

BIOSTIMOLANTI: USO CORRETTO DELLA FERTIRRIGAZIONE

Verona 30 gennaio 2020



ORGANIZZA A VERONA
IN OCCASIONE DELLA
FIERAGRICOLA

il IV° convegno nazionale aperto al pubblico

BIOSTIMOLANTI
INNOVAZIONE NELLA
CONCIMAZIONE

BIOSTIMOLANTI: USO CORRETTO DELLA FERTIRRIGAZIONE



ORGANIZZA A VERONA
IN OCCASIONE DELLA
FIERAGRICOLA

Irrigazione fertilizzante o fertirrigazione, è una tecnica che si basa sulla miscelazione e distribuzione di fertilizzanti con l'acqua di irrigazione.

Si apportano i nutrienti in base alle effettive necessità della pianta nelle varie fasi fenologiche, e quindi si ottimizza la distribuzione e l'assimilazione dei nutrienti.

L' efficienza dell'apporto dei nutrienti è determinata da:

- + corretto equilibrio quanti-qualitativo di macro e micro-elementi
- + l'influenza degli stessi sulla EC (conducibilità elettrica),
 - + reazione pH delle soluzioni nutritive,
- + modalità ed epoche di distribuzione dell'irrigazione.

Principi di Fertirrigazione: Fattori

Una corretta ed efficiente gestione della fertirrigazione richiede la **conoscenza di:**

- + principi nutritivi e loro assorbimento da parte delle piante,
- + fattori climatici che influiscono nell'assorbimento di acqua e nutrienti,
- + **analisi chimico-fisiche-agrarie dell'acqua di irrigazione** (EC, reazione pH, ioni, ecc),
- + **analisi chimico-fisiche-agrarie dei terreni** (EC, reazione pH, CSC, ecc),
- + fabbisogni nutritivi delle colture nelle varie fasi fenologiche,
 - + rapporti con i quali devono essere apportati i nutrienti,
 - + impianti di irrigazione, di miscelazione e distribuzione delle soluzioni nutritive.



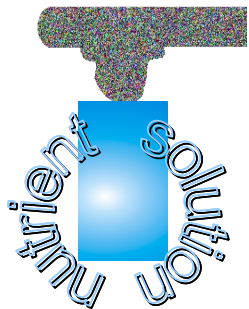


ORGANIZZA A VERONA
IN OCCASIONE DELLA
FIERAGRICOLA

Principi di Fertirrigazione: Avvertenze

Avvertenze di ordine tecnico-agronomico:

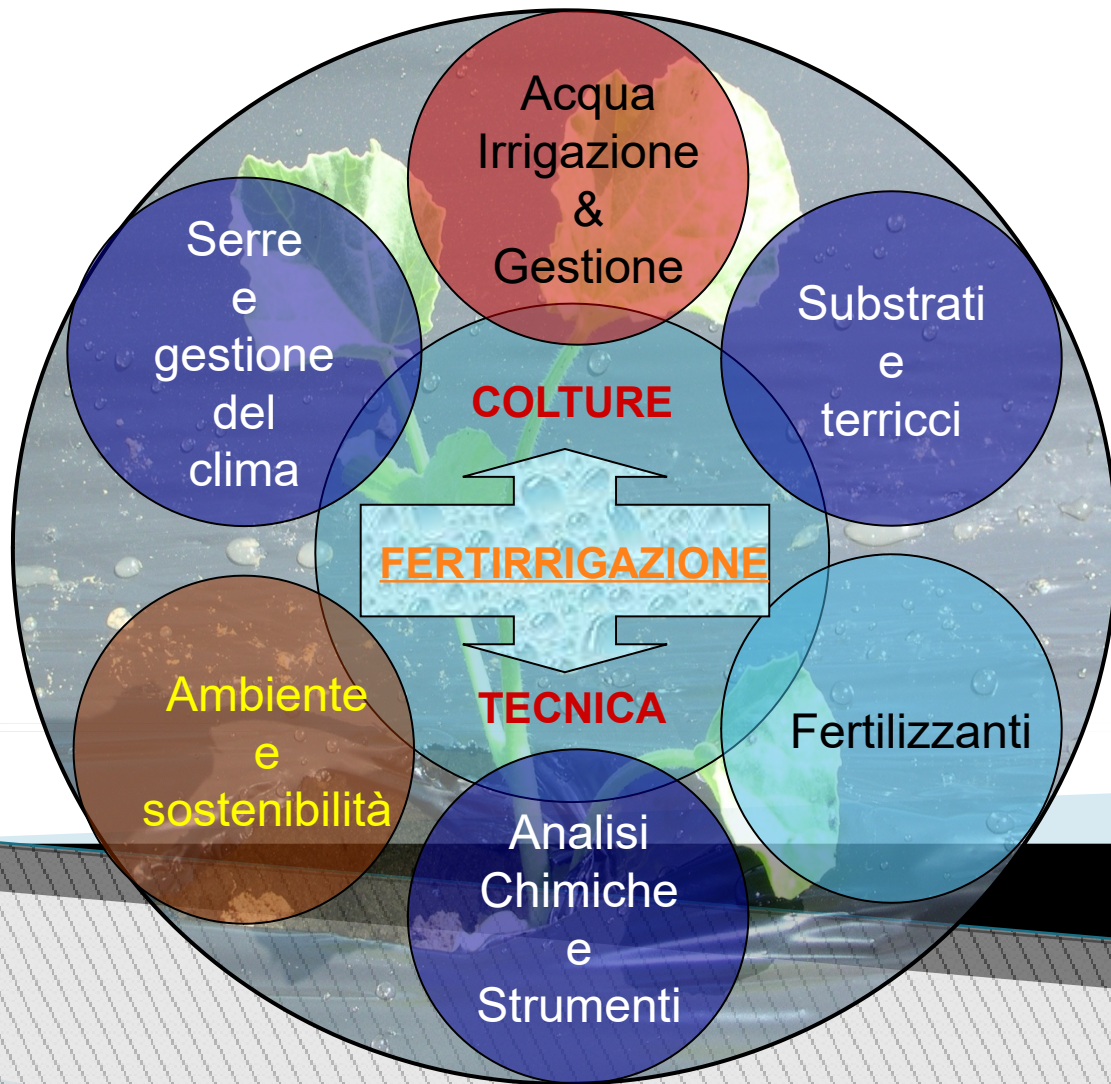
- ✚ utilizzare concimi ad elevata purezza e solubilità;
- ✚ pH ottimale delle soluzioni da distribuire: **5,5-6,5**;
- ✚ pH elevati possono provocare la precipitazione di sali di **Ca e Mg**;
- ✚ utilizzare **gli acidi per neutralizzare i bicarbonati e acidificare l'acqua**;
- ✚ attenzione con l'uso di fosfati e solfati, perché reagiscono con il calcio formando dei sali insolubili;
- ✚ non utilizzare acque molto ricche di microelementi (Fe e Mn), perché possono creare problemi di occlusioni e precipitazioni;



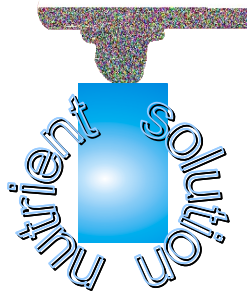
Principi di Fertirrigazione: Fattori



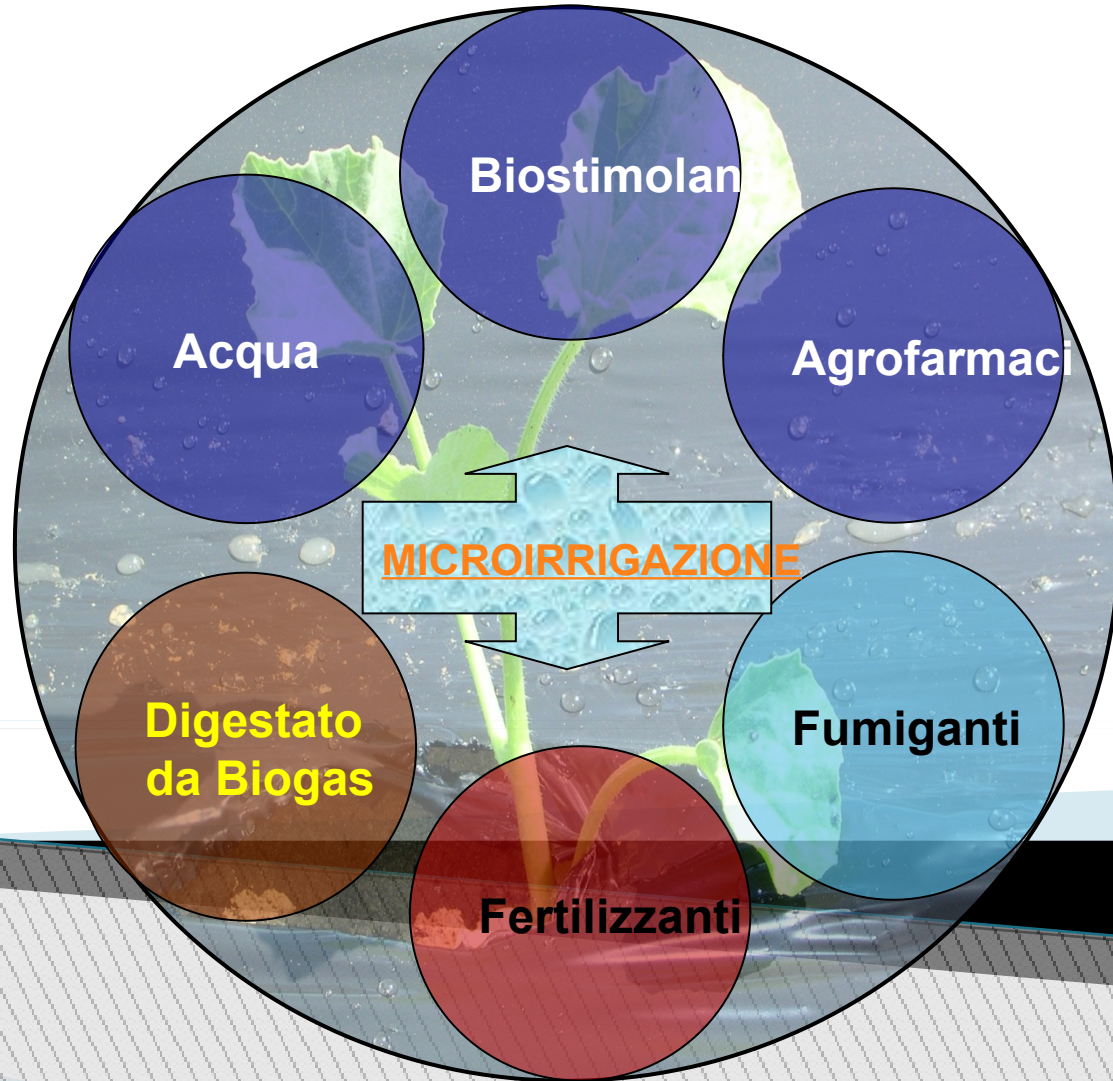
ORGANIZZA A VERONA
IN OCCASIONE DELLA
FIERAGRICOLA



Principi di Fertirrigazione: Fattori



ORGANIZZA A VERONA
IN OCCASIONE DELLA
FIERA AGRICOLA



BIOSTIMOLANTI: L'USO CORRETTO DELLA FERTIRRIGAZIONE RICHIEDE PRECISIONE NELL'IRRIGAZIONE



ORGANIZZA A VERONA
IN OCCASIONE DELLA
FIERAGRICOLA













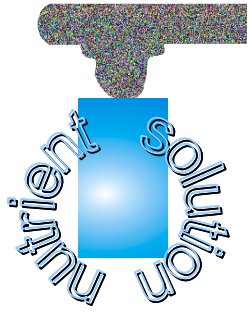


BIOSTIMOLANTI: USO CORRETTO DELLA FERTIRRIGAZIONE...SOPRATTUTTO MICROIRRIGAZIONE



ORGANIZZA A VERONA
IN OCCASIONE DELLA
FIERAGRICOLA





Criteri di scelta dell'ala gocciolante

- **Terreni argillosi:**
 - ✓ portate basse,
 - ✓ spazature lunghe,
 - ✓ frazionamento irrigazione moderato

- **Terreni sabbiosi:**
 - ✓ portate più alte,
 - ✓ spazature corte e/o cortissime (10–15 cm),
 - ✓ frazionamento irrigazione elevato



ORGANIZZA A VERONA
IN OCCASIONE DELLA
FIERA AGRICOLA



BIOSTIMOLANTI: USO CORRETTO DELLA FERTIRRIGAZIONE...SOPRATTUTTO MICROIRRIGAZIONE

Criteri di scelta dell'ala gocciolante

Spaziature raccomandate

Tessitura

Sabbia %

Argilla %

Spaziatura tra i gocciolatori (cm)

Sabbioso

90

5

10

15

Franco

45

10

15

15

20

20

Argilloso

10

70

30

30

40

40

60

Portata l/h

0,57

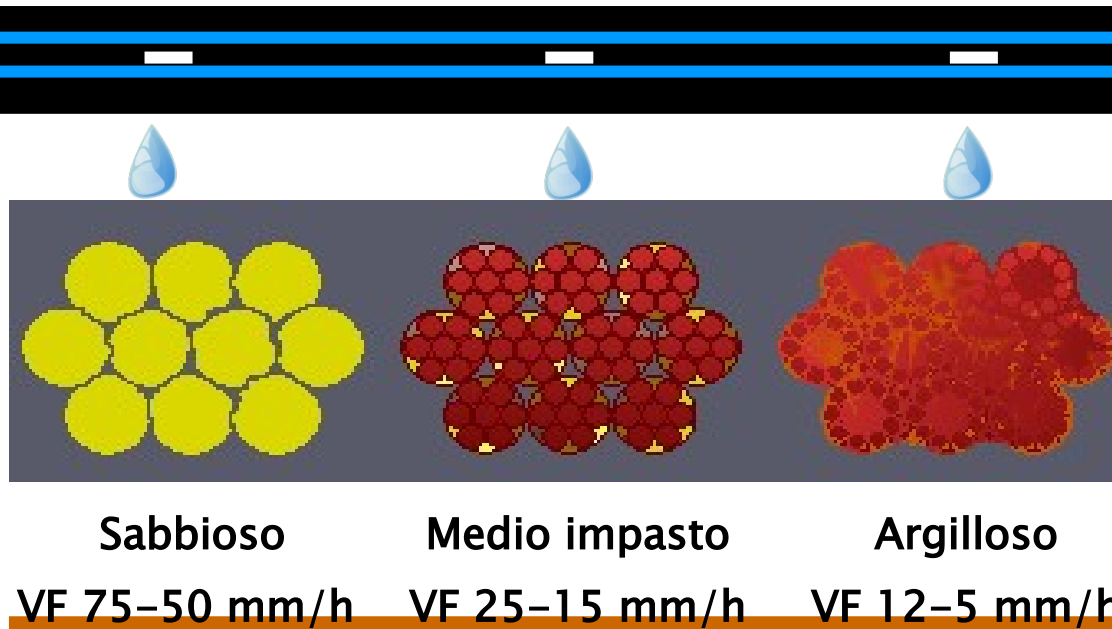
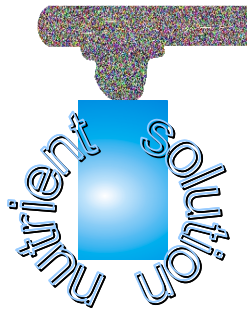
0,64

0,87

1,14

1,43

BIOSTIMOLANTI: USO CORRETTO DELLA FERTIRRIGAZIONE...SOPRATTUTTO MICROIRRIGAZIONE



Il terreno è il veicolo ultimo per il trasferimento dell'acqua

Verificare la “VF” velocità di infiltrazione dell'acqua nel suolo prima di procedere al dimensionamento dell'impianto, ed in seguito nei tempi e frequenze di irrigazione.



BIOSTIMOLANTI: USO CORRETTO DELLA FERTIRRIGAZIONE...SOPRATTUTTO MICROIRRIGAZIONE

L'uniformità aumenta all'aumentare del diametro del collettore

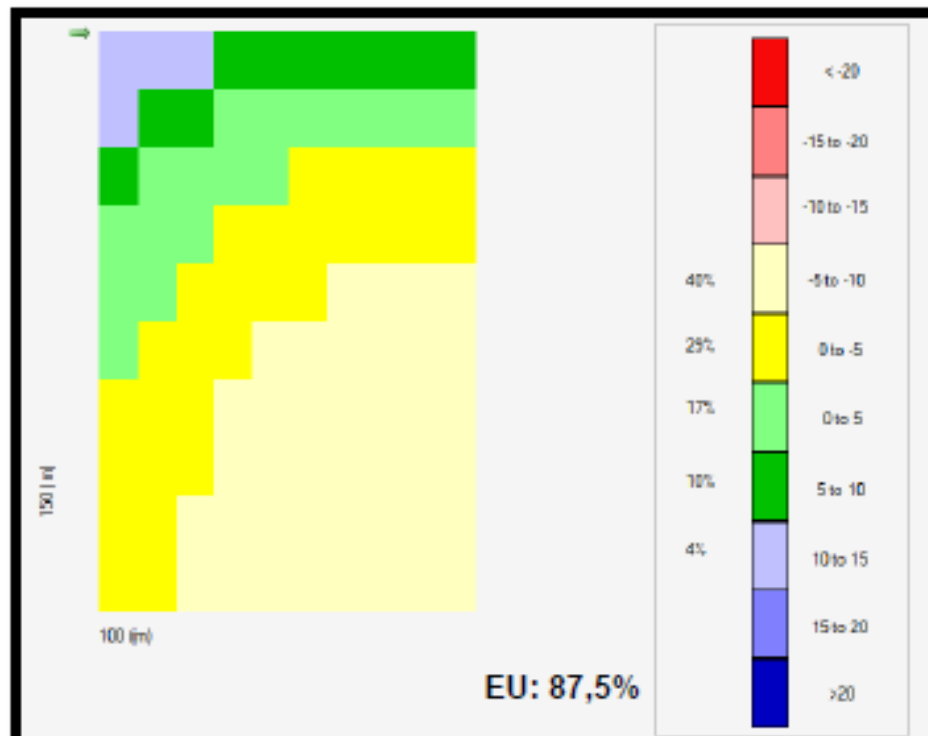
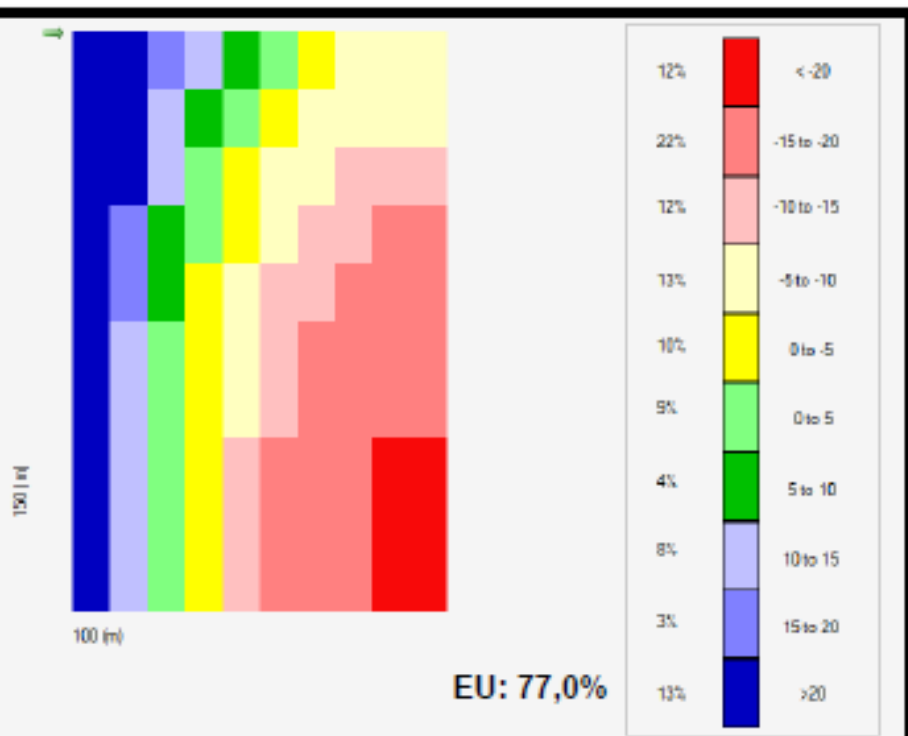
Manichetta Aqua-traXX Ø 16 mm – 1,14 l/h – 30 cm.

Lunghezza 150 metri – larghezza 100 metri – interdistanza 1,5 metri



LF 2 pollici

LF 3 pollici





BIOSTIMOLANTI: USO CORRETTO DELLA FERTIRRIGAZIONE...SOPRATTUTTO MICROIRRIGAZIONE

L'uniformità aumenta alla riduzione della lunghezza del tape

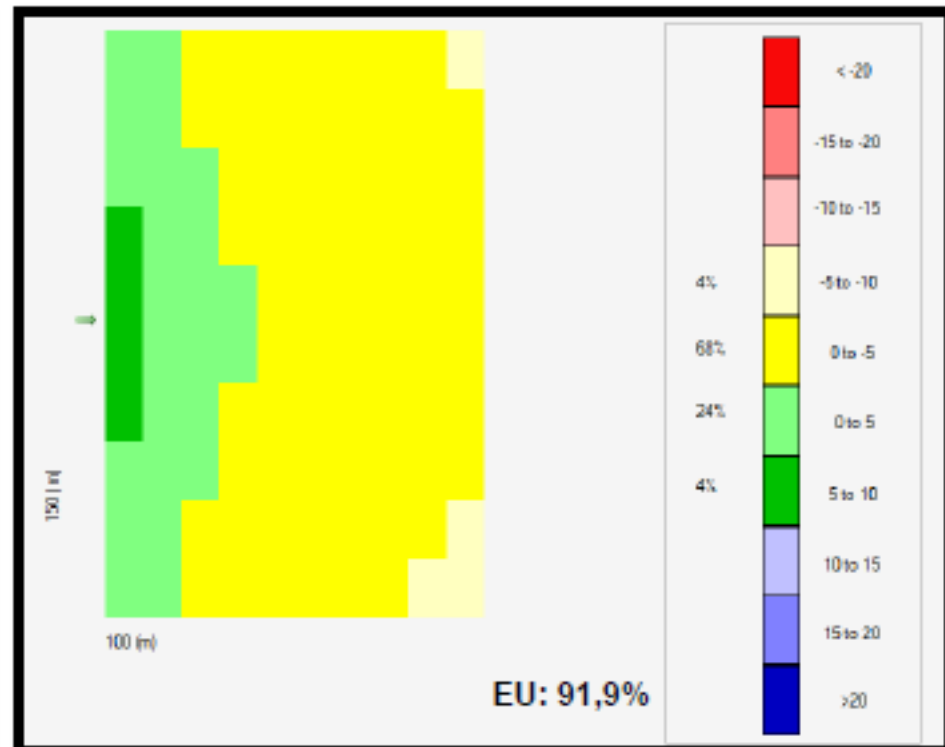
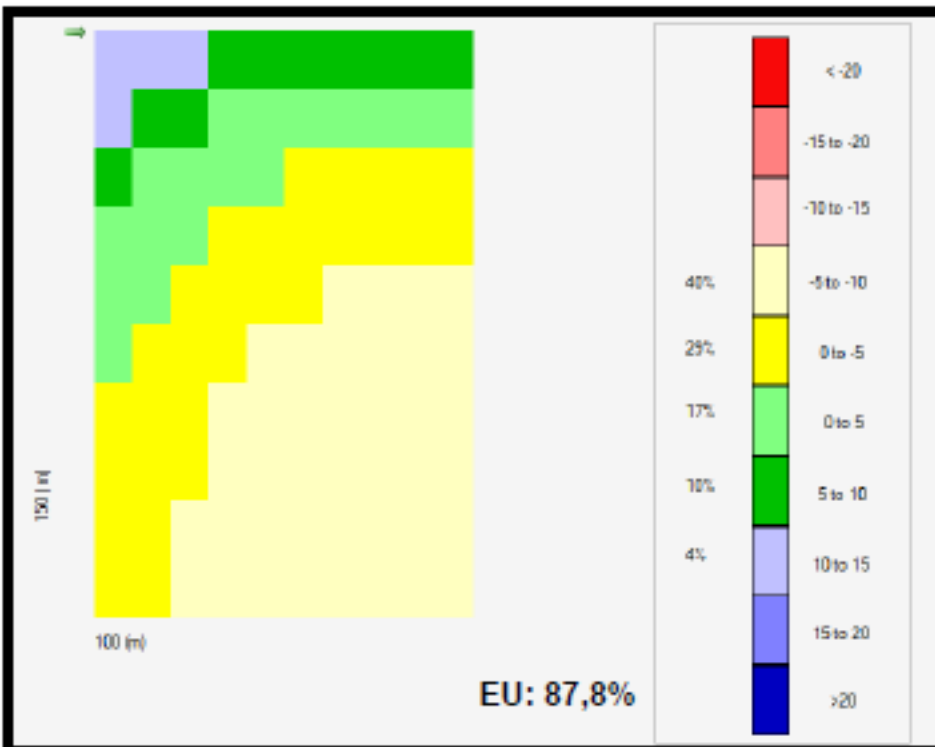
Manichetta Aqua-traXX Ø 16 mm – 1,14 l/h – 30 cm.

Lunghezza 75 metri – larghezza 50+50 metri – interdistanza 1,5 metri



LF 3 pollici laterale

LF 3 pollici centrale



BIOSTIMOLANTI: USO CORRETTO DELLA FERTIRRIGAZIONE...SOPRATTUTTO MICROIRRIGAZIONE



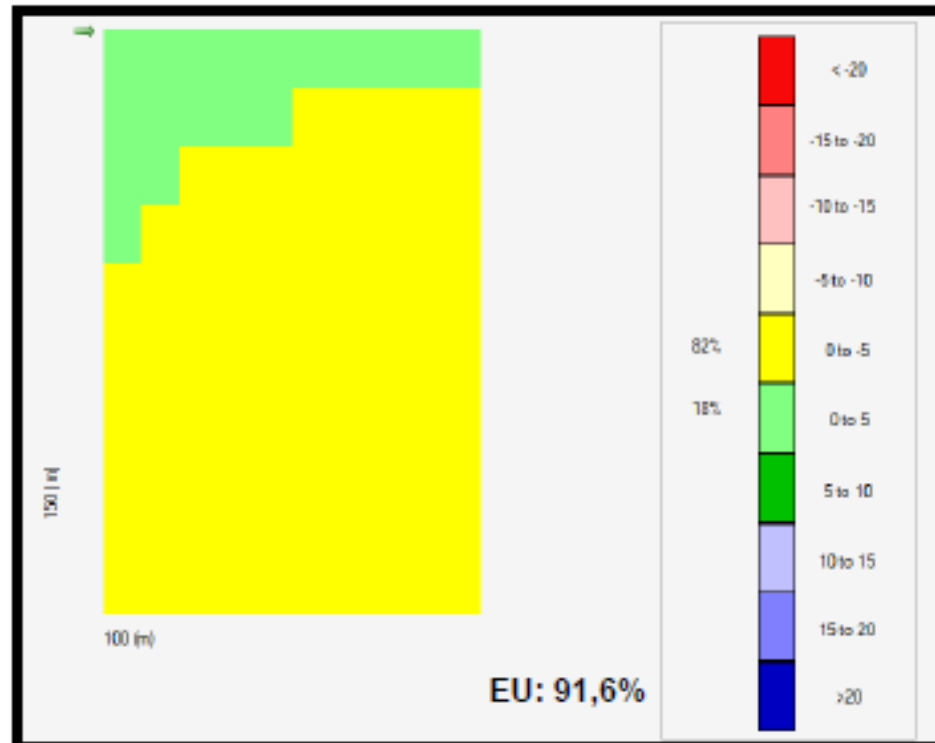
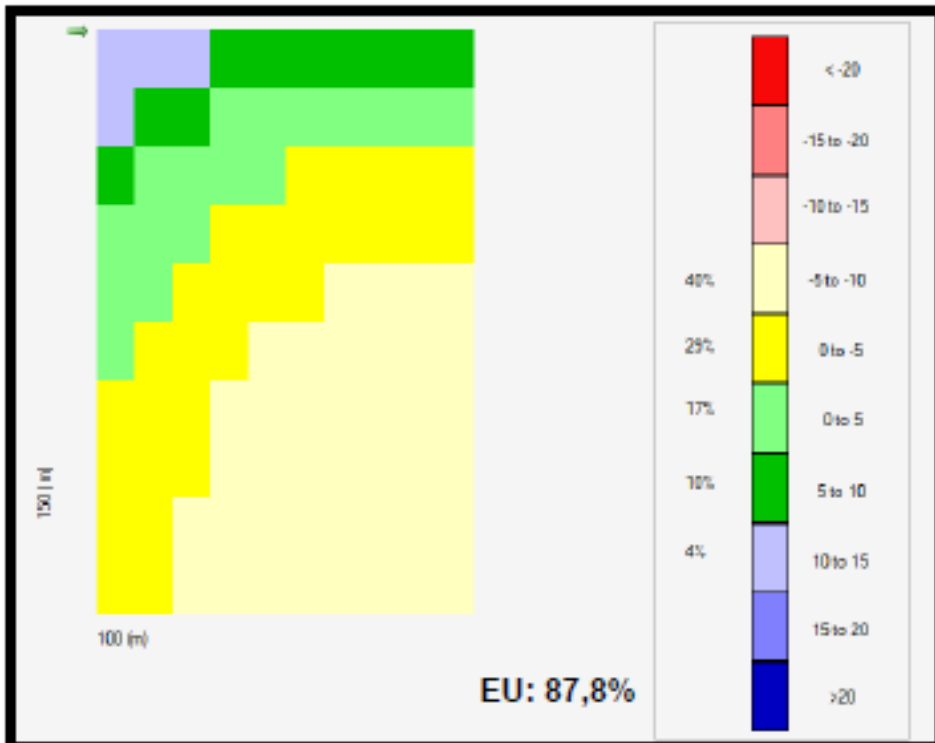
L'uniformità aumenta con la riduzione della portata



Manichetta Aqua-traXX Ø 16 mm – 1,14 - 0,64 l/h – 30 cm .
Lunghezza 150 metri – larghezza 100 metri – interdistanza 1,5 metri

1,14 l/h – LF 3 pollici

0,64 l/h – LF 3 pollici



BIOSTIMOLANTI: USO CORRETTO DELLA FERTIRRIGAZIONE...SOPRATTUTTO MICROIRRIGAZIONE



Ortiva di pieno campo



Ortiva di pieno campo estiva fertirrigata



Ortiva in serra fertirrigata



Nessun controllo della LISCIVIAZIONE

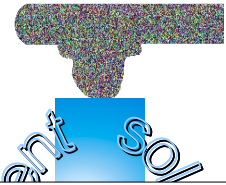
**Metodo predittivo
Piano di concimazione**

Discreto controllo della LISCIVIAZIONE

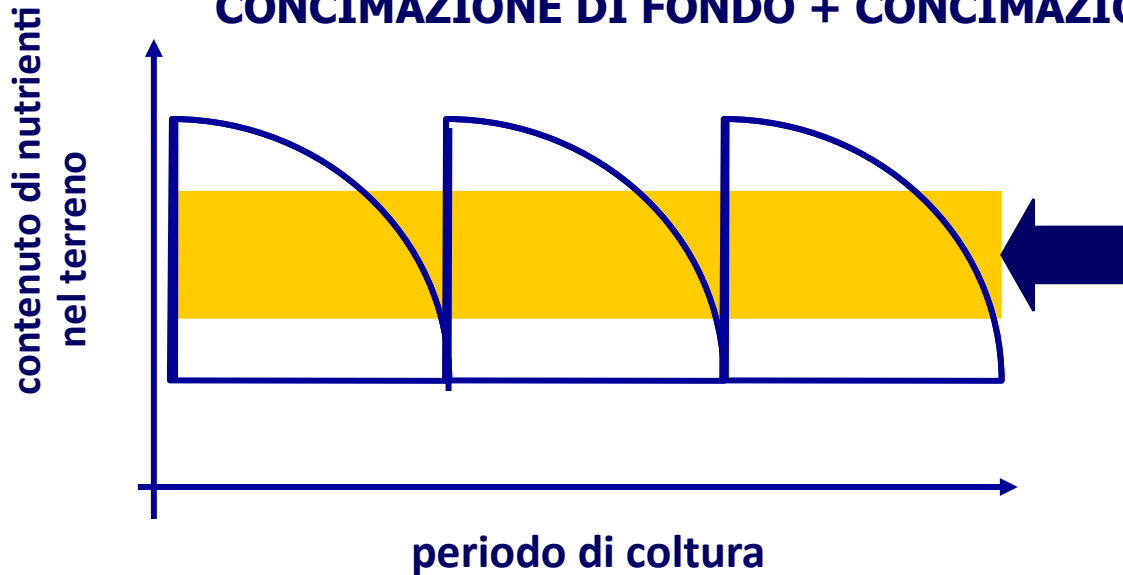
**Metodo correttivo
Calcolo fertirrigazione**

Possibile totale controllo della LISCIVIAZIONE

BIOSTIMOLANTI: USO CORRETTO DELLA FERTIRRIGAZIONE...FRAZIONAMENTO INTERVENTI MICROIRRIGUI E FERTIRRIGUI



CONCIMAZIONE DI FONDO + CONCIMAZIONI FRAZIONATE



Intervallo ottimale



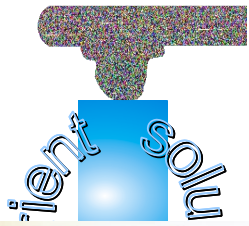
Una volta ogni 15 giorni!
oppure



Intervallo ottimale



Tutti i giorni?

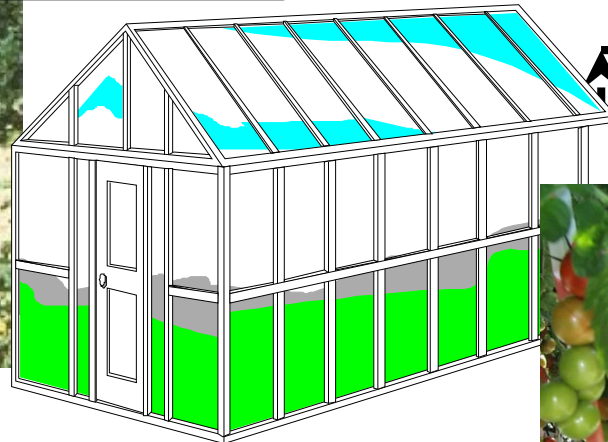


BIOSTIMOLANTI: USO CORRETTO DELLA FERTIRRIGAZIONE...ANCHE PER LE SERRE E LE COLTURE FUORI SUOLO



Pomodoro in campo

Controllo del clima



Pomodoro in serra

Controllo della zona radicale



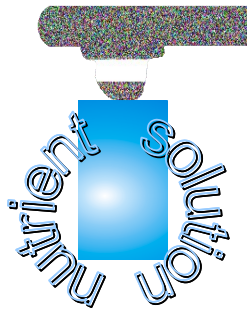
Pomodoro in fuori suolo in serra

L'importanza dell'acqua per la preparazione delle soluzioni nutritive



ORGANIZZA A VERONA
IN OCCASIONE DELLA
FIERAGRICOLA





L'importanza dell'acqua per la preparazione delle soluzioni nutritive

Il calcolo della composizione di una soluzione nutritiva è l'insieme delle operazioni che si devono fare per definire le quantità di fertilizzante da aggiungere all'acqua, per ottenere una soluzione nutritiva di composizione, reazione pH e conduttività elettrica definite.

Vi mostreremo un esempio di calcolo considerando una tipologia di acqua comune:

Acque a basso contenuto salino

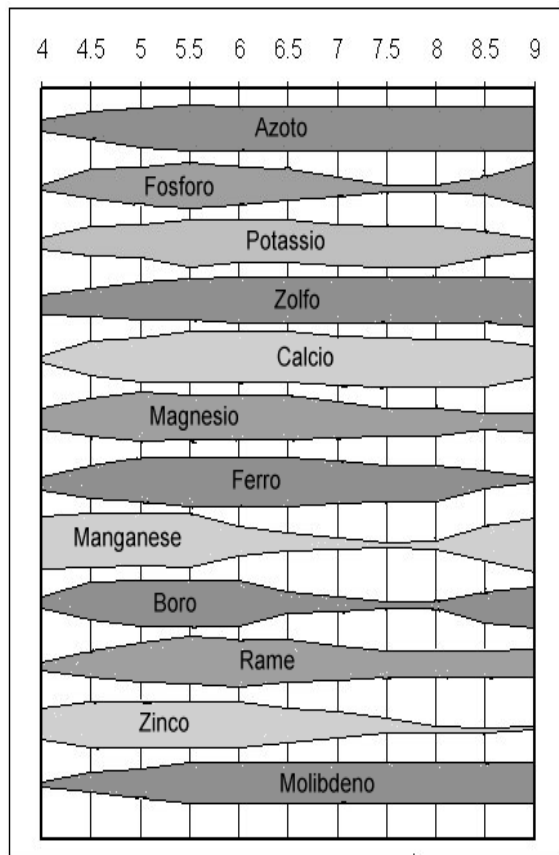
Acque a medio contenuto salino

Acque ad alto contenuto salino

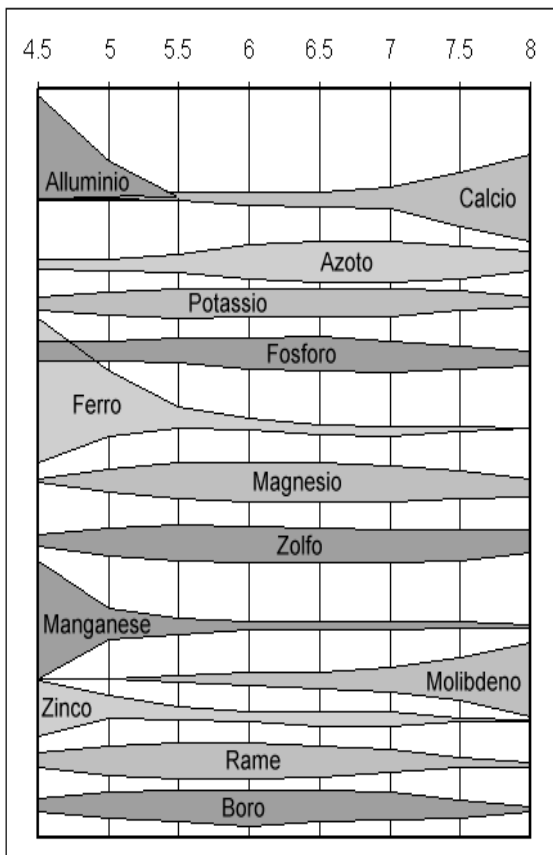


ORGANIZZA A VERONA
IN OCCASIONE DELLA
FIERAGRICOLA

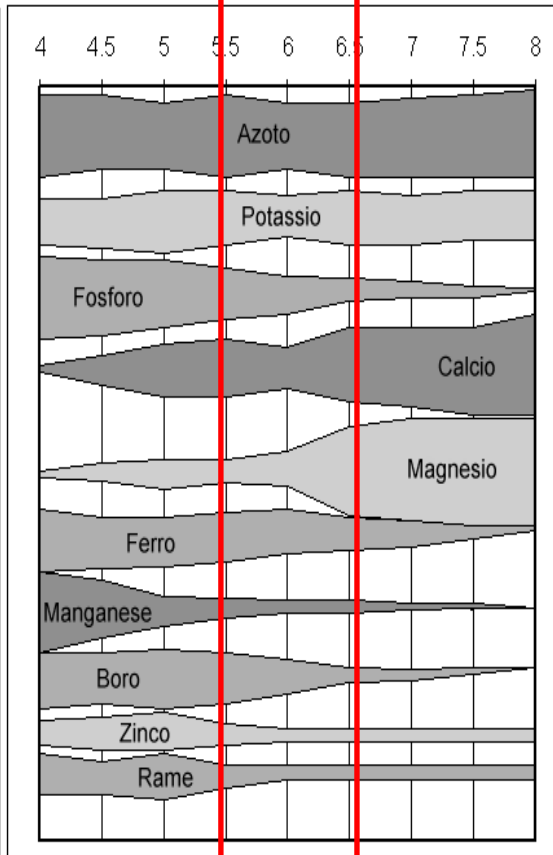
Influenza del pH della soluzione nutritiva sulla disponibilità di elementi nutritivi



A) Terreno organico



B) Terreno minerale



C) Soluzione nutritiva

Influenza del pH sulla disponibilità dei nutrienti.
 & fertilizzanti idrosolubili - Dr Agr Silvio Fritegotto



ORGANIZZA A VERONA
IN OCCASIONE DELLA
FIERRAGRICOLA

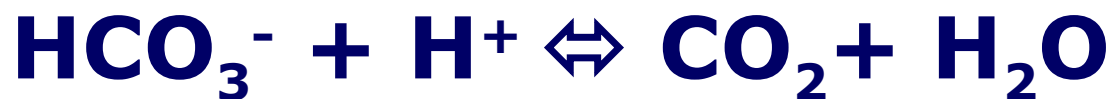
L'importanza dell'acqua per la preparazione delle soluzioni nutritive

L'azione degli acidi

Il pH dell'acqua di solito è più elevato rispetto al valore ideale richiesto per la soluzione nutritiva, "**pH 5.5-6,5**" a causa della presenza di ioni bicarbonato e raramente di carbonato.

Per cui è necessaria la neutralizzazione di questi ioni mediante l'aggiunta di un acido.

I bicarbonati e carbonati neutralizzati dall'acido sono trasformati in acqua e anidride carbonica:



CO₂ si libera nell'aria.

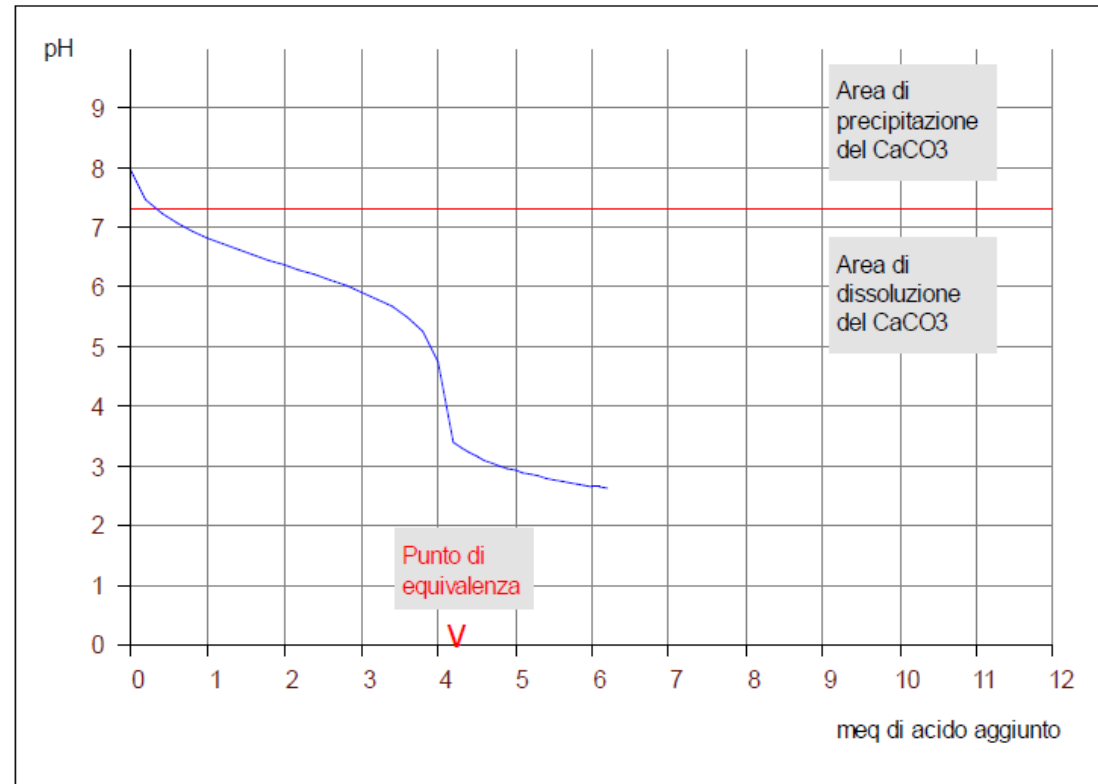
" Agitare le soluzioni per espellere la CO₂ e far lavorare bene le sonde di misurazione del pH ed EC"

**L'analisi
dell'acqua:
esempio di
certificato di analisi
chimica completa**

PARAMETRO		U.M.	VALORE	U.M.	VALORE
Solidi sospesi		mg/l	0		
Reazione		pH	7,97		
Cond. elettrica a 25° C		mS/cm	0,403		
Sali disciolti		mg/l	258		
Calcio	(Ca)	mg/l	56	mmoli/l	1,40
Magnesio	(Mg)	mg/l	14	mmoli/l	0,58
Sodio	(Na)	mg/l	5	mmoli/l	0,22
Potassio	(K)	mg/l	1	mmoli/l	0,03
Carbonati	(CO ₃)	mg/l	0	mmoli/l	0,00
Bicarbonati	(HCO ₃)	mg/l	250	mmoli/l	4,10
Cloruri	(Cl)	mg/l	6	mmoli/l	0,17
Solfati	(S/SO ₄)	mg/l	1	mmoli/l	0,03
Azoto ammoniacale		(N/NH ₄)	mg/l	mmoli/l	< 0,04
Azoto nitrico		(N/NO ₃)	mg/l	mmoli/l	< 0,07
Azoto nitroso		(N/NO ₂)	mg/l	mmoli/l	< 0,01
Fosforo		(P/H ₂ PO ₄)	mg/l	mmoli/l	< 0,01
Ferro		(Fe)	mg/l	µmoli/l	0,36
Manganese		(Mn)	mg/l	µmoli/l	< 0,18
Rame		(Cu)	mg/l	µmoli/l	< 0,16
Zinco		(Zn)	mg/l	µmoli/l	< 0,15
Boro		(B)	mg/l	µmoli/l	1,85
Molibdeno		(Mo)	mg/l	µmoli/l	< 0,10

pH 7,97
HCO₃⁻ 4,10

Grafico di precipitazione e dissoluzione dei bicarbonati e tabella della correzione con Acido Nitrico al 65-67%



CORREZIONE CON ACIDO NITRICO 65,0 %

meq di acido aggiunto	ml di acido per mc	AZOTO APPORTATO PER				
		1 mc (N gr)	100 mc (N Kg)	1000 mc (N Kg)	2500 mc (N Kg)	5000 mc (N Kg)
1	70	14	1,4	14,0	35,0	70,0
2	140	28	2,8	28,0	70,0	140,0
3	210	42	4,2	42,0	105,0	210,0
4	280	56	5,6	56,0	140,0	280,0
5	350	70	7,0	70,0	175,0	350,0
6	420	84	8,4	84,0	210,0	420,0

L'analisi dell'acqua: esempio di certificato di analisi chimica completa

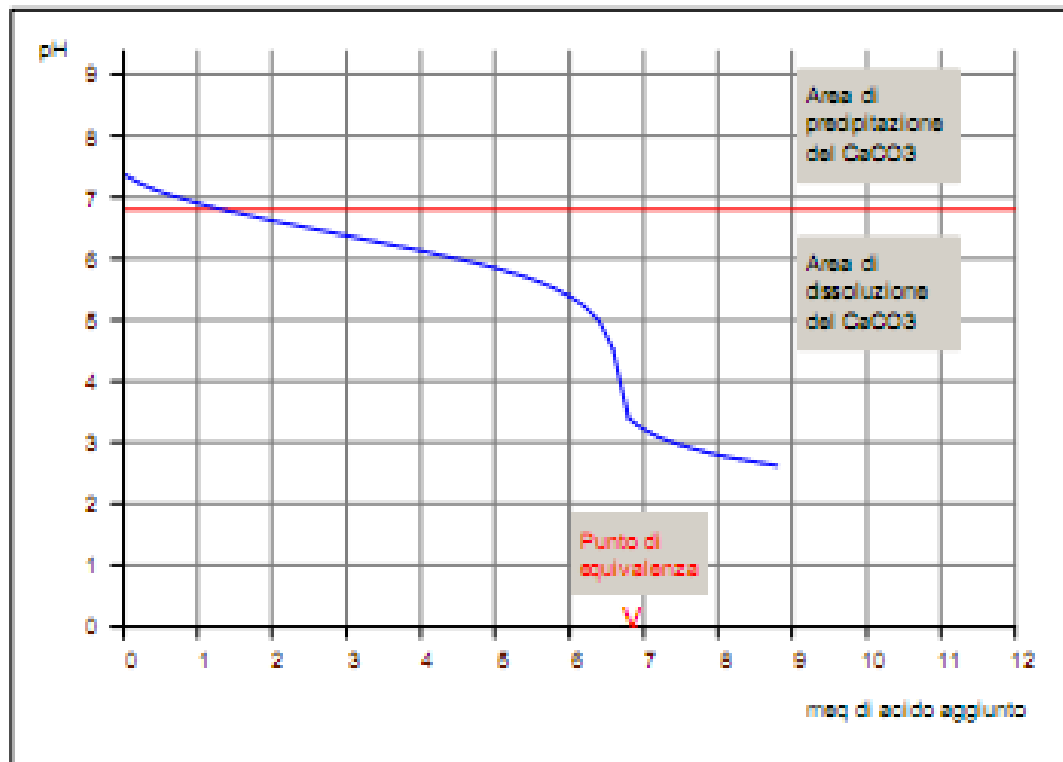
PARAMETRI CHIMICI

PARAMETRO	U.M.	VALORE	U.M.	VALORE
Solidi sospesi	mg/l	0		
Reazione	pH	7,37		
Cond. elettrica a 25° C	nS/cm	1,135		
Sali disciolti	mg/l	726		
Calcio	(Ca) mg/l	128	mmoli/l	3,19
Magnesio	(Mg) mg/l	31	mmoli/l	1,28
Sodio	(Na) mg/l	86	mmoli/l	3,74
Potassio	(K) mg/l	6	mmoli/l	0,15
Carbonati	(CO3) mg/l	0	mmoli/l	0,00
Bicarbonati	(HCO3) mg/l	409	mmoli/l	6,70
Cloruri	(Cl) mg/l	99	mmoli/l	2,79
Solfati	(S/SO4) mg/l	41	mmoli/l	1,28
Azoto ammoniacale	(N/NH4) mg/l	< 0,5	mmoli/l	< 0,04
Azoto nitrico	(N/NO3) mg/l	5	mmoli/l	0,36
Azoto nitroso	(N/NO2) mg/l	< 0,1	mmoli/l	< 0,01
Fosforo	(P/H2PO4) mg/l	< 0,2	mmoli/l	< 0,01
Ferro	(Fe) mg/l	0,01	μ moli/l	0,18
Manganese	(Mn) mg/l	0,01	μ moli/l	0,18
Rame	(Cu) mg/l	< 0,01	μ moli/l	< 0,16
Zinco	(Zn) mg/l	0,03	μ moli/l	0,46
Boro	(B) mg/l	0,16	μ moli/l	14,80
Molibdeno	(Mo) mg/l	< 0,010	μ moli/l	< 0,10

METODO DI PROVA
APAT CNR IRSA 2060 Mar 29 2003
APAT CNR IRSA 2060 Mar 29 2003
APAT CNR IRSA 2030 Mar 29 2003
Metodo Interno FAMI L007
APHA Standard Methods, ed 2 11th 2005, 3120
APHA Standard Methods, ed 2 11th 2005, 3120
APHA Standard Methods, ed 2 11th 2005, 3120
APHA Standard Methods, ed 2 11th 2005, 3120
DNR IRSA 2010 1994
DNR IRSA 2010 1994
APAT CNR IRSA 4020 Mar 29 2003
APAT CNR IRSA 4020 Mar 29 2003
APAT CNR IRSA 4020 Mar 29 2003
APAT CNR IRSA 4020 Mar 29 2003
APAT CNR IRSA 4020 Mar 29 2003
APAT CNR IRSA 4020 Mar 29 2003
APAT CNR IRSA 4020 Mar 29 2003
APAT CNR IRSA 4020 Mar 29 2003
APAT CNR IRSA 4020 Mar 29 2003
APAT CNR IRSA 4020 Mar 29 2003
APAT CNR IRSA 4020 Mar 29 2003
APAT CNR IRSA 4020 Mar 29 2003
APAT CNR IRSA 4020 Mar 29 2003
APAT CNR IRSA 4020 Mar 29 2003
APAT CNR IRSA 4020 Mar 29 2003

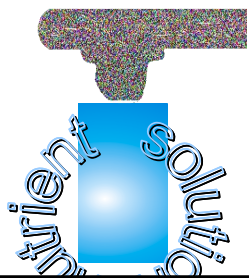
pH 7,37
HCO₃⁻ 6,70

Grafico di precipitazione e dissoluzione dei bicarbonati e tabella della correzione con Acido Nitrico al 65%



CORREZIONE CON ACIDO NITRICO 65,0 %

meq di acido aggiunto	ml di acido per mo	AZOTO APPORTATO PER				
		1 mo (N gr)	100 mo (N Kg)	1000 mo (N Kg)	2500 mo (N Kg)	5000 mo (N Kg)
1	70	14	1,4	14,0	35,0	70,0
2	140	28	2,8	28,0	70,0	140,0
3	210	42	4,2	42,0	105,0	210,0
4	280	56	5,6	56,0	140,0	280,0
5	350	70	7,0	70,0	175,0	350,0
6	420	84	8,4	84,0	210,0	420,0
7	490	98	9,8	98,0	245,0	490,0
8	560	112	11,2	112,0	280,0	560,0



L'acqua e la preparazione delle soluzioni nutritive

Valori min-med-max macroelementi per diverse acque

	Valori minimi		Valori medi		Valori massimi	
EC mS/cm	< 0,5		> 0,5 ; < 1,5		> 1,5	
Parametro	mg/l	mmoli/l	mg/l	mmoli/l	mg/l	mmoli/l
Calcio	< 40	< 1,00	> 40 ; < 80	> 1,0 ; < 2,0	> 80	> 2,0
Magnesio	< 12	< 0,5	> 12 ; < 24	> 0,5 ; < 1,0	> 24	> 1,0
Sodio	< 23	< 1,0	> 23 ; < 46	> 1,0 ; < 2,0	> 46	> 2,0
Potassio						
Bicarbonati	< 61	< 1,0	> 61 ; < 244	> 1,0 ; < 4,0	> 244	> 4,0
Cloruri	< 18	< 0,5	> 18 ; < 35	> 0,5 ; < 1,0	> 35	> 1,0
Fosforo						
Solfati	< 48	< 0,5	> 48 ; < 96	> 0,5 ; < 1,0	> 96	> 1,0
N Ammoniacale						
N Nitrico						

BIOSTIMOLANTI: USO CORRETTO DELLA FERTIRRIGAZIONE....PROBABILITA' DI RISPOSTA APPLICAZIONE



- 1) Suoli poco fertili > suoli fertili
- 2) Applicazioni frequenti a basse dosi > applicazioni una tantum ad alte dosi
- 3) Applicazioni per fertirrigazione favoriscono una migliore rizogenesi e tolleranza agli stress
- 4) Applicazioni per fertirrigazioni favoriscono il metabolismo dell'azoto ed una migliore efficienza d'uso delle concimazioni azotate.



ORGANIZZA A VERONA
IN OCCASIONE DELLA
PIERAGRICOLA

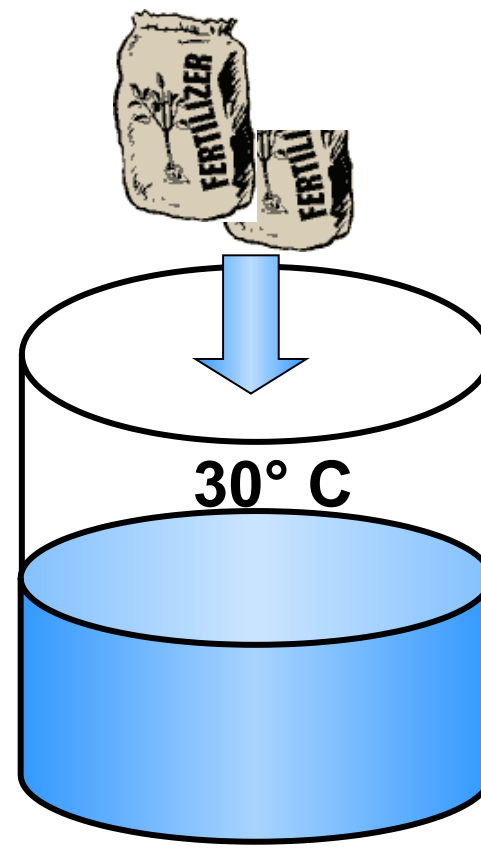
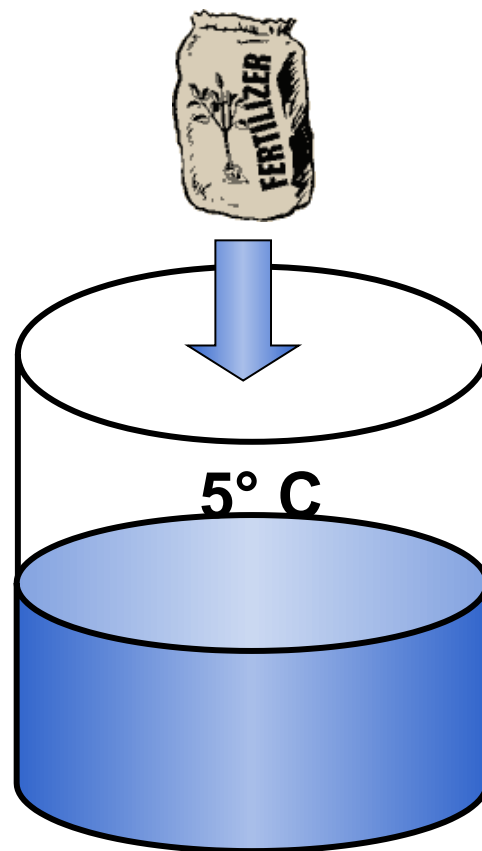
Corso di fe



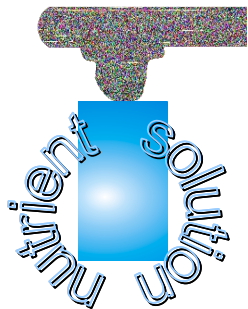
La temperatura dell'acqua influenza la solubilità



ORGANIZZA A VERONA
IN OCCASIONE DELLA
FIERAGRICOLA



Temperatura dell'acqua



L'acqua e la preparazione delle soluzioni nutritive

Come ripartire i fertilizzanti nelle vasche delle soluzioni madri

Nel ripartire i fertilizzanti nelle due vasche A e B va evitato che l'aggiunta di "ioni a comune" o altri fattori, possano ridurre la solubilità dei Sali e quindi avere delle reazioni di precipitazione.

Evitare di mescolare Calcio con fertilizzanti contenenti ione Solfato e Fosfato, in quanto si andrebbe incontro a precipitazioni di Solfato di Calcio (gesso) e Fosfato di Calcio (poco solubile).

Nitrato ammonico e nitrato potassico possono essere ripartiti nei due serbatoi A e B.

- Fertilizzanti con **Calcio** e **Magnesio**
- Chelati di ferro
- **NO solfati e fosfati**
- Mantenere la soluzione nell'intervallo di stabilità dei chelati

- Fertilizzanti contenenti **solfati** e **fosfati**
- Microelementi sotto forma di sali
- **NO Ca e Mg**
- Mettere gli acidi

Vasca B

- Mettere un acido (in genere nitrico)

Vasca C



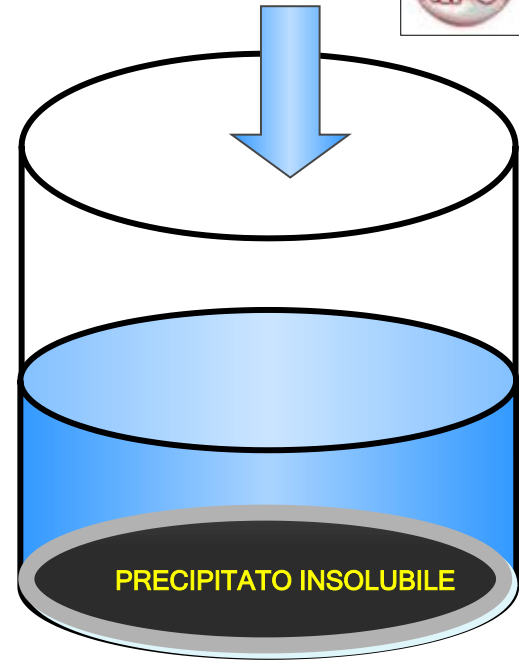
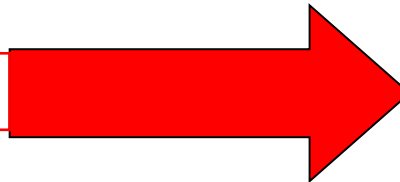
L'acqua e la preparazione delle soluzioni nutritive



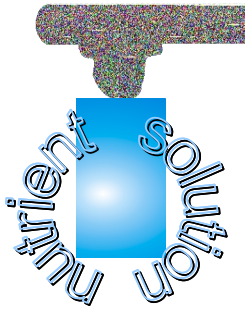
ORGANIZZA A VERONA
IN OCCASIONE DELLA
FIERAGRICOLA



PROBLEMI



L'acqua e la preparazione delle soluzioni nutritive



ORGANIZZA A VERONA
IN OCCASIONE DELLA
FIERRAGRICOLA

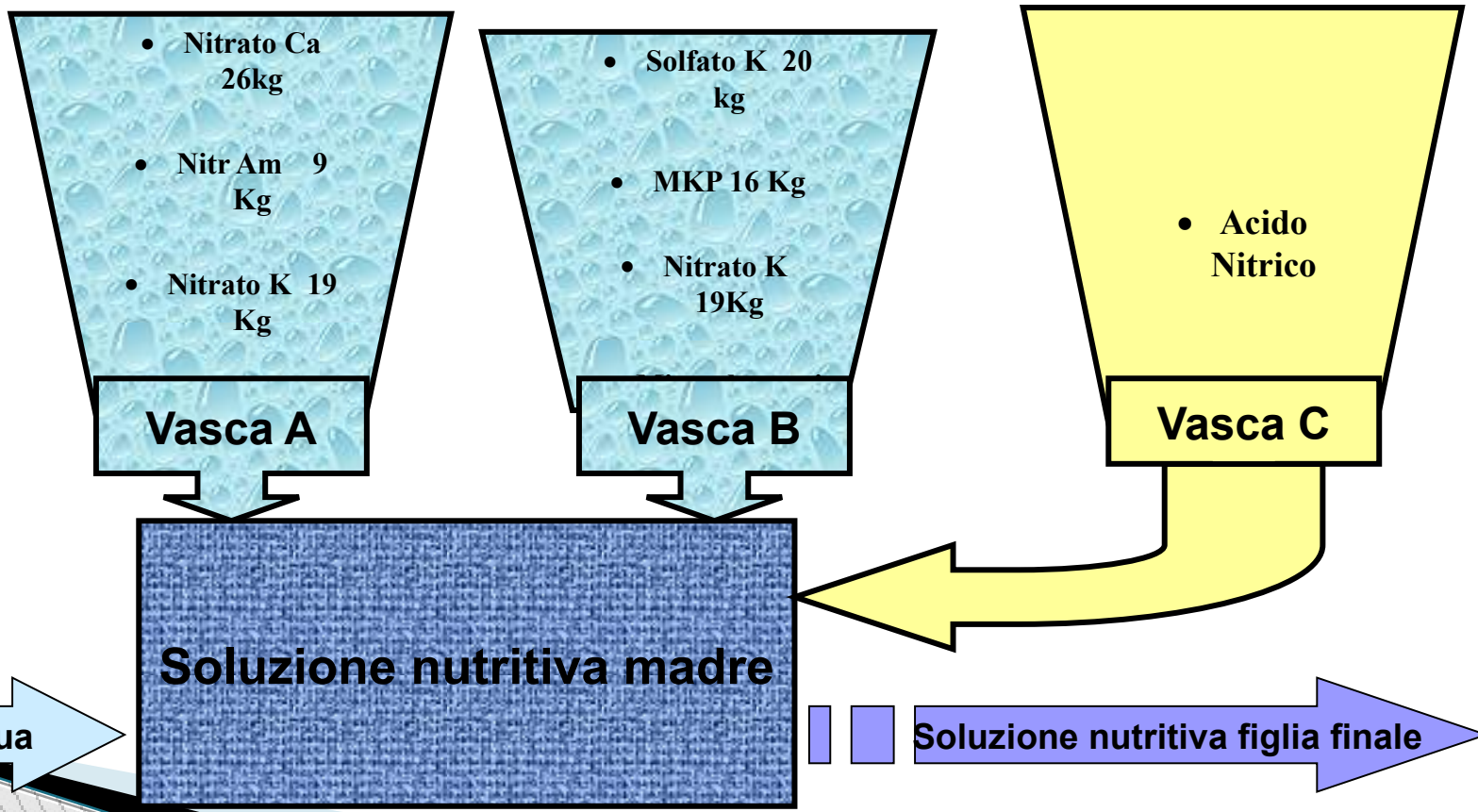
	N Ca	N Mg	S Am	N Am	Ac N	DAP	MAP	Ac. P	Solf K	N K	MKP	S Mg
Nitrato di Calcio	-	SI	NO	SI	SI	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO
Nitrato di Magnesio	SI	-	L	SI	SI	NO	NO	NO	L	SI	NO	SI
Solfato Ammonico	NO	L	-	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Nitrato Ammonico	SI	SI	SI	-	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Acido Nitrico	SI	SI	SI	SI	-	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Fosfato Biammonico DAP	NO	NO	SI	SI	SI	-	SI	SI	SI	SI	SI	L
Fosfato Monommonico MAP	NO	NO	SI	SI	SI	SI	-	SI	SI	SI	SI	L
Acido Fosforico	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	-				L
Solfato di Potassio	NO	L	SI	SI	SI	SI	SI	SI	-	SI	SI	SI
Nitrato di Potassio	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	-	SI	SI
Fosfato Monopotassico MKP	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	-	L
Solfato di Magnesio	NO	SI	SI	SI	SI	L	L	L	SI	SI	L	-



L'acqua e la preparazione delle soluzioni nutritive

Come ripartire i fertilizzanti nelle vasche delle soluzioni madri

Ripartizione dei concimi semplici e acido nelle vasche A, B e C



ORGANIZZA A VERONA
IN OCCASIONE DELLA
FIERA AGRICOLA



L'acqua e la preparazione delle soluzioni nutritive

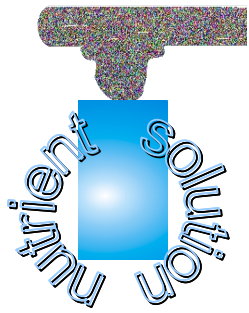
Preparazione delle soluzioni nutritive per colture su terreno

La frequenza degli interventi fertirrigui, è diversa rispetto ad fuori suolo.

Nel terreno (a parte i casi di terreni molto sabbiosi e in serra) la fertirrigazione non sempre è attuata ad ogni irrigazione.

Gli intervalli sono legati alle fasi fenologiche e alle condizioni climatiche.





L'acqua e la preparazione delle soluzioni nutritive

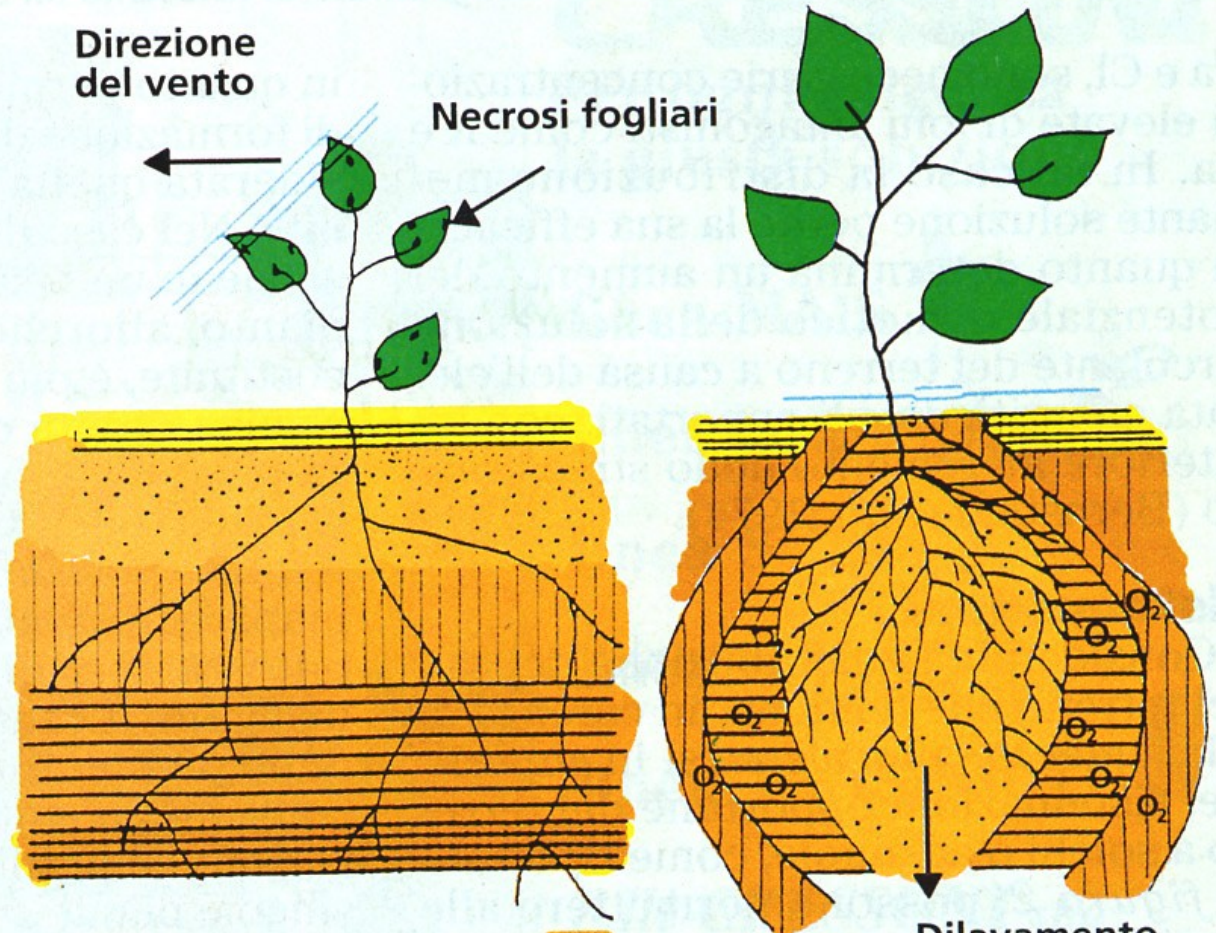
Modello di distribuzione dell'acqua irrigua nel terreno

Irrigazione a pioggia

Irrigazione a goccia

Direzione del vento

Necrosi fogliari



CE bassa

CE alta

CE media

CE molto alta

Corso di fertirrigazione



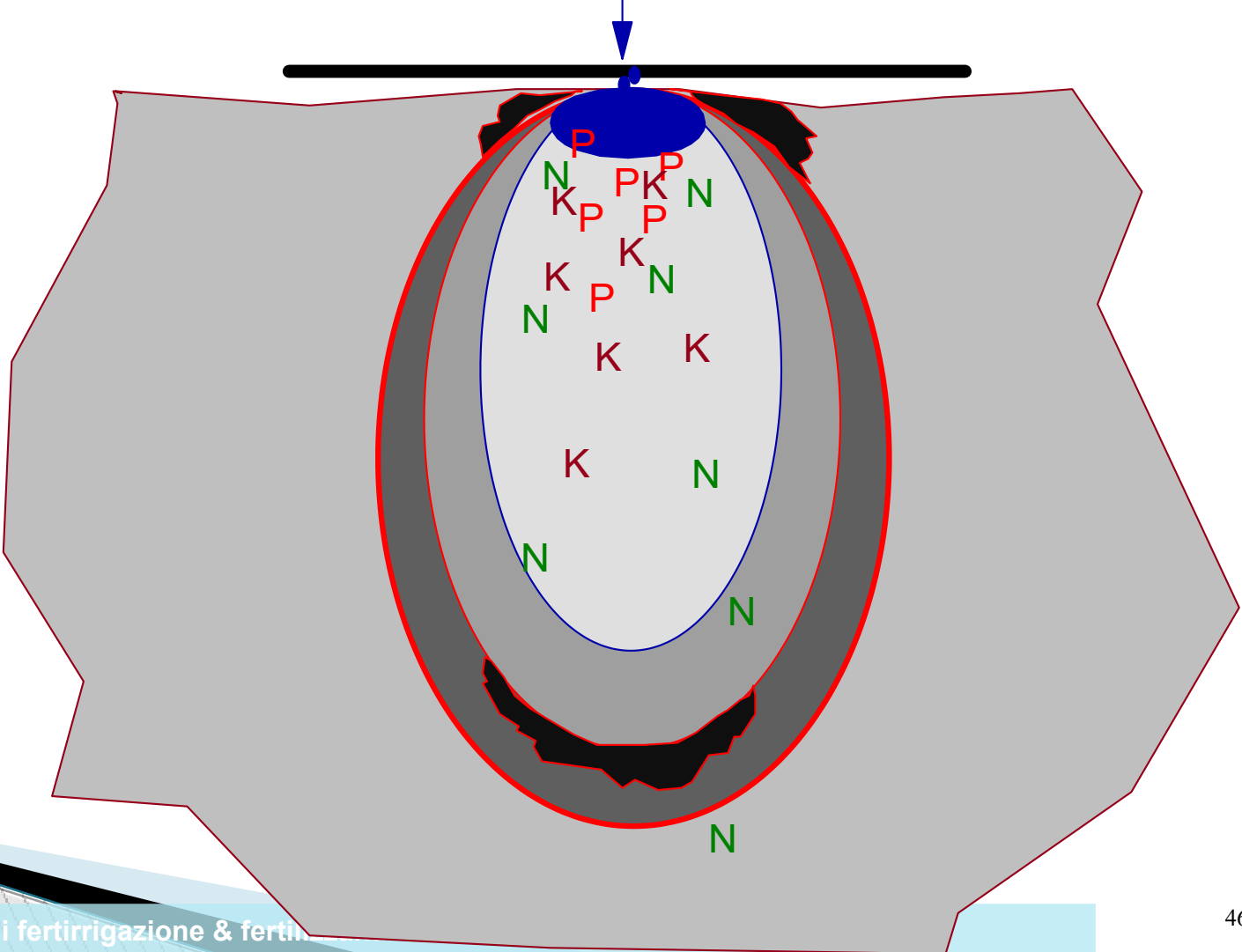
ORGANIZZA A VERONA
IN OCCASIONE DELLA
FIERAGRICOLA



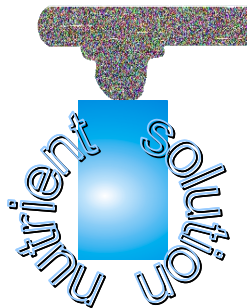
L'acqua e la preparazione delle soluzioni nutritive

Preparazione delle soluzioni nutritive per colture su terreno

Modello di distribuzione dei sali nella bolla umida del terreno



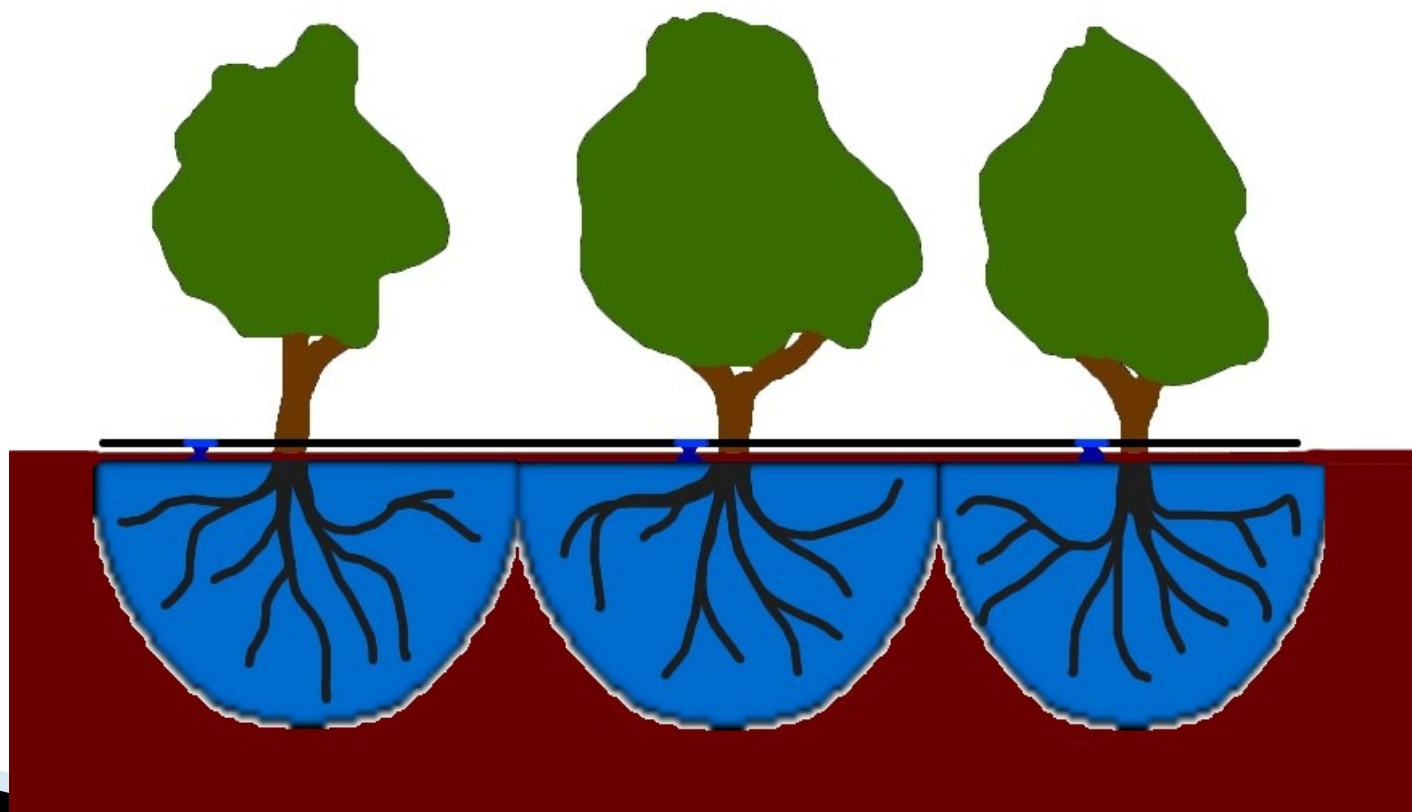
ORGANIZZA A VERONA
IN OCCASIONE DELLA
FIERAGRICOLA



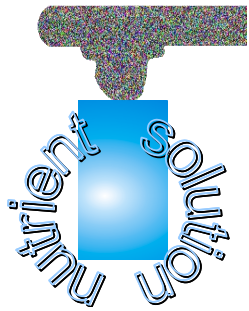
L'acqua e la preparazione delle soluzioni nutritive

Preparazione delle soluzioni nutritive per colture su terreno

Suolo come il fuori suolo!



ORGANIZZA A VERONA
IN OCCASIONE DELLA
FIERAGRICOLA



L'acqua e la preparazione delle soluzioni nutritive

Preparazione delle soluzioni nutritive per colture su terreno

Concimazione tradizionale con concimi granulari

TRAPIANTO

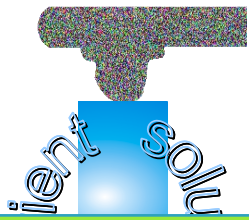
7° FOGLIA

PIENA FIORITURA

FRUTTIFICAZIONE

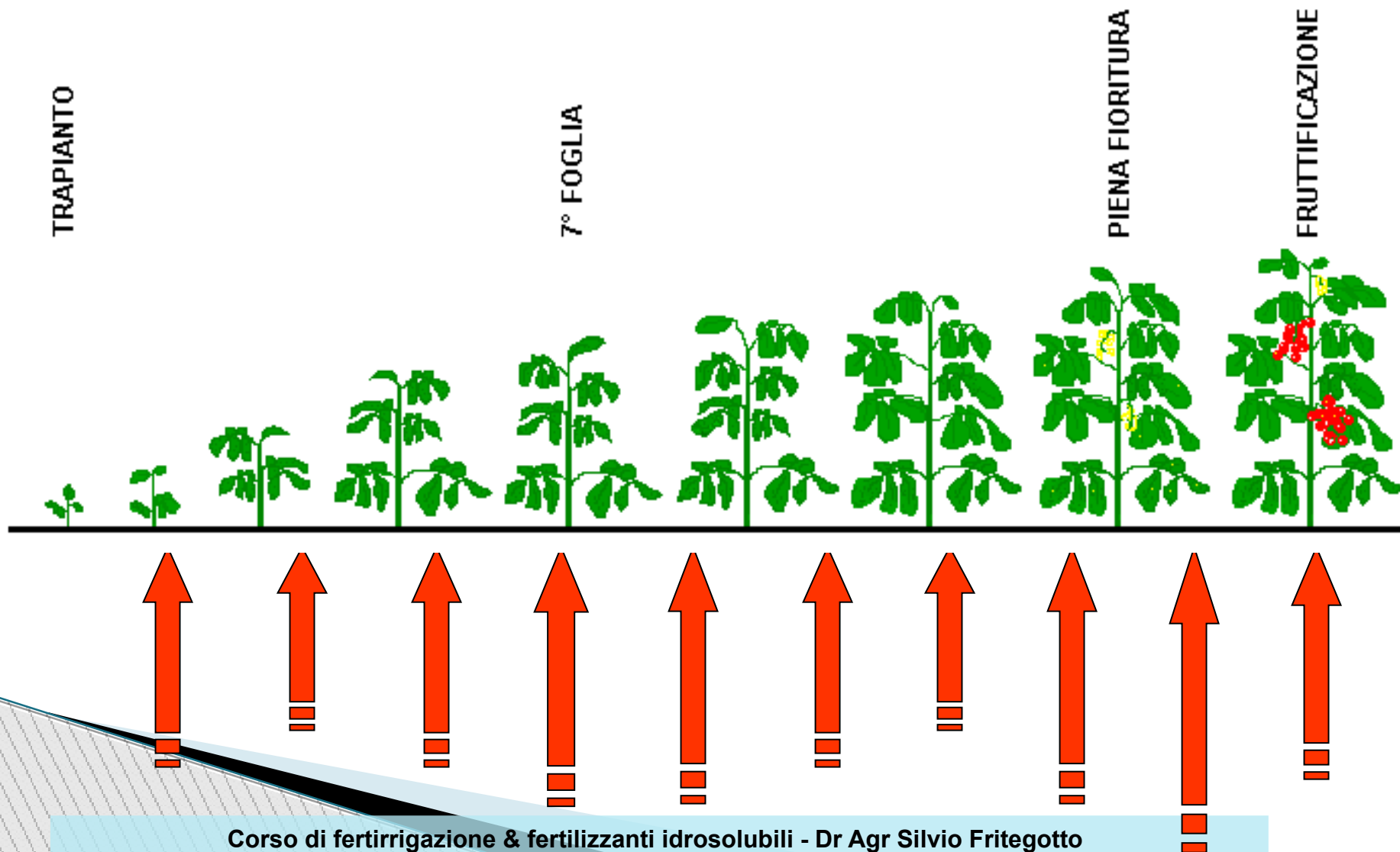


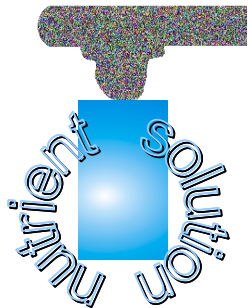
Corso di fertirrigazione & fertilizzanti idrosolubili - Dr Agr Silvio Fritegotto



L'acqua e la preparazione delle soluzioni nutritive

Preparazione delle soluzioni nutritive per colture su terreno





L'acqua e la preparazione delle soluzioni nutritive

Controllo chimico e fattori di calcolo di una soluzione nutritiva.

Strumenti portatili per la misurazione di EC e pH



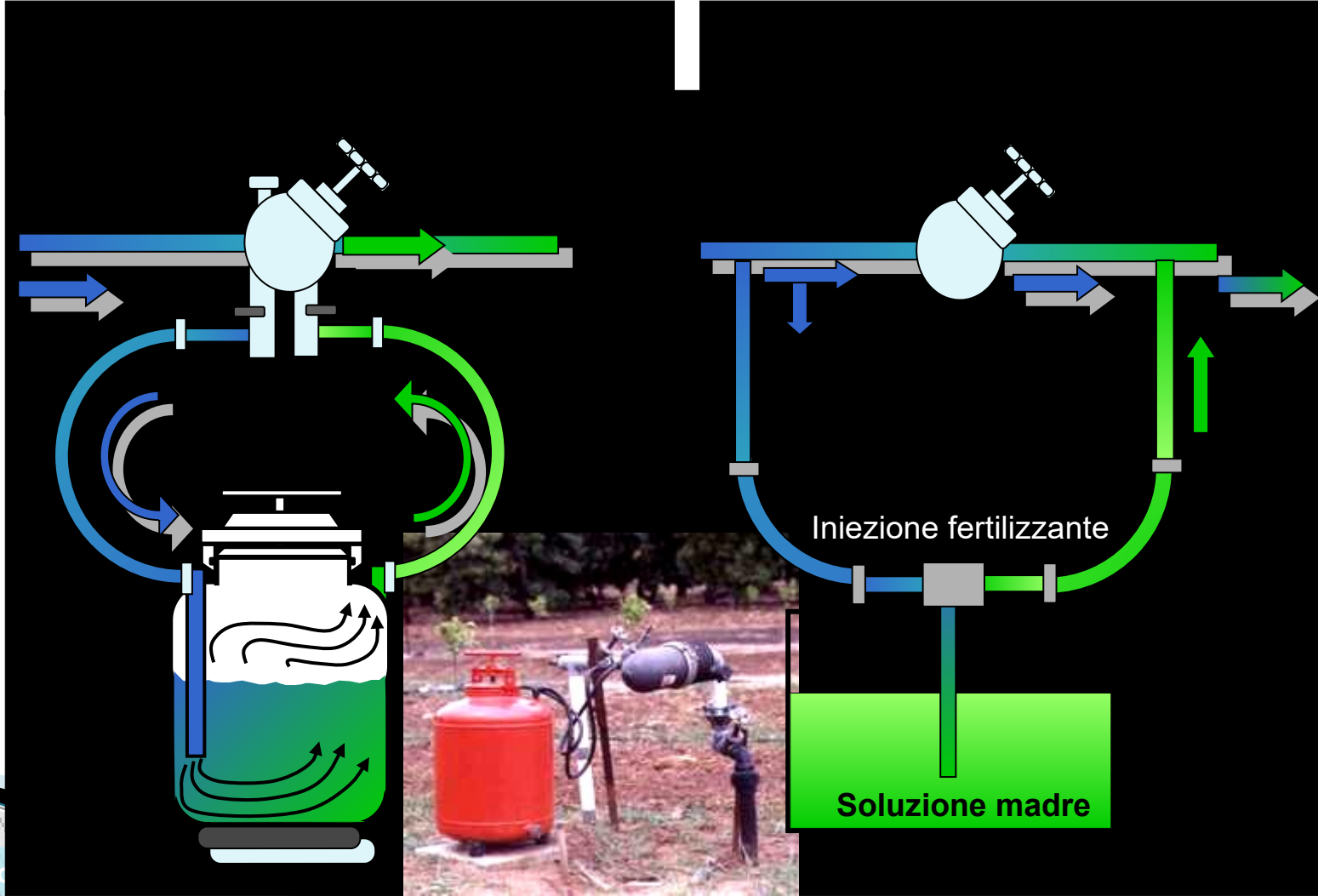
ORGANIZZA A VERONA
IN OCCASIONE DELLA
FIERAGRICOLA



L'acqua e la preparazione delle soluzioni nutritive



ORGANIZZA A VERONA
IN OCCASIONE DELLA
FIERAGRICOLA





ORGANIZZA A VERONA
IN OCCASIONE DELLA
FIERAGRICOLA

il IV° convegno nazionale aperto al pubblico

Grazie
per l'attenzione
&

Buon lavoro