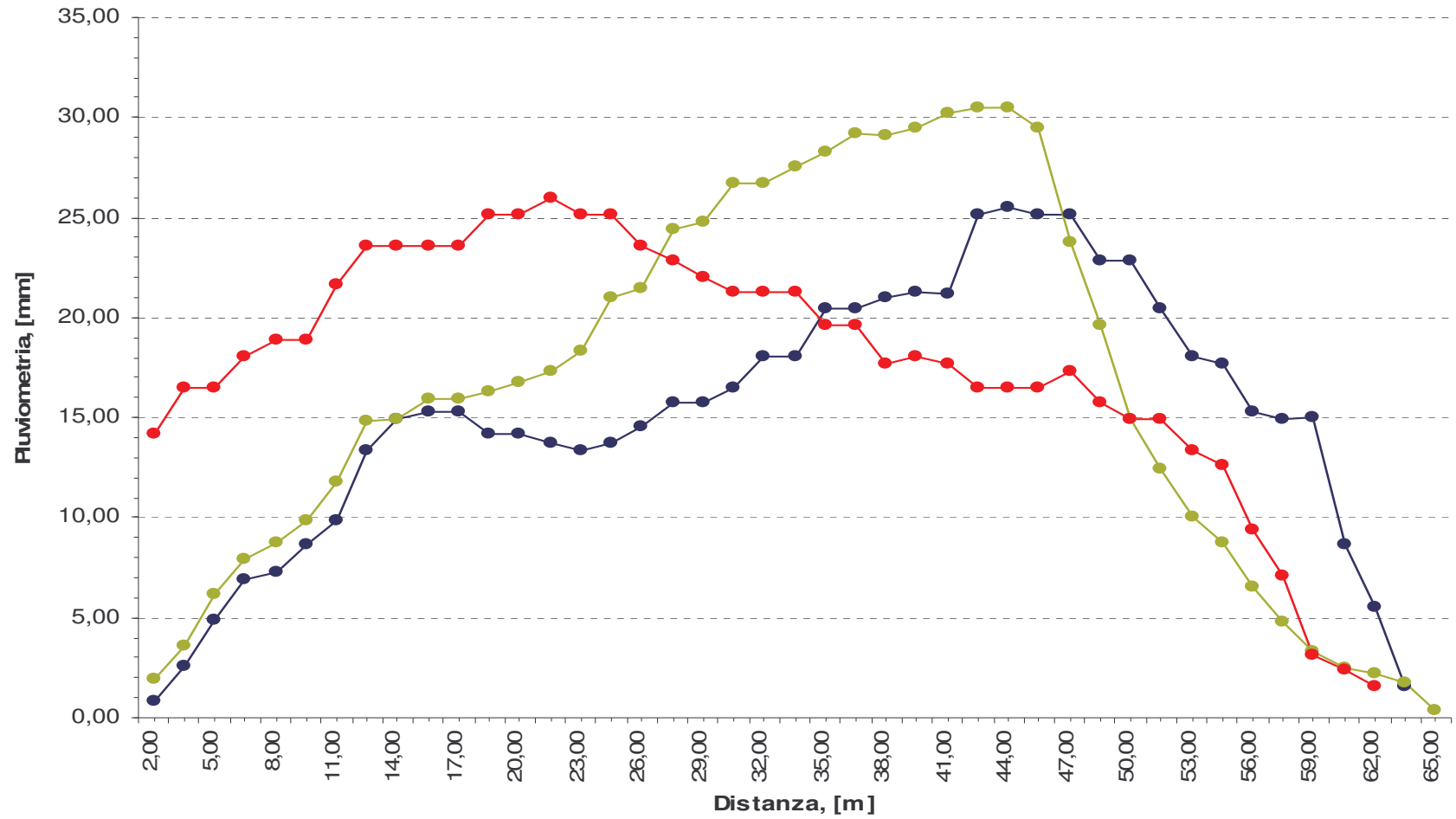
Boccaglio 36 - 5 bars



Boccaglio 36 - 6 bars



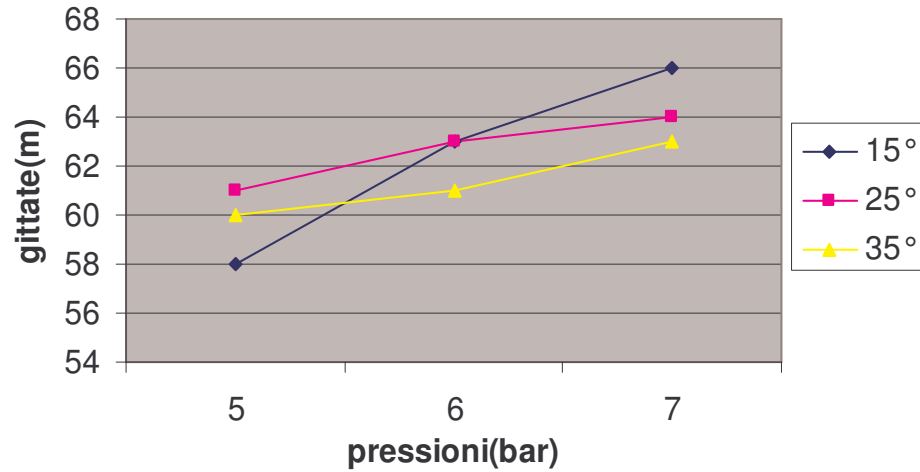
Boccaglio 38-5 bars



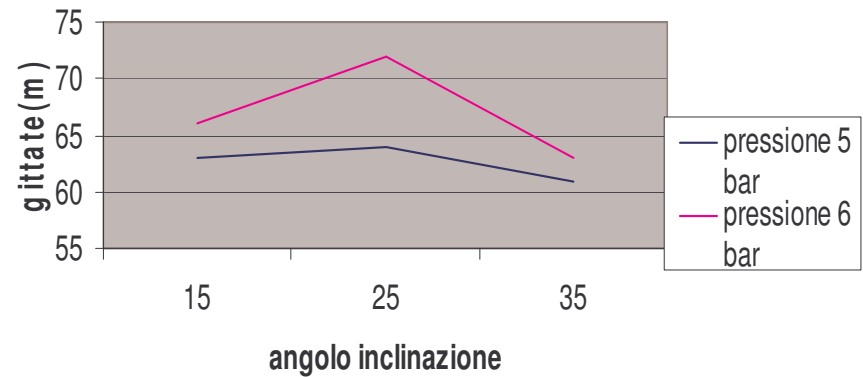
-Considerazioni tecniche sul Master

- -L'efficienza tecnica media distributiva è risultata accettabile (86%) con punte del 98%: essa sembra diminuire con l'aumento della pressione con il boccaglio minore e quindi con valori elevati di indice di polverizzazione del getto (superiore a 2) e, se pur leggermente, ad aumentare con l'aumento dell'angolo di inclinazione, risultando comunque massima con inclinazione a 25°
- -L'uniformità distributiva presenta un valore medio di 73 e sembra aumentare con la pressione e quindi con la polverizzazione del getto con l'inclinazione di 15° (getto teso più "protetto" dall'aria), mentre sembra diminuire con l'aumento della pressione alle inclinazioni maggiori (maggiore effetto dispersivo del vento su gocce minori). I valori massimi si registrano con inclinazioni di 25°.
- -Le gittate aumentano ovviamente con la pressione e con l'angolo di inclinazione ma le variazioni sono modeste: le gittate massime a parità di pressione si riscontrano con l'angolo di 25° (circa 10% in più) sia rispetto ai 15° sia rispetto ai 35°: con l'inclinazione maggiore non si registrano variazioni di gittata a causa del maggior attrito con l'aria alle maggiori quote raggiunte dal getto, mentre i valori a 15° non si discostano significativamente da quelli a 35°.

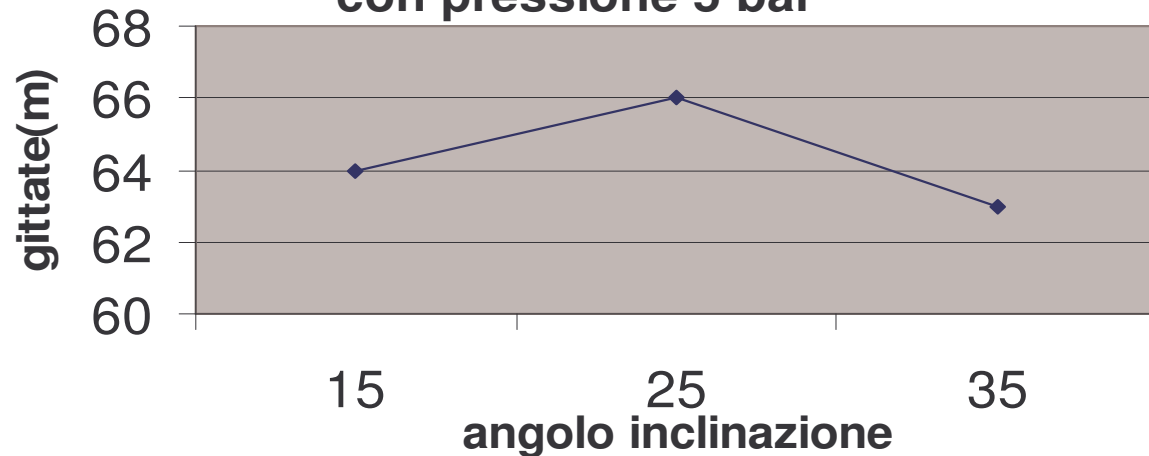
Boccaglio 34-gittate con i diversi angoli e pressioni



Boccaglio 36-gittate con i diversi angoli e pressioni



Boccaglio 38-gittate con i diversi angoli con pressione 5 bar

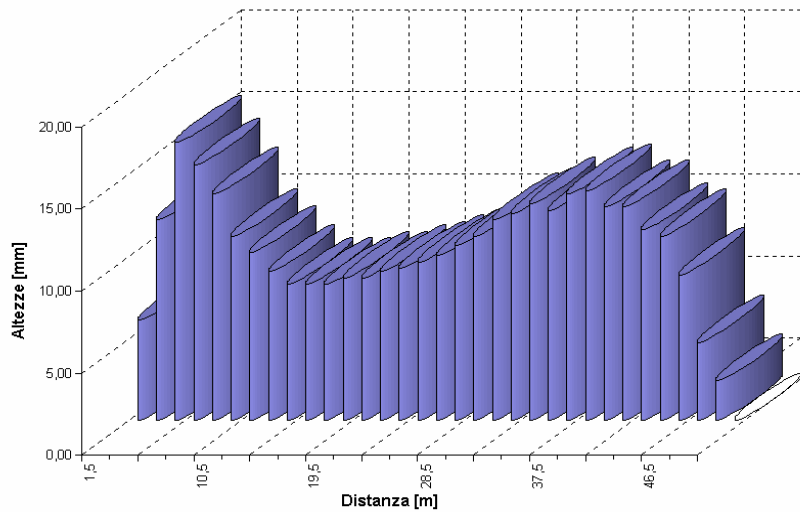


- - La velocità di rotazione dell'irrigatore (30-40 giri/ora in andata e 18-22 giri/ora in ritorno), misurata con una regolazione del perno di "freno" intermedia, a parità di boccaglio tende ad aumentare con la pressione mentre a parità di pressione aumenta ma mediamente meno con le dimensioni del boccaglio.
- -I dati riscontrati di portata e gittata corrispondono, a meno di alcuni punti percentuali, con quelli teorici indicati dalla Ditta
- -Le migliori prestazioni globali (come valori di efficienza ed uniformità) si sono riscontrate con le maggiori inclinazioni (in particolare con 25°) e alla minore pressione (e quindi alla minore polverizzazione), mentre i 15° di inclinazione sembrano comportare una migliore distribuzione dell'acqua alle pressioni più alte, con la maggiore polverizzazione del getto, polverizzazione che risulta meno soggetta all'azione disperdente del vento.

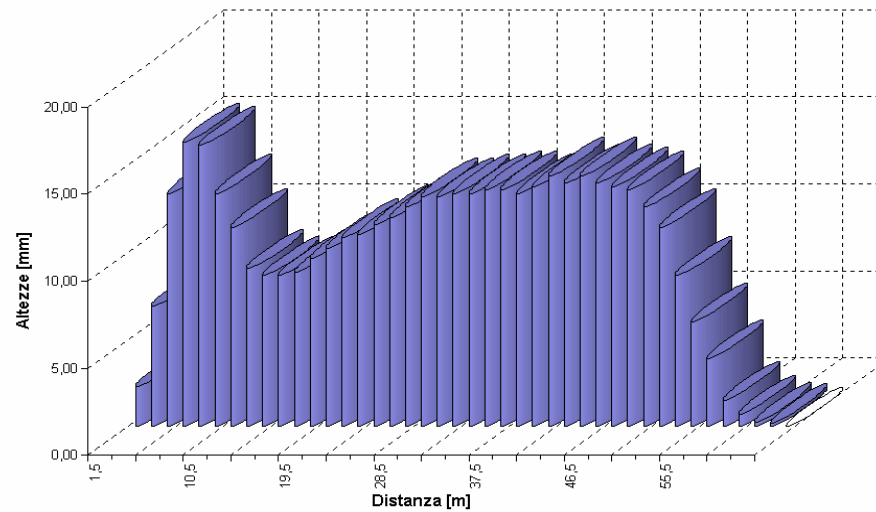
2) KRONOS

| Angolo - inclin. | Vel.rot - (sec/giro) | Boccaglio (mm) | -Portata(m ³ /h) misur.--teorica | | -Pressione- (bar) | Gittata(m)-- misur.--teorica | | -Indice- polv. | -Cu - | Effic. (%) |
|---------------------|-------------------------|-------------------|--|-------|----------------------|---------------------------------|------|-------------------|-------|---------------|
| 25° | 178 | 30 | 61,8 | 67,6 | 4 | 49 | 52 | 1,33 | 78 | 82 |
| 25° | 155 | 30 | 69,0 | 75,6 | 5 | 57 | 56 | 1,67 | 70 | 100 |
| 25° | 120 | 30 | 77,4 | 82,8 | 6 | 62 | 60 | 2,00 | 67 | 100 |
| 25° | 102 | 34 | 89,4 | 97,1 | 5 | 61 | 59 | 1,47 | 71 | 100 |
| 25° | 98 | 34 | 105,0 | 106,4 | 6 | 68 | 64 | 1,76 | 69 | 100 |
| -Medie | | | 80,5 | 85,9 | | 59,4 | 58,2 | | 71 | |
| 19° | 178 | 30 | 76,2 | 75,6 | 5 | 52 | 56 | 1,67 | 78 | 83 |
| 19° | 98 | 34 | 101,4 | 106,4 | 6 | 63 | 64 | 1,76 | 71 | 96 |
| -Medie | | | 88,8 | 91 | | 57,5 | 60 | | 74,5 | |

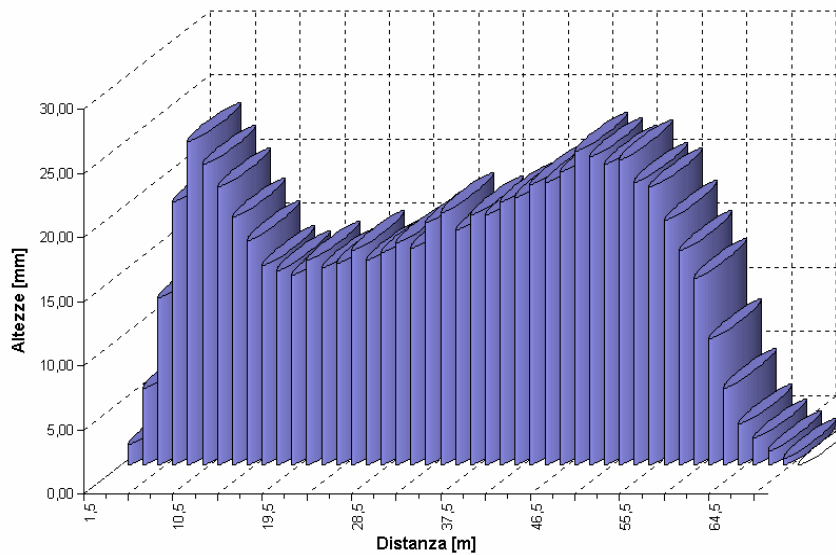
25° 30 4 Bar



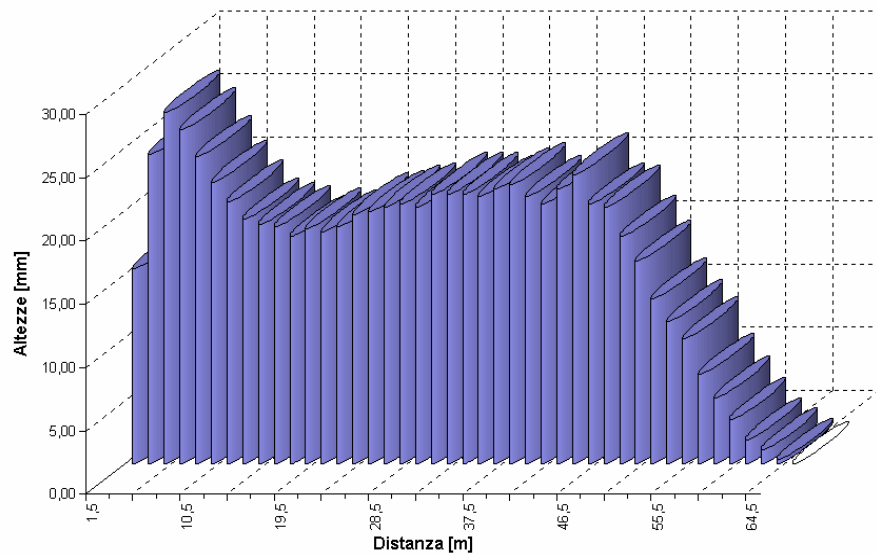
25° 30 6 Bar



25° 34 6 Bar



19° 34 6 Bar



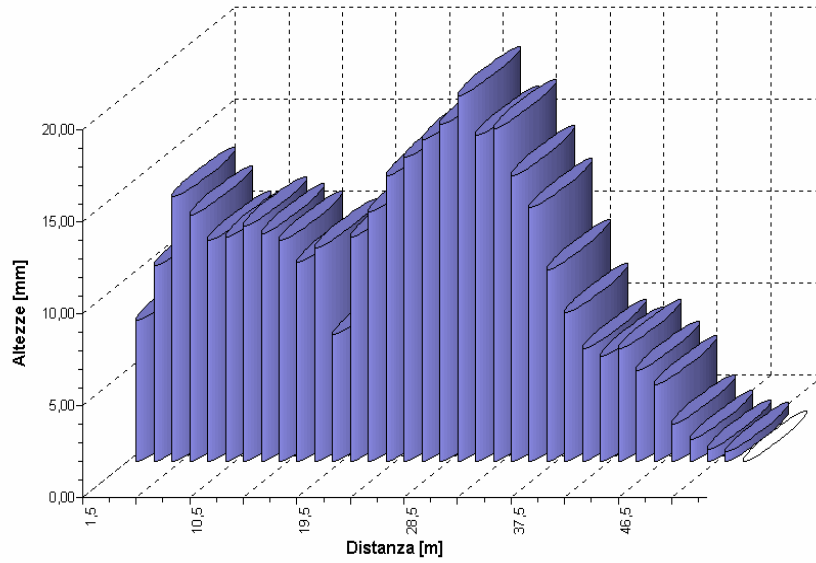
Considerazioni tecniche sul Kronos

- L'efficienza tecnica media distributiva è risultata circa del 90% con i valori massimi con inclinazione a 25°.
- Il coefficiente di uniformità della pluviometria, mediamente superiore a 72, è da considerarsi buono, aumenta con la riduzione del grado di polverizzazione del getto (gocce più grosse) e con la riduzione dell'angolo di inclinazione.
- L'angolo di inclinazione dell'irrigatore incide sulla gittata che si riduce infatti circa del 9% con l'inclinazione minore (19°) però con un apparente miglioramento dell'uniformità distributiva (minor effetto deriva)
- Anche in questo caso le prove hanno messo in evidenza la corrispondenza dei dati idraulici rilevati con quelli teorici indicati dalla Ditta, in particolare le variazioni medie di portata sono contenute intorno al 5-6% mentre i valori di gittata corrispondono sostanzialmente a quelli indicati.

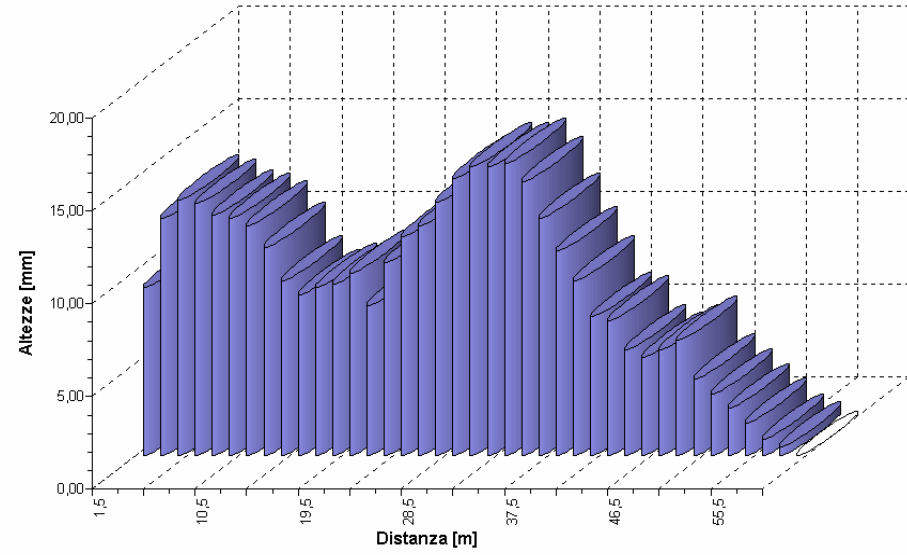
3)-MARINER

| | -Vel.rot-- (sec/giro) | Boccaglio (mm) | Portata (m3/h) misur.--teorica | Pressione (bar) | Gittata(m)--- misur.--teorica | -Indice polv. | -Cu | -Effic. (%) | | |
|---|--------------------------|-------------------|------------------------------------|--------------------|----------------------------------|---------------|-----------|----------------|-------------|-----|
| • | 213 | 26 | 48,6 | 43,8 | 3,5 | 47 | 44 | 1,35 | 61 | 100 |
| • | 156 | 26 | 57,0 | 55,5 | 5 | 52 | 51 | 1,92 | 59 | 100 |
| • | 178 | 28 | 61,2 | 63,7 | 4 | 53 | 49 | 1,43 | 73 | 96 |
| • | 160 | 28 | 70,0 | 71,2 | 5 | 57 | 52 | 1,78 | 63 | 93 |
| • | 196 | 32 | 77,4 | 81,7 | 4 | 57 | 52 | 1,25 | 65 | 97 |
| • | 169 | 32 | 85,8 | 91,3 | 5 | 58 | 56 | 1,56 | 69 | 89 |
| • | 156 | 32 | 93,0 | 100,0 | 6 | 59 | 59 | 1,87 | 72 | 85 |
| • | 138 | 32 | 99,0 | 104,0 | 6,5 | 60 | 60,5 | 2,03 | 69 | 84 |
| • | Medie:171 | | | | | 55 | 53 | | 66,5 | |
| • | 707 | 26 | 48,0 | | 3,5 | 45 | 44 | 1,35 | 73 | 95 |
| • | 564 | 26 | 57,0 | | 5 | 52 | 51 | 1,78 | 74 | 100 |
| • | 511 | 28 | 63,0 | | 4 | 53 | 49 | 1,43 | 66 | 86 |
| • | 556 | 28 | 68,4 | | 5 | 57 | 52 | 1,56 | 71 | 92 |
| • | 667 | 32 | 78,6 | | 4 | 57 | 52 | 1,25 | 70 | 94 |
| • | Medie:601 | | 74,0 | 76,4 | | 53 | 50 | | 69 | |

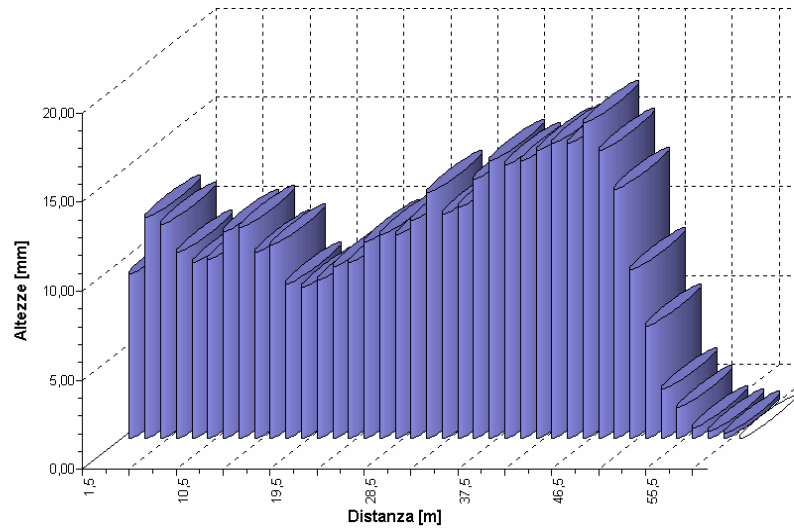
+ 265 Bar



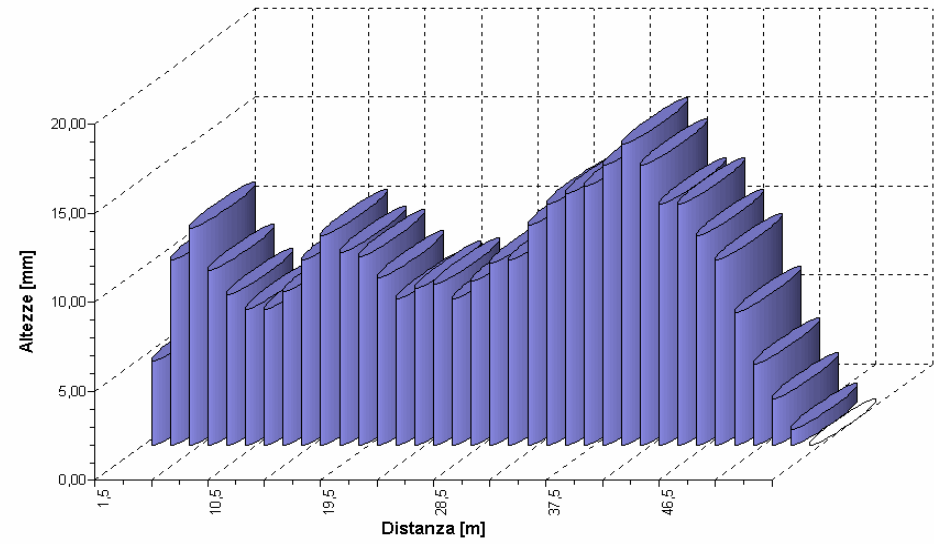
+ 285 Bar



+ 325 Bar



- 265 Bar



-Considerazioni tecniche sul Mariner

- **-L'efficienza media distributiva,intorno al 90%,tende a calare con l'aumento della polverizzazione del getto**
- **-Il coefficiente di uniformità medio della pluviometria, valore 69, è da considerarsi ancora buono.**
- **La diversa velocità di rotazione dell'irrigatore non incide sulla gittata mentre il coefficiente di uniformità sembra migliorare in corrispondenza della velocità di rotazione minore: mediamente da 64 (per la velocità +) a 71 (per la velocità -).**
- **La velocità media di rotazione dell'irrigatore con regolazione "più" è risultata di 170"/giro, velocità che aumenta con l'aumento della pressione a parità di bocaglio e sembra diminuire con l'aumento del bocaglio a parità di pressione anche se in maniera più modesta ,con variazione massima del 35% tra il valore massimo(bocaglio 32 a 6,5 bar) e quello minimo(bocaglio 26 a 3,5 bar).**
- **La velocità media di rotazione dell'irrigatore con regolazione "meno" è risultata di 600"/giro, velocità che aumenta con l'aumento della pressione a parità di bocaglio e in misura maggiore con i bocagli di diametro minore,con variazione massima del 28%.**
- **La velocità di rotazione media con regolazione "più" è risultata quindi 3,5 volte superiore rispetto a quella "meno" e di conseguenza l'intensità istantanea di pioggia (altezza idrica media distribuita ad ogni giro) 3,5 volte inferiore, più adatta quindi per l'irrigazione di terreni molto argillosi a bassa conducibilità idraulica.**
- **Le prove hanno messo in evidenza la corrispondenza dei dati idraulici rilevati con quelli teorici indicati dalla Ditta,in particolare le variazioni medie di portata sono contenute intorno al 3% mentre i valori di gittata corrispondono a quelli indicati a meno del 3-4%.**

GRADO DI IDONEITA' DEGLI IRRIGATORI E DEI SEMOVENTI

Il grado di idoneità globale dipende quindi dalla incidenza degli aspetti sopra richiamati ognuno dei quali, per rendere massima tale idoneità, deve registrare singolarmente un valore soddisfacente: l'alto valore di un aspetto può cioè essere vanificato, e con esso l'idoneità stessa, da quello meno soddisfacente di un altro.

Alcuni di questi aspetti prescindono dalle specifiche prestazioni degli apparati irrigatori, ad es.:

-**l'intensità oraria e istantanea di precipitazione** che dovrà essere sempre compatibile con la natura del terreno da irrigare (non superiore al coefficiente di permeabilità) onde evitare ruscellamento e ridurre l'efficienza

-**il grado di polverizzazione del getto** che dovrà essere compatibile con la struttura del terreno argilloso e limoso (rischio di formazione di crosta) e/o con la "delicatezza" delle colture, onde evitare i noti danni da "effetto battente".

-Il **vento**, la cui intensità non dovrà con continuità superare 1 m/s (con valori proibitivi al di sopra dei 2 m/s)

Nell'utilizzo dei semoventi del tipo “rotoloni” è poi fondamentale:

- -disporre di macchine con dispositivi in grado di **regolarizzare perfettamente la velocità di rientro del tubo**,presupposto indispensabile per ottenere una corretta uniformità distributiva in senso longitudinale;
- -adottare i **tempi di sosta** (adacquamento con irrigatore fermo) all'inizio e alla fine del percorso onde distribuire in queste due zone un'altezza d'adacquamento simile a quella della zona di regime;
- -prevedere adeguate **sovrapposizioni dei getti** tra due postazioni adiacenti del semovente per migliorare l'uniformità distributiva in senso trasversale;
- -utilizzare **sistemi di distribuzione di fertilizzanti** capaci di dosare in maniera precisa e costante il fertilizzante stesso.

Considerando le evoluzioni tecnologiche registrate in questi ultimi tempi dai “rotoloni”, con l'introduzione anche dell'elettronica,non ci sono dubbi che queste caratteristiche tecnologico-funzionali, soprattutto nei moderni modelli esistenti sul mercato, vengano rispettate al massimo come dimostrano le numerose prove sperimentali effettuate sulle macchine irrigue

- Una volta rispettate queste condizioni generali, il grado di idoneità globale dipenderà quindi anche dalle prestazioni dei singoli irrigatori (o,in alternativa, delle barre irrigatrici).

Se si assumono a riferimento gli aspetti indagati dalle prove per definire l'idoneità all'irrigazione e alla fertirrigazione degli irrigatori, emerge quanto segue:

- -**L'efficienza tecnica distributiva** media risulta accettabile (**85%**) con punte superiori al 95%, risultando massima con inclinazione di 25°
- -**L'uniformità distributiva** presenta un buon valore medio di **72** (valore destinato a salire con le opportune sovrapposizioni e con l'azione del rompigitto): i valori massimi si registrano con inclinazioni di 25°.
- -i **dati idraulici** rilevati (gittate e portate) **corrispondono** in maniera soddisfacente a quelli teorici indicati dalla Ditta: in particolare le variazioni medie di portata sono contenute intorno al 1-3% mentre i valori di gittata corrispondono a quelli indicati (con inclinazione di circa 25°) a meno del 3-5%.
- - la **velocità di rotazione** dell'irrigatore risulta ampiamente regolabile in funzione delle diverse caratteristiche dei terreni da irrigare.
- -**la qualità dell'adattamento**, grazie alla vasta gamma di bocchigli intercambiabili, può essere agevolmente rispettata

- In definitiva la vasta gamma delle possibili soluzioni (boccagli, pressioni, gittate, inclinazioni, velocità di rotazione, intensità orarie, ecc.) proprie degli irrigatori, unitamente all'efficienza tecnologica ed economica raggiunta dalle macchine irrigue esistenti, dagli irrigatori stessi con cui sono equipaggiate e dai sistemi distributivi di fertilizzanti, consentono di adeguare l'adacquamento sia irriguo che fertirriguo ai terreni e alle colture con il rispetto dei principali **aspetti quanti-qualitativi**, facendo quindi raggiungere a questi "rotoloni" un più che soddisfacente (anche se ovviamente migliorabile) grado di idoneità alla fertirrigazione.

PROPOSTA DI CALCOLO DEL GRADO DI IDONEITA' TECNICA MASSIMA DEI ROTOLONI ALLA IRRIGAZIONE E FERTIRRIGAZIONE

MACCHINA +IRRIGATORE

VALORE RAGGIUNGIBILE

| | |
|---|-------------|
| CORRETTA ATTUAZIONE TEMPI DI SOSTA | 100 |
| REGOLAZIONE INTENSITA' ORARIA COMPATIBILE CON TERRENO | 100 |
| REGOLAZIONE GRADO DI POLVERIZZAZIONE DEL GETTO ADATTO A TERRENO E COLTURA | 100 |
| POSSIBILITA' DI REGOLARIZZARE LA VELOCITA' ROTAZIONE IRRIGATORE ADATTA AL TERRENO | 100 |
| GRADO DI REGOLARIZZAZIONE DELLA VELOCITA DI LAVORO SUL SEMOVENTE | 95 |
| EFFICIENZA TECNICO-AGRONOMICA DEI SISTEMI DISTRIBUZIONE FERTIRRIGUA | 90 |
| COEFFICIENTE DI UNIFORMITA' DI DISTRIBUZIONE | 85 |
| <u>VALORE GLOBALE (prodotto dei singoli indici) _____ =</u> | <u>72,6</u> |

Osservazione aggiuntiva sulla uniformità di distribuzione dei “rotoloni”.

Usando le tabelle teoriche, con l'impostazione della velocità di lavoro in base alla portata e gittata consigliata, il valore dell'altezza idrica distribuita mediamente corrisponde a quella teorica ma il diagramma trasversale della distribuzione idrica (con irrigatore in movimento) ha normalmente il tipico andamento a “campana” e quindi diverso da quello dell'irrigatore funzionante da fermo con valori idrici superiori alla media nella zona centrale dell'appezzamento irrigato, che poi decrescono fino ad annullarsi nella parte distale della gittata.

Diagramma idrico irrigatore fermo

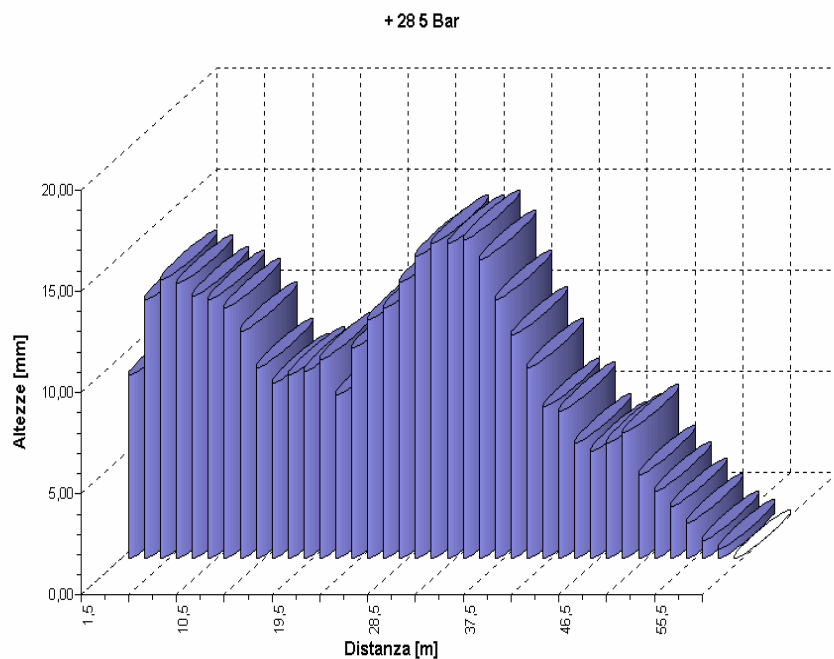
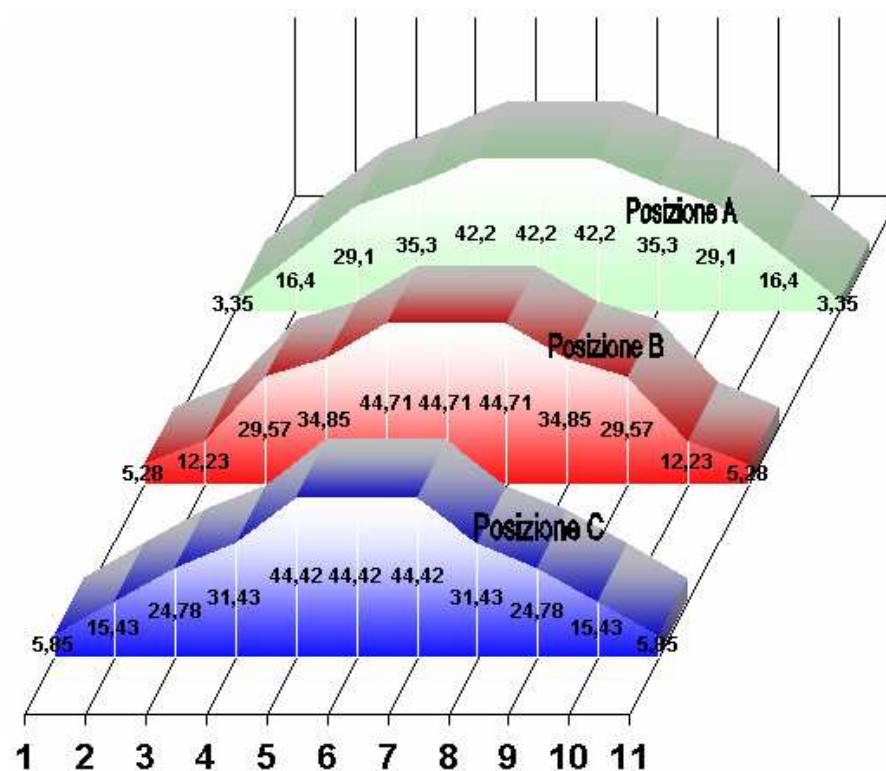


Diagramma idrico rotolone



In conseguenza di ciò le indispensabili sovrapposizioni ora consigliate dei getti tra due successive e adiacenti postazioni (85% . 2R) portano a far superare tale valore teorico medio desiderato (causa la somma delle altezze idriche nella zona di sovrapposizione) ma non fanno però raggiungere in queste zone di sovrapposizione tale valore teorico medio in quanto le altezze idriche distribuite sono di modesta entità e quindi la sovrapposizione attualmente consigliata migliora la situazione ma non in maniera soddisfacente.

Sarebbe quindi più opportuno, nel calcolo, ridurre di un 20-25% il valore delle altezze medie desiderate (imponendo una maggiore velocità del semovente) in maniera tale che nella zona centrale (60-70% della larghezza bagnata) i valori si riducano avvicinandosi di più a quelli medi voluti e provvedere nel contempo ad aumentare il grado di sovrapposizione dei getti (ad es. con postazioni adiacenti pari al 70% della larghezza teorica bagnata-2R-) in modo tale che anche nelle zone di sovrapposizione la somma di due successivi adacquamenti porti ad un'altezza idrica media più alta e più vicina quindi a quella media desiderata.

In questo modo la potenzialità irrigua del rotolone non varierebbe (maggiore numero di postazioni necessarie a parità di superficie irrigabile controbilanciate dalla maggiore velocità di lavoro del semovente) mentre l'uniformità del semovente stesso potrebbe certamente migliorare, in un'ottica anche fertirrigua, con un miglioramento quindi anche del suo grado di idoneità globale