

16.3 Qualità delle applicazioni

Indipendentemente dai differenti approcci nella definizione del volume di irrorazione e del dosaggio, la qualità dell'applicazione, intesa come il raggiungimento della miglior copertura della superficie con la conseguente ottimizzazione del deposito e la massima riduzione della dispersione ambientale, passa necessariamente attraverso specifiche considerazioni relative a fattori operativi ed ambientali quali:

- tipologia di irroratrice
- tipologia di ugelli
- parametri operativi (pressione d'esercizio, velocità di avanzamento, ecc.)
- condizioni ambientali (temperatura, umidità, presenza di vento)

Irroratrici

La tipologia di macchina impiegata, atomizzatore o nebulizzatore, condiziona notevolmente le possibili scelte relative alla configurazione e taratura che si intende attuare.

Tali macchine si differenziano infatti per le modalità di frantumazione della vena liquida con conseguente differente possibilità di intervento e regolazione.

Nel caso dei nebulizzatori la micronizzazione delle gocce viene determinata dal flusso d'aria generato da ventole con caratteristiche e parametri operativi differenti da quelle in dotazione sugli atomizzatori, ed in grado di generare gocce dalle dimensioni mediamente inferiori rispetto a quelle ottenute mediante ugelli, con conseguente riduzione dei volumi di bagnatura; in questo caso il volume distribuito viene commisurato in funzione della portata impostata della pompa e velocità di avanzamento senza possibilità di regolazione fine (dimensioni e tipologia di gocce) invece ottenibile con irroratrici dotate di ugelli (atomizzatori).

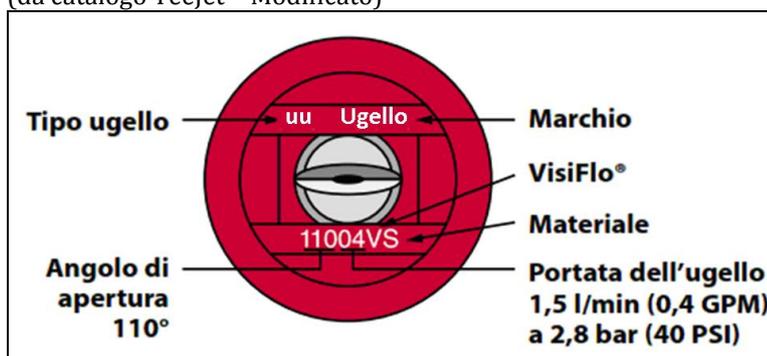
Negli atomizzatori la frammentazione della vena liquida è invece determinata dal passaggio del liquido attraverso ugelli caratterizzati da particolari conformazioni volte al conseguimento di popolazioni gocce quanto più uniformi possibili in funzione ad uno specifico range di pressione d'esercizio, lasciando al flusso d'aria la principale funzione di veicolo verso la vegetazione bersaglio.

Ugelli

In relazione all'estrema versatilità di regolazione ottenibile mediante l'impiego di ugelli dalle differenti caratteristiche si è progressivamente assistito ad un notevole sviluppo di tali componenti giungendo ad una estrema specializzazione in funzione della destinazione di impiego (diserbo, difesa, concimazione) ed ancora grandi risultati nella riduzione dei fenomeni di deriva con sistemi ad iniezione d'aria e uniformità della popolazione di gocce generate nell'ambito del range ottimale di impiego.

Ciascun ugello riporta stampato sulla struttura specifiche codifiche (Fig. 4) in grado di esprimere le caratteristiche di base.

Fig. 4. Interpretazione di quanto riportato sul corpo degli ugelli.
(da catalogo TeeJet – Modificato)



Attualmente esiste una standardizzazione relativa alla portata in funzione della pressione; questo valore è codificato da uno specifico colore di riferimento (Tab. 3).

Tab. 3. Portata in funzione della pressione della categoria (colore) dell'ugello (da catalogo TeeJet – Modificato).

	PRESSIONE DEL LIQUIDO IN bar	PORTATA DI UN UGELLO IN l/min		PRESSIONE DEL LIQUIDO IN bar	PORTATA DI UN UGELLO IN l/min
01	1,0	0,23	05	1,0	1,14
	1,5	0,28		1,5	1,39
	2,0	0,32		2,0	1,61
	3,0	0,39		3,0	1,97
	4,0	0,45		4,0	2,27
	5,0	0,50		5,0	2,54
	6,0	0,55		6,0	2,79
015	1,0	0,34	06	1,0	1,37
	1,5	0,42		1,5	1,68
	2,0	0,48		2,0	1,94
	3,0	0,59		3,0	2,37
	4,0	0,68		4,0	2,74
	5,0	0,76		5,0	3,06
	6,0	0,83		6,0	3,35
02	1,0	0,46	08	1,0	1,82
	1,5	0,56		1,5	2,23
	2,0	0,65		2,0	2,58
	3,0	0,79		3,0	3,16
	4,0	0,91		4,0	3,65
	5,0	1,02		5,0	4,08
	6,0	1,12		6,0	4,47
025	1,0	0,57	10	1,0	2,28
	1,5	0,70		1,5	2,79
	2,0	0,81		2,0	3,23
	3,0	0,99		3,0	3,95
	4,0	1,14		4,0	4,56
	5,0	1,28		5,0	5,10
	6,0	1,40		6,0	5,59
03	1,0	0,68	15	1,0	3,42
	1,5	0,83		1,5	4,19
	2,0	0,96		2,0	4,83
	3,0	1,18		3,0	5,92
	4,0	1,36		4,0	6,84
	5,0	1,52		5,0	7,64
	6,0	1,67		6,0	8,37
04	1,0	0,91	20	1,0	4,56
	1,5	1,12		1,5	5,58
	2,0	1,29		2,0	6,44
	3,0	1,58		3,0	7,89
	4,0	1,82		4,0	9,11
	5,0	2,04		5,0	10,19
	6,0	2,23		6,0	11,16
	7,0	2,41	7,0	12,05	

Parametri operativi

La **pressione di esercizio** riveste un fondamentale ruolo nella corretta taratura dell'irroratrice; come precedentemente descritto ciascuna tipologia ugello codificato da uno specifico colore è in grado di determinare una portata variabile in funzione della pressione di esercizio che deve comunque rimanere all'interno di uno specifico range per non incorrere in sostanziali differenze di angolo di apertura e variabilità della dimensione delle gocce.

Quest'ultimo valore è in grado di influenzare notevolmente la buona riuscita dell'intervento fitoiatrico nonché l'impatto ambientale derivante da eventuali fenomeni di deriva.

In particolare le gocce derivanti dalla frammentazione della vena liquida hanno comportamenti estremamente differenti a seconda delle loro dimensioni che vengono precisamente classificate e codificate il comportamento (Tab. 4).

Tab. 4. Classificazione dimensionale delle gocce (da catalogo TeeJet).

Categoria	Simbolo	Codice colore	Dv0.5 approssimativo (VMD)(micron)
Estremamente fini	XF		≈50
Molto fini	VF		<136
Fini	F		136–177
Medie	M		177–218
Grandi	C		218–349
Molto grandi	VC		349–428
Estremamente grandi	XC		428–622
Ultra grandi	UC		>622

In termini generali dimensioni di gocce ridotte garantiscono una buona penetrazione ed il raggiungimento di un uniforme livello di copertura a scapito però di maggiori perdite legate a fenomeni di deriva quando si scende al di sotto dei 150 micron.

Sempre gocce di ridotte dimensioni sono particolarmente influenzate dalle condizioni ambientali quali temperatura e umidità in grado di influire notevolmente sulla durata in fase liquida della goccia stessa e pertanto sulla capacità di interagire adeguatamente con le superfici vegetali in termini di adesione ed eventuale assorbimento.

Al contrario gocce di grandi dimensioni determinano una uniformità di copertura inferiore con una più ridotta capacità di penetrazione accompagnata da possibili perdite per run-off (ruscellamento) delle stesse sulla superficie fogliare a favore di una netta riduzione dei fenomeni di deriva (Fig. 5).



Fig. 5. Esempio di deriva derivante da uso improprio dell'irroratrice (foto L. Casoli)

La copertura ottimale delle superfici vegetali si realizza quando si ha il maggior numero di impatti senza riscontrare fenomeni di sovrapposizione e conseguenti fenomeni di "ruscellamento" (Fig. 6). In termini generali una buona efficacia fitoiatrica si ottiene con gocce aventi una gamma dimensionale compresa tra i 100 e 350 micron con una densità di almeno 100 impatti per cm² (Fig. 7).

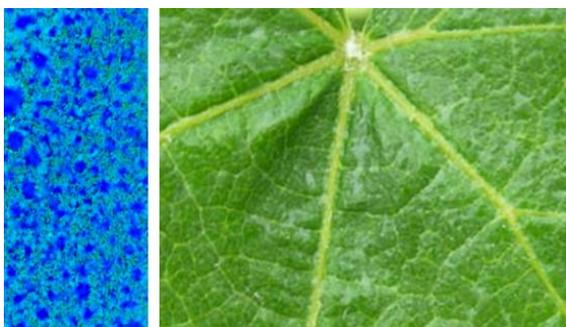


Fig. 6. Foglia eccessivamente irrorata con conseguenti perdite per gocciolamento

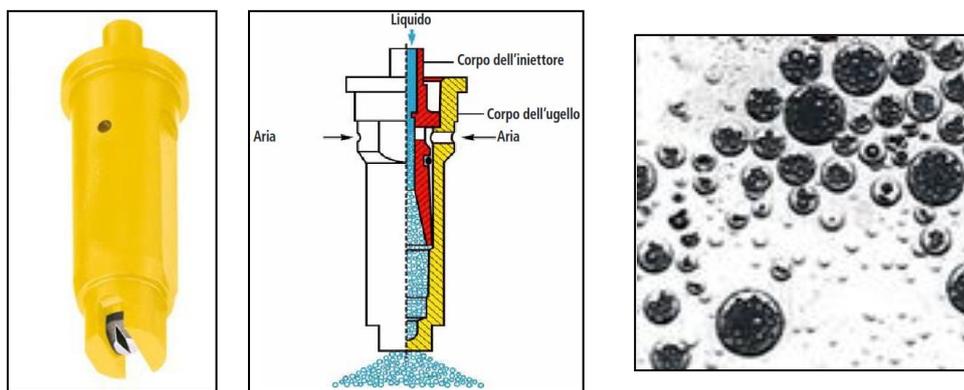


Fig.7. Foglia adeguatamente irrorata con relativa verifica mediante cartina idrosensibile

Al fine di individuare un adeguato compromesso fra gli aspetti sopra descritti sono stati approntati ugelli dalle specifiche qualità a seconda della destinazione di impiego, con caratteristiche strutturali e conformazione in grado di indurre la formazione di gocce appropriate alle singole necessità e non meno importante di ridurre i fenomeni di deriva.

Quest'ultimo risultato è ottenuto mediante ugelli di nuova concezione dotati di pre-orifizio con notevole riduzione del numero di gocce dalle dimensioni inferiori a quelle ricercate o ancor a tramite l'iniezione d'aria in grado di formare grandi gocce contenenti bolle d'aria (Fig. 8); in questa maniera oltre ad essere meno soggette a fenomeni di deriva si assiste ad una frammentazione al momento di contatto con la superficie con un miglioramento della distribuzione del liquido e del conseguente deposito.

Fig. 8. Ugello antideriva; rappresentazione strutturale di tale tipologia di ugelli; gocce con inclusione di bolle d'aria determinate dall'impiego di un ugello antideriva.



La **velocità di avanzamento** in fase di esecuzione rappresenta un ulteriore parametro di notevole rilevanza nel conseguimento di un buon risultato nell'applicazione degli agrofarmaci in quanto in grado di influenzare volumi di irrorazione, penetrazione della vegetazione e deriva.

In termini generali la velocità di avanzamento dovrebbe essere ridotta quanto più si opera con gocce di ridotte dimensioni ed all'aumentare della velocità del vento con l'obiettivo di ridurre le turbolenze e la conseguente deriva, o ancora in presenza di cortine vegetali dense e spesse, al fine di favorirne la penetrazione ed il deposito a livello degli organi vegetali all'interno della chioma.

La corretta velocità di applicazione si considera compresa fra i 4 e 6 km/h con possibilità di incremento impiegando ugelli antideriva o nell'esecuzione di interventi di fertilizzazione o diserbo qualora si impieghino ugelli in grado di formare gocce di grandi dimensioni.

Condizioni ambientali

E' stato precedentemente anticipato che le condizioni ambientali quali vento, temperatura e umidità sono in grado di influenzare notevolmente la qualità e il conseguimento di una buona distribuzione.

Come già descritto il **vento** rappresenta assieme alla velocità di avanzamento la principale causa di dispersione ambientale della miscela distribuita; tale situazione risulta tanto maggiore al decrescere delle dimensioni delle gocce ottenute dai differenti sistemi di micronizzazione potendo giungere ad alcune centinaia di metri in presenza di vento oltre i 5 km/h e gocce di dimensioni inferiori ai 100 micron.

Tale situazione costituisce pertanto una doppia criticità relativa alla riduzione di efficacia di quanto distribuito concomitante ad un maggiore impatto ambientale della difesa.

Temperatura e umidità sono parametri ambientali generalmente non molto considerati in fase di applicazione degli agrofarmaci in grado però di ridurre o addirittura inficiare in maniera indiretta il risultato conseguibile determinando una precoce evaporazione dell'acqua nella quale sono miscelati i formulati, in particolar modo nel caso di gocce dalle ridotte dimensioni, andando inevitabilmente ad alterarne il comportamento a livello della superficie vegetale.

Il tempo di completa evaporazione di una goccia di spray, a parità di dimensioni, può infatti variare da alcuni minuti fino a pochissimi secondi all'aumentare di temperatura ed al diminuire dell'umidità relativa ambientale.

Da quanto descritto è intuibile come la fase di distribuzione rappresenti un momento critico del processo di difesa delle colture inserendosi allo stesso livello di importanza con la scelta della strategie, dei formulati da impiegare e del loro timing di applicazione.

Ne risulta pertanto che il rispetto delle indicazioni operative relative alla tipologia di irroratrice ed alla sua dotazione (es. tipologia di ugelli) costituiscono una garanzia nel conseguimento di un buon risultato.