

6.6.2

GLI UGELLI

6.6.2

1. Tipologie di ugelli

L'ugello è il componente dell'irroratrice che produce il getto di gocce indirizzato verso il bersaglio. In funzione del meccanismo di generazione delle gocce, si possono distinguere quattro categorie principali di ugelli:

- ugelli a polverizzazione per pressione o idraulica;
- diffusori a polverizzazione pneumatica;
- ugelli rotativi (polverizzazione centrifuga);
- nebulizzatori o fogger (polverizzazione termica).

a) Ugelli a polverizzazione per pressione (idraulica)

È il classico ugello dotato di un orifizio attraverso il quale viene fatto fuoriuscire il liquido in pressione al fine di generare lo spray.

È costituito fondamentalmente da: un corpo filettato, la cui parte interna può essere cilindrica o tronco-conica; una ghiera di bloccaggio; una testina o piastrina o punta di spruzzo con foro calibrato; un filtro disposto a monte delle precedenti parti (consigliabile).

Tanto maggiore è la pressione e tanto più piccolo l'orifizio dell'ugello, tanto più fini risultano essere le gocce prodotte. Esistono diverse categorie di ugelli a polverizzazione idraulica: a fessura, a turbolenza (entrambe sia di tipo convenzionale che ad iniezione d'aria), a specchio, a cono pieno. La loro scelta dipende essenzialmente dal tipo di intervento da effettuare.

Vediamo di seguito le loro principali caratteristiche.

a.1) Ugello a cono pieno

Ugello a polverizzazione idraulica caratterizzato da un orifizio circolare; genera un getto di forma conica che determina l'impronta di un cerchio pieno.

a.2) Ugello a turbolenza (ugello a cono)

Ugello a polverizzazione per pressione caratterizzato da un orifizio circolare ed equipaggiato con un vorticolatore in cui il liquido ruota prima di essere erogato attraverso l'orifizio di uscita. Detto anche "ugello a cono" produce un getto a forma di cono vuoto la cui impronta risulta essere un cerchio vuoto al suo interno. L'angolo di apertura del getto è tipicamente 80° e questo tipo di ugello è utilizzato principalmente sulle irroratrici per le colture arboree.

a.3) Ugello a fessura

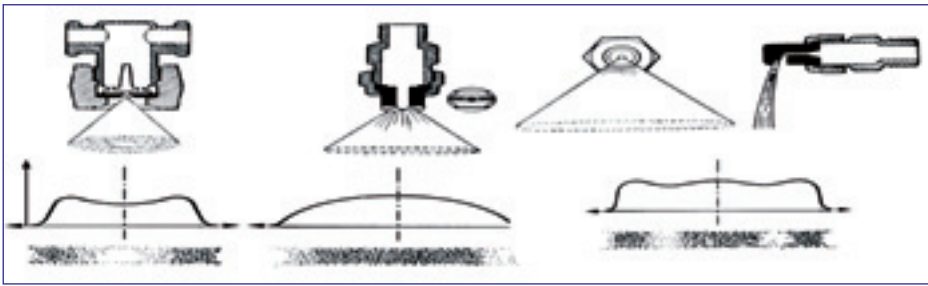
Ugello a polverizzazione per pressione caratterizzato da un orifizio di forma ellittica che produce un getto piatto triangolare; detto anche ugello "a ventaglio", è tipicamente utilizzato sulle barre irroratrici per colture erbacee ma può essere impiegato anche sugli atomizzatori per le colture arboree. Per la maggior parte delle applicazioni l'angolo di apertura del getto varia tra 80° e 120°; angoli di apertura minori possono essere impiegati per distribuzioni localizzate (es. trattamenti sulle file, diserbo del sottofila). Ci sono ugelli a doppia fessura, utilizzati nella irroratrici a barre per migliorare la penetrazione dei trattamenti fungicidi o insetticidi su colture erbacee.

a.4) Ugello a specchio

Ugello a polverizzazione idraulica (vedi definizione) nel quale le gocce sono generate da un piccolo deflettore posto all'interno del corpo dell'ugello e rimbalzano verso il terreno. Questi ugelli generano gocce grandi che hanno scarsa energia cinetica e sono impiegati tipicamente per le applicazioni su terreno nudo.



- L'impiego di ugelli a doppia fessura non permette la riduzione della deriva.



Confronto tra i diagrammi di distribuzione degli ugelli a cono (sinistra), ventaglio (centro) e specchio (destra). (fonte: ISMA)

a.5) Ugello a iniezione d'aria

Ugello a polverizzazione per pressione dotato di piccoli orifizi lungo il corpo dell'ugello stesso che permettono l'aspirazione dell'aria nel flusso di liquido; la miscela di aria e liquido consente la produzione di goccioline che contengono al loro interno microscopiche bolle d'aria. Le gocce erogate, pertanto, risultano più grandi rispetto a quelle erogate dagli ugelli convenzionali. Sono oggi disponibili sul mercato ugelli ad iniezione d'aria sia a fessura che a turbolenza.

b) Diffusore a polverizzazione pneumatica

Nelle irroratrici pneumatiche, le gocce vengono generate dall'impatto di una corrente d'aria prodotta da un ventilatore centrifugo ad alta velocità (oltre 100 m/s) sulla vena liquida che viene convogliata a bassa pressione (1-2 bar) in prossimità del diffusore. Tanto **maggiore è la velocità dell'aria**, tanto **più fini risultano essere le gocce** erogate; in genere il diametro delle gocce è pari a 50÷100 µm.

c) Ugello rotativo (a polverizzazione centrifuga)

Consiste in un disco rotante il cui perimetro è finemente dentellato. Il disco ruota a velocità di 5000-18000 giri/minuto grazie ad un motorino elettrico mentre il liquido viene convogliato a bassa pressione (1-2 bar) verso il centro del disco stesso. La forza centrifuga indirizza il liquido lungo il perimetro del disco dove i dentelli provvedono alla sua frantumazione ed alla generazione delle gocce. In questo caso **la dimensione delle gocce** è omogenea, può variare tra 150 e 500 µm, ed **è determinata dalla velocità di rotazione del disco**: maggiore è la velocità di rotazione, più fini risultano essere le gocce prodotte. Questo tipo di ugello può essere montato sia su barre irroratrici che su atomizzatori e consente di applicare volumi di distribuzione molto contenuti, anche inferiori a 100 litri ettaro.

d) Fogger (o nebulizzatori)

Si tratta di apparecchiature particolari, utilizzate in ambiente protetto (serre). La polverizzazione della miscela avviene grazie alla corrente di gas caldi prodotti dalla combustione di un piccolo motore a reazione.

2. Codici identificativi degli ugelli

I dati riportati negli ugelli, come quello che mostra l'immagine qui a fianco, vanno letti in questo modo:



XR indica il modello di ugello;

Teejet è la ditta costruttrice;

110 è l'angolo di apertura del getto, in gradi;

02 indica la dimensione del foro, o meglio, la portata in galloni al minuto. Per la portata in litri va considerato che il gallone corrisponde a quasi 4 litri. Quindi 0,2 galloni/minuto corrisponde a circa 0,8 litri/minuto, alla pressione di riferimento, in questo caso 3 atmosfere.

VS indica il materiale di cui è fatta la punta di

spruzzo, in questo caso acciaio. Altre sigle di materiali sono VK, per ugelli in ceramica e **VP** per ugelli in plastica.

In linea generale si può dire che:

- Secondo le norme ISO il colore degli ugelli identifica la portata.

- Quando il vento potrebbe comportare la deriva della miscela irrorata è consigliabile utilizzare ugelli ad iniezione d'aria.
- Un ugello antideriva ad iniezione d'aria rispetto ad un analogo ugello tradizionale si differenzia, a parità di pressione, per le gocce più grandi.

- Secondo le norme ISO il colore degli ugelli identifica la portata.

- Secondo la classificazione ISO, ugelli diversi (a cono, a ventaglio) a parità di colore e alla stessa pressione, hanno la medesima portata.
- Le sigle 80, 90, 110 impresse sugli ugelli classificati secondo la normativa ISO, indicano l'angolo di apertura del getto.
- Secondo la classificazione ISO, a parità di pressione, l'ugello Rosso (04) eroga una portata maggiore rispetto a quello Giallo (02) e Blu (03).
- L'ugello a fessura 110 03 a 5 bar determina la formazione di gocce con dimensioni inferiori rispetto allo stesso modello utilizzato alla pressione di 2 bar ed anche rispetto all'ugello a fessura 110 05 a 2 bar.

3. Usura e durata degli ugelli

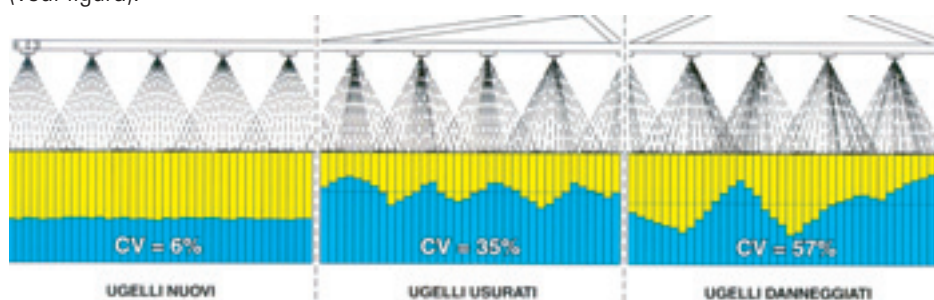
La presenza di sostanze diverse, oltre alla sostanza attiva, nel formulato, può avere effetto abrasivo che, unitamente alla possibile presenza di particelle solide nell'acqua prelevata da fossi o canali, determinano una progressiva usura degli ugelli con conseguente alterazione della geometria e quindi della loro funzionalità. L'azione abrasiva, che risulta direttamente proporzionale alla pressione di esercizio utilizzata, provoca un aumento della portata, una deformazione del getto ed un incremento delle dimensioni medie delle gocce.

Volendo fare una classificazione dei materiali utilizzati in relazione all'usura, possiamo dire che l'**ottone**, che è generalmente utilizzato per punte di spruzzo a fessura e a specchio, ha una pessima resistenza; le **materie plastiche**, utilizzate per fabbricare le punte di spruzzo degli ugelli a fessura e dei rompiflusso degli ugelli a turbolenza hanno una resistenza limitata ma, avendo un costo contenuto, è possibile una loro frequente sostituzione. L'**acciaio inossidabile**, indicato per realizzare punte di spruzzo di ridotte dimensioni grazie alla sua facilità di lavorazione, presenta una buona resistenza.

Il materiale che in assoluto garantisce la maggiore resistenza all'abrasione è la **ceramica**: a causa dell'elevato costo spesso viene utilizzata per fabbricare solo la parte centrale negli ugelli a fessura e a specchio, mentre per il supporto viene utilizzato materiale plastico.

Materiale	Caratteristiche
Ceramica	Durata estremamente lunga (oltre 100 ore) Alta resistenza a prodotti chimici abrasivi e corrosivi
Acciaio inox temprato	Durata molto lunga (20 - 40 ore) Buona resistenza all'usura e ai prodotti chimici
Acciaio inox	Durata lunga (20 - 30 ore) Eccellente resistenza ai prodotti chimici e buona all'usura
Polimero	Durata da media a lunga (10 - 30 ore) Buona resistenza ai prodotti chimici. Attenzione a non danneggiare il foro durante la pulizia
Ottone	Durata breve Possibilità di corrosione specialmente con fertilizzanti

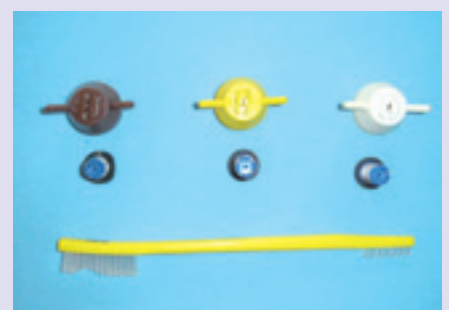
Gli ugelli nuovi presentano una variabilità della portata, dovuta ad imprecisioni di fabbricazione, molto limitata, comunque inferiore al 10%. In una barra orizzontale, danno una distribuzione uniforme se i getti sono adeguatamente sovrapposti. Con l'usura, la portata degli ugelli aumenta, e nello stesso tempo aumentano le differenze di portata tra ugelli e lo stesso getto ha una conformazione irregolare. Ne deriva una distribuzione trasversale disomogenea e la difficoltà a regolare correttamente la quantità di miscela distribuita (vedi figura).



(CV = coefficiente di variazione della portata)

- Secondo la classificazione ISO, ugelli diversi (a cono, a ventaglio) a parità di colore e alla stessa pressione, hanno la medesima portata.
- Le sigle 80, 90, 110 impresse sugli ugelli classificati secondo la normativa ISO, indicano l'angolo di apertura del getto.
- Secondo la classificazione ISO, a parità di pressione, l'ugello Rosso (04) eroga una portata maggiore rispetto a quello Giallo (02) e Blu (03).
- L'ugello a fessura 110 03 a 5 bar determina la formazione di gocce con dimensioni inferiori rispetto allo stesso modello utilizzato alla pressione di 2 bar ed anche rispetto all'ugello a fessura 110 05 a 2 bar.

- La ceramica è il migliore materiale di fabbricazione di un ugello in quanto ne assicura la resistenza all'usura.



Diverse tipologie di ugello e apposito strumento dedicato alla loro pulizia.

Il momento più opportuno per la sostituzione degli ugelli usurati è quando si verificano incrementi di portata superiori al 10%.

La corretta manutenzione degli ugelli è inoltre importante per ottenere buoni risultati applicativi. Nella **pulizia** però bisogna fare attenzione a non danneggiarne il foro: anche il più piccolo danno può comportare sia un aumento della portata sia una distribuzione non uniforme. Per una corretta pulizia si può ricorrere all'aria compressa e all'uso di un comune spazzolino da denti.

4. Dispositivi antigoccia

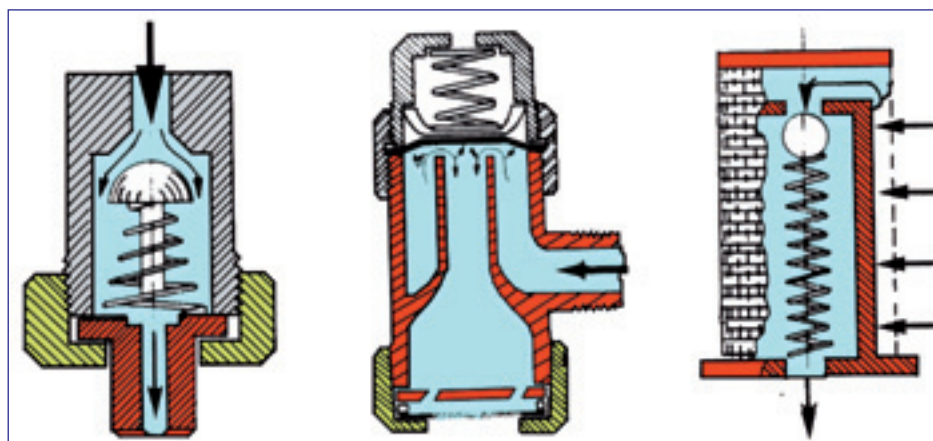
I dispositivi antigoccia permettono di evitare la fuoriuscita dagli ugelli della miscela contenuta nelle tubazioni al momento in cui viene chiusa l'alimentazione del circuito idraulico, che provocherebbe un inutile spreco di PF, danni alle colture, rischi di contatto dell'operatore con il PF e inquinamento ambientale.

I dispositivi antigoccia possono essere:

Antigoccia per aspirazione: quando viene fermata l'alimentazione alla barra si crea una depressione per passaggio del liquido attraverso un tubo di Venturi comunicante con il circuito di distribuzione che aspira e rimanda nel serbatoio il liquido.

Antigoccia meccanici: quando viene chiusa la mandata e la pressione d'esercizio scende sotto i 0,4-0,5 bar, interviene una molla tarata che blocca il canale di rifornimento dell'ugello. Questi antigoccia possono essere a valvola, a sfera o a membrana. In questi ultimi la miscela antiparassitaria non viene mai a contatto con la molla, garantendone un prolungato e corretto funzionamento nel tempo.

Antigoccia pneumatici: funzionano similmente agli antigoccia a membrana. Chiudono il canale di rifornimento dell'ugello quando si abbassa la pressione nelle tubature.



- Il metodo migliore per pulire gli ugelli è l'utilizzo di spazzolini o aria compressa.

- Il dispositivo antigoccia serve ad evitare il gocciolamento degli ugelli subito dopo la chiusura del circuito idraulico.
- Il compensatore idropneumatico garantisce la regolarità della portata erogata dalla pompa.

Da sinistra: antigoccia a valvola, a membrana e a sfera (fonte: ISMA).