

# SISTEMI IRRIGUI INNOVATIVI E PRATICHE SOSTENIBILI DI FERTILIZZAZIONE PER LA RIDUZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE IN OLIVICOLTURA

- Assopropoli 7 Marzo 2017
- AgroMarketing Netafim Italia



# AGENDA

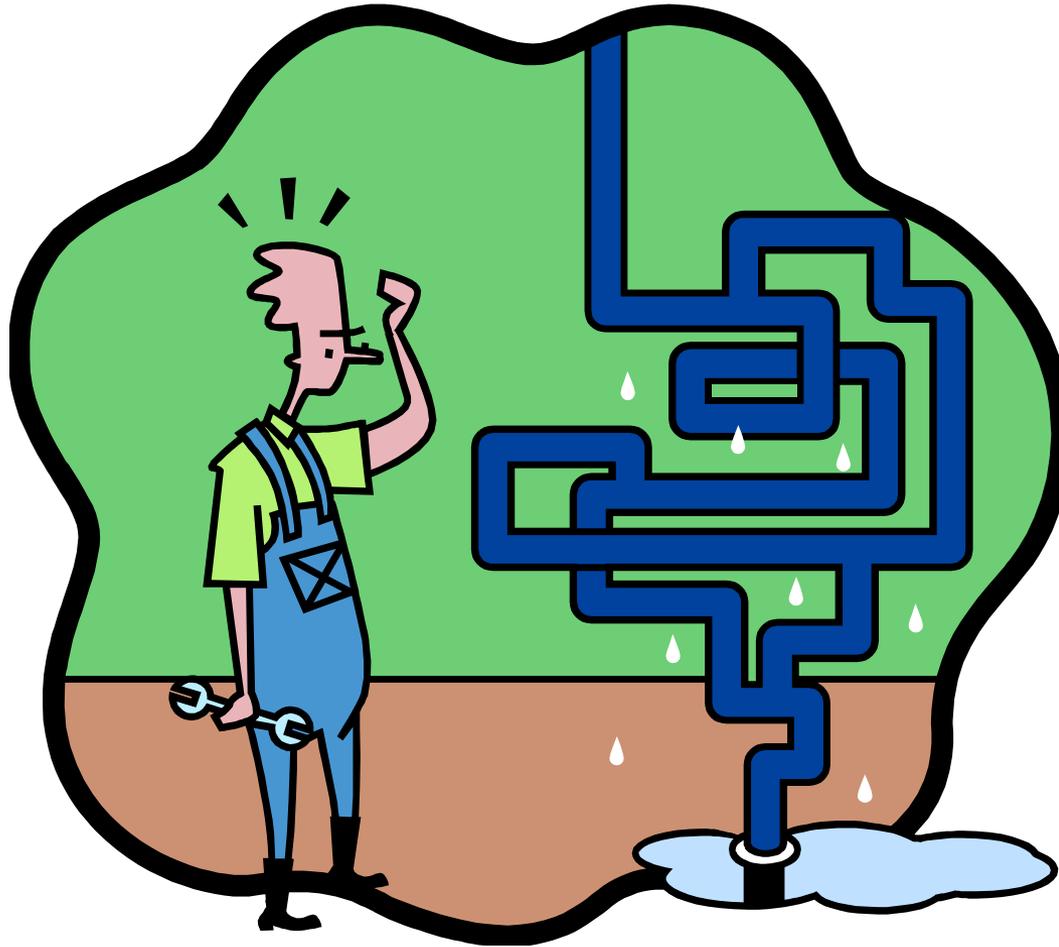
**Cenni di idraulica**

**Principi di progettazione**

**L'impianto irriguo**

**Sistemi di controllo e gestione**

# PRINCIPI DI IDRAULICA



# Progettazione

## PRESSIONE Forza applicata perpendicolarmente ad un superficie

Unità di misura:

	Kg/cm <sup>2</sup>	Atm	Bar	m.c.a.	KPa
Kg/cm <sup>2</sup>	1.0000	1.0332	1.0197	0.1000	0.0102
Atm	1.0332	1.0000	1.0132	10.3323	101.3249
Bar	1.0197	0.9869	1.0000	10.1972	100.0000
m.c.a.	0.1000	0.0968	0.0981	1.0000	9.8066
Kpa	0.0102	0.0099	0.0100	0.1020	1.0000



## Pressione Idrostatica (statica)

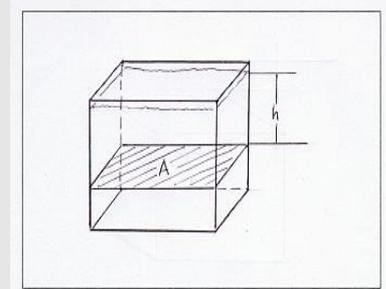
La pressione statica è la pressione che trovo in assenza di portata.

E' pari alla massa del liquido sulla superficie di spinta.

Sapendo che la massa è il volume per il peso specifico

Ed il volume è la superficie per l'altezza avremo :

$$P = h$$



# Progettazione

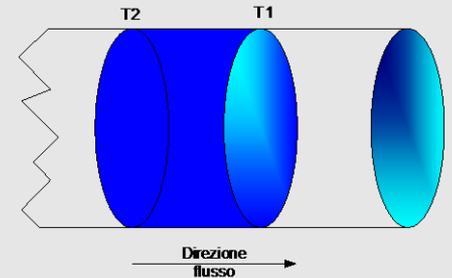
## PORTATA

Quantità d'acqua che attraversa una sezione in un determinato tempo

$$Q = \frac{V_{\text{volume}}}{T_{\text{tempo}}}$$

Unità di misura:

l/s	litri / secondo	l/h	litri /ora
l/min	litri / minuto	m <sup>3</sup> /h	metri cubi/ora



## Velocità

Rapporto fra lo spazio percorso ed il tempo impiegato per percorrerlo

$$V = \frac{S_{\text{spazio}}}{T_{\text{tempo}}}$$

Unità di misura:

m/s          metri / secondo



# Progettazione

## RAPPORTO PORTATA / VELOCITÀ

$$V = S \times A$$

$$Q = \frac{V}{T}$$

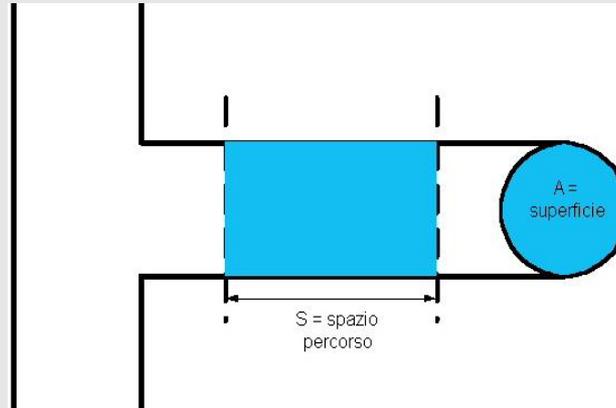
allora  $Q = \frac{S}{T} \times A$

Ma essendo

$$\frac{S}{T} = v$$

$$Q = A \times v$$

$$v = \frac{Q}{A}$$



A = sezione del tubo  
S = spazio percorso  
T = tempo impiegato  
v = velocità  
V = volume

A parità di sezione (diametro interno) all'aumentare della portata aumenta anche la velocità

A parità di portata all'aumentare della sezione la velocità diminuisce

*All'aumentare della velocità aumentano le perdite di carico*

# Progettazione

## PERDITA DI CARICO

Insieme delle forze (scabrezza dei materiali, dislivelli, curve e derivazioni) che, in una condotta forzata, oppongono una resistenza allo scorrimento dell'acqua

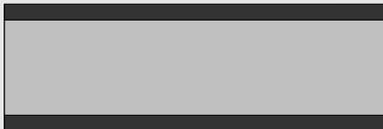
Unità di misura:  
come per la pressione



## continue

Sono dovute alla qualità dei materiali (ruvidezza o scabrezza) e alla lunghezza delle condotte

CONDOTTA IDEALE



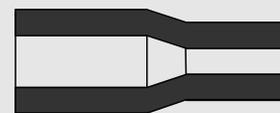
CONDOTTA REALE



## occasionali

Dovute a variazione di direzione del flusso, di diametro, alla presenza di valvole o strumenti di controllo

Variazione di diametro



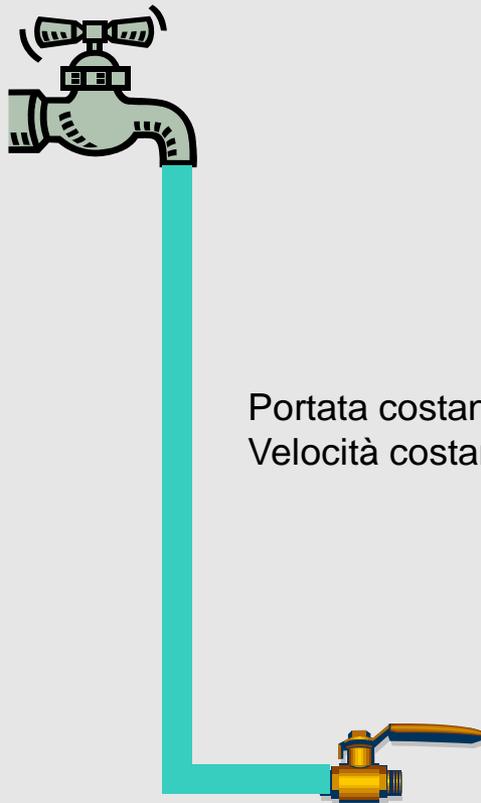
Gomiti



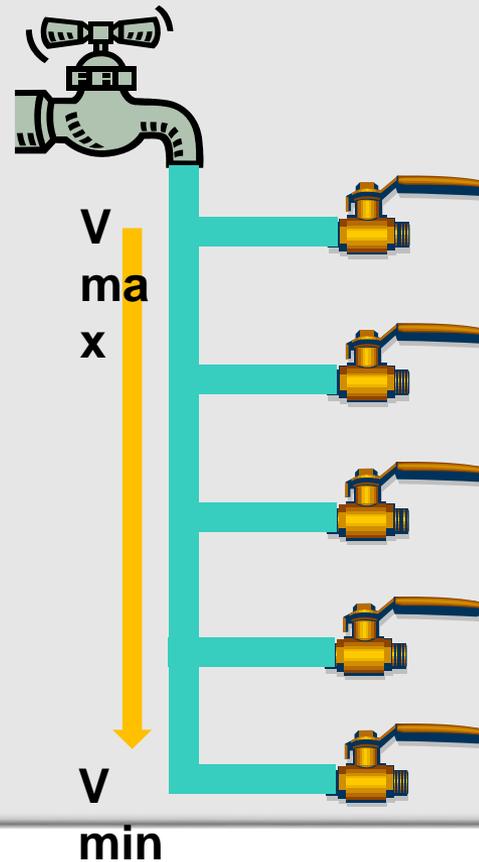
Connessioni a T



## CONDOTTE DI ESTREMITÀ E DISTRIBUTRICI



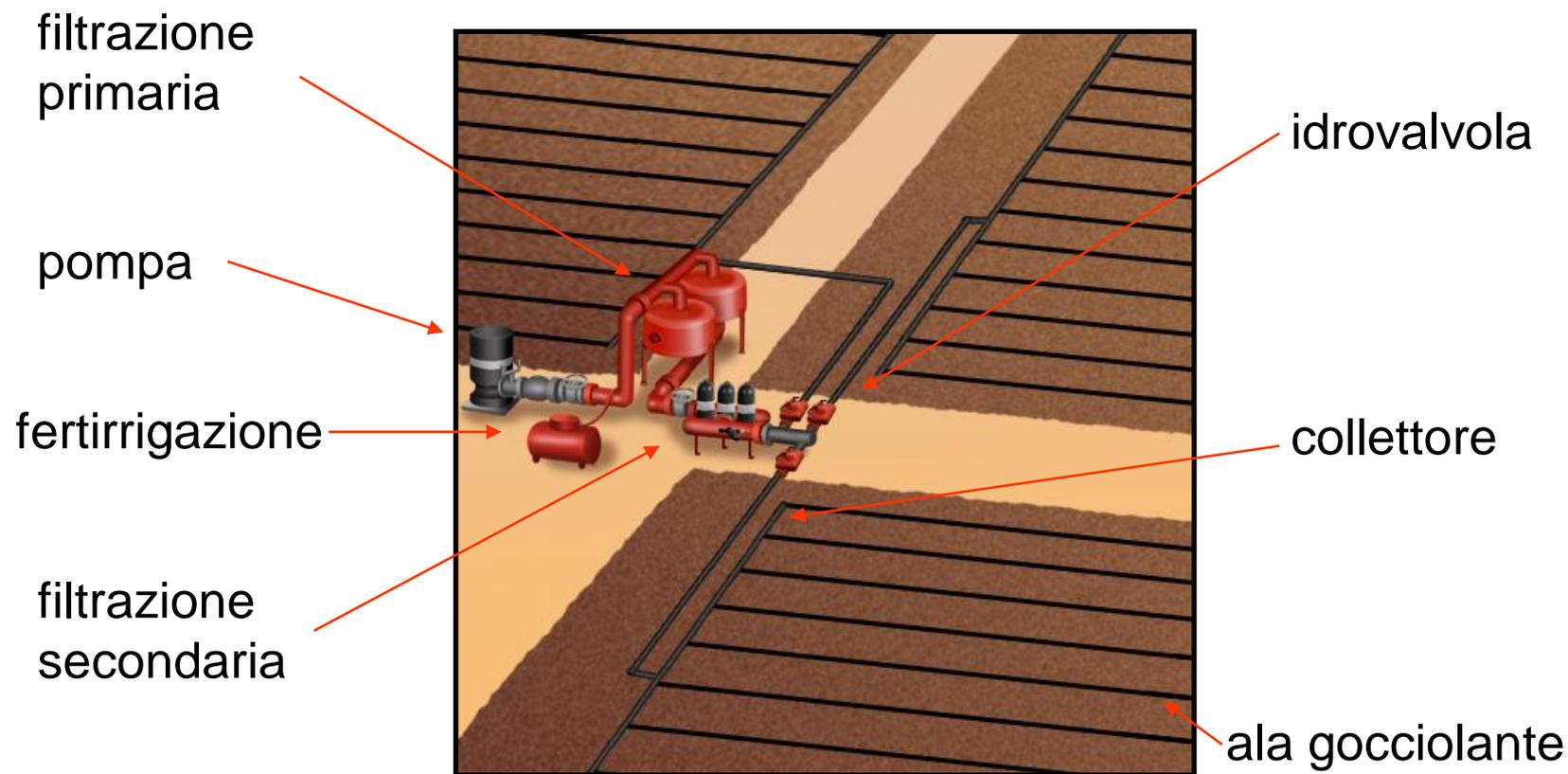
Portata costante  
Velocità costante



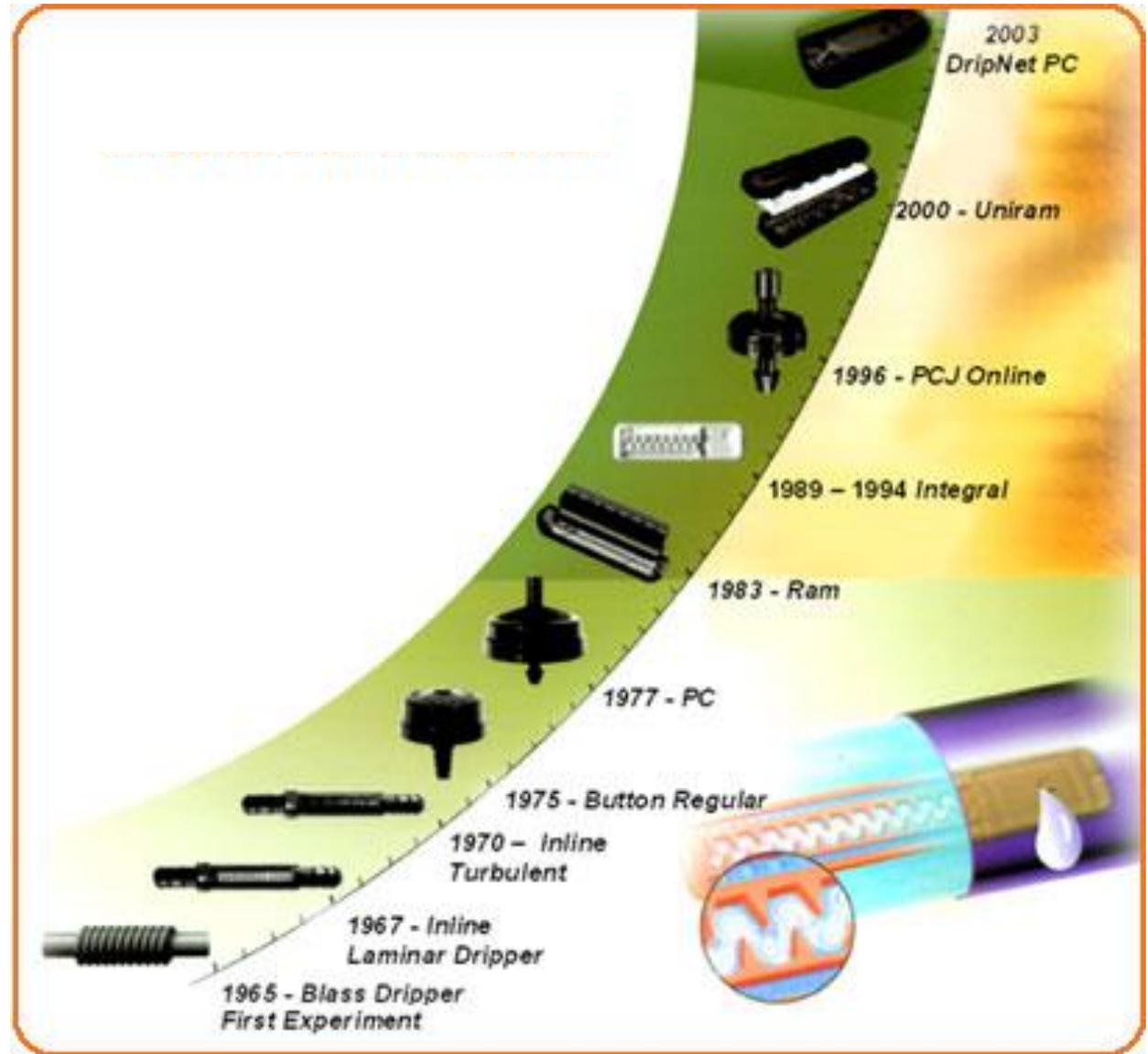
Portata variabile  
Velocità variabile

# Progettazione

## Struttura di un impianto irriguo



# NETAFIM nel tempo

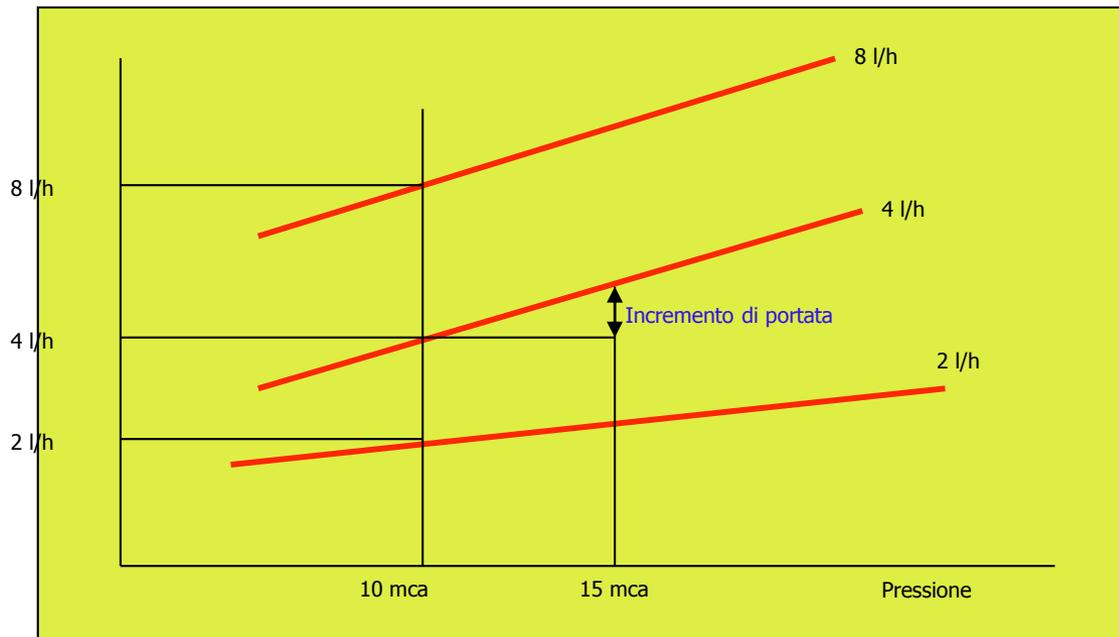


# Progettazione

## CURVE EROGATORI

Ogni erogatore ha una curva P / Q caratteristica

NON autocompensanti



formula:

$$Q = Q_0 P^X$$

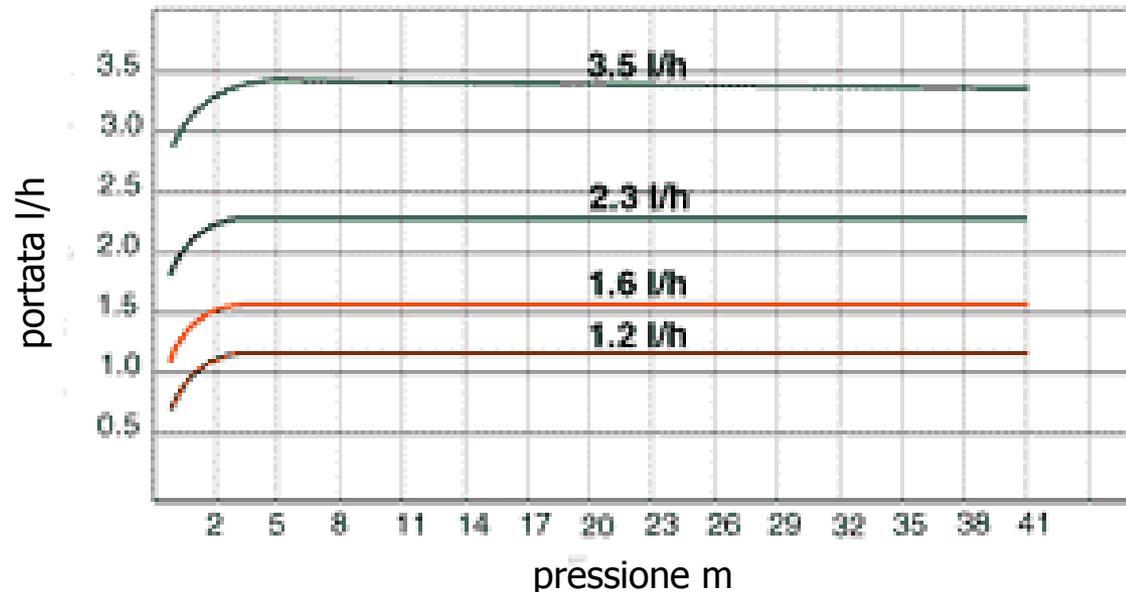
$$X = 0,5$$

# Progettazione

## CURVE DI EROGAZIONE GOCCIOLATORI

### AUTOCOMPENSANTI

Ogni erogatore ha una curva P / Q invariata in un intervallo di pressioni



# Progettazione

## UNIFORMITÀ DI DISTRIBUZIONE

**E ' il parametro che indica la qualità  
del sistema irriguo**

Variazione di portata

FV

Considera la variazione di  
portata tra il primo e l'ultimo  
gocciolatore

( variazione assoluta )

Coeff. di uniformità

CU

Considera la variazione media  
percentuale di portata tra  
gocciolatori corretta con  
parametri produttivi

( variazione statistica )

# Progettazione

## UNIFORMITÀ DI DISTRIBUZIONE

**Espressi entrambi in valori percentuali esprimono  
due differenti concetti**

Variazione di portata

FV

Più basso è il valore migliore è  
l'uniformità del sistema

$$\frac{((Q_{gf} - Q_{gi}) * 100)}{Q_{gi}}$$

Q<sub>gf</sub> : portata ultimo gocciolatore

Q<sub>gi</sub> : portata primo gocciolatore

Coeff. di uniformità

CU

Più alto è il numero migliore è  
l'uniformità del sistema

$$100 * (1 - 1.27 \frac{C_v}{N}) \frac{Q_m}{Q_M}$$

C<sub>v</sub> : Coeff. Di produzione

Q<sub>m</sub> : portata minima

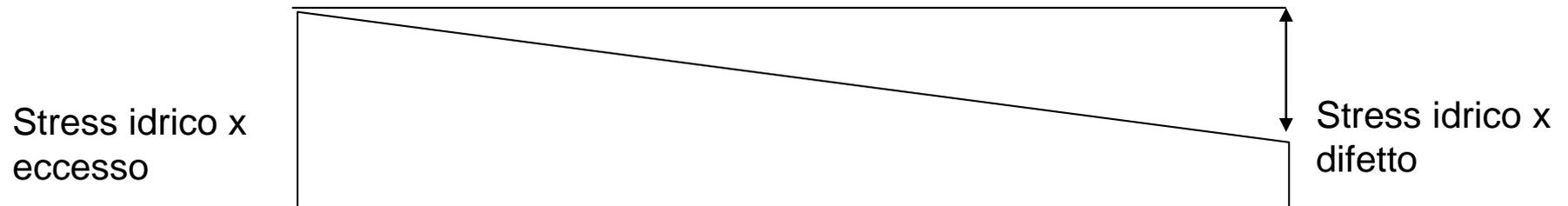
N : numero erogatori

Q<sub>M</sub> : media

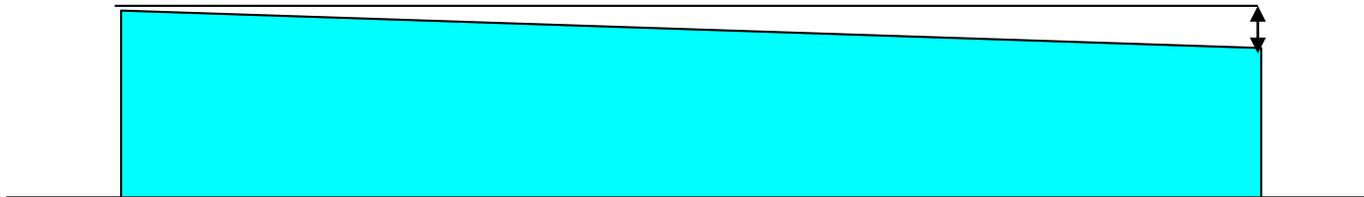
# Progettazione

## EFFETTI DELL'UNIFORMITÀ

Se l'uniformità di distribuzione è bassa avrò una coltura di tipo a CUNEO



Mentre l'obiettivo della progettazione è raggiungere la massima resa



# F.V.

# 10 %

## STREAMLINE™ 16080

		Ingresso	Uscita						
			0.15	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70
l/h	0,72	10 m.c.a.	107	132	176	214	248	280	311
	1,05	10 m.c.a.	85	108	144	176	205	231	256
	1,60	10 m.c.a.	65	83	110	134	156	176	195
	2,20	10 m.c.a.	53	68	90	110	128	144	160

## STREAMLINE™ 22080

		Ingresso	Uscita						
			0.15	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70
l/h	0,72	8 m.c.a.	185	239	311	375	433	487	538
	1,05	8 m.c.a.	153	196	255	308	355	399	440
	1,60	8 m.c.a.	120	150	195	235	272	305	337
	2,20	8 m.c.a.	98	123	160	192	222	250	275

# E.U.

# 85 %

## STREAMLINE™ 16080

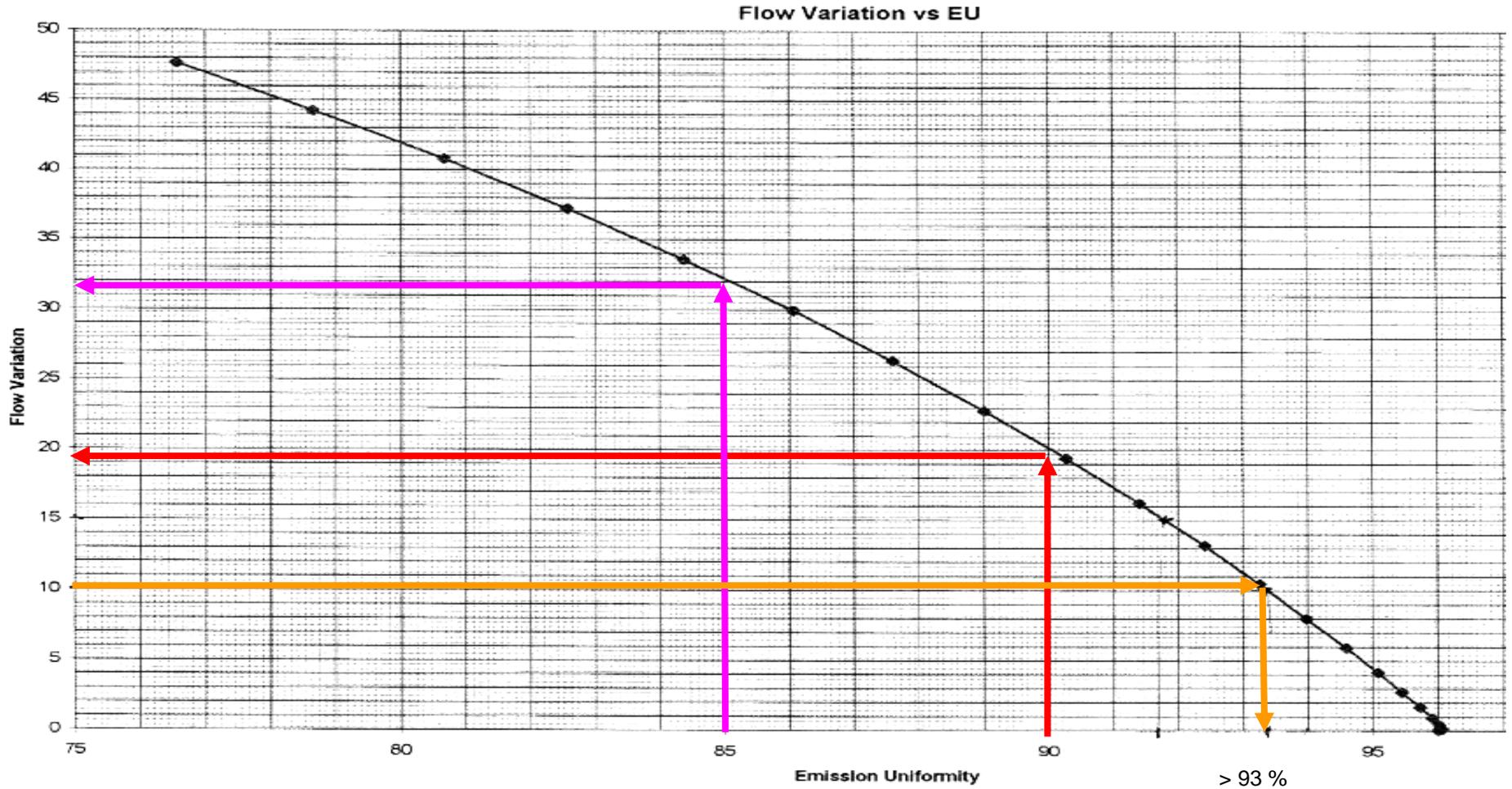
		Ingresso 	Ingresso 						
			0.15	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70
<b>l/h</b> 	<b>0,72</b>	<b>10 m.c.a.</b>	180	222	295	359	417	471	521
	<b>1,05</b>	<b>10 m.c.a.</b>	142	176	234	284	331	373	414
	<b>1,60</b>	<b>10 m.c.a.</b>	108	134	178	217	253	285	316
	<b>2,20</b>	<b>10 m.c.a.</b>	88	109	145	177	206	233	258

## STREAMLINE™ 22080

		Ingresso 	Ingresso 						
			0.15	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70
<b>l/h</b> 	<b>0,72</b>	<b>8 m.c.a.</b>	312	376	489	589	680	765	844
	<b>1,05</b>	<b>8 m.c.a.</b>	256	309	402	484	559	629	694
	<b>1,60</b>	<b>8 m.c.a.</b>	201	243	316	381	440	495	546
	<b>2,20</b>	<b>8 m.c.a.</b>	164	198	258	311	359	404	446

# FV% VS. EU%

“EU” ed è definito dal rapporto, espresso in percentuale, fra la portata media del quarto di gocciolatori con le portate più basse e la portata media di tutti i gocciolatori.

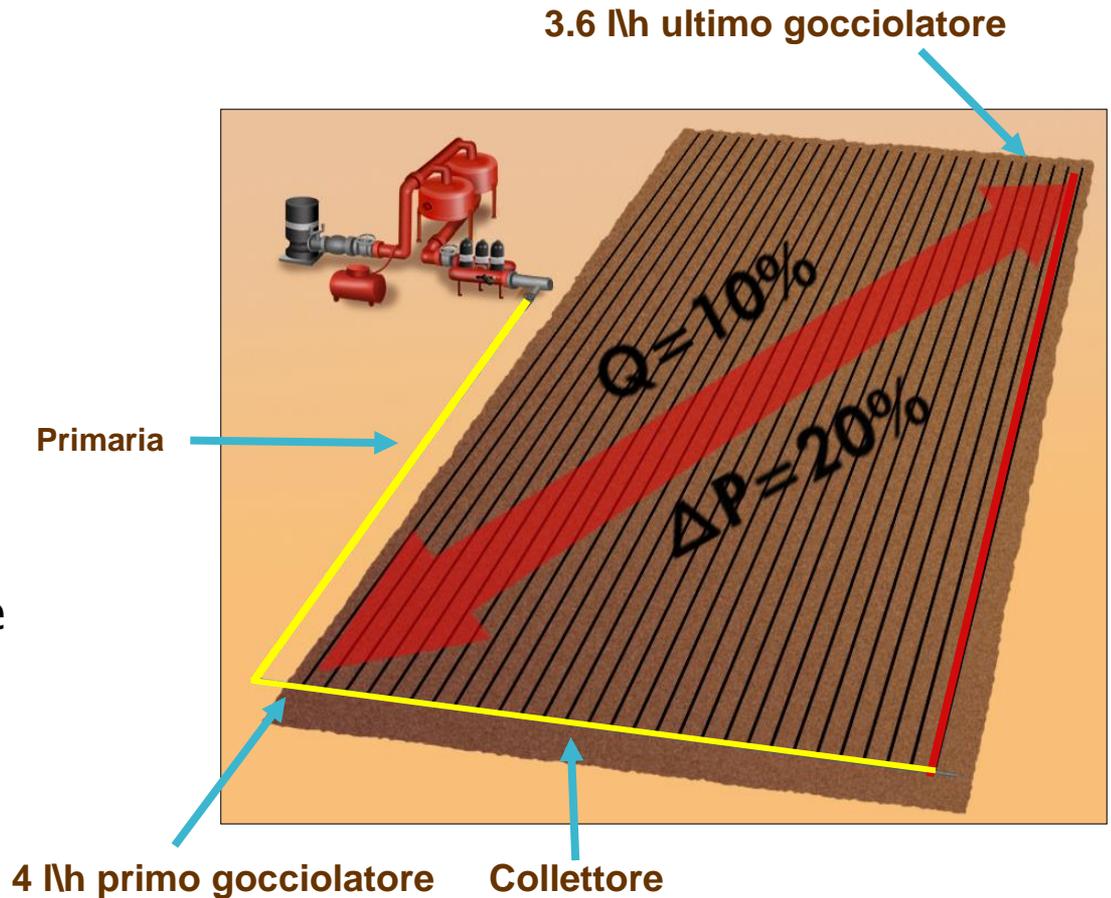


# Progettazione

## UNIFORMITÀ

La variazione di portata è da considerarsi tra il primo e l'ultimo gocciolatore dell'ala

O tra il primo e l'ultimo gocciolatore di un settore irriguo ???



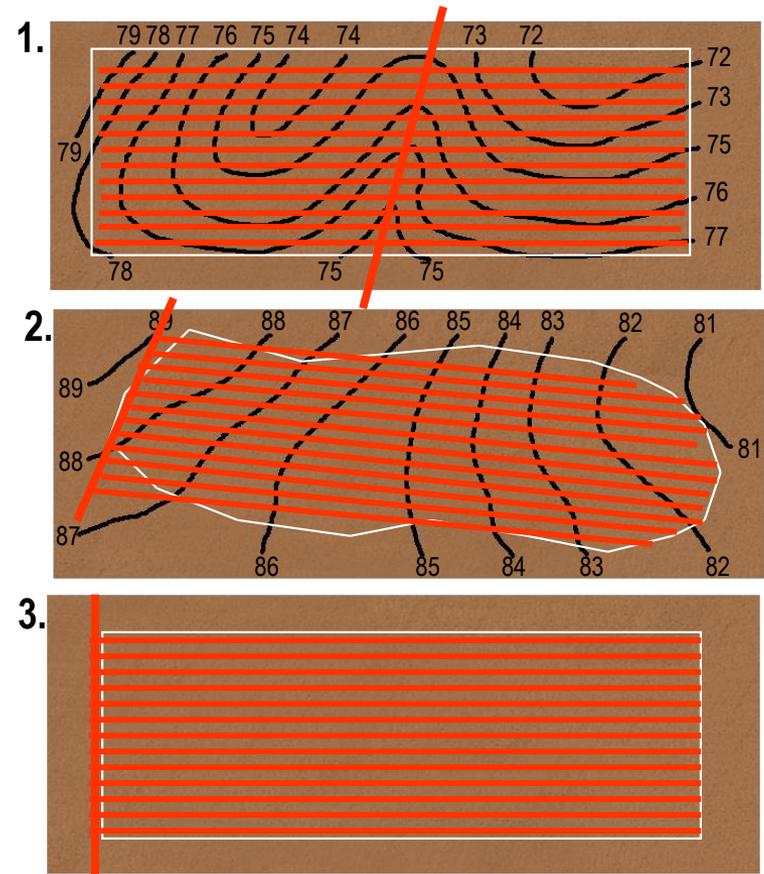
# Progettazione

## Tipologie terreni

1 : impianto in cresta

2 : impianto su fianco

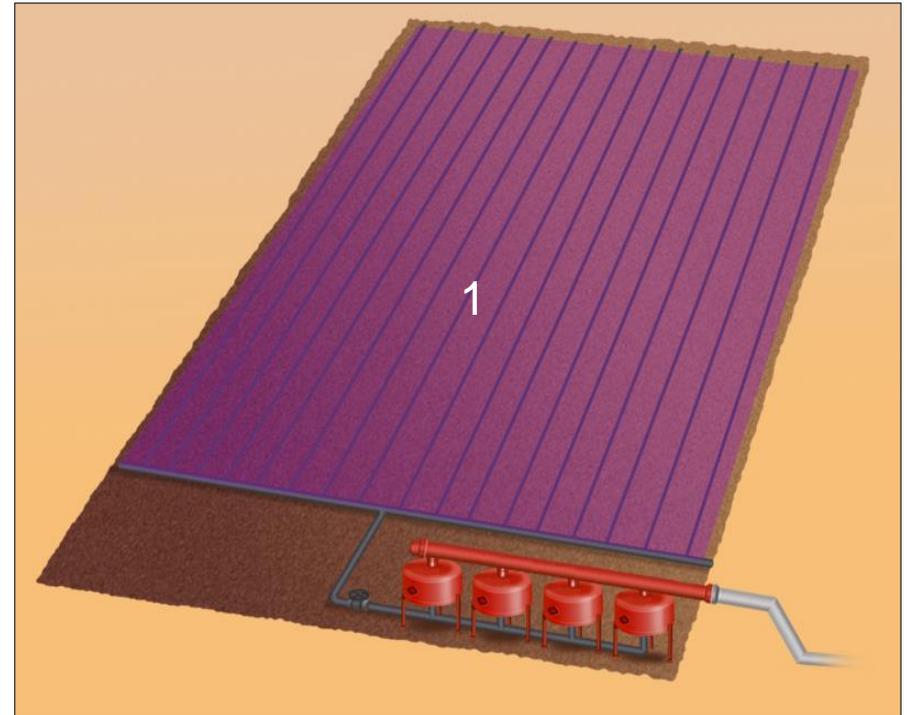
3 : impianto in piano



# Progettazione

## Suddivisione dell'area

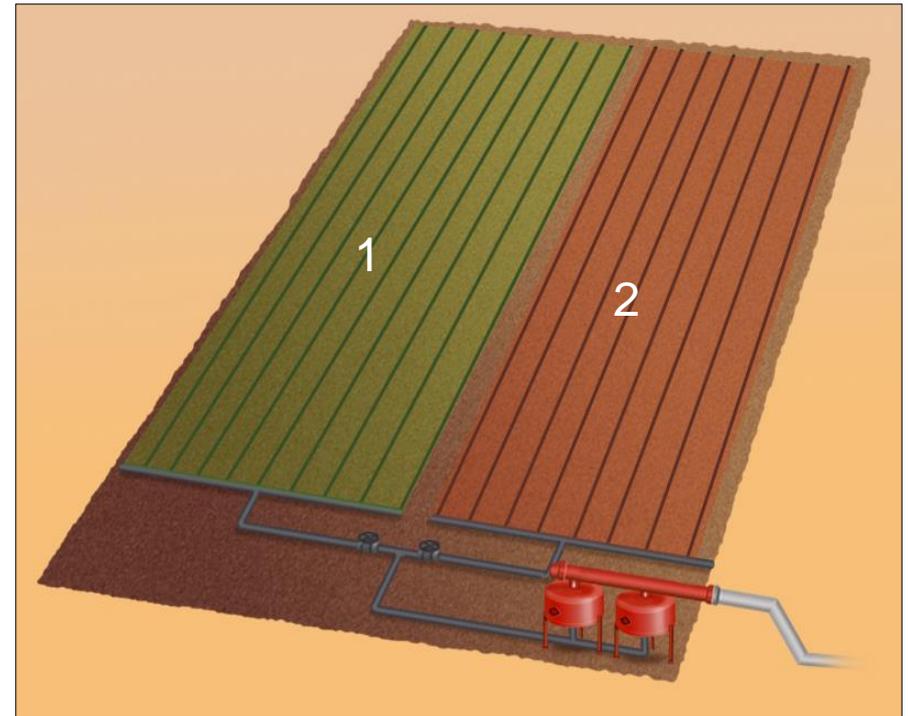
- a) Suddivisione dell'area nel massimo numero di turni irrigui per ottenere il sistema più efficiente al costo più basso
- b) La divisione dell'area in turni irrigui permette di ridurre i costi di filtrazione e di movimentazione acqua



# Progettazione

## Suddivisione dell'area

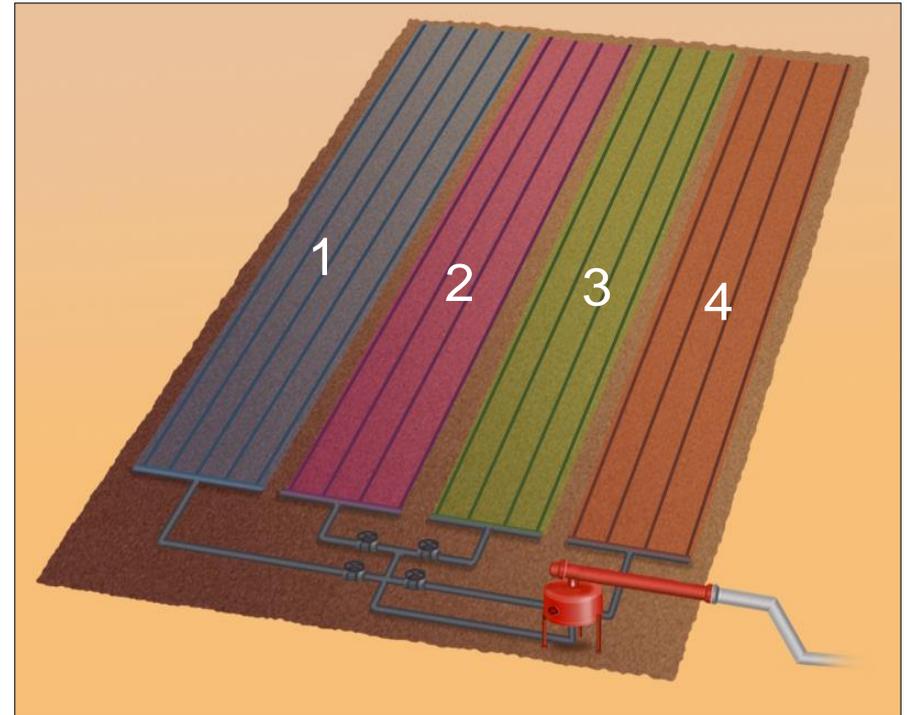
- a) Suddivisione dell'area nel massimo numero di turni irrigui per ottenere il sistema più efficiente al costo più basso
- b) La divisione dell'area in turni irrigui permette di ridurre i costi di filtrazione e di movimentazione acqua



# Progettazione

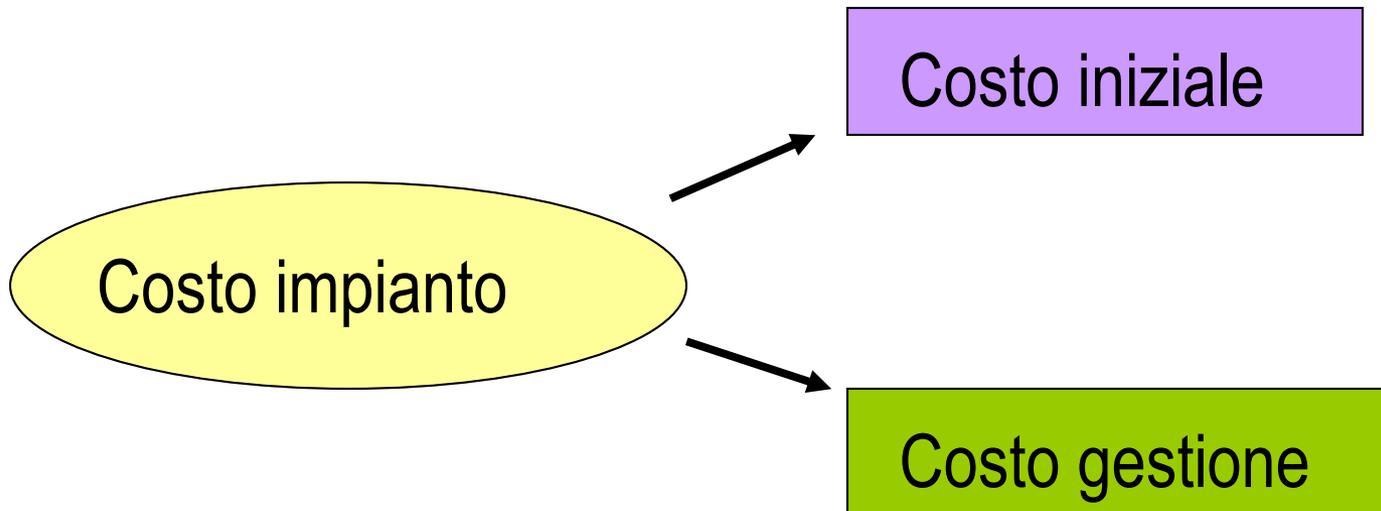
## Suddivisione dell'area

- a) Suddivisione dell'area nel massimo numero di turni irrigui per ottenere il sistema più efficiente al costo più basso
- b) La divisione dell'area in turni irrigui permette di ridurre i costi di filtrazione e di movimentazione acqua



# Progettazione

La scelta di in quanti settori o in quanti turni irrigui deve essere suddivisa l'area irrigua è funzione di molteplici fattori ma il più importante è il costo !!!!



# Progettazione

Fare un singolo turno irriguo obbliga a :

- Impianto filtrante maggiorato
- Condotte più grandi
- Pressione più elevata ( + energia )
- Nessuna automazione

## Ad esempio :

Se abbiamo un impianto di 5 Ha di intensiva pieno campo con sesto 1.5 mt avremo 33.400 mt di ala gocciolante con una portata oraria di 83.500 l/h.

Considerando che tale acqua sia disponibile e la sorgente sia un canale avremo da realizzare una stazione filtrante da circa 7 elementi filtranti e quindi il filtro che più si avvicina al calcolato è 3" x 4 unità da 11.800 €



# Progettazione

Ma se suddividessimo in due l'appezzamento avremo una portata per ciascuna parte di impianto di 41.700 l/h.

Pertanto il filtro che più si avvicina al calcolato è 2" x 4 unità da 8550 €

Ottenendo una riduzione del costo del **38%**

Una ulteriore suddivisione a 4 turni permetterà un risparmio del **220 %** .



Ma con quali incrementi di costo ?

# Progettazione

Bisogna ricordare che una suddivisione dell'impianto incide in una distribuzione primaria più complessa.

Inoltre il sistema di pompaggio sarà impegnato per un periodo più lungo presso l'appezzamento e non sempre è possibile.

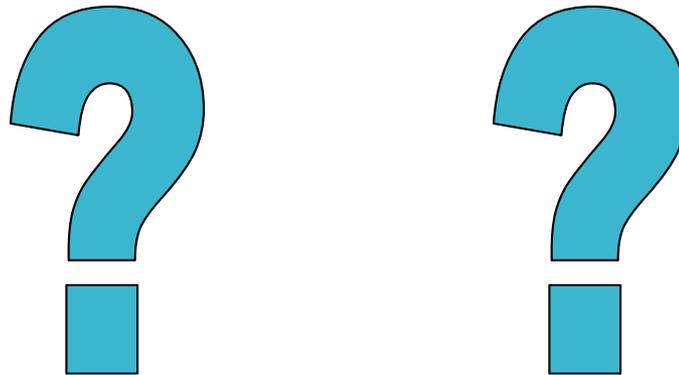
Ci saranno inoltre da considerare le idrovalvole di comando e l'eventuale automazione di queste.



# Progettazione

Analoga analisi si potrà fare anche con la pressione

È meglio spingere ad esempio 6 bar alla pompa e utilizzare ala Ø 16 o utilizzare solo 4 bar e lavorare con ala Ø 20 ???



# Progettazione

E' sicuramente complesso fornire una risposta o un "modus operandi" sempre valido ma se si tiene in considerazione la seguente affermazione si potrebbe avere un valido orientamento generale .

**L'ENERGIA SARA' SEMPRE PIU' CARA !!!!**



# Progettazione

La scelta di una pompa con un basso consumo , sia essa a corrente che diesel , permetterà in breve tempo di rientrare dal maggior investimento eventualmente fatto nell'acquisto dei materiali , condotte ed ali , di diametro maggiore.

Ma nel medio e lungo termine il risparmio si sposterà nella colonna dei valori in attivo dell'azienda.

# Progettazione



## ▪Calcolo del Rapporto di Irrigazione

▪R.I. È la quantità di acqua reintegrata al sistema per ora / unità di superficie

▪La formula per il calcolo è :

$$\frac{Q \times n}{AD \times AL}$$

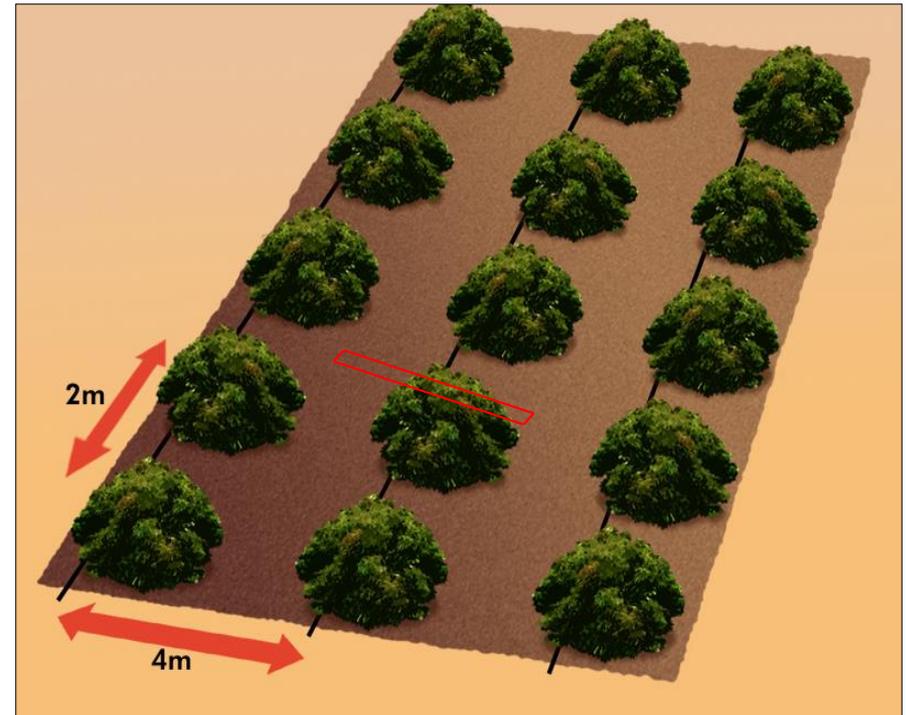
Dove

Q = portata erogatore (l/h)

AD = Passo erogatore.

AL = Distanza ali .

n = numero di ali per filare.



# Progettazione

## Verifica disponibilità idrica

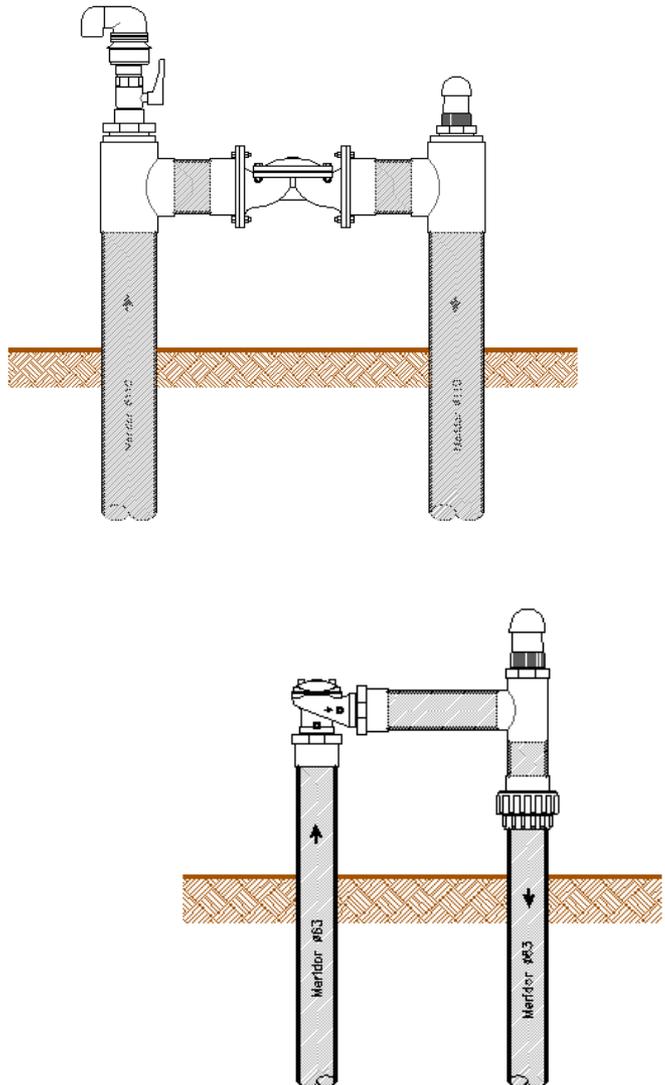
Una volta che si è determinato il numero massimo di turni irrigui si potrà procedere a verificare se l'acqua disponibile è sufficiente per la realizzazione dell'impianto in studio

Pertanto prendendo come esempio i dati precedentemente usati dovremo conoscere ulteriori due valori e cioè :

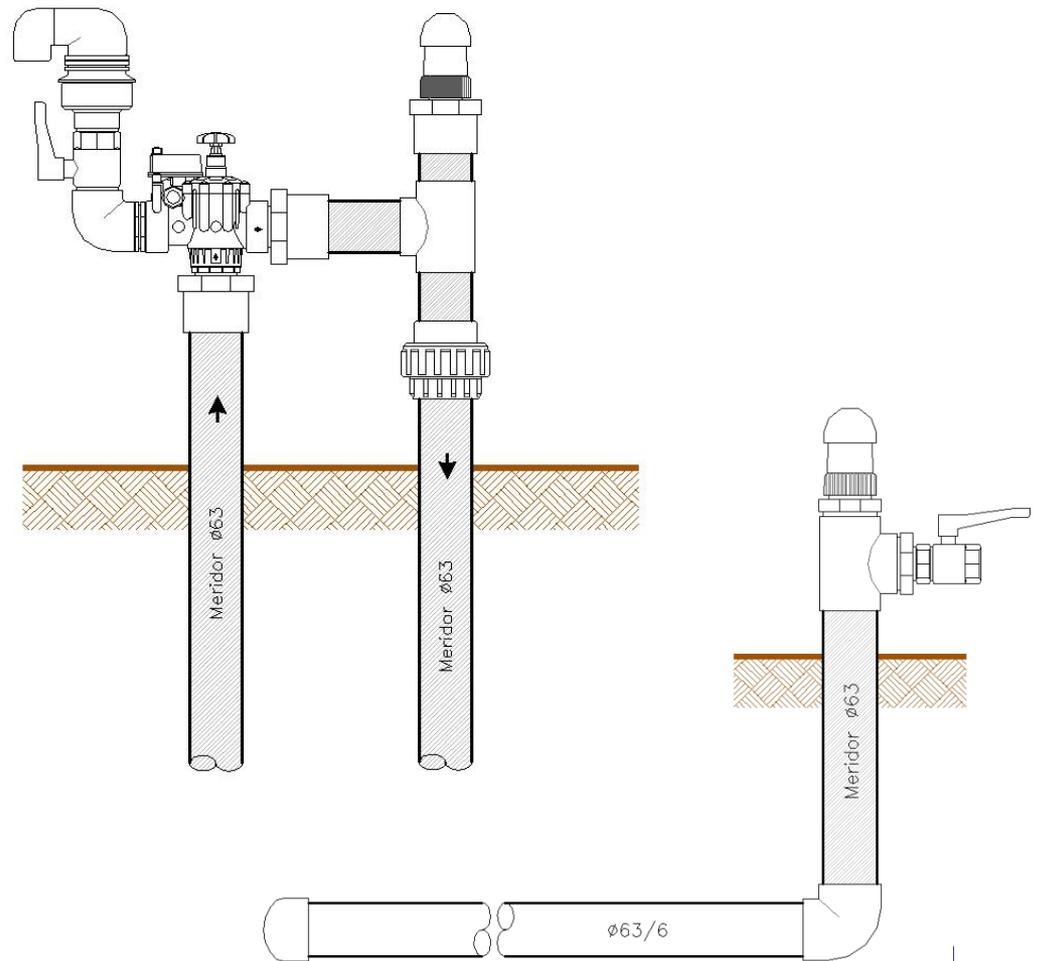
- -Superficie netta interessata nell'impianto irriguo
- -Portata oraria del sistema di approvvigionamento acqua

Quindi : superficie 35 Ha (35.000 m<sup>2</sup>) – Q 25 m<sup>3</sup>/h ( 25.000 l/h )

# Progettazione



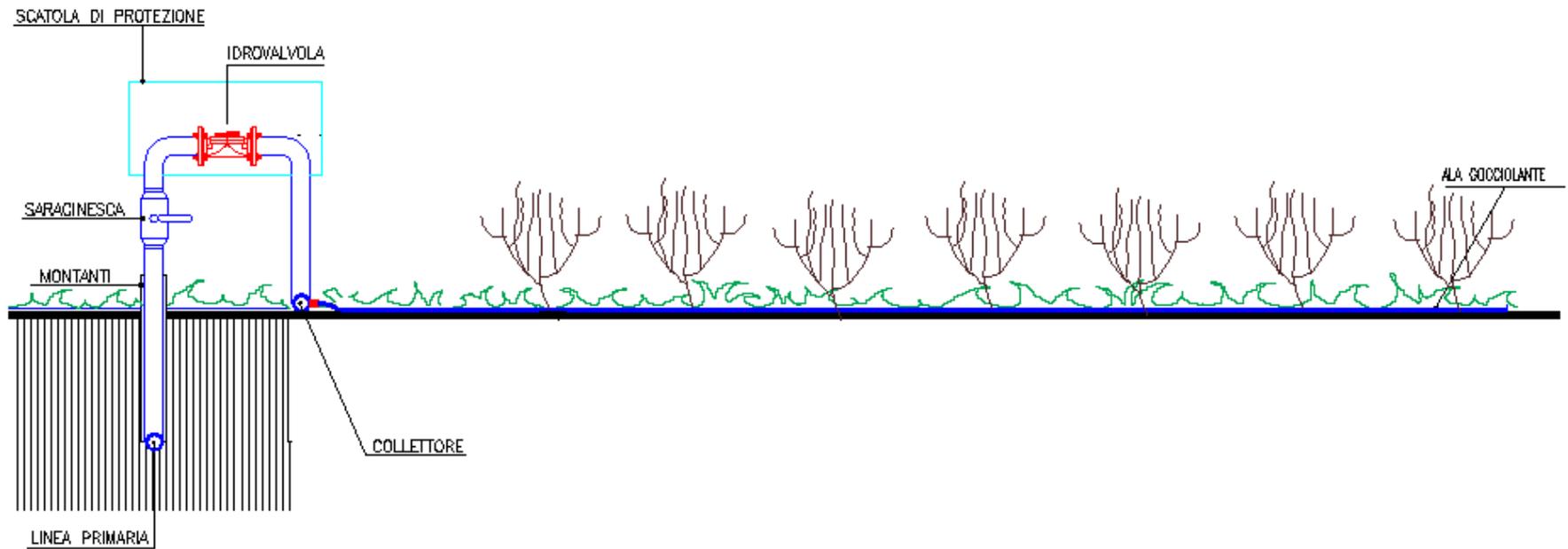
## TIPICI DI INSTALLAZIONE





# Progettazione

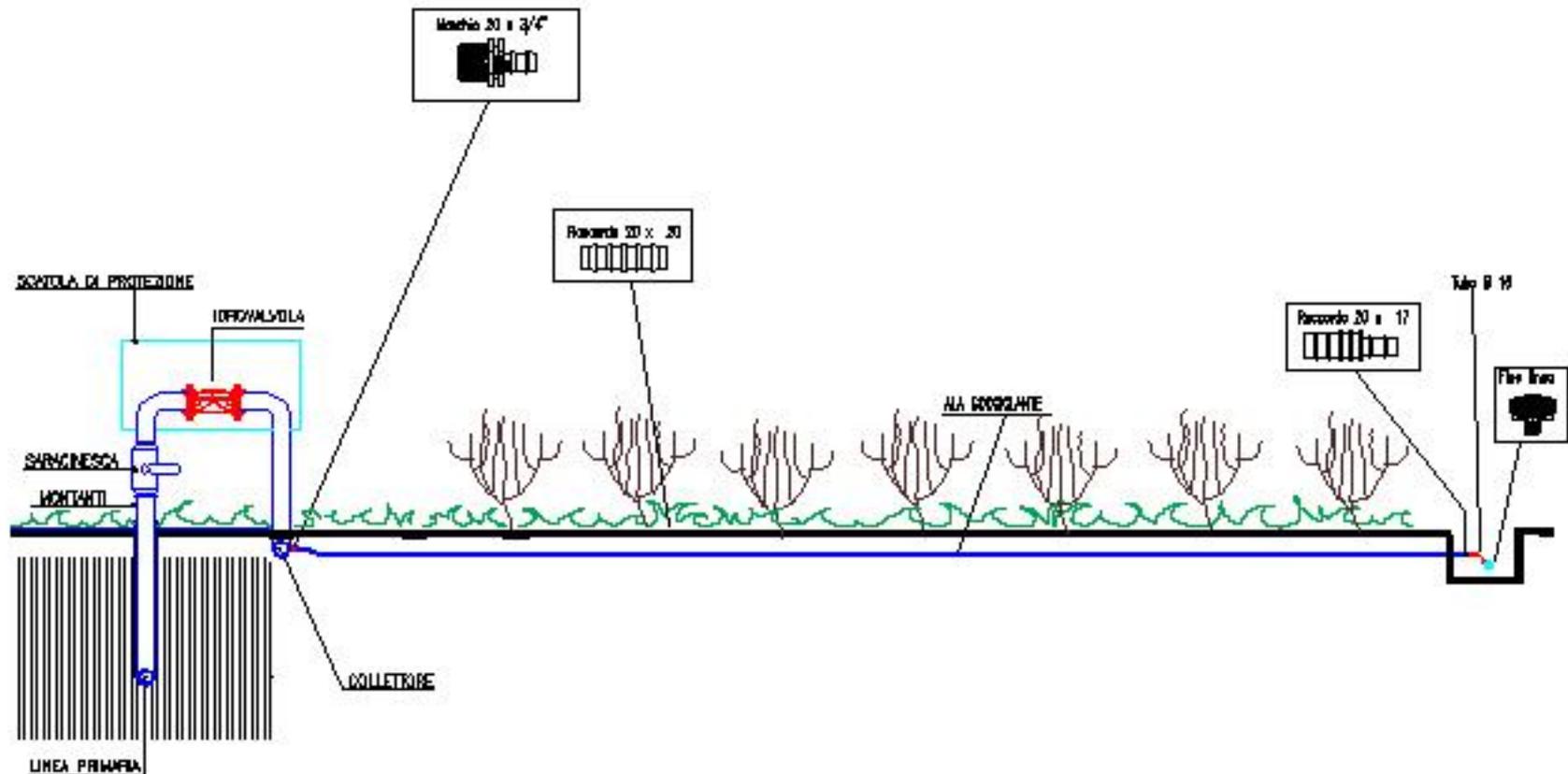
## TIPICI DI INSTALLAZIONE



# Progettazione

## TIPICI DI INSTALLAZIONE

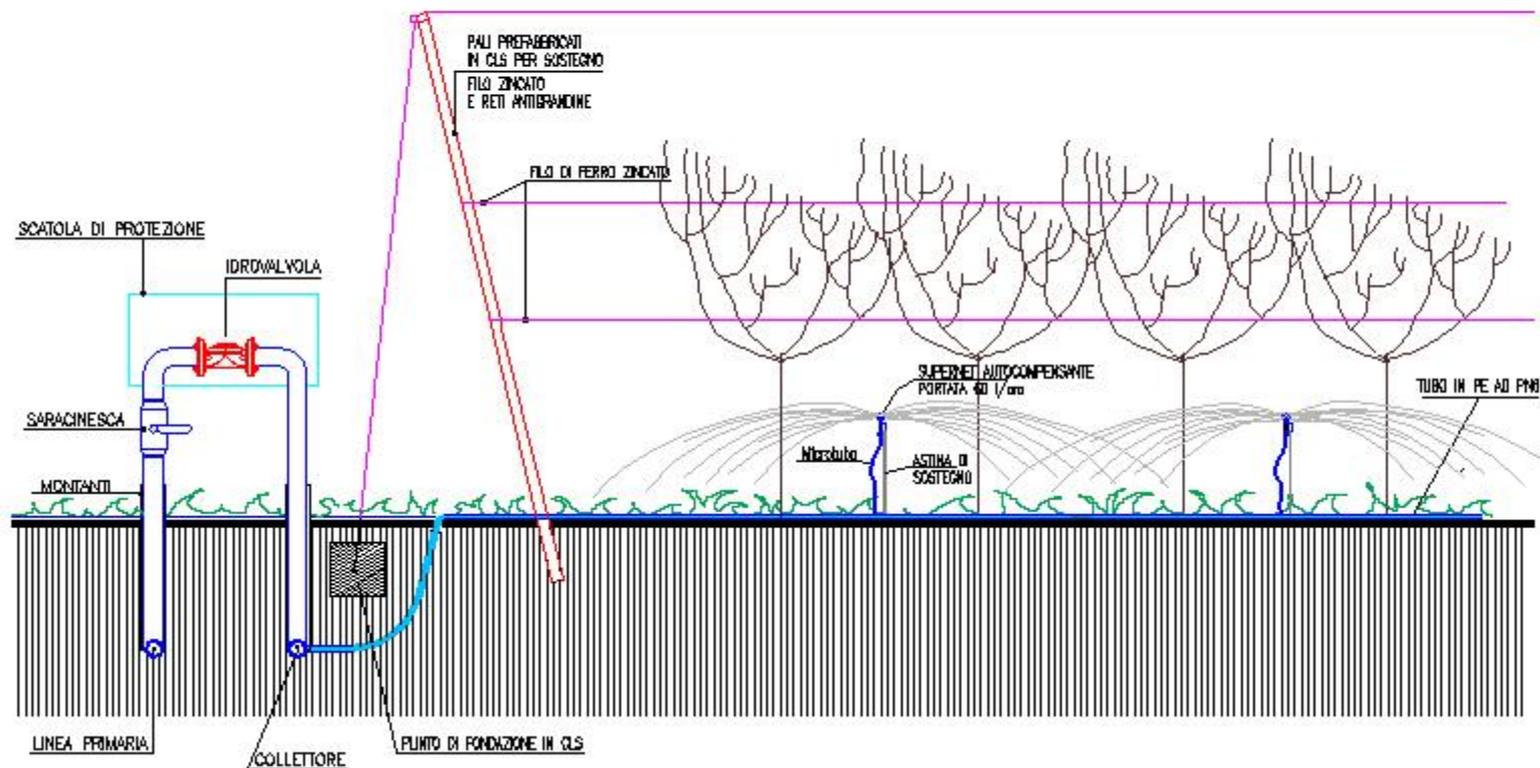
Tipico installazione alla gocciolante interrata.



# Progettazione

## TIPICI DI INSTALLAZIONE

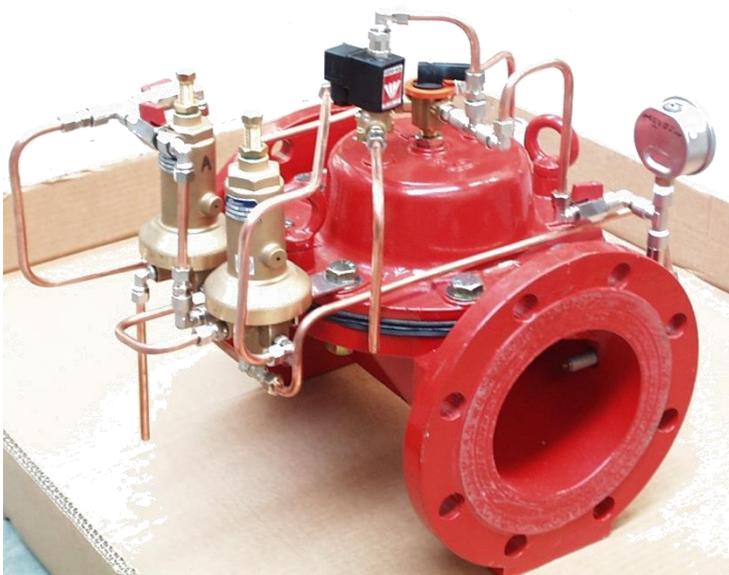
Tipico installazione irrigatori a terra in frutteto



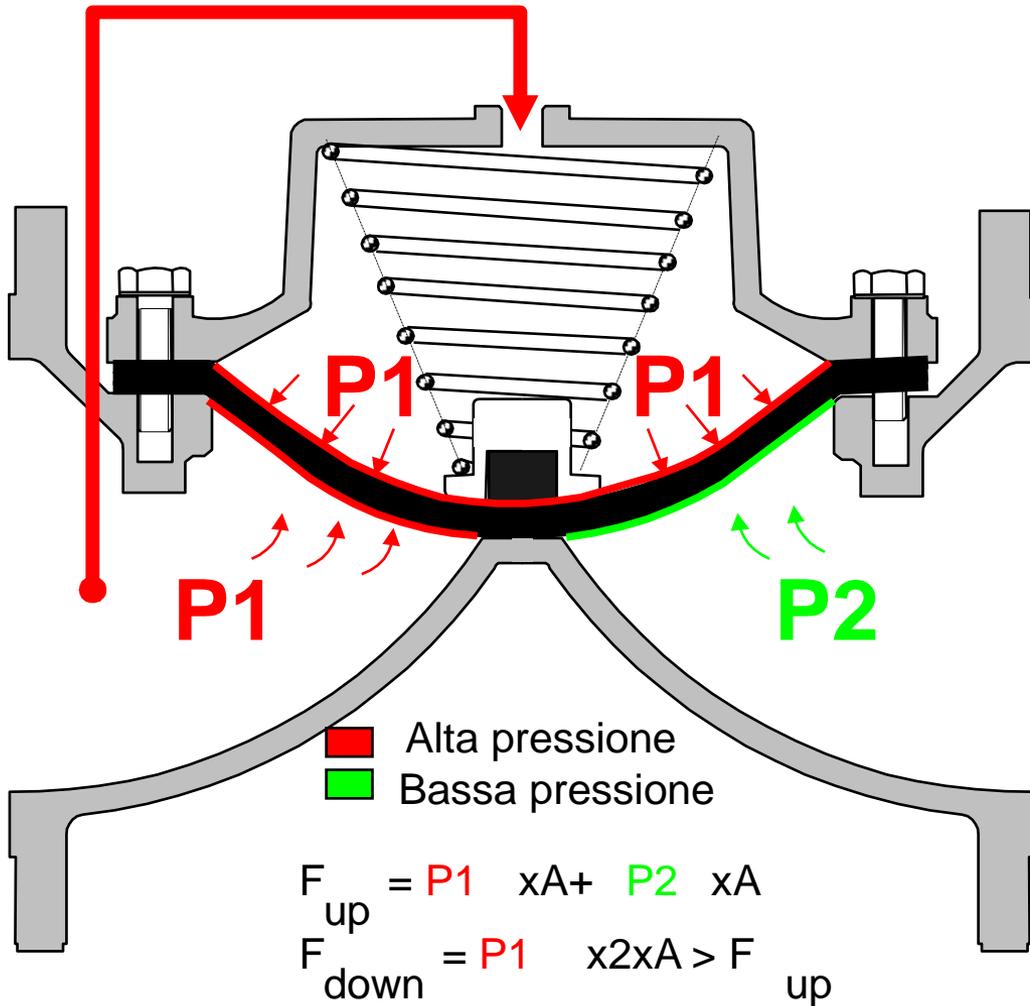
# IDROVALVOLE

Le idrovalvole permettono di inglobare più funzioni in un unico corpo ( On/Off , Pr , Ps )

Vediamo di capire come funzionano.....

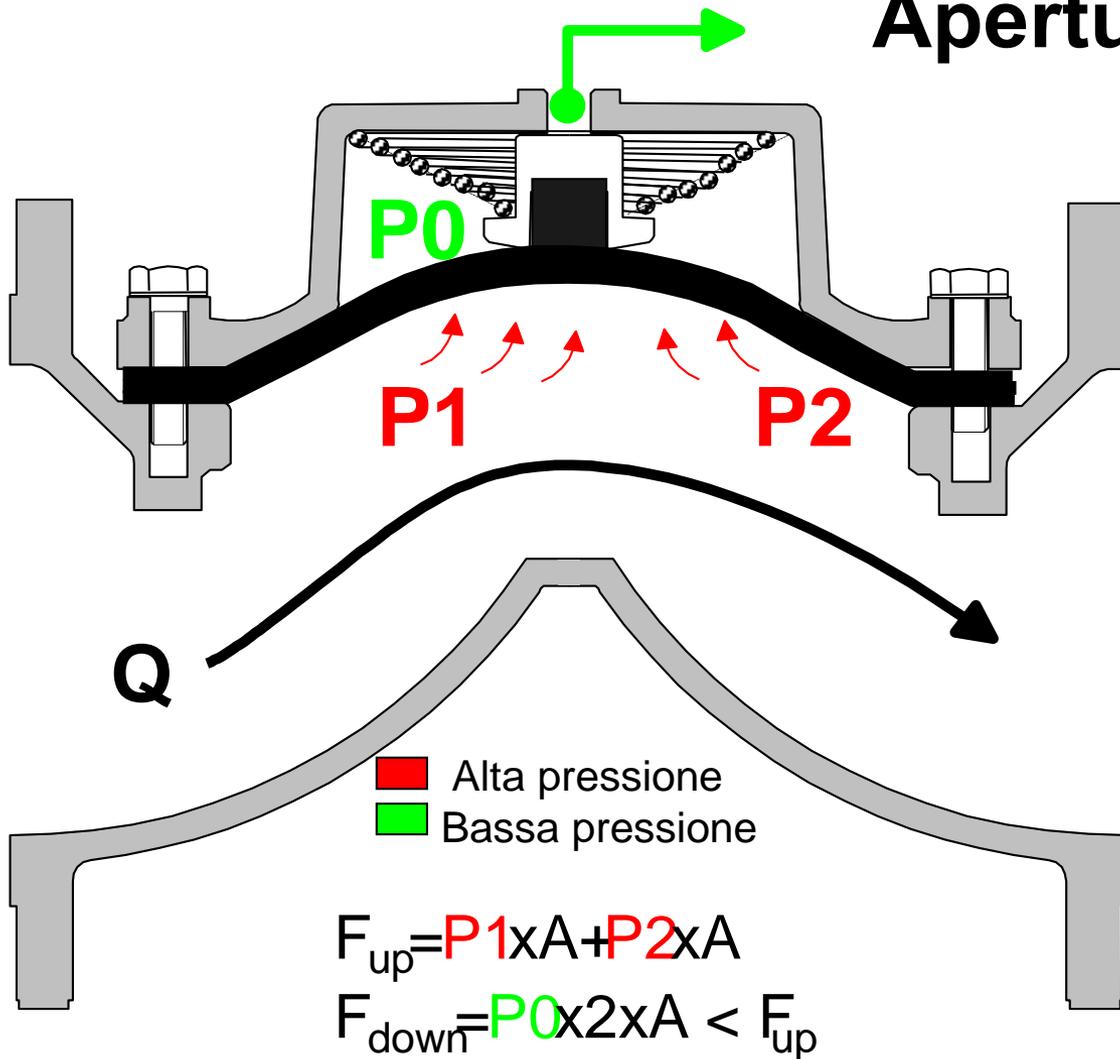


# Chiusura valvola "GAL"



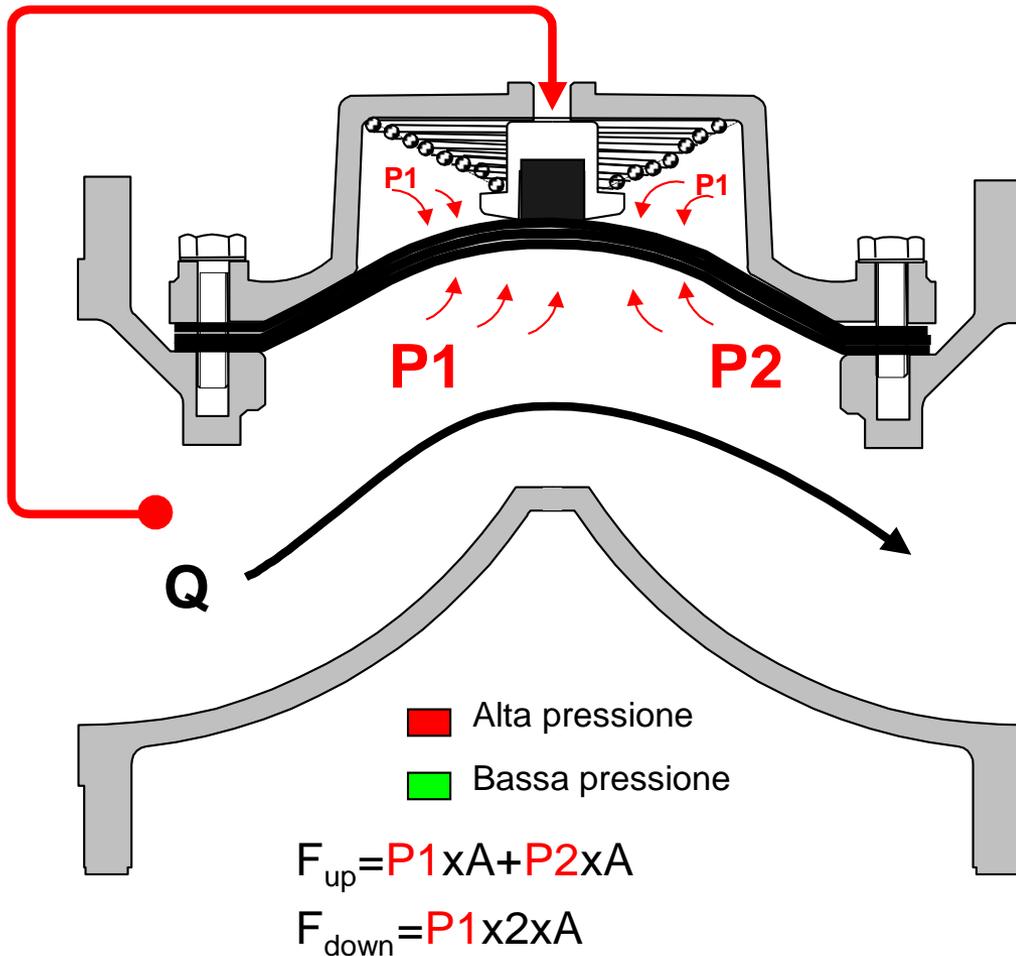
La pressione di linea P1 agisce su 1/2 membrana in linea mentre in camera valvola agisce su tutta la membrana.

# Apertura valvola "GAL"



La pressione di linea P1 agisce sulla membrana spingendo l'acqua di camera valvola, connessa all'atmosfera, verso l'esterno

# Chiusura Valvola



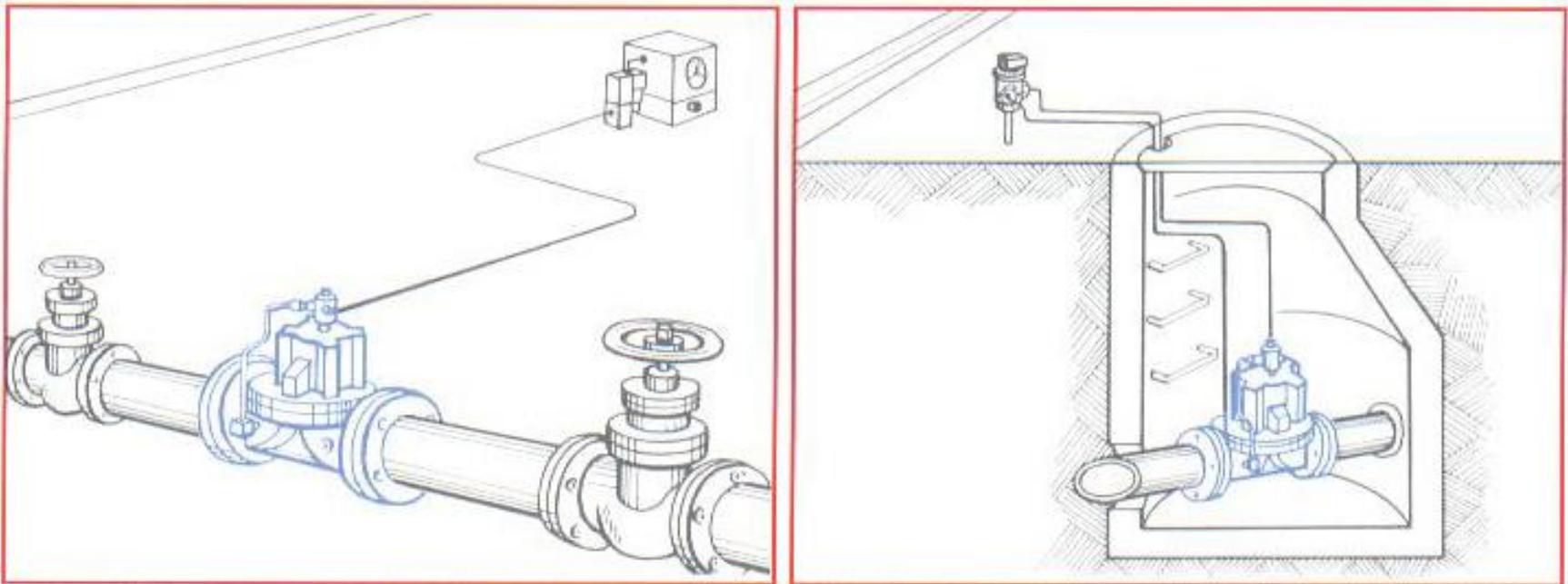
La pressione di linea P1 mantiene in equilibrio la membrana, la forza della molla lo altera portando la valvola in chiusura.

- $P1 = P2$   $F_{up} = F_{down}$
- $F_{down} + F_{spring} > F_{up}$

# Funzione : controllo manuale e /o elettrico

Controllo locale o remoto mediante comando manuale , idraulico od elettrico.

Per il controllo di idrovalvole principali e di settore

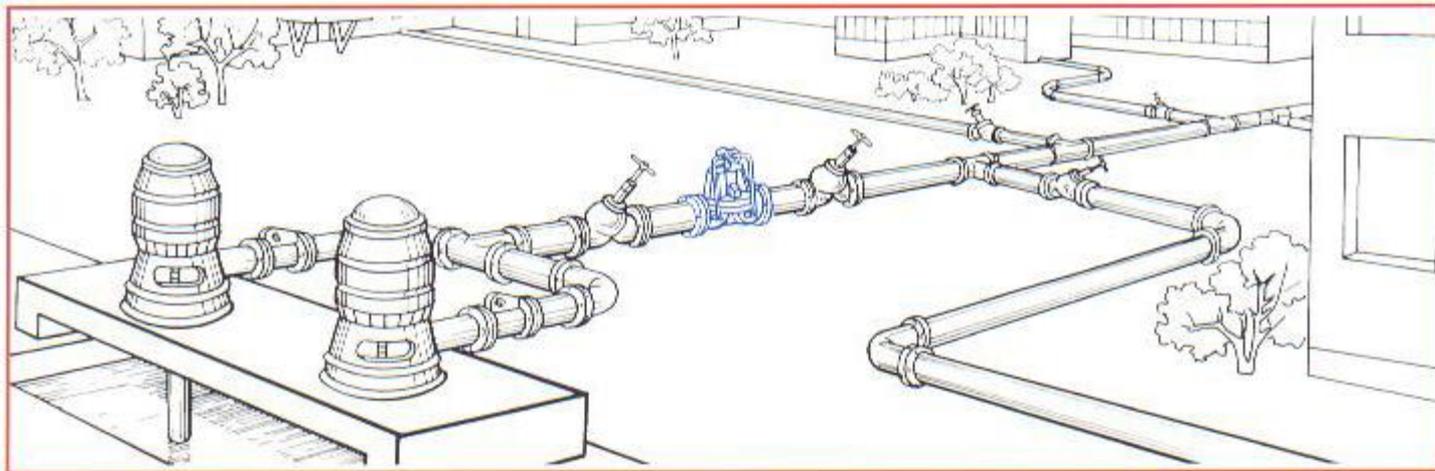


# Funzione : riduzione pressione



Riduzione della pressione erogata mediante piloti a due o tre vie anche al variare di pressione o portata di monte

Per il controllo della pressione in irrigazione e acquedottistica

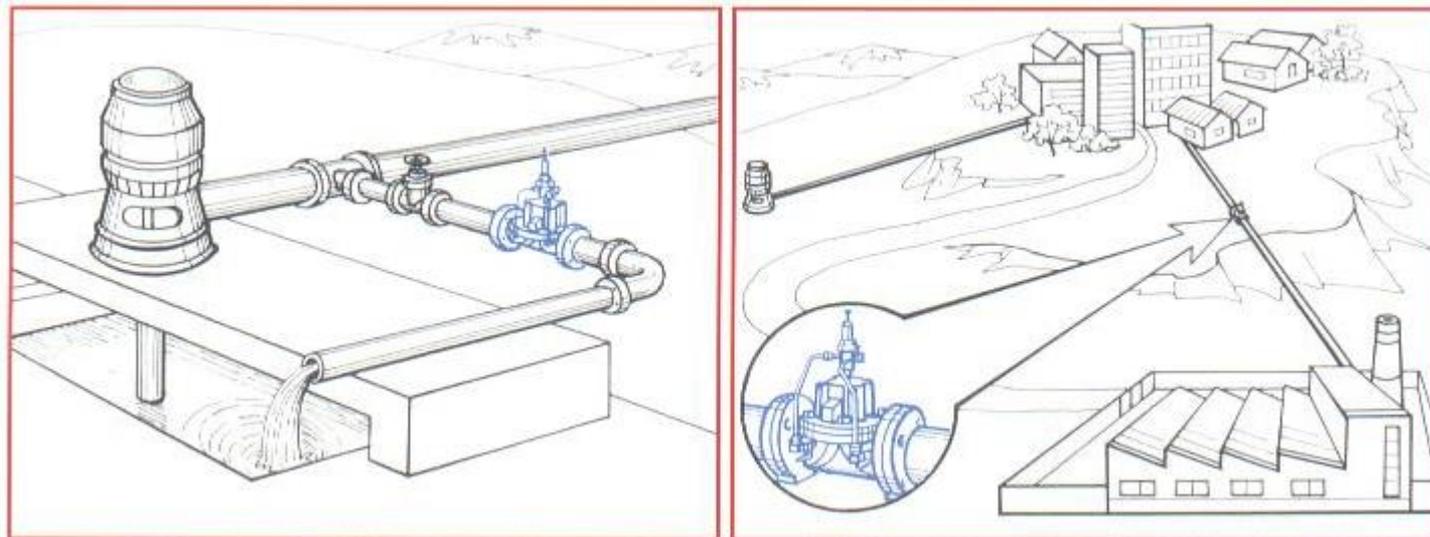


# Funzione : sostegno pressione / sfioro

PS

Sostegno della pressione erogata mediante piloti a due o tre vie anche al variare di pressione o portata di monte

Per il controllo della pressione in irrigazione e acquedottistica

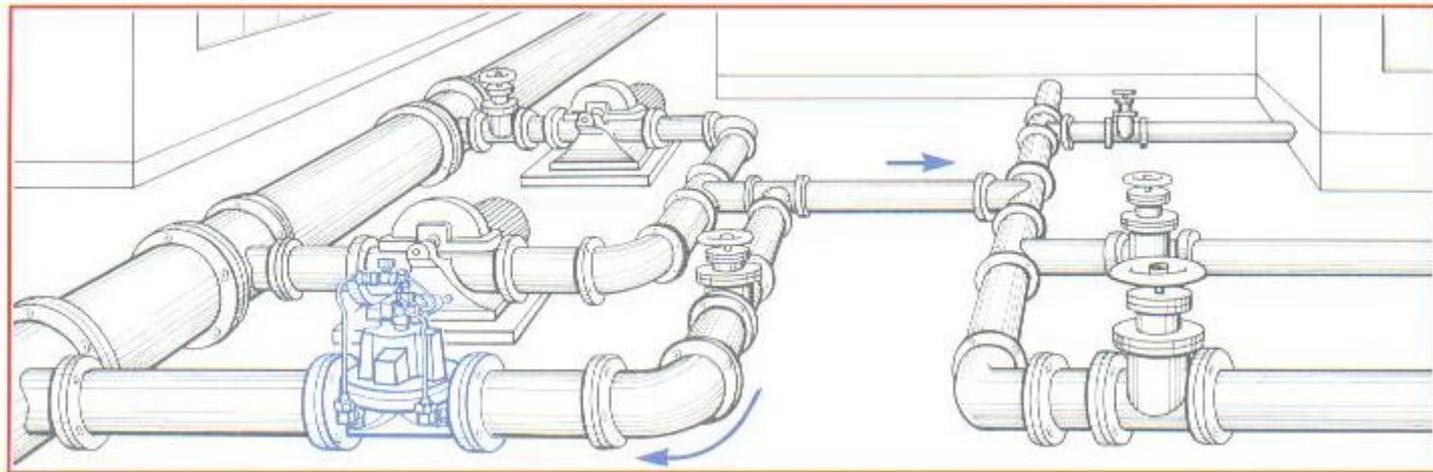


# Funzione : scarico rapido



Scarico rapido della pressione in eccesso mediante piloti a due vie con chiusura lenta

Per il controllo delle sovrappressioni in irrigazione e acquedottistica



# VALVOLE SFIATO ARIA & ANTIVUOTO



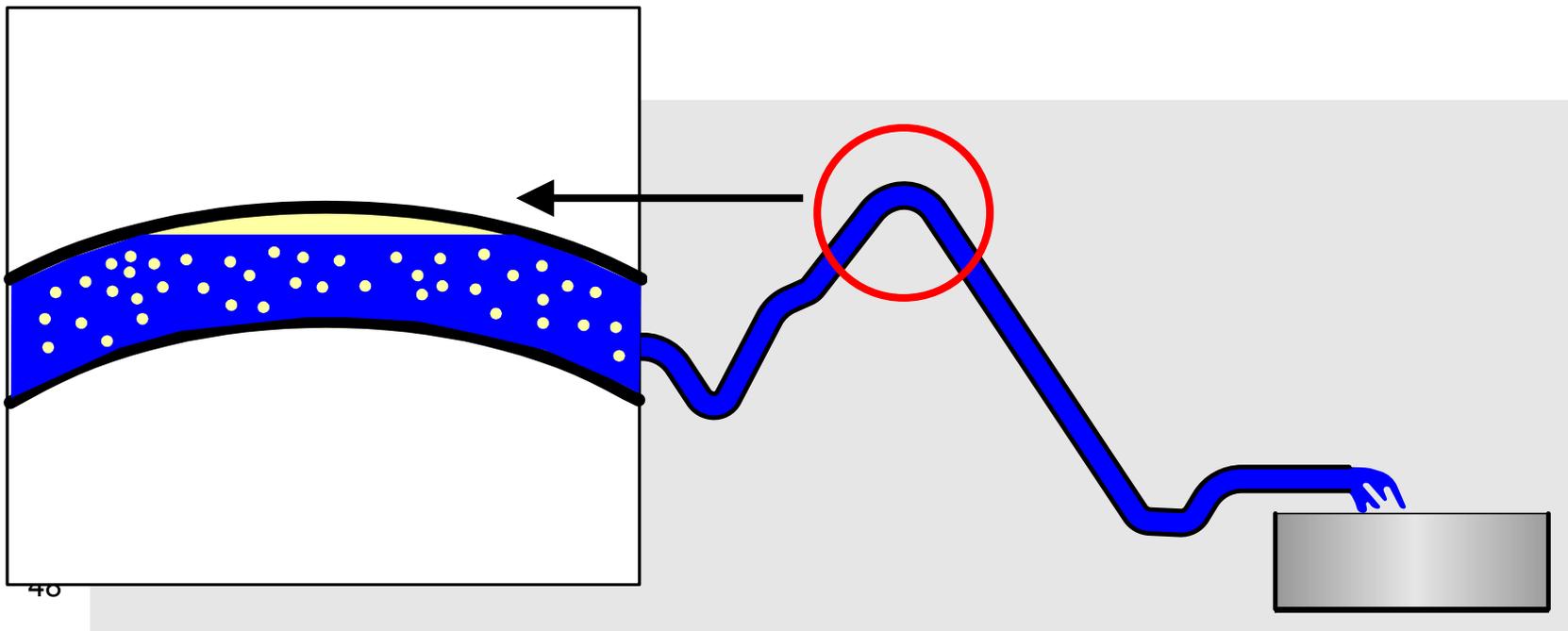
DAV-P-K 1"-2"



AV-010 3/4"-2"

# ESEMPIO

- Durante il normale funzionamento piccole bolle di aria rimangono intrappolate nei punti più alti del sistema.



# SFIATO ARIA AUTOMATICI

- **Piccolo orifizio**
- **Scarico automatico di piccoli quantitativi di aria intrappolata negli impianti in pressione**

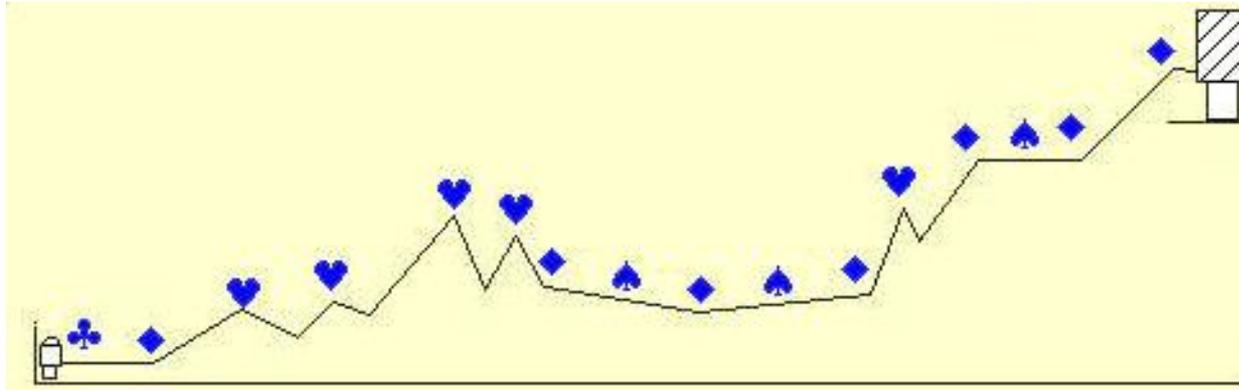


DAV-P-A 3/4"-1"



SG-10 1/2"-1"

# POSIZIONAMENTO VALVOLE SFIATO ARIA



- ♣ In uscita dalla pompa, per scaricare e introdurre aria
- ♥ Nei punti più alti del sistema o di cambio di gradiente idraulico
- ♦ Prima e dopo i cambi di pendenza
- ♠ Ogni 500 mt lungo una condotta costante e regolare

# FILTRAZIONE

# PERCHÉ SI FILTRA ?

- L'acqua, qualunque sia la sua origine contiene elementi al suo interno che possono comportare problemi agli impianti di microirrigazione.

# QUESTI ELEMENTI POSSONO ESSERE IN :

- SOLUZIONE
- SOSPENSIONE

L'eliminazione di materiali in **soluzione** comporta normalmente procedimenti **chimici** :

- ossidazione, flocculazione

o **fisici** :

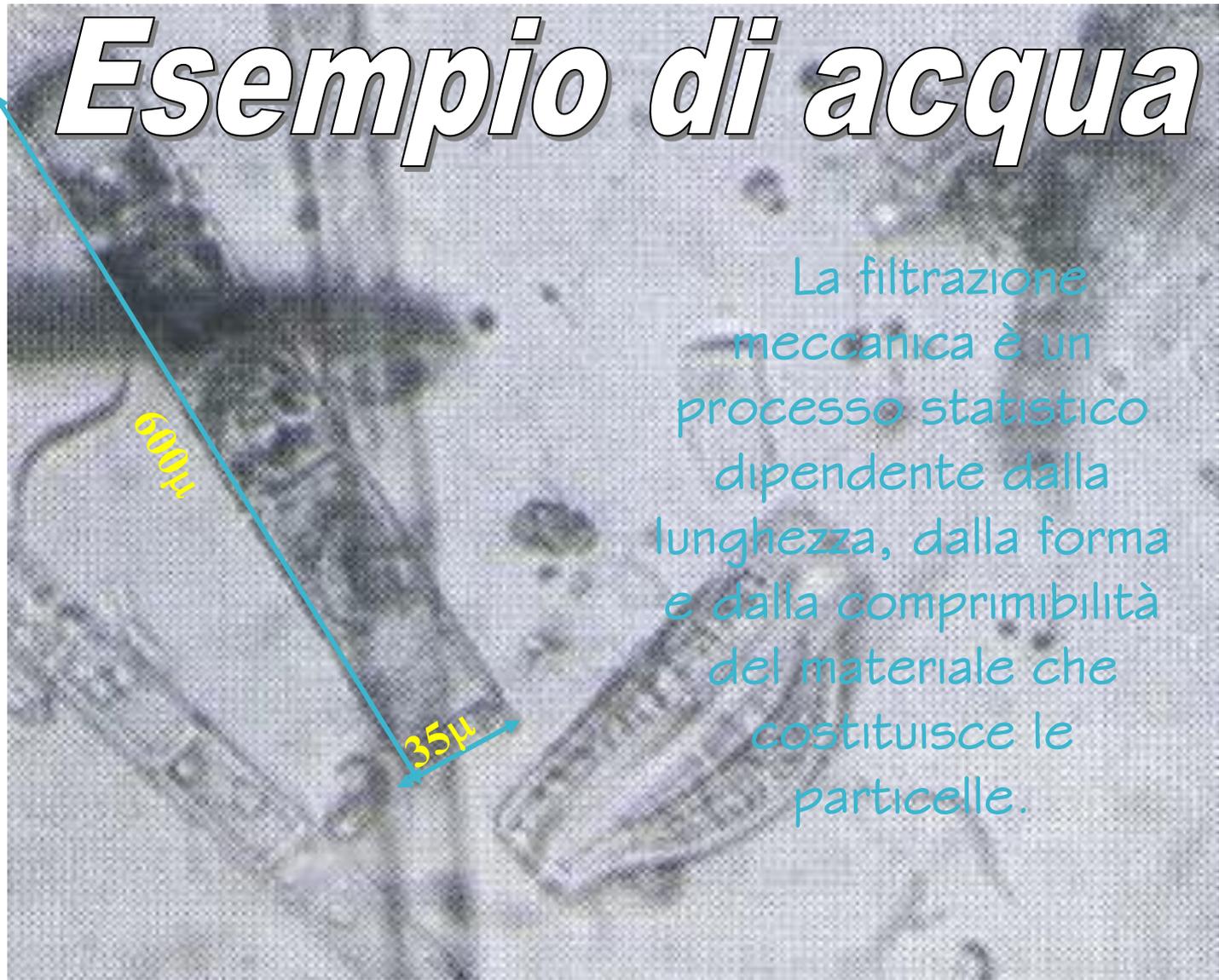
- sedimentazione

# ▪ SOLUZIONE

# ▪ SOSPENSIONE

L'eliminazione di materiali in **sospensione** comporta normalmente procedimenti **fisici** come la filtrazione **meccanica** o la **sedimentazione**

# *Esempio di acqua*



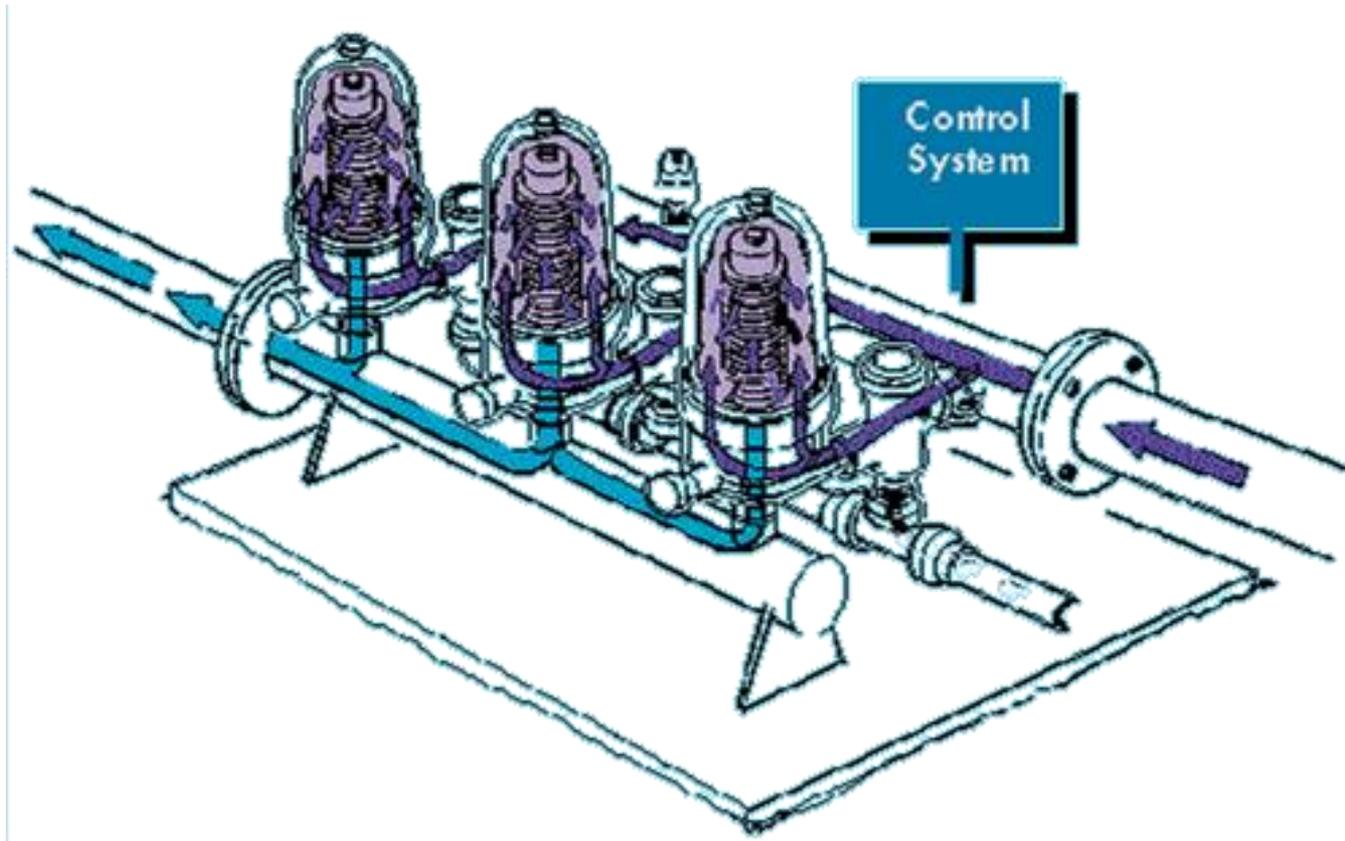
La filtrazione meccanica è un processo statistico dipendente dalla lunghezza, dalla forma e dalla comprimibilità del materiale che costituisce le particelle.

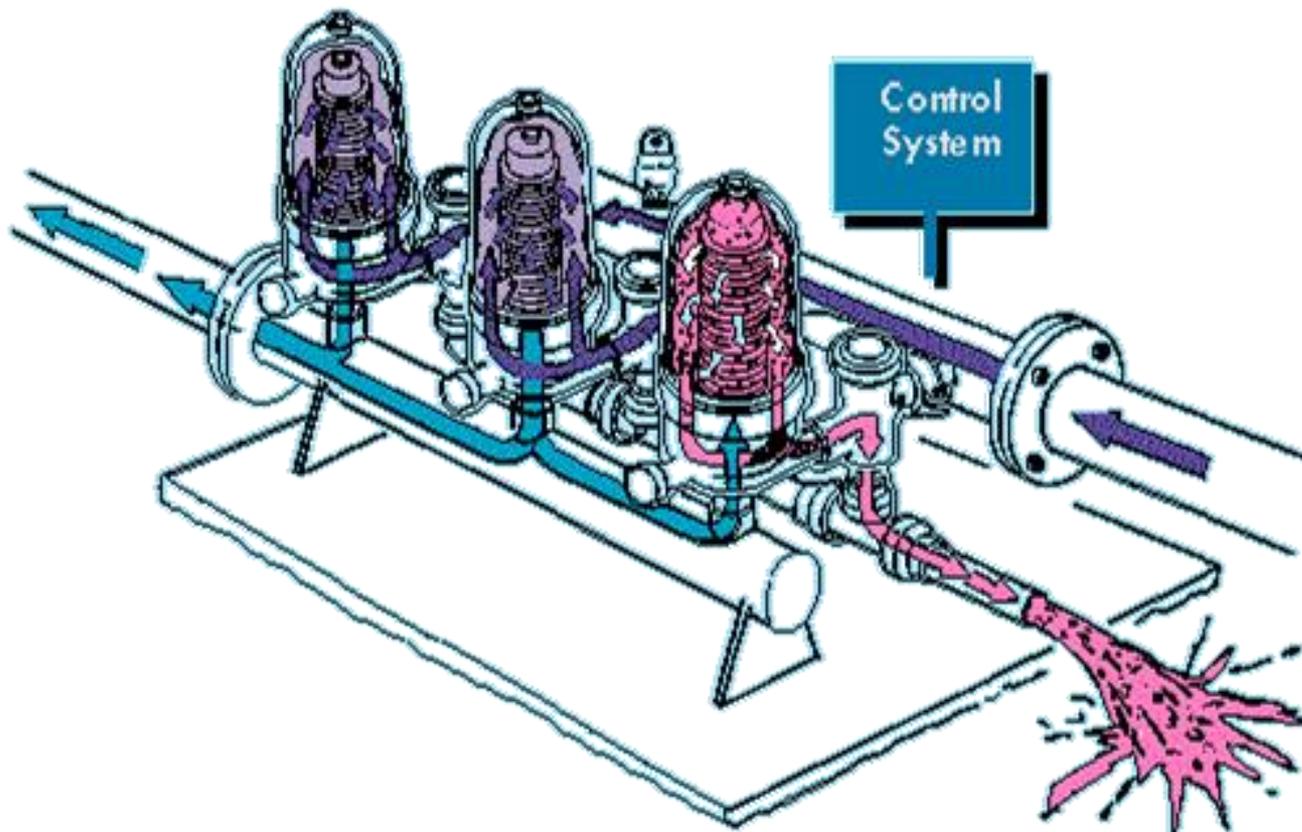
# I Solidi Sospesi nell'Acqua

<b>Particelle</b>	<b>Dimensioni</b>	<b>Sistemi per rimuoverle</b>
<b>Scheletro</b>	4.76 mm - 76.2 mm	<i>Sgrossatori / Sedimentazione</i>
<b>Sabbia</b>	76 $\mu$ m - 4.76 mm	<i>Sgrossatori / Separatori di sabbia</i>
<b>Sabbia grossa</b>	2 mm - 4.76 mm	<i>Sgrossatori / Separatori di sabbia</i>
<b>Sabbia media</b>	420 $\mu$ m - 2000 $\mu$ m	<i>Separatore di sabbia</i>
<b>Sabbia fine</b>	74 $\mu$ m - 420 $\mu$ m	<i>Separatore di sabbia / Filtrazione</i>
<b>Limo</b>	5 $\mu$ m - 74 $\mu$ m	<i>Filtrazione / Sedimentazione</i>
<b>Argilla</b>	1 $\mu$ m - 5 $\mu$ m	<i>Sedimentazione / Coagulazione-Flocculazione</i>
<b>Colloidi</b>	< 1 $\mu$ m	<i>Coagulazione-Flocculazione</i>

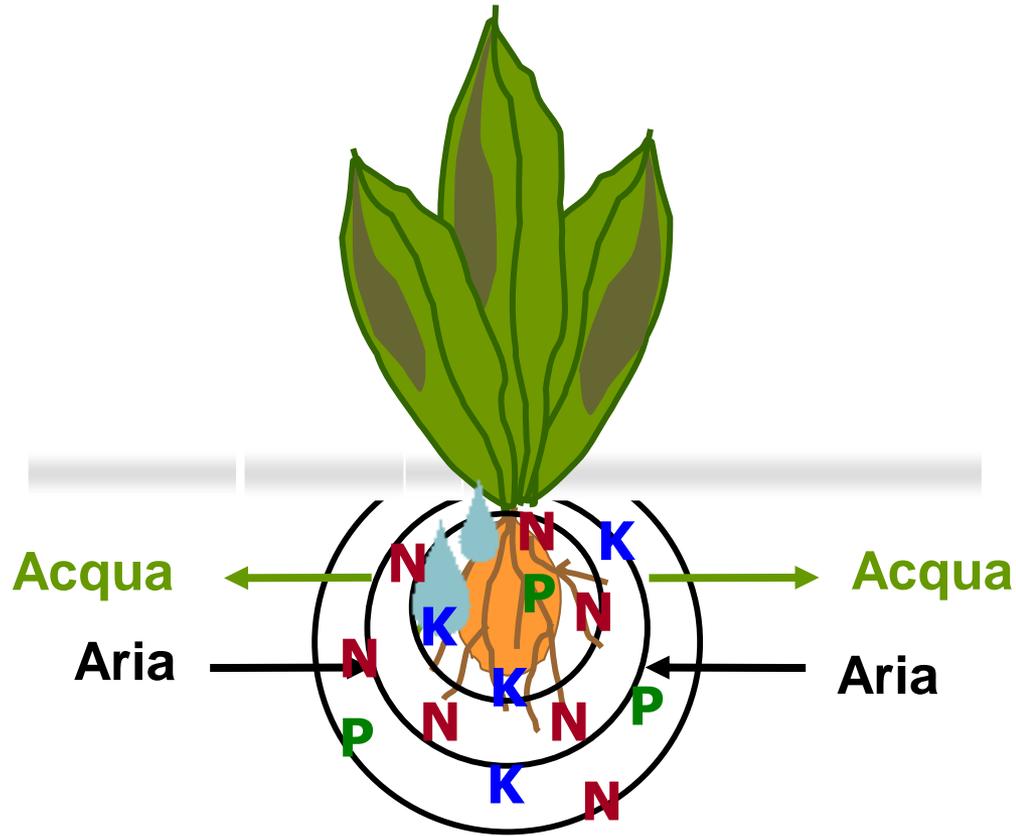
**1 mm = 1000  $\mu$ m (micron)**

## Il Sistema durante la filtrazione





# FERTIRRIGAZIONE



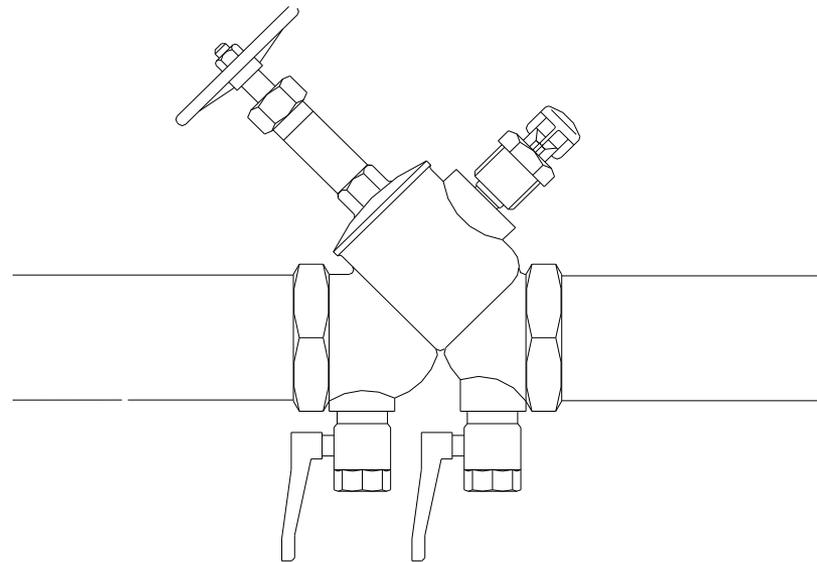
# PRINCIPIO

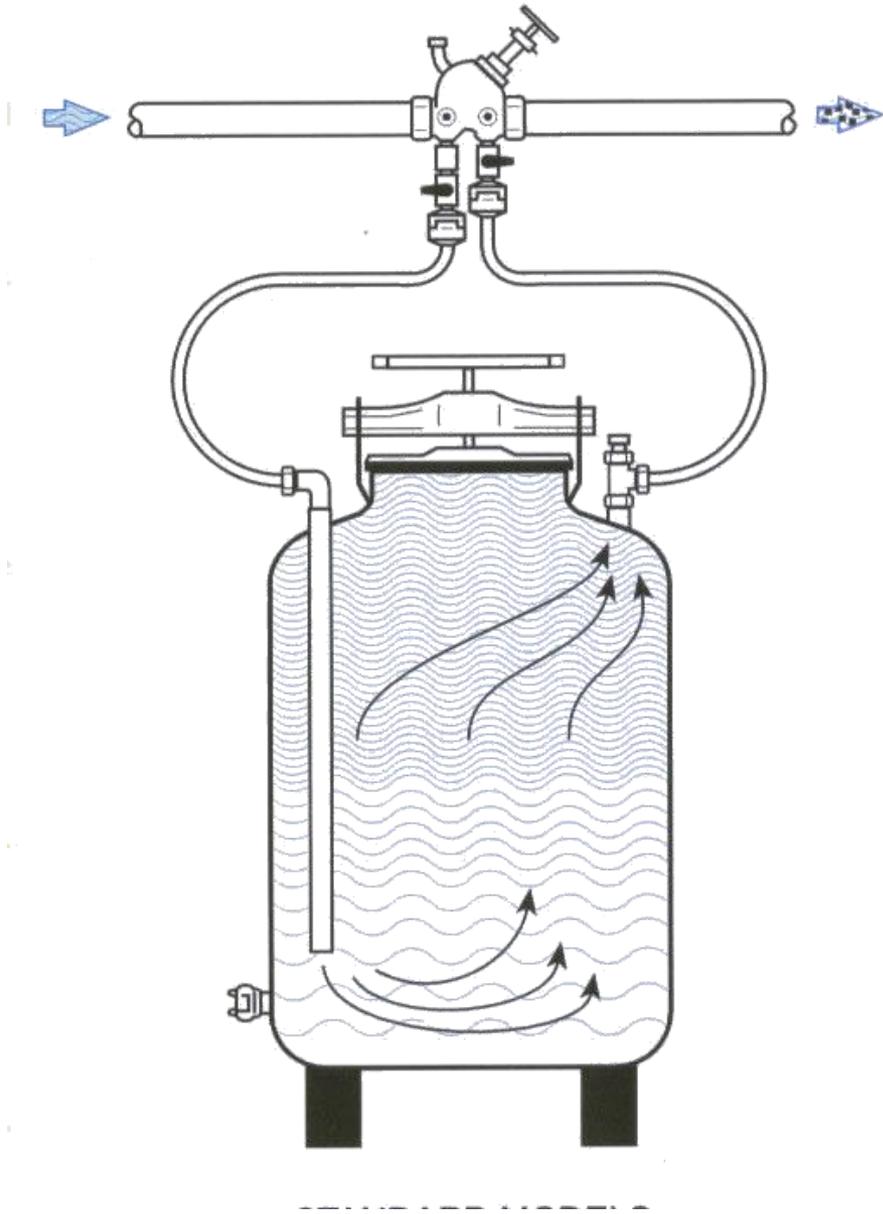
Negli impianti di microirrigazione a goccia è necessario il reintegro degli elementi nutritivi utilizzati dalla pianta e non più presenti nel terreno

Per questo scopo ad ogni irrigazione dovranno essere inseriti nell'acqua irrigua tutti gli elementi ( N P K ) necessari alla pianta

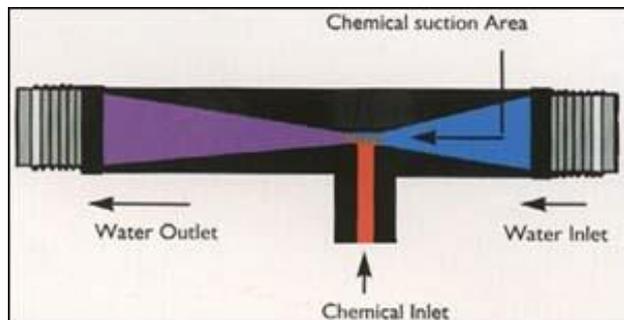
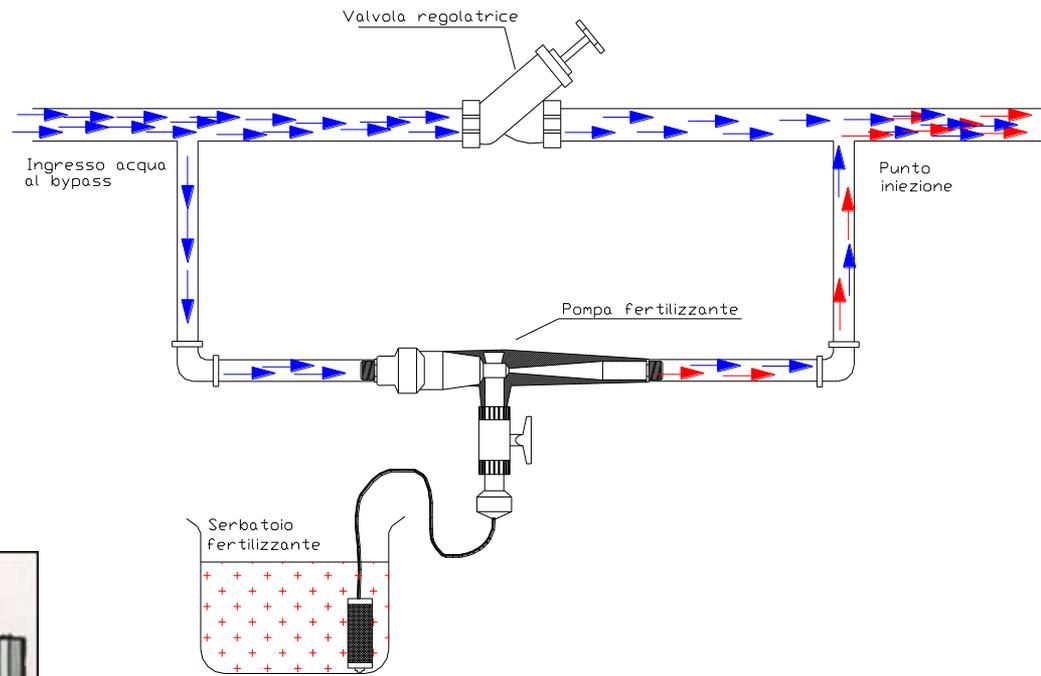
- Valvola di fertirrigazione
- Pompa venturi
- Pompa Amiad
- Pompe dosatrici
- Pompe elettriche
- Banchi di iniezione

# VALVOLA DI FERTIRRIGAZIONE

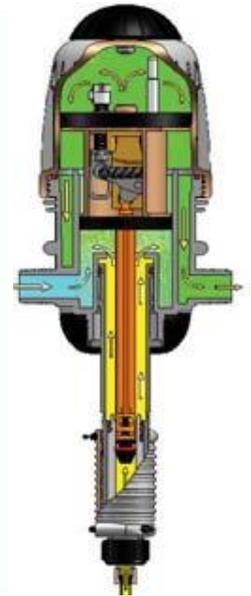
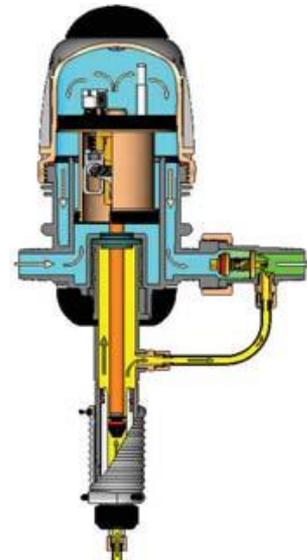




# POMPA VENTURI



# POMPE DOSATRICI



# MODELLI



**2500 l/h**



**5000 l/h**

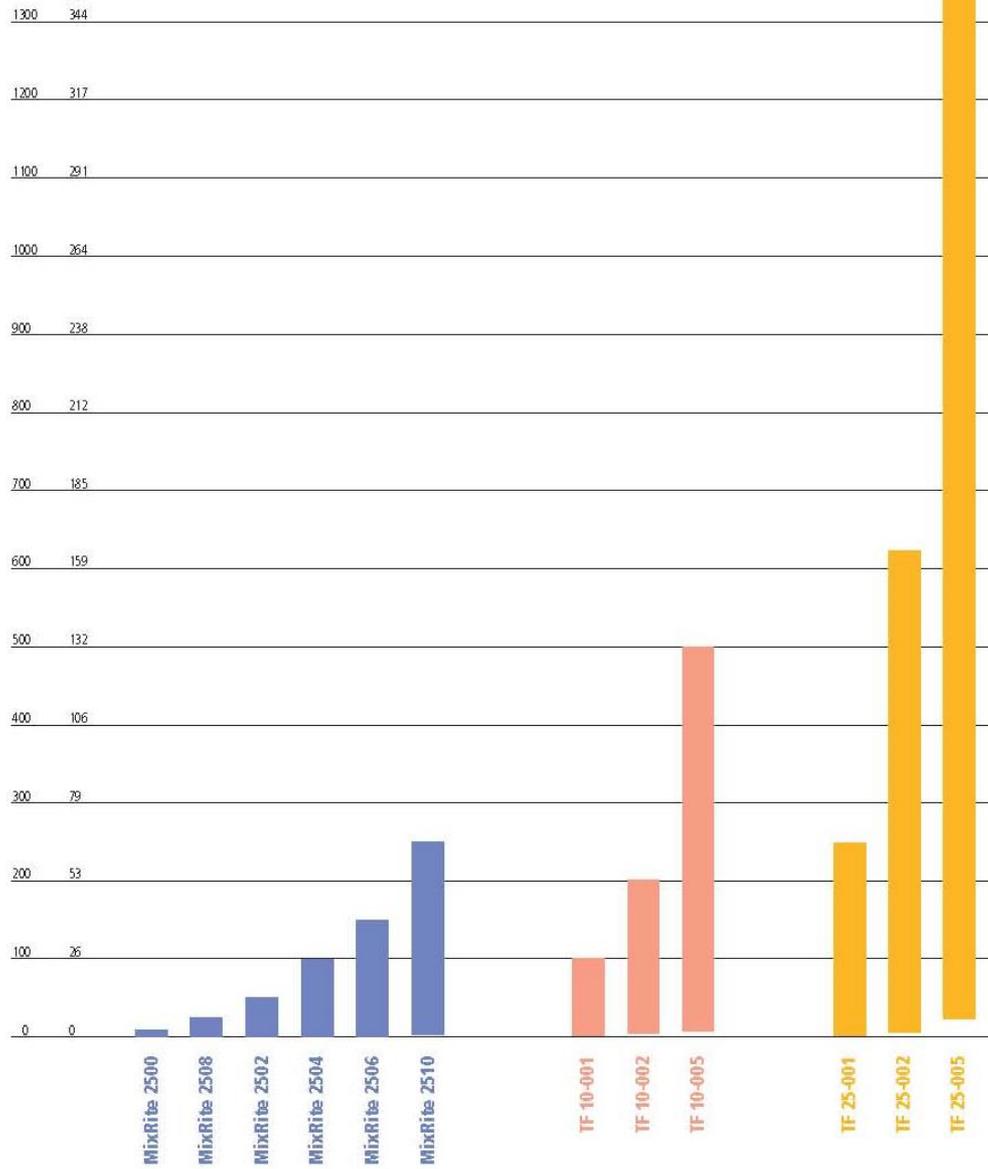


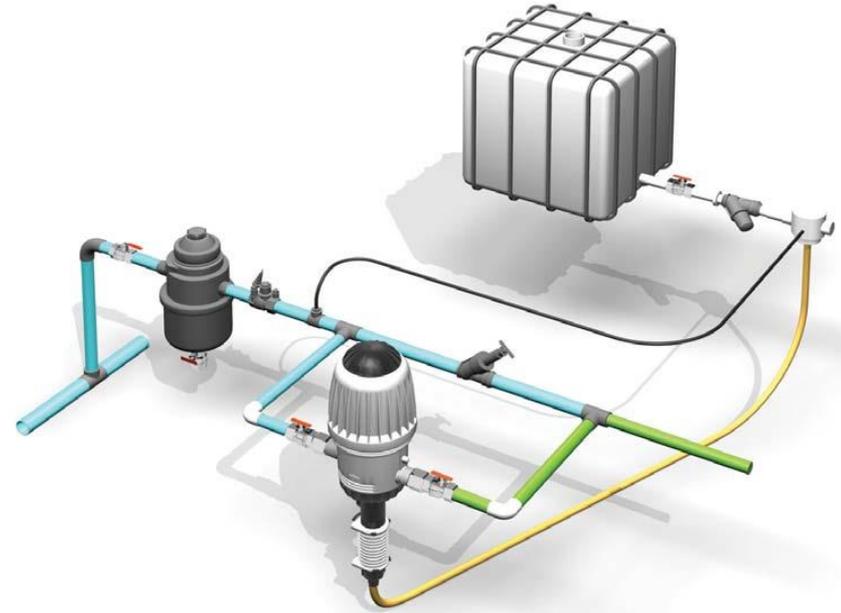
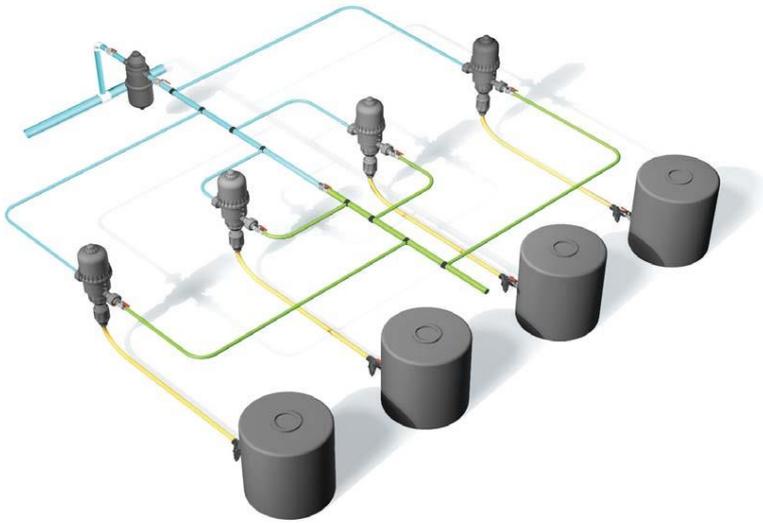
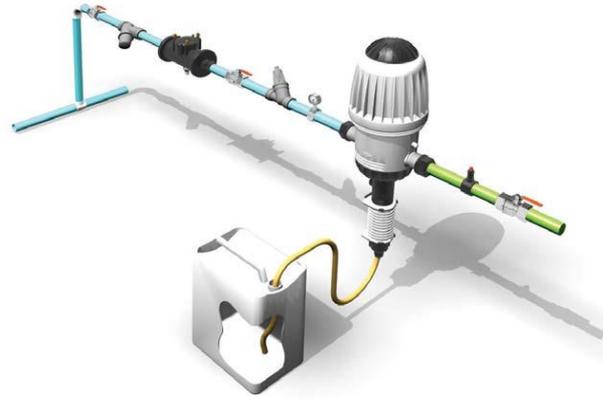
**10.000 l/h**

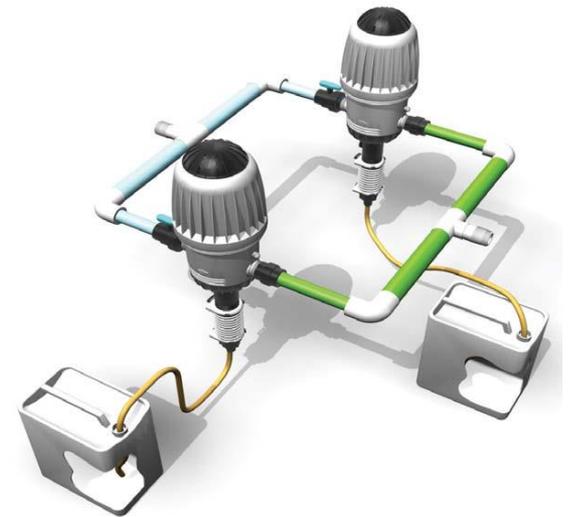
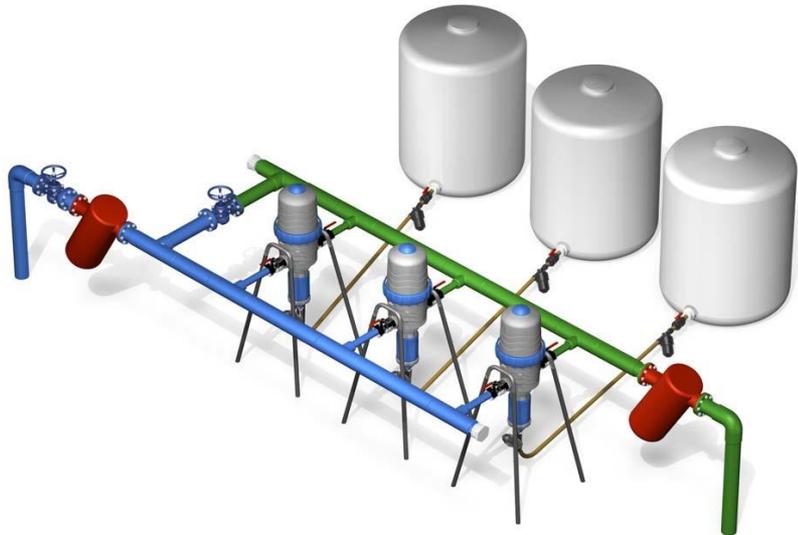
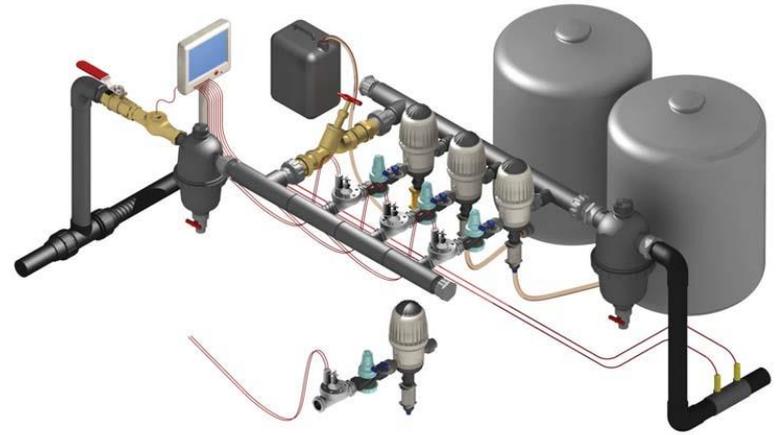
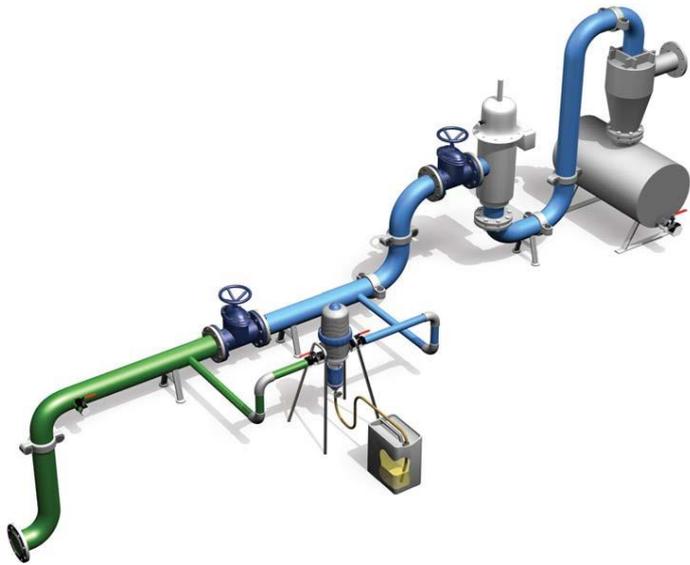


**25.000 l/h**

Percentuale di iniezione  
L/h gph

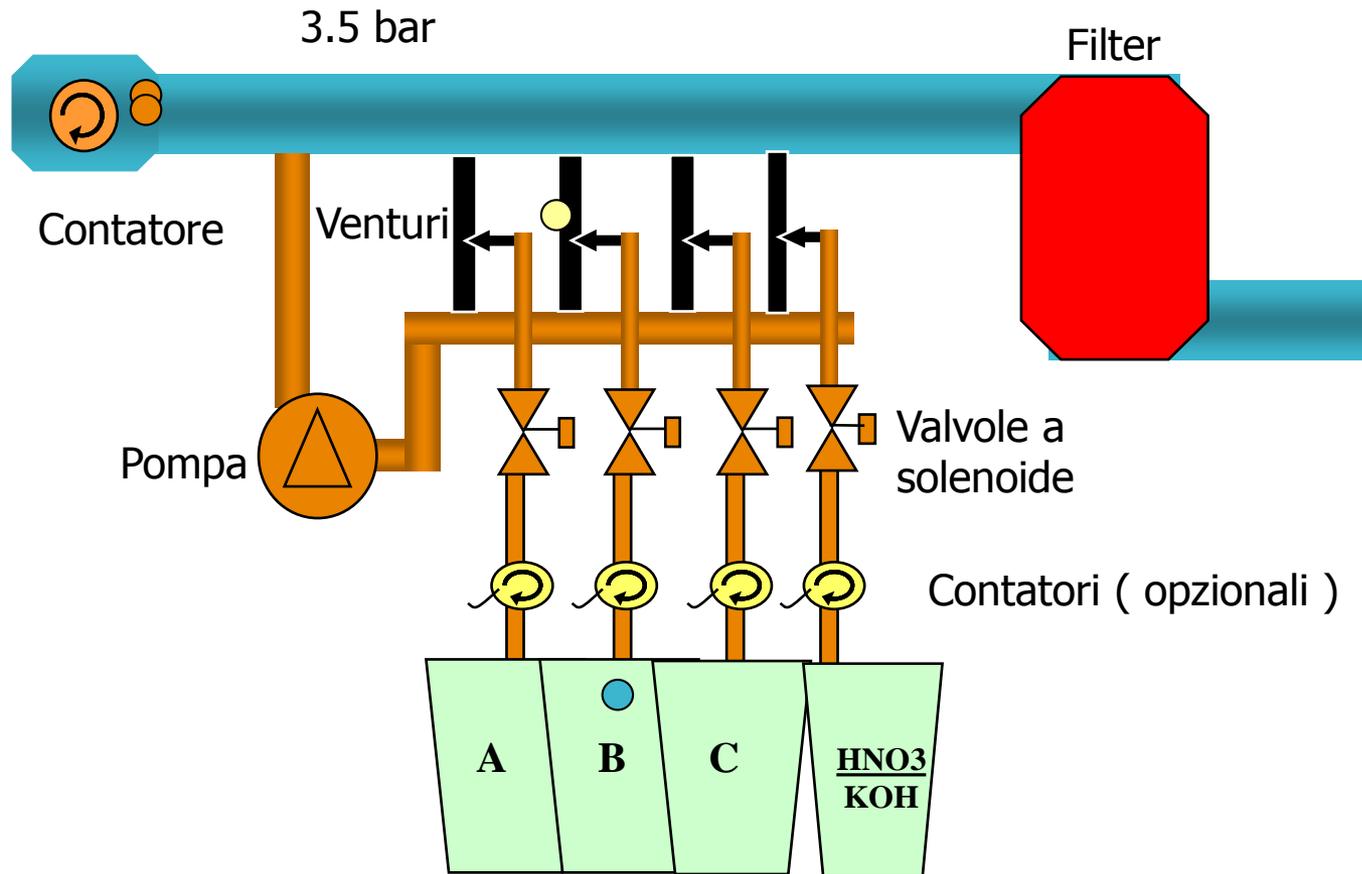




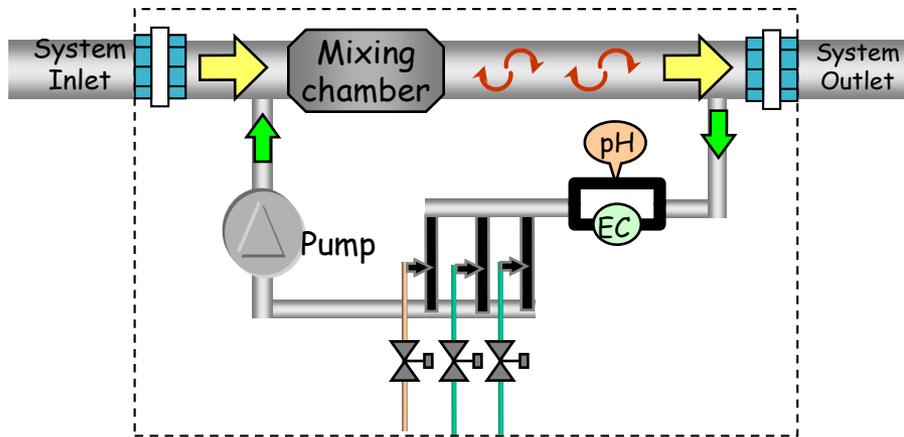


# BANCHI INIEZIONE FERTILIZZANTI

Iniezione diretta

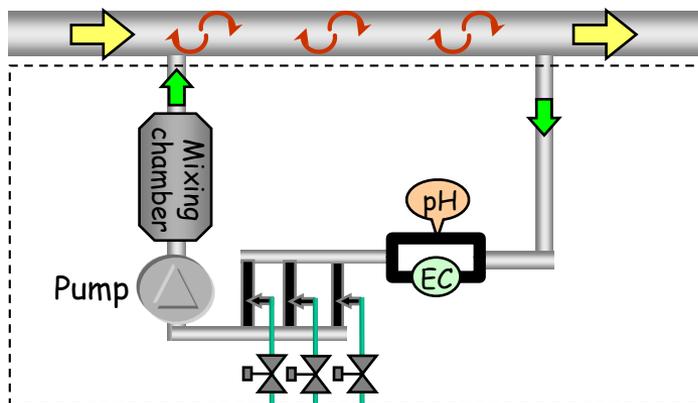


# BANCHI INIEZIONE FERTILIZZANTI



**Netafim Inline-Jet:**

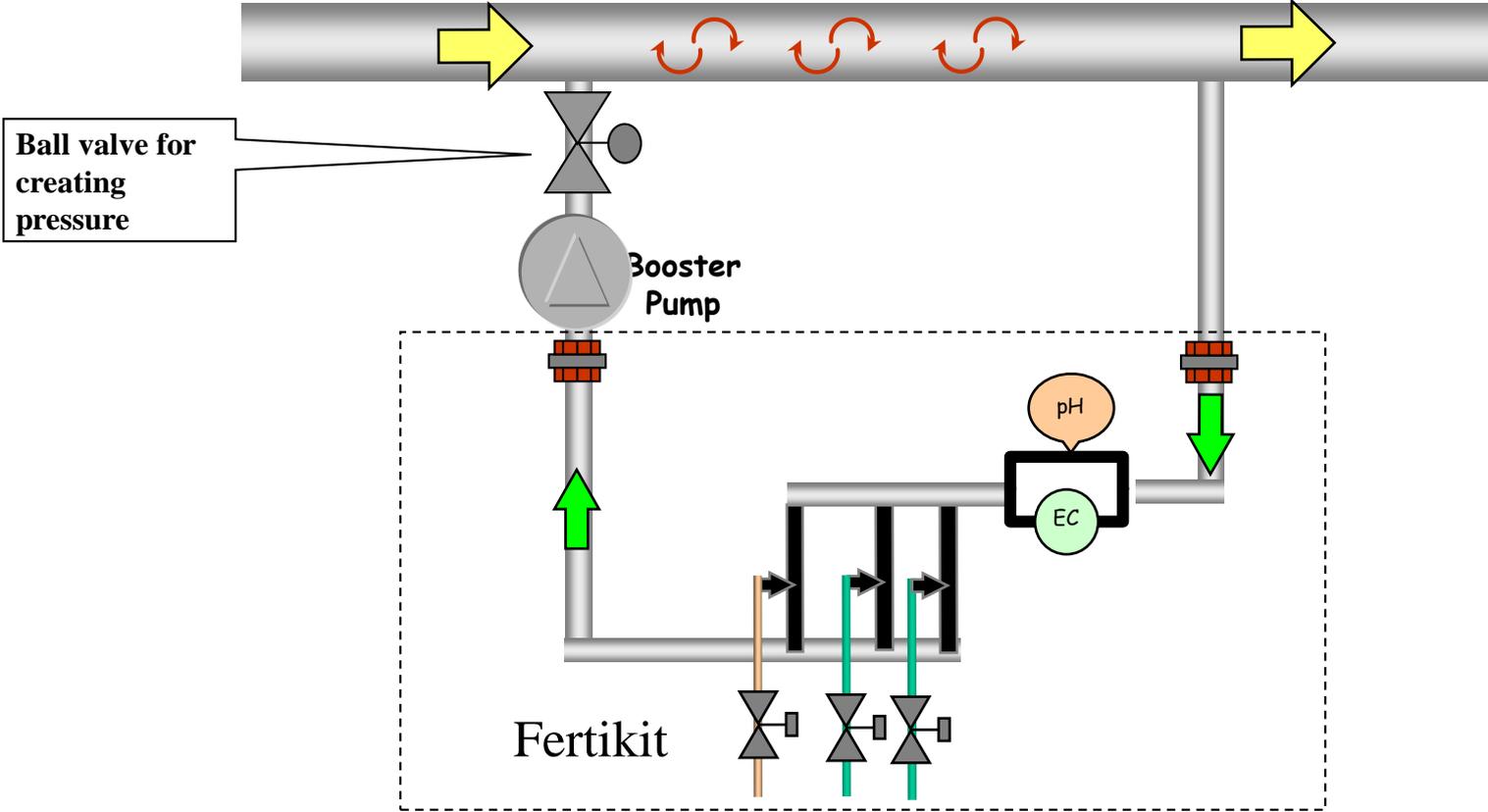
Portata: 5 - 20 m<sup>3</sup>/h



**Netafim Bypass-Jet:**

Portata: 20 - 100 m<sup>3</sup>/h

# FertiKit



# AUTOMAZIONE

# PERCHÉ L'AUTOMAZIONE

- ***Per una miglior qualità della vita***
  - Libertà negli orari e nella gestione
  - Semplificazione delle operazioni
- ***Per una maggiore qualità di risultati***
  - Maggior efficienza
  - Migliore qualità del prodotti
  - Maggiore quantità
- ***Riduzione dei costi***
  - Minore mano d'opera
  - Ottimizzazione risorse idriche ed energetiche
  - Ottimizzazione dei fertilizzanti

# COSA OCCORRE?

- *Sapere cosa si cerca e cosa si vuole offrire*
- *Imparare ad ascoltare*
- *Aprirsi a soluzioni specifiche per ogni esigenza*
- *Scegliere aziende e prodotti*

# NMC AIR





**GRAZIE**

 **NETAFIM™**