



Chimica di un Trattamento



Comune di Ronsecco
25 gennaio 2024



Gianluca Bertone

Chimica di un Trattamento

- Quanto tempo tra trattamento e pioggia???
- Sospendo nelle ore più calde???
- Il Super Mega Miscelone Scientifico funziona???
- Coadiuvanti, Bagnanti, Concimi Fogliari???
- Fungicidi, quando trattare???
- Quale prodotto fungicida utilizzare per primo/secondo trattamento???
- Varie ed evenetuali...



Tempo Trattamento - Pioggia

Tempi di assorbimento di prodotti ACCasi su infestanti graminacee, applicazione autunnale.

1: Propaquizafop (Agil); 5: Cicloxydim (Stratos)

Più Tempo =

Più Efficacia;

Assorbimento

Cicloxydim

più rapido.

| | Erbicida | Tempi di taglio dall'applicazione erbicida | | | | |
|--|----------|--|---------|---------|---------|---------|
| | | 1 ora | 2 ore | 3 ore | 4 ore | 6 ore |
| Indici di assorbimento Medie 2004 | 1 | 64,1 gh | 68,6 fh | 71,1 eg | 76,1 de | 81,1 cd |
| | 2 | 84,7 cd | 90,9 bc | 91,9 bc | 96,9 ab | 99,3 a |
| | 3 | 95,8 ab | 96,3 ab | 96,3 ab | 96,3 ab | 98,8 a |
| | 4 | 60,8 h | 64,3 gh | 66,8 fh | 73,8 df | 81,3 cd |
| | 5 | 99,6 a | 100 a | 100 a | 100 a | 100 a |
| Indici di assorbimento Medie 2005 (1ª prova) | 1 | 32,4 lm | 33,6 lm | 37,5 im | 43,7 hm | 61,2 eg |
| | 2 | 61,1 eh | 73,4 de | 78 cd | 86,1 bc | 86,1 bc |
| | 3* | 56,5 fi | 68 df | 77,5 ce | 91,2 bc | 98 ab |
| | 4 | 32,1 m | 38,5 im | 47,3 gl | 55,1 fi | 65,1 dg |
| | 5 | 98,7 ab | 99,1 ab | 100 a | 100 a | 100 a |
| | | 1 ora | 2,5 ore | 4 ore | 6 ore | |
| Indici di assorbimento Medie 2005 (2ª prova) | 1 | 17,6 h | 20,8 fh | 27,3 fh | 34,5 eg | |
| | 2 | 42,1 ef | 55 ce | 68,1 bd | 81,5 ab | |
| | 3* | 21,5 fh | 28,8 fh | 53,7 de | 76,4 bc | |
| | 4 | 18,2 gh | 26,1 fh | 32,8 eh | 50,7 de | |
| | 5 | 73,7 bc | 87,6 ab | 94 a | 98,5 a | |

Tempo Trattamento - Pioggia

Tempi di assorbimento di diversi prodotti a base di glifosate su *Echinochloa crus-galli*.

Applicazione

Primaverile.

Più Tempo =

Più Efficacia;

Effetto lento

di glifosate.

| Tesi | Trattamenti | | Grado di azione devitalizzante (%) | | | |
|------|--------------------------|----------------------|------------------------------------|------|-----------|------|
| | | | Anno 2002 | | Anno 2003 | |
| | Dosi (l o kg/ha f.c.) | Dilavamento a T+h | T+7 | T+26 | T+5 | T+28 |
| 1 | 2,5 | 2 | 27,5 | 80,0 | 18,8 | 50,0 |
| | | 4 | 35,0 | 90,0 | 27,5 | 72,5 |
| | | 6 | 45,0 | 100 | 58,8 | 99,2 |
| | | * | 78,0 | 100 | 72,5 | 99,0 |
| 2 | 1,3 | 2 | 15,0 | 70,0 | 10,0 | 20,0 |
| | | 4 | 30,0 | 85,0 | 13,8 | 45,0 |
| | | 6 | 27,5 | 95,0 | 30,0 | 72,5 |
| | | * | 57,5 | 100 | 41,2 | 95,8 |
| 3 | 2,5 | 2 | 15,0 | 60,0 | 16,2 | 45,0 |
| | | 4 | 27,5 | 80,0 | 18,8 | 60,0 |
| | | 6 | 27,5 | 90,0 | 36,2 | 90,0 |
| | | * | 57,5 | 100 | 57,5 | 95,8 |

Tempo Trattamento - Pioggia

- Maggior è il tempo a disposizione per l'assorbimento maggiore sarà l'efficacia.
- Tempi minimi diversi per ciascun prodotto.
- Presenza di coformulanti affini alle cere della cuticola che ne velocizzano l'assorbimento.
- Condizioni meteo prima della pioggia: cielo nuvoloso e leggera brezza favoriscono l'apertura degli stomi: via più rapida per l'assorbimento fogliare dei prodotti.



Assorbimento Fogliare

Assorbimento Fogliare

- Penetrazione nella pianta: tramite lesioni, attraverso gli stomi o mediante la cuticola.

Mediante la cuticola per:

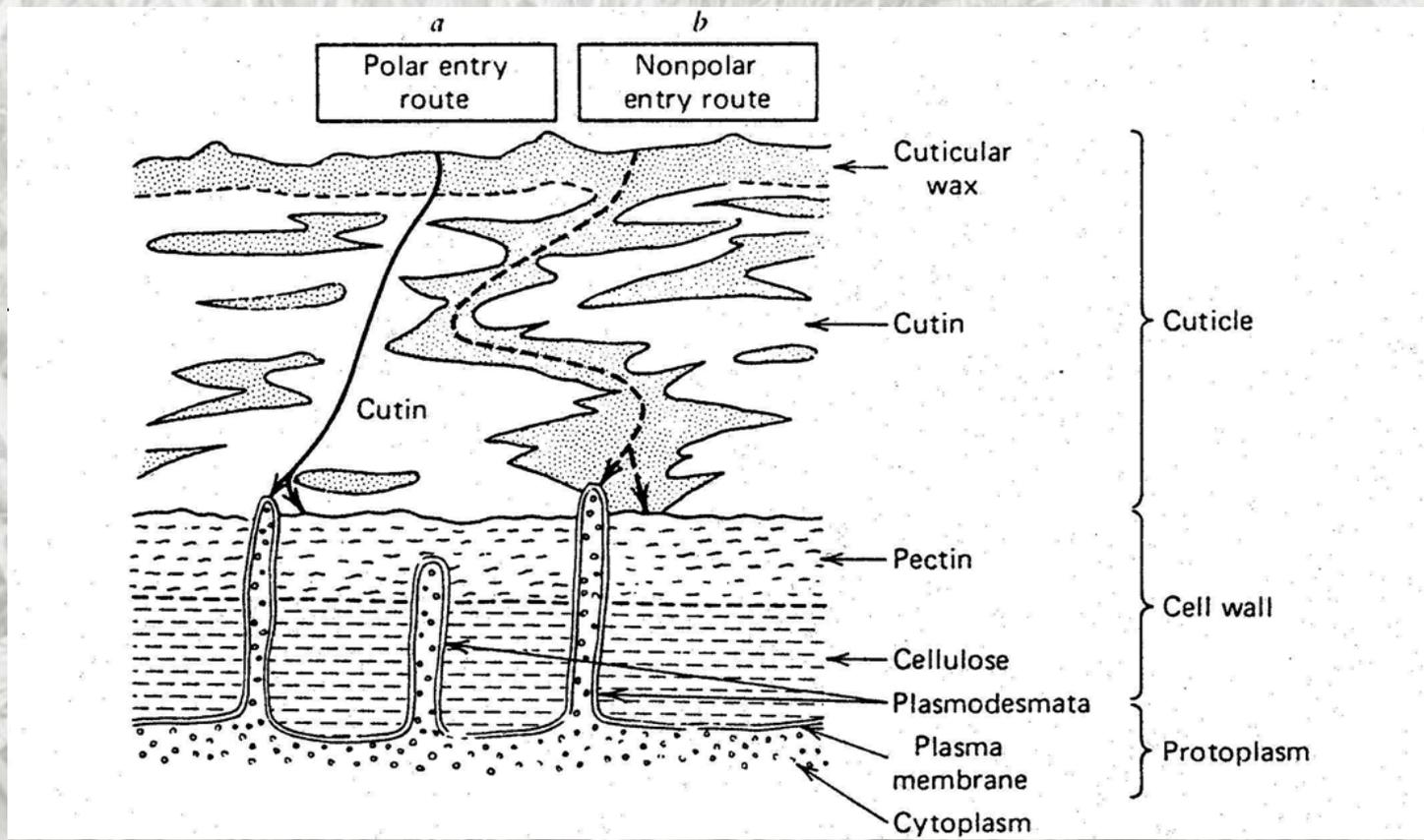
- Via acquosa: molecole polari, attraversata (lentamente) la cuticola, entrano nel simplasto attraverso la cutina.
- Via lipidica: molecole liposolubili, attraversano la cuticola e si muovono attraverso di essa.



Assorbimento Cuticola

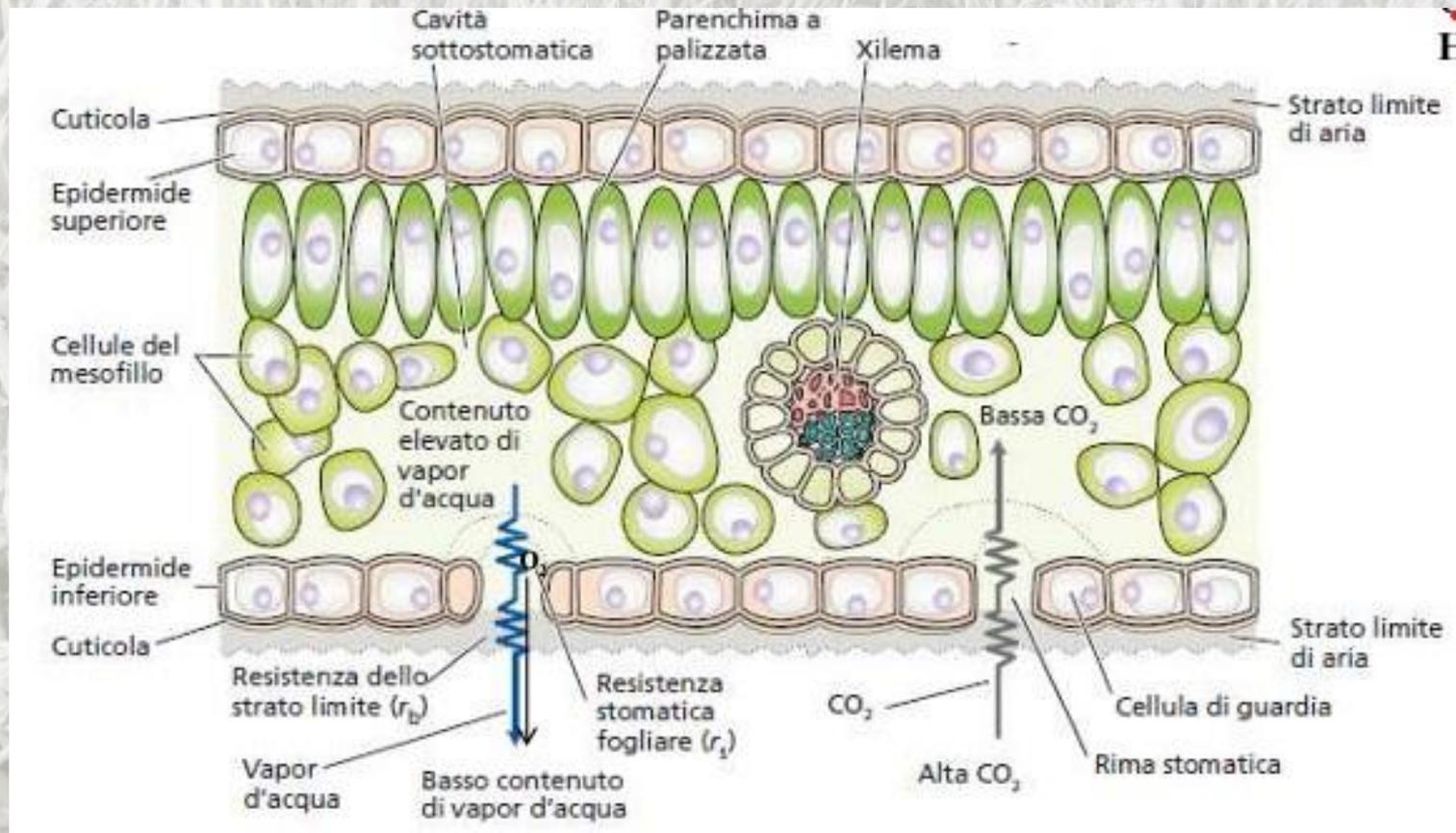
a) Molecole polari Via Acquosa

b) Molecole non-polari Via lipidica



Assorbimento Fogliare

- Penetrazione nella pianta: tramite lesioni, attraverso gli stomi o mediante la cuticola.



Chiusura Stomatica

Frequente quando:

- Temperature elevate* (per gli standard della pianta) per evitare dispersioni di acqua
- Deficit idrico prolungato che provoca stress
- Concentrazione anidride carbonica elevata attorno al margine fogliare
- Umidità dell'aria elevata e assenza di vento
- Età della foglia



* Temperature Ottimali

| Fase fenologica | Specie Oriza Sativa | Sub-specie Indica | Sub specie Japonica |
|--|------------------------|----------------------|------------------------|
| Accestimento | | | |
| T Min | 16,4 | 15 | 18,3 |
| T Ott | 28,4 | 29,7 | 29 |
| T max | 35,3 | 37,5 | 32 |
| Differenziazione pannocchia | | | |
| T Min | 15,8 | 11,4 | 14,9 |
| T Ott | 26,7 | - | 26,7 |
| T max | 33,1 | 33,3 | 33,1 |
| Fioritura | | | |
| T Min | 16,2 | 16,3 | 14 |
| T Ott | 26,3 | 28,3 | 24,3 |
| T max | 37 | 37,7 | 36,9 |

Temperature minime ottimali e massime per le principali fasi fenologiche del riso (Sánchez et al. 2014).



Temperatura Ottimale

Sospendo nelle ore più calde???

Fattori da considerare :

- Apertura/chiusura stomi
- Dimensione delle gocce
 - Vita utile delle gocce
 - Livello di bagnatura



Dimensione delle Gocce

Si misura in micron μm 1 mm = 1000 μm

Determinata in laboratorio tramite analisi ottica

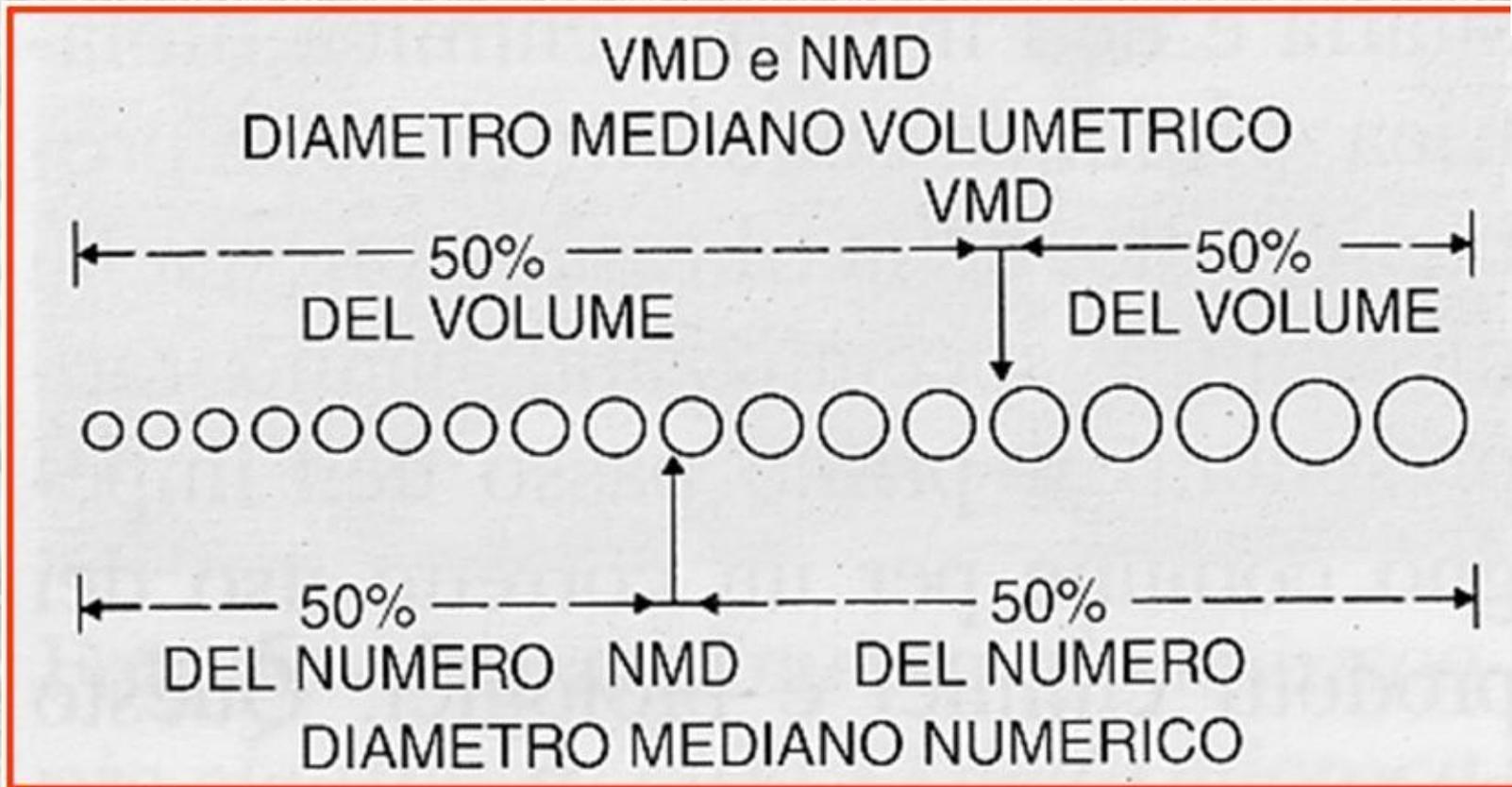
Espressa in due modi:

- NMD: Numeric Median Diameter
- VMD: Volumetric Median Diameter



Distribuzione

Dimensione delle Gocce



Distribuzione

Classificazione delle gocce in base al VMD

| | |
|--|---------------------------|
| VF Molto fine - Very fine | < 136 μ m |
| F Fine - Fine | 136 μ m ÷ 177 μ m |
| M Media - Medium | 177 μ m ÷ 218 μ m |
| C Grossa - Coarse | 218 μ m ÷ 349 μ m |
| VC Molto grossa - Very coarse | 349 μ m ÷ 428 μ m |
| XC Estremamente grossa - Extremely coarse | 428 μ m ÷ 622 μ m |
| UC Ultra grossa - Ultra coarse | > 622 μ m |

Distribuzione

Scelta della tipologia di ugello

| | |
|----|--|
| VF | Molto fine - Very fine |
| F | Fine - Fine |
| M | Media - Medium |
| C | Grossa - Coarse |
| VC | Molto grossa - Very coarse |
| XC | Estremamente grossa - Extremely coarse |
| UC | Ultra grossa - Ultra coarse |

TeeJet® (TP)

|  | bar | | | | |
|--|-----|-----|---|-----|----|
| | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 |
| TP8001 | F | F | F | F | F |
| TP80015 | F | F | F | F | F |
| TP8002 | M | M | F | F | F |
| TP8003 | M | M | M | M | M |
| TP8004 | M | M | M | M | M |
| TP8005 | C | M | M | M | M |
| TP8006 | C | C | C | C | C |
| TP8008 | C | C | C | C | C |
| TP11001 | F | F | F | VF | VF |
| TP110015 | F | F | F | F | F |
| TP11002 | F | F | F | F | F |
| TP11003 | F | F | F | F | F |
| TP11004 | M | M | M | F | F |
| TP11005 | M | M | M | M | M |
| TP11006 | M | M | M | M | M |
| TP11008 | C | C | M | M | M |

AI TeeJet® (AI) e AIC TeeJet® (AIC)

|  | bar | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|----|-----|---|---|
| | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 | 4,5 | 5 | 5,5 | 6 | 6,5 | 7 | 8 |
| AI110015 | UC | XC | XC | XC | XC | VC | VC | VC | VC | C | C | C |
| AI11002 | UC | XC | XC | XC | XC | VC | VC | VC | VC | C | C | C |
| AI110025 | UC | UC | XC | XC | XC | XC | VC | VC | VC | VC | C | C |
| AI11003 | UC | UC | XC | XC | XC | XC | VC | VC | VC | VC | C | C |
| AI11004 | UC | UC | XC | XC | XC | XC | VC | VC | VC | VC | C | C |
| AI11005 | UC | UC | XC | XC | XC | XC | VC | VC | VC | VC | C | C |
| AI11006 | UC | UC | XC | XC | | | | | | | | |
| AI11008 | UC | UC | UC | XC | | | | | | | | |
| AI11010 | UC | UC | UC | XC | | | | | | | | |
| AI11015 | UC | UC | UC | XC | | | | | | | | |

DG TeeJet (DG)

|  | bar | | | | |
|---|-----|-----|---|-----|---|
| | 2 | 2,5 | 3 | 3,5 | 4 |
| DG80015 | M | M | M | M | F |
| DG8002 | C | M | M | M | M |
| DG8003 | C | M | M | M | M |
| DG8004 | C | C | M | M | M |
| DG8005 | C | C | C | M | M |
| DG110015 | M | F | F | F | F |
| DG11002 | M | M | M | M | M |
| DG11003 | C | M | M | M | M |
| DG11004 | C | C | M | M | M |
| DG11005 | C | C | C | M | M |

Distribuzione

Scelta della dimensione degli ugelli

VMD

| COD. CODE CÓD. |  bar |  drop |  l/min | | | | | |
|----------------------|--|---|--|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | | | 3 km/h | 5 km/h | 6 km/h | 7 km/h | 8 km/h |
| 422HCF03 | 2 | C | 0.98 | 392 | 235 | 196 | 168 | 147 |
| | 3 | M | 1.20 | 480 | 288 | 240 | 206 | 180 |
| | 4 | M | 1.39 | 554 | 333 | 277 | 238 | 208 |
| | 5 | F | 1.55 | 620 | 372 | 310 | 266 | 232 |
| | 6 | F | 1.70 | 679 | 407 | 339 | 291 | 255 |
| | 7 | VF | 1.83 | 733 | 440 | 367 | 314 | 275 |
| | 8 | VF | 1.96 | 784 | 470 | 392 | 336 | 294 |
| | 9 | VF | 2.08 | 831 | 499 | 416 | 356 | 312 |
| | 10 | VF | 2.19 | 876 | 526 | 438 | 376 | 329 |
| | 422HCF04 | 2 | C | 1.31 | 523 | 314 | 261 | 224 |
| 3 | | C | 1.60 | 640 | 384 | 320 | 274 | 240 |
| 4 | | C | 1.85 | 739 | 443 | 370 | 317 | 277 |
| 5 | | M | 2.07 | 826 | 496 | 413 | 354 | 310 |
| 6 | | M | 2.26 | 905 | 543 | 453 | 388 | 339 |
| 7 | | F | 2.44 | 978 | 587 | 489 | 419 | 367 |
| 8 | | F | 2.61 | 1045 | 627 | 523 | 448 | 392 |
| 9 | | F | 2.77 | 1109 | 665 | 554 | 475 | 416 |
| 10 | | F | 2.92 | 1168 | 701 | 584 | 501 | 438 |

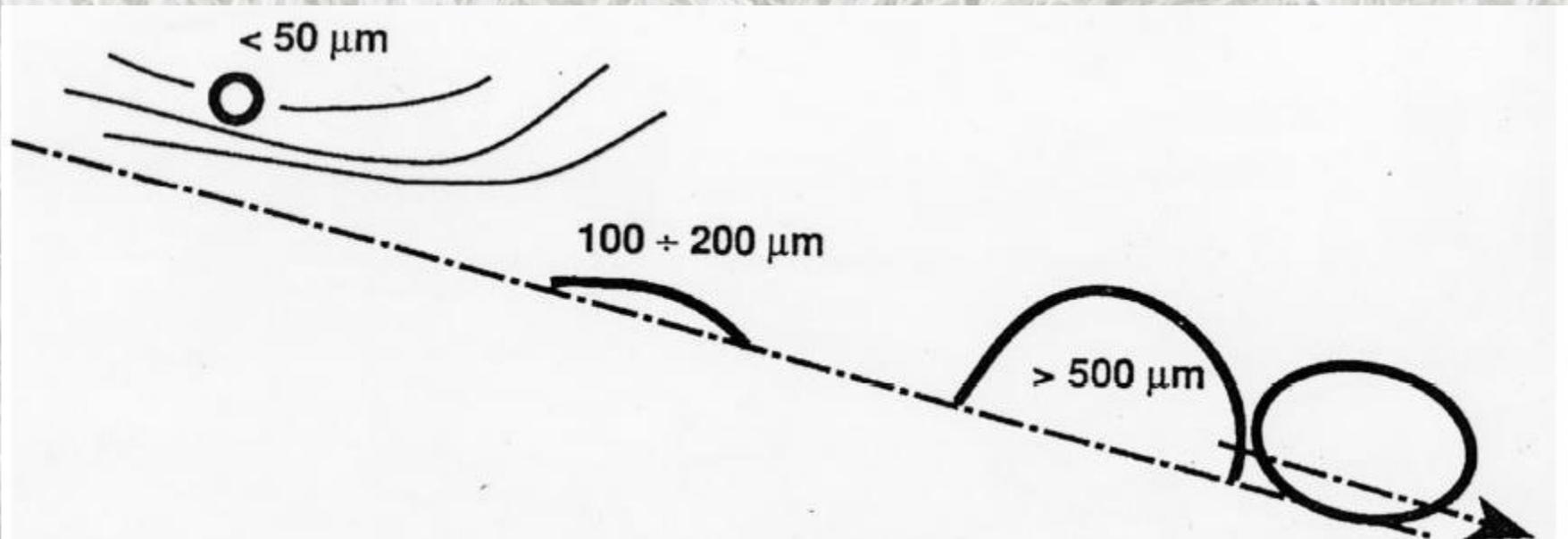
| | | |
|----|--|---------------|
| VF | Molto fine - Very fine | < 136µm |
| F | Fine - Fine | 136µm ÷ 177µm |
| M | Media - Medium | 177µm ÷ 218µm |
| C | Grossa - Coarse | 218µm ÷ 349µm |
| VC | Molto grossa - Very coarse | 349µm ÷ 428µm |
| XC | Estremamente grossa - Extremely coarse | 428µm ÷ 622µm |
| UC | Ultra grossa - Ultra coarse | > 622µm |



Distribuzione

Dimensione delle Gocce

- Evaporazione
- Deriva
- Ruscellamento



Distribuzione

Dimensione Gocce & Vita Utile



(da Matthews, 1992)

20 °C; $\Delta T = 2.2$ °C; UR 80%

30 °C; $\Delta T = 7.7$ °C; UR 50%

| Dimensione iniziale (μm) | Vita utile (s) | Distanza di caduta (m) | Vita utile (s) | Distanza di caduta (m) |
|---------------------------------------|----------------|------------------------|----------------|------------------------|
| 50 | 14 | 0.5 | 4 | 0.15 |
| 100 | 57 | 8.5 | 16 | 2.4 |
| 200 | 227 | 136.4 | 65 | 39 |

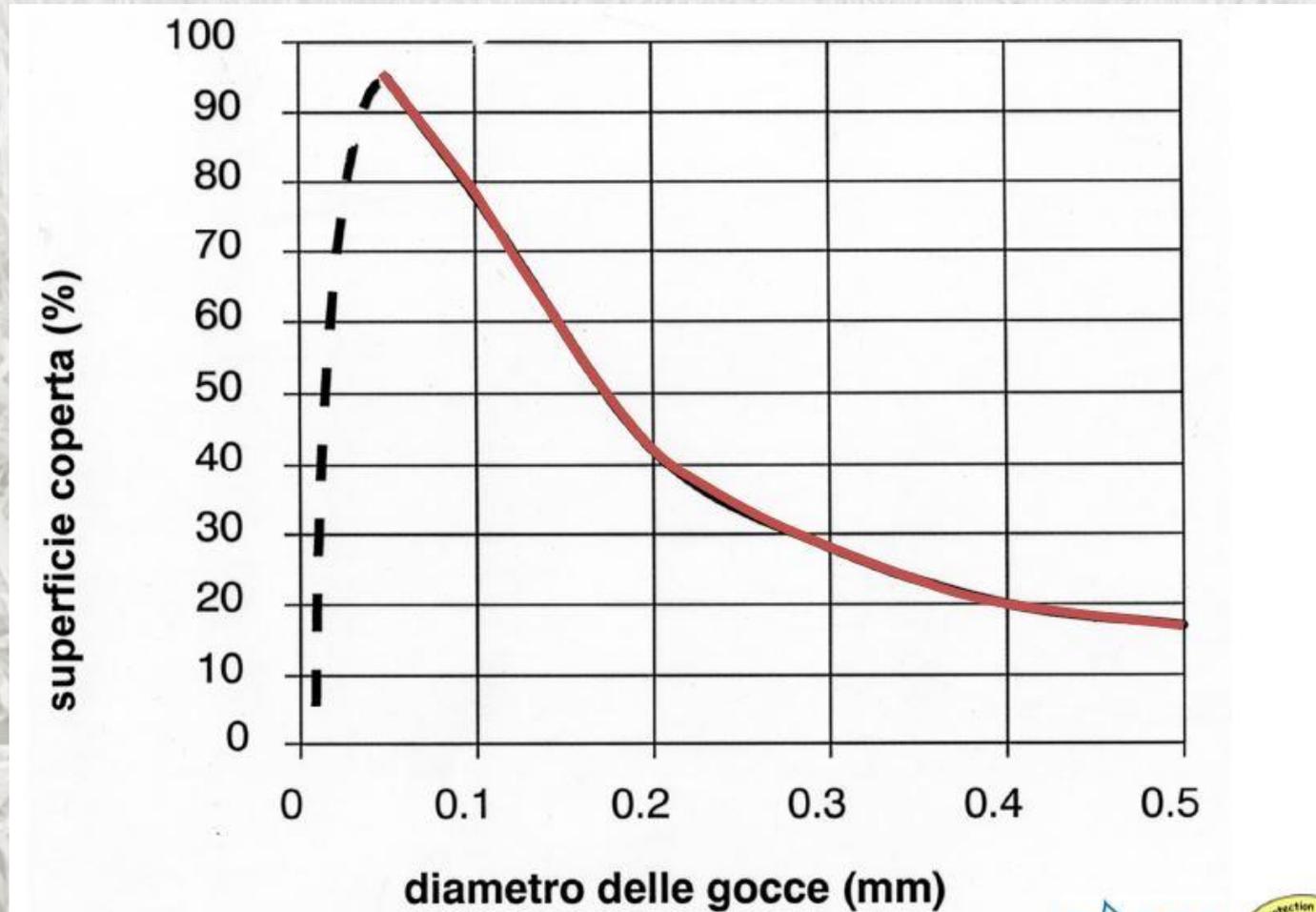


Dimensione delle Gocce

- ✓ Applicare gocce di grandi dimensioni consente di ridurre la deriva e di dare alla miscela diserbante una vita utile maggiore.
- ✗ Si aumenta il rischio di ruscellamento dalla superficie vegetale.
- ✗ Si riduce il numero di impatti e la superficie coperta dalla miscela diserbante.

Dimensione delle Gocce

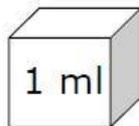
superficie coperta



Dimensione delle Gocce

Numero di impatti e livello di bagnatura

Da 1 ml di soluzione si producono 1910 gocce da 1 mm di diametro che coprono una superficie di 15 cm²



1 ml

Diametro delle gocce

Superficie coperta

Numero di gocce
1 mm
1910 gocce

15 cm²

.0.5 mm
15279 gocce

30 cm²

0.2 mm
238931 gocce

75 cm²

0.1 mm
19083971 gocce

150 cm²

Lo stesso millilitro produce quasi 2 milioni di gocce da 0.1 mm di diametro che coprono una superficie di 150 cm² (da I.C.T.F.)



Temperatura Ottimale

Sospendo nelle ore più calde

- Se le temperature sono tali da avere la chiusura degli stomi.
- Se distribuisco gocce molto fini che hanno vita utile molto limitata

Fitotossicità???

Spesso riscontrata in presenza di insetticidi, probabilmente dovuta all'interazione di bagnanti/coadiuvanti e relativi effetti su cuticola



* Temperature Ottimali

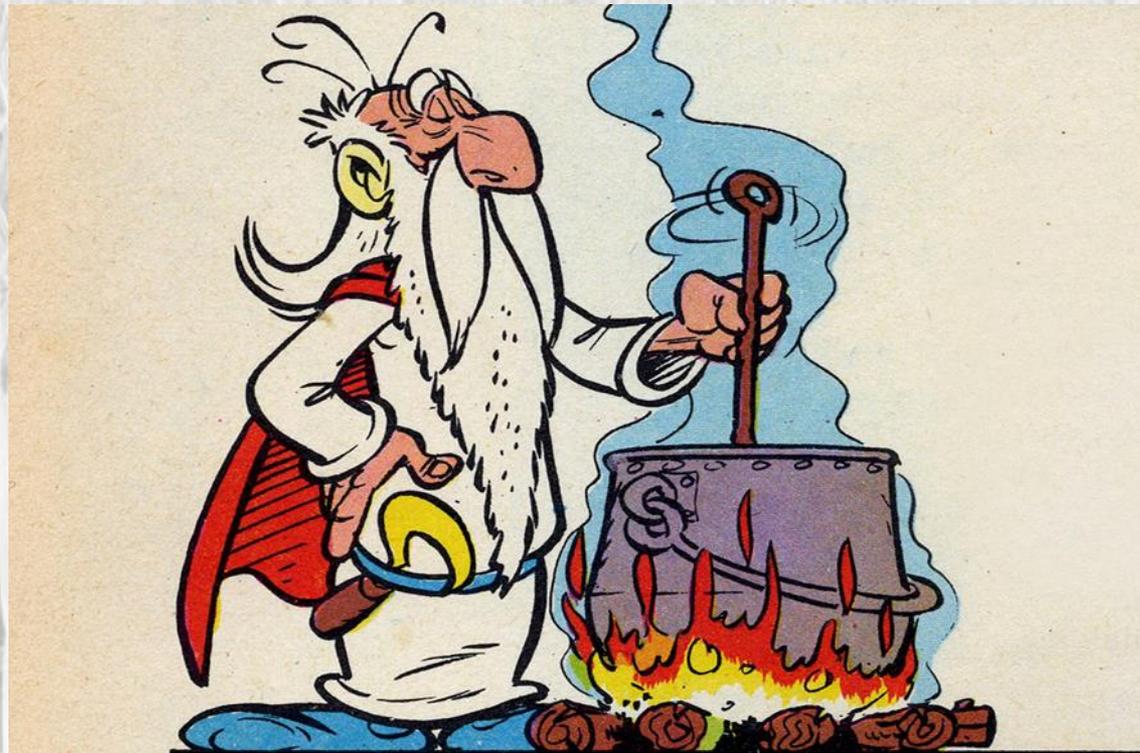
| Fase fenologica | Specie Oriza Sativa | Sub-specie Indica | Sub specie Japonica |
|--|------------------------|----------------------|------------------------|
| Accestimento | | | |
| T Min | 16,4 | 15 | 18,3 |
| T Ott | 28,4 | 29,7 | 29 |
| T max | 35,3 | 37,5 | 32 |
| Differenziazione pannocchia | | | |
| T Min | 15,8 | 11,4 | 14,9 |
| T Ott | 26,7 | - | 26,7 |
| T max | 33,1 | 33,3 | 33,1 |
| Fioritura | | | |
| T Min | 16,2 | 16,3 | 14 |
| T Ott | 26,3 | 28,3 | 24,3 |
| T max | 37 | 37,7 | 36,9 |

Temperature minime ottimali e massime per le principali fasi fenologiche del riso (Sánchez et al. 2014).



Miscela di Più Prodotti

Super Mega Miscelone Scientifico???



La miscelazione di più prodotti si può fare ma si deve tener conto di alcune limitazioni!



Preparazione della Miscela

Ordine di inserimento in botte

Va rispettato per ottenere una corretta e uniforme miscelazione dei prodotti nella massa d'acqua.

Se non rispettato possono formarsi aggregazioni solide che depositano sul fondo del serbatoio e sulle superfici dei filtri.



Preparazione della Miscela

Dipende dal tipo di formulazione del prodotto ed è sempre indicata in etichetta.

AURA®

Diserbante del riso per il controllo dei giavoni

Concentrato emulsionabile (EC)

VIPER™

Erbicida di post-emergenza per il riso

OLIO DISPERSIBILE

CLINCHER™ ONE

Erbicida selettivo per il riso

CONCENTRATO EMULSIONABILE

DASH® HC

Coadiuvante per prodotti fitosanitari. Da impiegare in miscela con gli erbicidi: ALGEDI, AURA, BEYOND, BEYOND PLUS, CLERANDA CLERAVO, CORUM, PASSAT SL, TOOLER, STRATOS e VERRESTA.

Concentrato emulsionabile (EC)

*Anche per i Bagnanti

ORDINE DI INSERIMENTO IN BOTTE

- | | |
|-----------------------------------|---------|
| 1) Sacchetti idrosolubili | WSB |
| 2) Granuli e Polveri idrosolubili | SG – SP |
| 3) Granuli dispersibili | WG |
| 4) Polveri bagnabili | WP |
| 5) Sospensioni concentrate | SC |
| 6) Suspoemulsioni | SE |
| 7) Emulsioni acquose | EW / ME |
| 8) Emulsioni concentrate | EC |
| 9) Concentrati solubili in acqua | SL |



Miscela di Più Prodotti

Ci sono limitazioni specifiche perché in quei casi si riduce l'efficacia di un prodotto.

COMPATIBILITÀ

In base alle informazioni disponibili, VERRESTA[®], in associazione a DASH HC, è compatibile con gli erbicidi comunemente impiegati in risaia (ad es. prodotti a base di bensulfuron methyl, azimsulfuron, MCPA da estere).

Si sconsiglia l'impiego di VERRESTA[®] in miscela con erbicidi a base di propanile e tryclopir in quanto si possono verificare fenomeni di antagonismo.

COMPATIBILITA': Si sconsiglia la miscela di CLINCHER ONE con formulati che contengano propanile o con prodotti ormonici quali 2,4-D, MCPA ed altri simili.

Riscontrata in campo: Rinskor[™] e Azimulfuron
(Loyant e Gulliver)



Bagnanti, Coadiuvanti, Concimi???

Oltre al principio attivo i prodotti fitosanitari contengono altri componenti:

- Adesivanti: aumentano persistenza prodotto sulla vegetazione
- Tensioattivi o bagnanti: riducono la tensione superficiale della soluzione, migliore adesione e copertura della vegetazione.



Bagnanti, Coadiuvanti, Concimi

- Stabilizzanti o emulsionanti: permettono una maggior stabilità della miscela tra prodotti e solvente (acqua).
- Attivanti: aumentano l'attività biologica del prodotto facilitandone l'assorbimento e la diffusione nei tessuti vegetali.

Tra gli attivanti possiamo considerare i concimi liquidi azotati che favoriscono l'assorbimento della miscela erbicida.



Fungicidi, quando trattare???

Pyricularia oryzae

- Fattori ambientali
- Presenza di spore
- Predisposizione della pianta
 - Sensibilità varietale
 - Stato nutrizionale
 - Condizioni di stress



Pyricularia oryzae

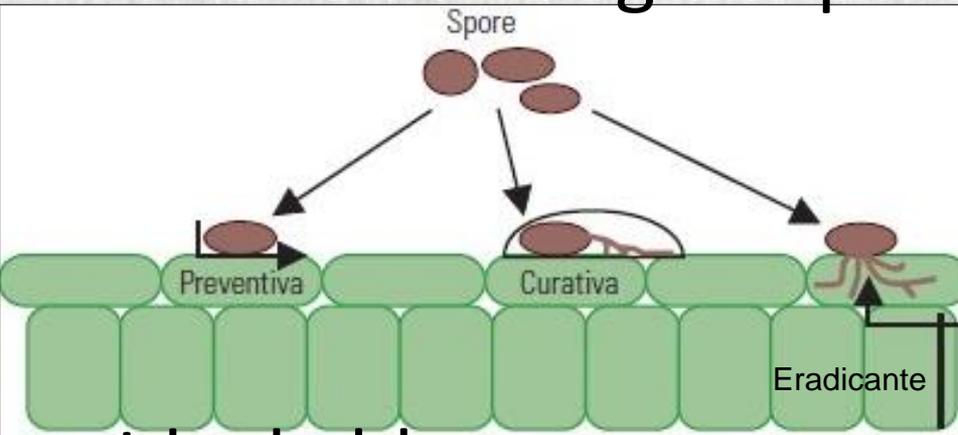
Fattori ambientali necessarie per l'infezione

- Temperatura: $> 22^{\circ} \text{C}$ e $< 32^{\circ} \text{C}$
(ottimale compresa tra 24° e 30°)
- Umidità relativa: 80-90 %
- Acqua libera per almeno 12 ore continuative



Pyricularia oryzae

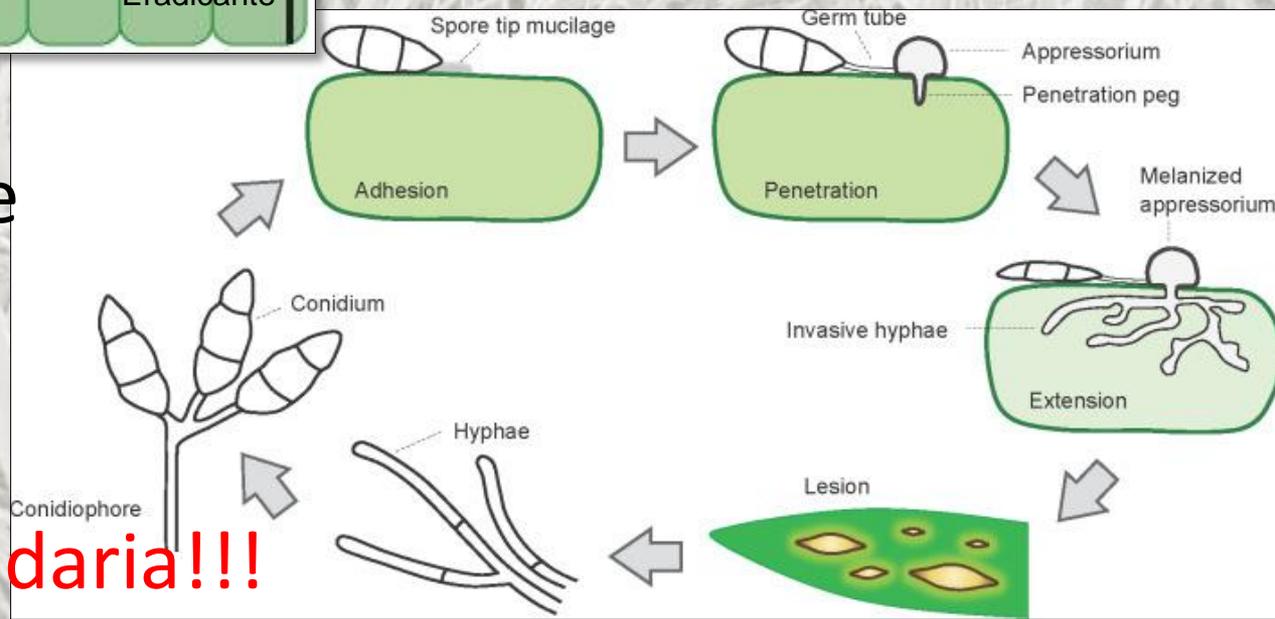
Azione dei fungicidi principalmente preventiva



Ideale bloccare
la germinazione
delle spore!!!

Attenzione all'
infezione secondaria!!!

Ciclo del fungo



Pyricularia oryzae

In caso la strategia fungicida preveda due applicazioni quale in che ordine utilizzare i prodotti???

Dipende dalla tipologia di traslocazione a cui sarà soggetto il prodotto una volta raggiunta la superficie della coltura



Traslocazione

- Citotropica: penetrazione più o meno superficiale negli organi verdi della pianta.
- Citotropica-Translaminare: penetrazione più profonda, in grado di raggiungere la lamina opposta a quella trattata.
- Sistemica: assorbiti dai tessuti vegetali e traslocati nelle diverse parti della pianta tramite circolazione linfatica (xilema e floema)



Fungicidi Riso

Pyricularia oryzae

- Flint riso: proprietà mesosistemiche
- Seltima: attività locosistemica e translaminare
- Amistar: movimento translaminare e sistemico

Tutti i prodotti appartengono alle strobilurine

Flint Riso o Seltima in prima battuta, seguiti da Amistar (o similari) come 2° trattamento (miglior capacità di copertura delle parti non raggiunte direttamente dal trattamento)



Fungicidi Riso

DOSI E MODALITA' D'IMPIEGO

| Coltura | Malattia | Dose prodotto in L/Ha | Intervallo tra i trattamenti | Numero massimo di trattamenti per anno |
|---------|---|-----------------------|------------------------------|--|
| RISO | Brusone (<i>Pyricularia oryzae</i>) Elmintosporiosi (<i>Helminthosporium oryzae</i>) | 1 | 10-21 giorni | 2 |

Seltima

Amistar

CARATTERISTICHE

AMISTAR è un fungicida ad attività preventiva, curativa ed antisporulante della famiglia degli analoghi delle strobilurine. Una volta distribuito rimane in parte sulla vegetazione trattata e in parte viene assorbito e si ridistribuisce in modo uniforme all'interno delle foglie (anche con movimento translaminare e sistemico), risultando efficace a basse dosi d'impiego sulle principali malattie dei cereali.



Pyricularia oryzae

Fungicidi Riso

Zolfo

Grazie alla sua liposolubilità viene assorbito dalla cellula fungina e metabolizzato al posto dell'ossigeno, con la formazione di acido solfidrico anziché acqua, così determina una notevole perdita di energia e conseguente morte cellulare.



Pyricularia oryzae

Fungicidi Riso - Zolfo

È un prodotto di contatto quindi svolge la sua attività solo sugli organi che vengono raggiunti.

La sua efficacia e persistenza dipendono dalla dose impiegata, e dal potenziale dilavamento dovuto a eventi piovosi.

Thiopron: dose totale da 3,75 a 7,5 litri /ettaro, max 3 trattamenti all'anno.

