

# ScudoTherm

**ANTITRASPIRANTE**  
**REGOLATORE DEGLI SCAMBI IDRICI**





- ▶ Copolimero organico biodegradabile e auto-reticolante.
- ▶ Regola gli scambi idrici delle piante.
- ▶ Protegge dai danni causati dal congelamento o dall'eccessiva perdita/assorbimento di acqua dei tessuti.





Polimero organico 45%

► **ANALISI:**

pH: 5.0 - 7.0

Viscosità: 20-300 mPas

Densità: 1.05 g/ml

Colore: Bianco

► **FORMULAZIONE:**

Liquido

► **ETICHETTATURA:**

Prodotto tecnico - Non è un concime, non è un fitofarmaco

► **UTILIZZO IN AGRICOLTURA BIOLOGICA:**

**ScudoTherm** è un prodotto tecnico, non è un concime e non è un fitofarmaco, pertanto è un mezzo tecnico che non è normato dai vigenti Regolamenti UE che regolano l'Agricoltura Biologica.

**Si raccomanda** di contattare il proprio ente di certificazione per l'approvazione all'impiego.



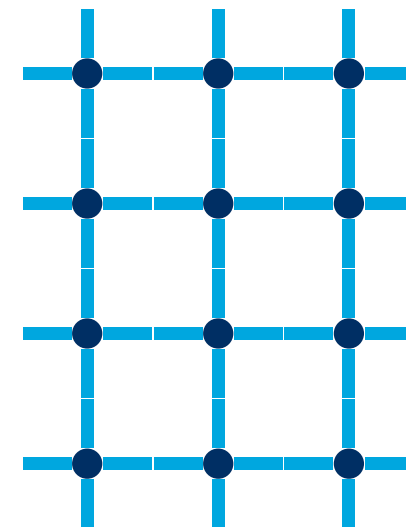
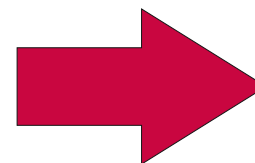
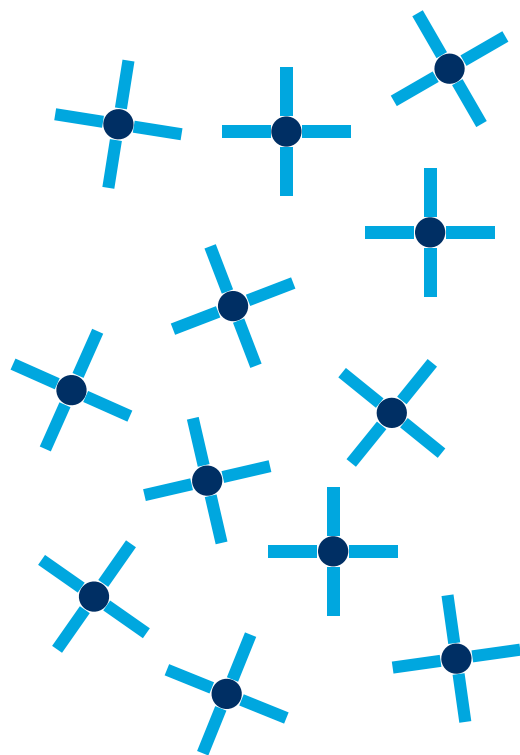


- ▶ Protegge dalle **gelate primaverili**;
- ▶ riduce il **cracking**;
- ▶ protegge da **scottature** da caldo e vento;
- ▶ incrementa **shelf-life** dei fiori recisi;
- ▶ migliora l'**attecchimento** degli **innesti erbacei**;
- ▶ migliora l'**attecchimento** delle **piante trapiantate**;
- ▶ regola la traspirazione.





- ▶ Quando il prodotto è distribuito sulla superficie fogliare autoreticola e forma una membrana semipermeabile che **regola gli scambi idrici**.





### Effetti della **Temperatura**

La nucleazione è il fenomeno per cui, alle basse temperature, l'acqua inizia a ghiacciare attorno a minuscole particelle (nucleatori) a formare microscopici cristalli di ghiaccio.

I nucleatori possono trovarsi sulla superficie della pianta (nucleazione estrinseca) o all'interno della pianta (nucleazione intrinseca).

Gli stomi forniscono un'importante via attraverso la quale il ghiaccio nucleato può entrare nella pianta nel corso della giornata; di notte, invece, quando di norma inizia il congelamento, gli stomi sono chiusi, ma il ghiaccio può entrare nelle foglie attraverso gli idatodi.

Il cristallo di ghiaccio nucleato, all'interno dei tessuti vegetali, si accresce attirando l'acqua presente negli spazi extracellulari provocando:

- **disidratazione;**
- **rottura delle membrane cellulari** a causa delle dimensioni accresciute dei cristalli.

Le conseguenze fisiologiche del danno sono rilevabili come una perdita di elettroliti e altri soluti anche prima dello scongelamento.

La protezione delle membrane cellulari dai danni indotti da congelamento-disidratazione è un fattore importante nella tolleranza al congelamento; questo viene raggiunto dalla pianta sia dai cambiamenti nella composizione lipidica della membrana sia dall'accumulo di sostanze nel citosol circostante (zuccheri, prolina e betaine) che abbassano il punto di congelamento.

Plant Freezing and Damage. R.S. Pearce. *Annals of Botany* 87: 417-424, 2001

### Effetti del **Vento**

La traspirazione delle foglie dipende da due fattori fondamentali:

- 1) la differenza di concentrazione di vapore acqueo tra l'aria negli spazi areati della foglia ( $c_{wv}$  [foglia]) e l'aria all'esterno ( $c_{wv}$  [aria]);
- 2) la resistenza alla diffusione.

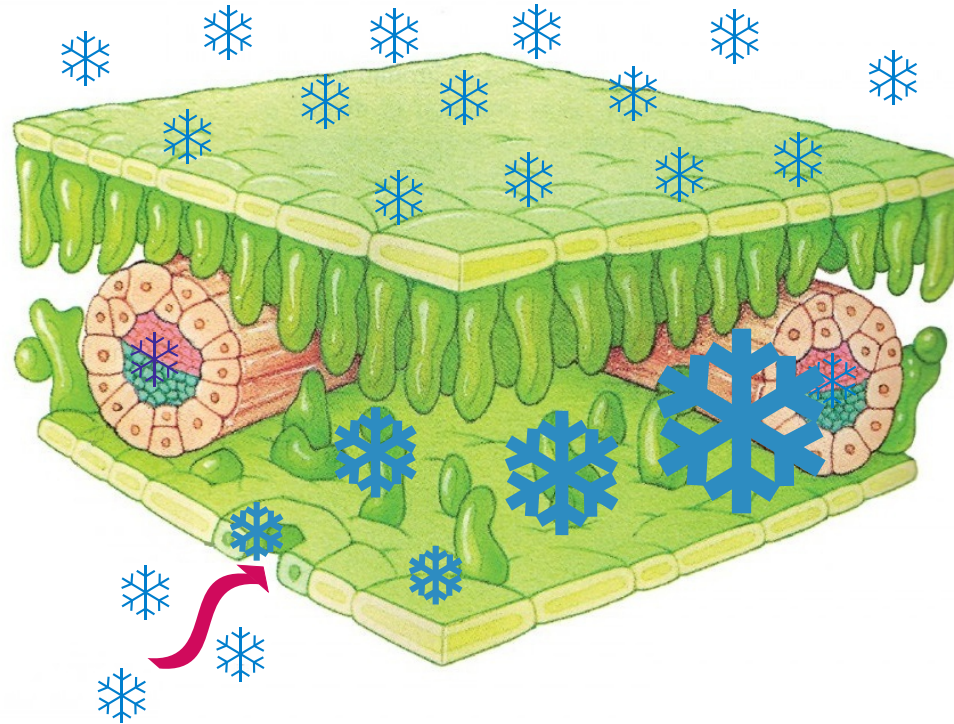
La resistenza alla diffusione consiste di due variabili:

- a) la resistenza associata alla diffusione attraverso gli stomi ( $r_s$ );
- b) la resistenza dovuta allo strato di aria ferma che si trova sulla superficie della foglia e attraverso la quale il vapore acqueo si deve diffondere per raggiungere l'atmosfera ( $r_b$ ).

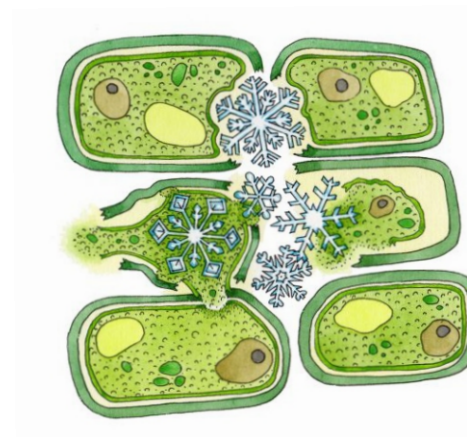
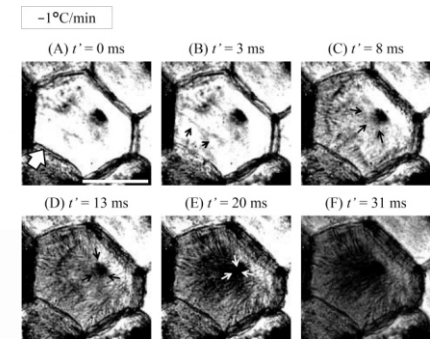
In ogni caso, **quando la velocità del vento è elevata**, lo spessore dello strato limite sulla superficie fogliare è ridotto, diminuendo così la resistenza di questo strato. In queste condizioni **la perdita di acqua dalla foglia aumenta** a causa di una sorta di compensazione osmotica.

$$\text{Velocità di traspirazione} = \frac{(c_{wv} [\text{foglia}]) - (c_{wv} [\text{aria}])}{(r_s) + (r_b)}$$





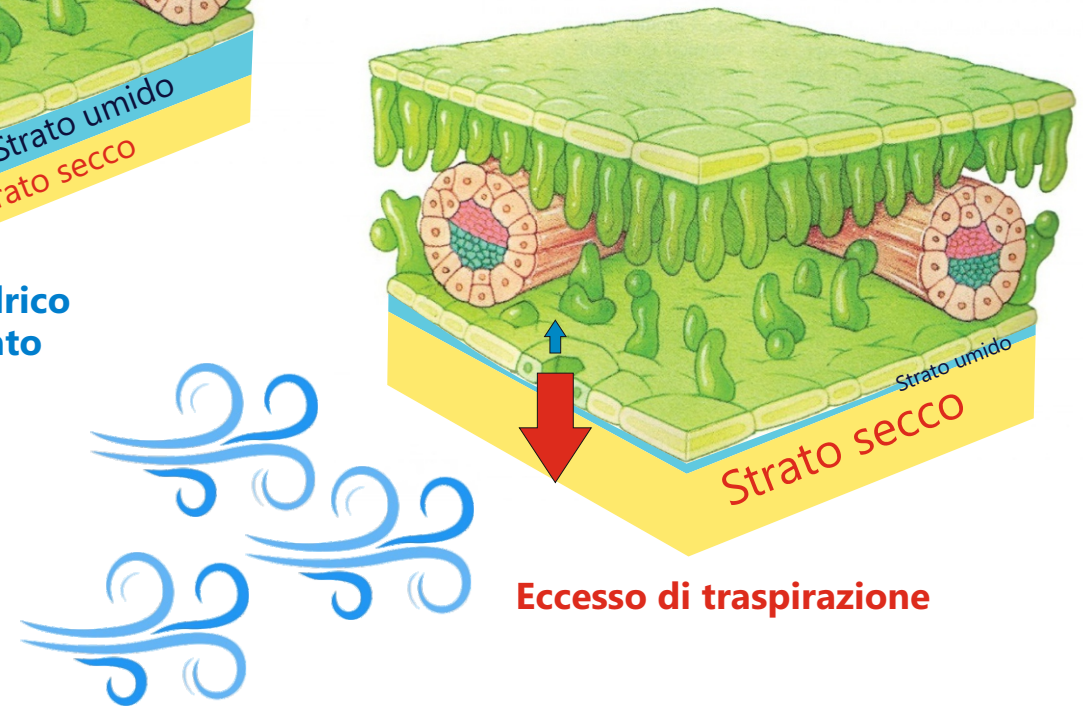
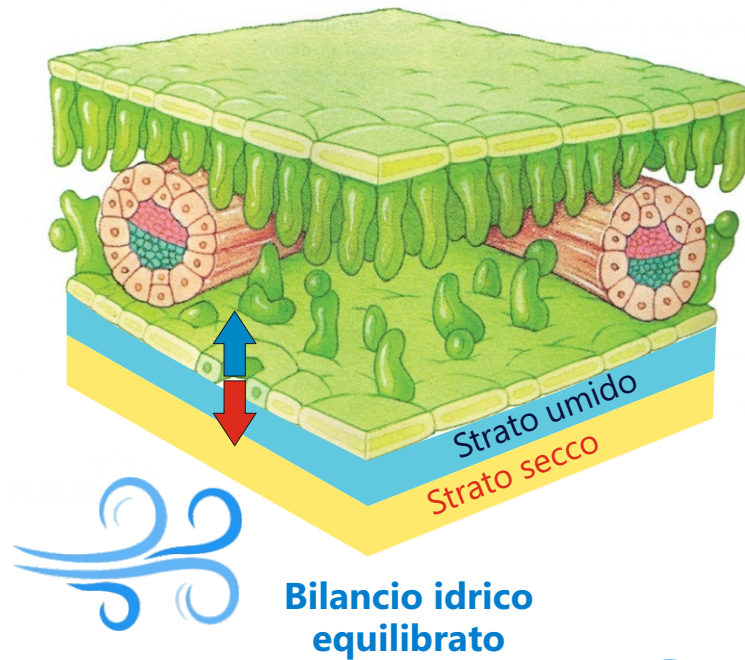
I cristalli di ghiaccio nucleato entrano nei tessuti vegetali attraverso stomi e idatodi, si accrescono disidratando progressivamente i tessuti e rompono le membrane cellulari.







Il forte vento causa la riduzione dello strato umido con conseguente aumento della traspirazione e della disidratazione dei tessuti vegetali.







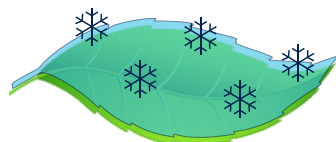
Evidenza di come il **danno** sia causato dall'effetto combinato **temperatura+vento**.

Le due parti della chioma pur essendo state esposte alla medesima temperatura hanno subito un danno differente: la porzione esposta al vento mostra la tipica ustione da gelata mentre la porzione protetta non manifesta danni evidenti.





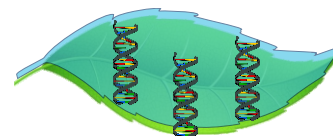
### ScudoTherm previene le ustioni da freddo



#### Previene l'entrata di ghiaccio nucleato

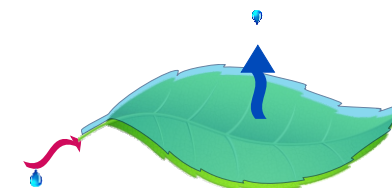
La nucleazione del ghiaccio su una superficie fogliare è il primo passo del danno da congelamento. Il ghiaccio nucleato entra nei tessuti della pianta attraverso gli stomi e gli idrati e avvia i processi di disidratazione, accrescendo i cristalli di ghiaccio che danneggiano le strutture cellulari.

La membrana formata da **ScudoTherm** limita l'entrata di ghiaccio nucleato, e di conseguenza riduce i fenomeni di propagazione del ghiaccio.



#### Protegge e stimola il metabolismo

**ScudoTherm** protegge le membrane cellulari e il fotosistema, stimola il metabolismo fenolico, aumenta la biosintesi degli zuccheri riducenti, mantiene il performance index dei fotosistemi. Un complesso di attività metaboliche che prevengono i danni alle componenti vegetali.



#### Evita l'eccesso di traspirazione

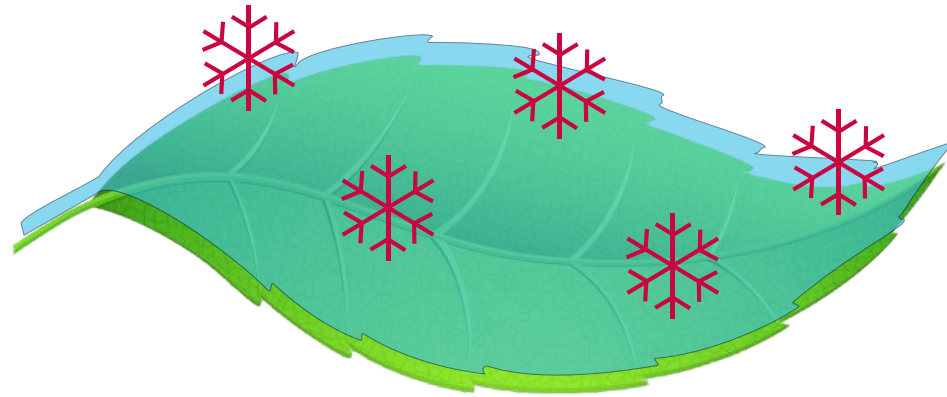
Nel caso di gelate primaverili i tessuti vegetali sono già in uno stato di parziale disidratazione; con l'improvviso aumento della temperatura (anche 15/20 °C in poche ore) la pianta non è in grado di compensare l'acqua che viene ulteriormente persa per traspirazione con l'assorbimento da parte delle radici in quanto il terreno ancora freddo limita la funzione radicale. In questa situazione le cellule raggiungono un'eccessiva concentrazione di sali che provoca le ustioni. La membrana creata da **ScudoTherm** riduce la traspirazione. Crea un equilibrio tra l'acqua persa dalle foglie e l'acqua assorbita dalle radici.

# ScudoTherm

ANTITRASPIRANTE  
REGOLATORE DEGLI SCAMBI IDRICI



## AZIONE DEL PRODOTTO

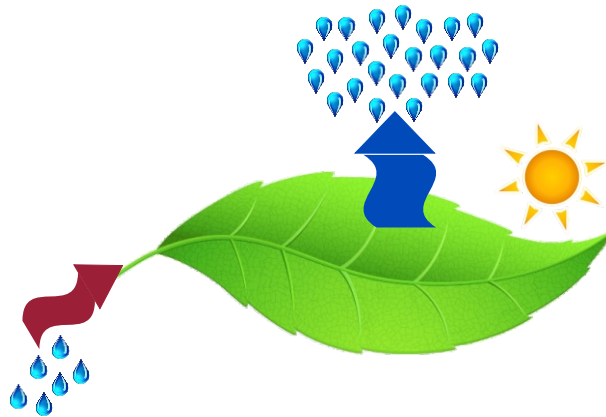


**ScudoTherm** è in grado di proteggere le piante dal freddo con un range che va dai **1/3°C** in più della normale resistenza della pianta.

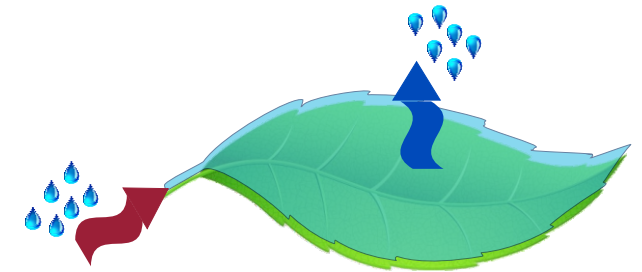




Previene: ustioni da **caldo** e vento, gli stress termici



In caso di temperature eccessive e/o vento, la quantità di acqua persa per traspirazione è maggiore di quella che le radici sono in grado di assorbire. Segue perciò un progressivo appassimento fino ad una successiva essiccazione o ustione dei tessuti.



La membrana formata da **ScudoTherm** riduce la traspirazione. Si crea un equilibrio tra l'acqua persa dalle foglie e l'acqua acquisita dalle radici. Nessuna scottatura od essiccamento appare sulla pianta. **ScudoTherm** è in grado di proteggere la pianta da temperature fredde in un intervallo che va dall'1°C ai 3°C, cioè molto più della normale resistenza della pianta; tuttavia non protegge la pianta da gelate estreme.





### Effetti dell'assorbimento di acqua dal sistema vascolare

Dall'acqua fornita attraverso il sistema vascolare, le cellule parenchimatiche del frutto accumulano forze tensili che agiscono sull'epidermide dall'interno del frutto. L'aggiunta di acqua osmoticamente spostata dalla superficie del frutto bagnato provoca la degradazione delle pareti delle cellule epidermiche. Ciò causa la lisciviazione del contenuto vacuolare e la perdita della struttura che racchiude gli strati epidermici. La cuticola del frutto agisce come una membrana semipermeabile in questo processo, mentre la soluzione osmoticamente attiva è il fluido apoplastico. Una combinazione delle forze di trazione che agiscono sulla superficie del frutto dall'interno del frutto e la perdita della struttura portante della buccia del frutto provocano il cracking del frutto.

L.Sekse. Fruit cracking in sweet cherries (*Prunus avium* L.).  
Some physiological aspects.

*Scientia Horticulturae* Volume 63, Issues 3-4, September  
1995, Pages 135-141

### Effetti dell'assorbimento di acqua dalla superficie del frutto

La cuticola della frutta agisce come un'efficace barriera d'acqua contro l'assorbimento di acqua dalla superficie del frutto, ma contiene pori che consentono una certa penetrazione dell'acqua.

Un'altra proprietà importante della cuticola di frutti di ciliegia che influenza il cracking della frutta è la sua rigidità dovuta alla sua struttura simile alla cera.

Nelle ciliegie esiste una correlazione negativa tra lo spessore della cuticola e l'indice di rottura, le cultivar con la cuticola più spessa hanno l'indice di cracking più basso.

Leyla Demirsoy and Husnu Demirsoy. The epidermal characteristics of fruit skin of some sweet cherry cultivars in relation to fruit cracking.

*Pak. J. Bot.*, 36(4): 725-731, 2004.

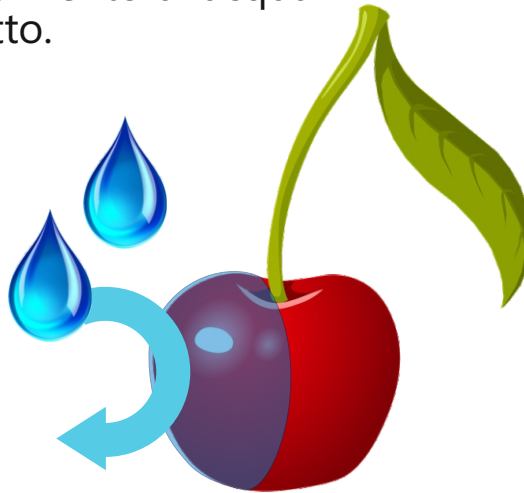






Previene il **cracking** dei frutti

**ScudoTherm** limita  
l'assorbimento di acqua  
nel frutto.



Senza protezione  
assorbimento eccessivo di  
l'acqua causa la  
fessurazione del frutto.







- ▶ **Protezione dalle gelate primaverili: 1,2 - 2,0 L/hl**, min. 3.5 L/ha.
- ▶ **Riduzione del cracking: 1,0 - 1,5 L/hl**, min. 5 L/ha.
- ▶ **Protezione dalle scottature termiche e vento: 1,0 - 1,5 L/hl**, min. 5 L/ha.
- ▶ **Regolazione della traspirazione: 1,0 - 2,0 L/hl**, min. 3.5 L/ha, durante i periodi di suscettibilità della pianta.
- ▶ **Incrementare la shelf-life dei fiori recisi: 1,5-2,0 L/hl**, applicare 24 ore prima del taglio.
- ▶ **Incrementare l'attecchimento degli innesti erbacei: 2,0-2,5 L/ha**, applicare sulle piante madri 24 ore prima del taglio delle marze.
- ▶ **Migliorare l'attecchimento di piante trapiantate: 2,0-2,5 L/ha**; applicare 24 ore prima del trapianto (nella nursery).





- ▶ Per garantire l'efficacia del prodotto è molto importante una **distribuzione uniforme** del prodotto sulla vegetazione.
- ▶ Applicare **ScudoTherm 12-24 ore prima dell'evento atmosferico** così da garantire la completa reticolazione e formazione della membrana protettiva.
- ▶ Il prodotto mantiene la sua efficacia **fino a 15 giorni** sulle parti trattate; questa durata è influenzata dalle condizioni climatiche, in particolare dalle precipitazioni. La membrana, sebbene elastica, non è in grado di seguire la crescita della pianta; per le piante in piena crescita è necessario ripetere l'applicazione per garantire l'efficacia sulle parti appena formate.
- ▶ **ScudoTherm** può essere applicato anche con atomizzatori a basso e ultra-basso volume, in questo caso è necessario **disattivare il sistema di recupero**.





- ▶ Polimero **biodegradabile\***;
- ▶ **azione rapida:** 12/24 ore prima dell'evento atmosferico;
- ▶ **efficace** per più di **15 giorni** (parti trattate);
- ▶ **pellicola selettivamente permeabile** (gas/acqua), può essere miscelato con concimi e prodotti fitosanitari.

**\* Dati ambientali disponibili per i monomeri componenti ScudoTherm**

*Biodegradabilità in acqua*

Facilmente biodegradabile secondo i criteri OCSE.

*Biodegradabilità nel suolo*

Biodegradabile in condizioni aerobiche di laboratorio

*Bioaccumulo*

Il log Pow misurato di 1,18 (25 °C) e il BCF calcolato di 2 non forniscono indicazioni per un potenziale bioaccumulo.

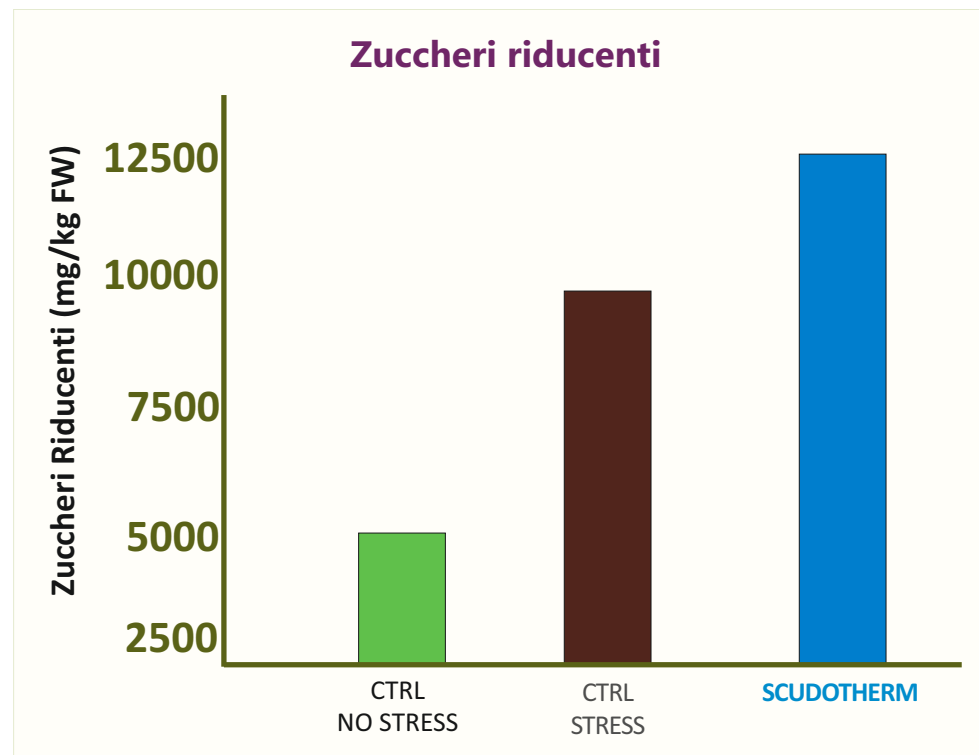




Piano sperimentale:

- ▶ 1 pianta di Fagiolo Borlotto Nano cv "Lingua di Fuoco" x vaso, 5 vasi x tesi;
- ▶ test iniziato allo stage di 2 foglie vere;
- ▶ tesi: Ctrl Stress, Ctrl No Stress, ScudoTherm 2% (19h prima stress);
- ▶ stress termico: 48h at 3°- 5°C;
- ▶ luogo: fitotrone e serra presso Università di Milano.



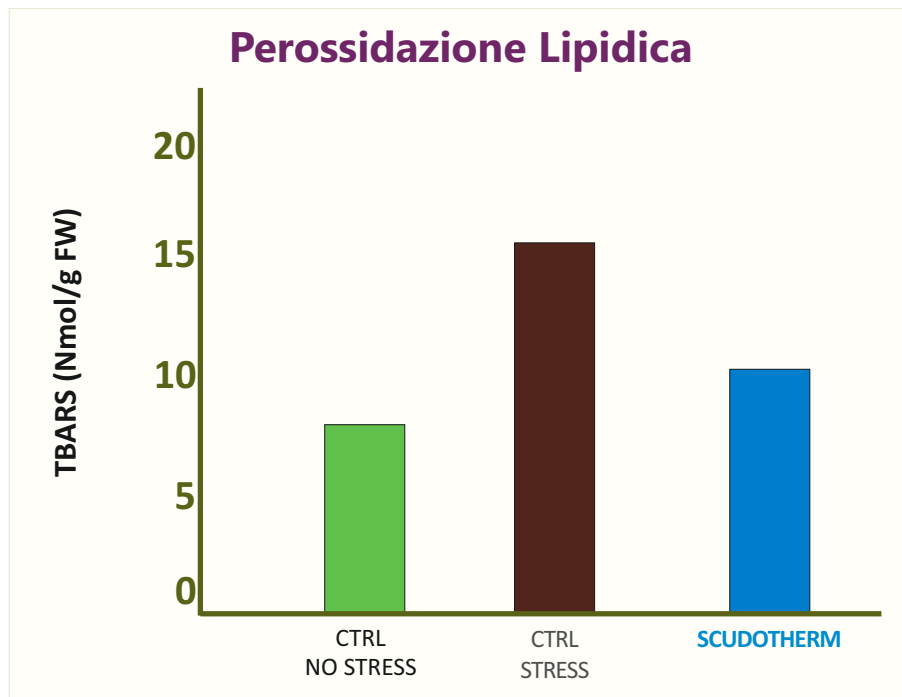


Contenuto di Zuccheri Riducenti, alla raccolta, in foglie di fagiolo sottoposte a stress da freddo e trattate con acqua (controllo) o con ScudoTherm.

Il primo meccanismo attivato dalla pianta è l'accumulo di zuccheri e osmoliti compatibili nel vacuolo.

In generale, l'acclimatazione al freddo porta all'aumento degli zuccheri riducenti nella cellula e di altre sostanze crioprotettive, in modo che la pianta possa superare senza troppi problemi il periodo di disidratazione associato alle basse temperature.

Questo meccanismo è dovuto alla necessità della pianta di abbassare il punto di congelamento grazie all'aumento dei soluti nei vacuoli cellulari.

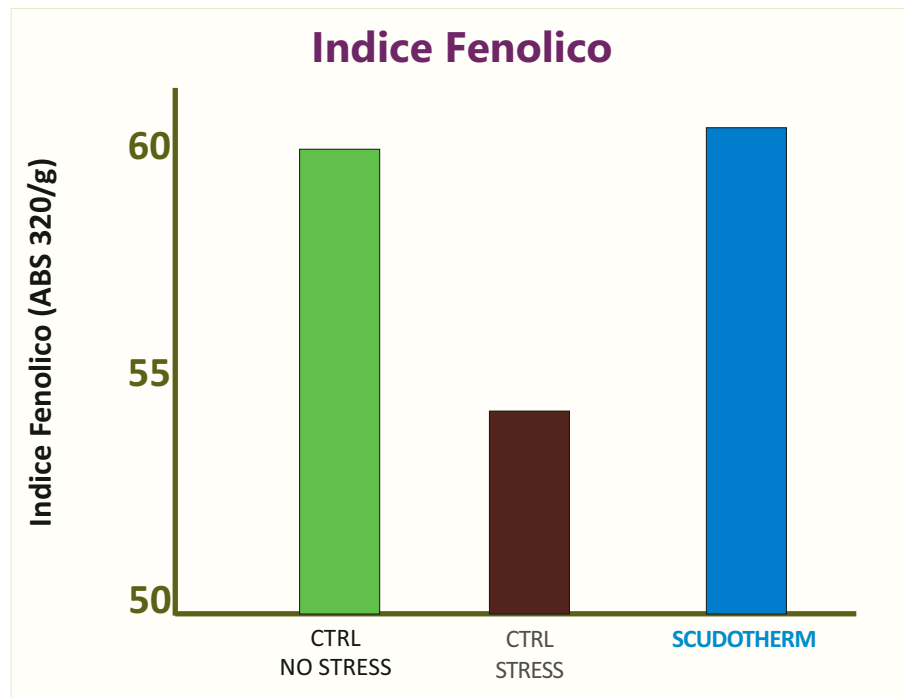


Perossidazione lipidica misurata alla raccolta in foglie di fagiolo sottoposte a stress da freddo e trattate con acqua (controllo) o con ScudoTherm.

Le basse temperature possono causare rigidità e alterazione delle membrane cellulari, formazione di pori sulle membrane cellulari, rigidità della membrana e perdita di funzionalità delle proteine integrali di membrana, gravi danni all'apparato fotosintetico che subisce foto-inibizione, conseguente necrosi fogliare.







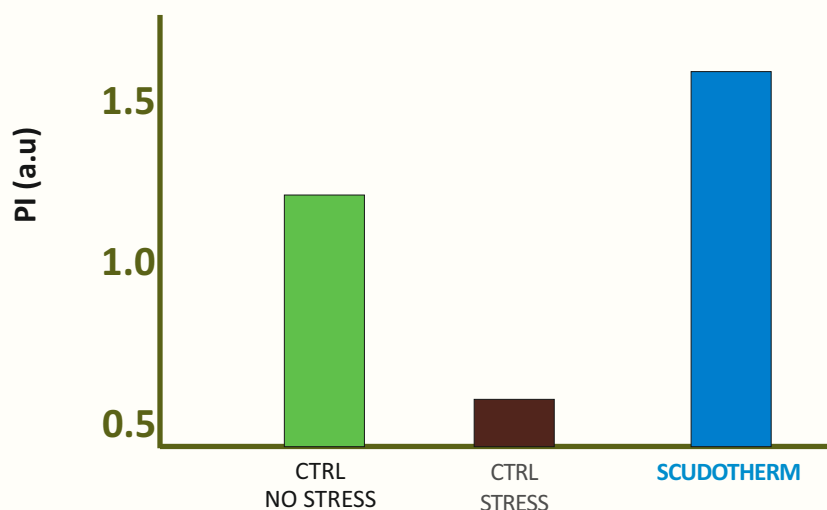
Indice fenolico misurato alla raccolta in foglie di fagiolo sottoposte a stress da freddo e trattato con acqua (controllo) o con ScudoTherm.

In generale, l'acclimatamento al freddo porta alla stabilizzazione e al mantenimento dell'integrità delle membrane cellulari, al rafforzamento della sintesi di antiossidanti, in modo che la pianta possa superare senza troppi problemi il periodo di disidratazione associato alle basse temperature.





### Performance Index



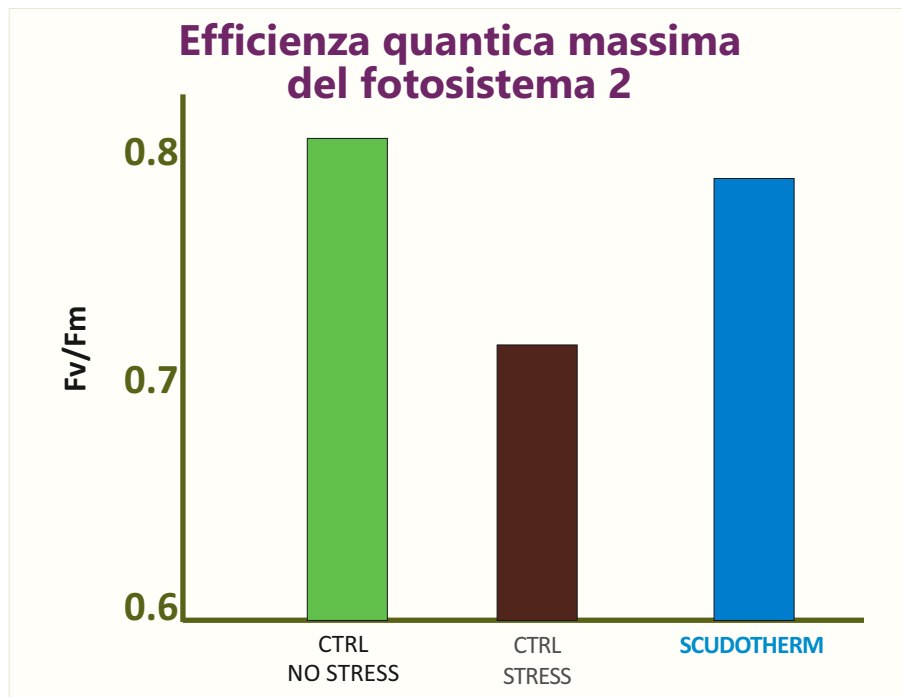
Performance Index (PI) in foglie di fagiolo trattate con acqua (controllo) o con ScudoTherm prima dello stress da freddo.

La fluorescenza della clorofilla è stata misurata mediante un fluorimetro portatile non modulato. Dopo l'adattamento delle foglie all'oscurità, è stato applicato un singolo forte impulso a 1 s (3500  $\mu\text{mol} / \text{m}^2 / \text{s}$ ) con l'aiuto di tre diodi LED (650 nm). La rapida cinetica di fluorescenza (da  $F_0$  a  $F_M$ ) è stata registrata durante 10  $\mu\text{s}$  a 1 s. La vitalità delle piante è caratterizzata dall'Performance Index PI.

$$PI_{\text{abs}} = \frac{1 - (F_0 / F_M)}{M_0 / V_j} \times \frac{F_M - F_0}{F_0} \times \frac{1 - V_j}{V_j}$$

Performance index as a sensitive indicator of water stress in *Triticum aestivum* L.

M. Živčák, M. Brestič, K. Olšovská, P. Slamka  
Slovak Agricultural University in Nitra, Nitra,  
Slovak Republic



Efficienza quantica massima del fotosistema II (Fv / Fm) in foglie di fagiolo trattate con acqua (controllo) o con ScudoTherm prima dello stress da freddo.

I dati misurati sono stati utilizzati anche per il calcolo di massima efficienza quantica della fotochimica PS II (Fv / Fm) secondo l'equazione:

$$Fv/Fm = (Fm - F0)/Fm$$

M. Živčák, M. Brestič, K. Olšovská, P. Slamka. Performance index as a sensitive indicator of water stress in *Triticum aestivum* L.

*Slovak Agricultural University in Nitra, Nitra, Slovak Republic*



**agridæus**

*life for agriculture*

[www.agridaeus.com](http://www.agridaeus.com)

[info@agridaeus.com](mailto:info@agridaeus.com)

