



1,4SIGHT[®]

MANUALE TECNICO

UTILIZZARE I PRODOTTI FITOSANITARI IN MODO SICURO. PRIMA DELL'USO, LEGGERE E SEGUIRE LE INFORMAZIONI SUL PRODOTTO E QUANTO RIPORTATO IN ETICHETTA.

DormFresh Limited | +44 1738 633 859 | info@dormfresh.co.uk

www.dormfresh.com

MANUALE TECNICO DORMFRESH

1,4SIGHT®

Sostanza attiva:

1,4-dimetilnaftalene (1,4-DMN)

Introduzione

Il presente Manuale tecnico fornisce importanti informazioni su 1,4SIGHT®, un inibitore della germinazione che previene e controlla la formazione di germogli nelle patate.

1,4SIGHT® può essere applicato mediante i normali nebulizzatori attualmente disponibili. Date le differenti proprietà chimico-fisiche di 1,4SIGHT® rispetto agli altri inibitori di germinazione, le sue applicazioni devono essere valutate con attenzione nel rispetto di quanto messo in evidenza in questo manuale.

Il Manuale fornisce informazioni pratiche per un'impiego ottimale di 1,4SIGHT®. Per maggiori chiarimenti, o per approfondire esigenze ed impieghi specifici, raccomandiamo vivamente di contattare il proprio distributore di 1,4SIGHT®.

Come per tutti i prodotti fitosanitari, SEGUIRE IL CODICE DI CONDOTTA PER L'USO DI PRODOTTI FITOSANITARI e le Linee guida internazionali sulle buone pratiche agricole.

Indice

Introduzione	1
1. Informazioni generali	3
2. Etichetta UE di 1,4SIGHT®	4
3. Modalità d'azione.....	5
4. Proprietà chimico-fisiche di 1,4SIGHT®	6
5. Gestione dell'efficacia.....	6
6. Ambiente e condizioni del campo	7
7. Il magazzino	9
8. Trattamenti con 1,4SIGHT® – Considerazioni generali.....	10
9. Applicazioni di 1,4SIGHT® in CELLE FRIGORIFERE.....	14
10. Applicazioni di 1,4SIGHT® nei MAGAZZINI DI TRASFORMAZIONE (ambiente ± frigorifero).....	15
11. Principi di buona applicazione di 1,4SIGHT®.....	17
12. Applicazioni suggerite.....	18
13. Altre colture – contaminazione crociata	19
14. Protezione dell'operatore e del lavoratore in genere	19
15. Periodo di carenza / Intervallo post-raccolta (PHI).....	20
16. Tessuti presenti in magazzino, sensori, luci e cavi	20
17. Fitotossicità.....	21
Appendice 1: Analisi delle dimensioni delle particelle (su gentile concessione di <i>Frans Veugen</i>)	22
Appendice 2 – Prospetto delle plastiche testate.....	25

1. Informazioni generali

È di vitale importanza che il prodotto venga utilizzato nel rispetto di quanto riportato nell'etichetta approvata per il proprio Paese. Questo Manuale fornisce informazioni aggiuntive su 1,4SIGHT®.

La sostanza attiva di 1,4SIGHT®, il dimetilnaftalene (1,4-DMN), è naturalmente prodotta dalle patate, dove è stata originariamente scoperta a seguito dell'analisi dei suoi composti volatili negli anni '70 e '80. Da allora, sono stati registrati nelle patate livelli naturali di 1,4-DMN.

Altri dimetilnaftaleni sono stati rilevati o estratti da alimenti quali i papaveri, i germogli di mais, i fagioli rossi, l'uva passa, i latticini, il formaggio affumicato, l'olio d'oliva, i pomodori e la carambola.

1,4SIGHT® è un efficace inibitore della germinazione nelle patate come prodotto indipendente ed è in grado di offrire il pieno controllo stagionale. I dosaggi e le tempistiche di applicazione dipendono dalla coltivazione e dalle pratiche di immagazzinaggio.

L'applicazione tempestiva, dopo la raccolta e prima di una visibile crescita dei germogli, consente un'efficacia ed efficienza per un lungo periodo di conservazione .

1,4SIGHT® non ha impatto negativo sull'indurimento o la cicatrizzazione delle ferite, per cui può essere applicato precocemente, in quanto ha dimostrato una forte capacità di riduzione della respirazione, del rimpicciolimento e del calo ponderale.

L'uso commerciale di 1,4SIGHT® è iniziato negli Stati Uniti già nel 1996. Da allora, gli utilizzatori riferiscono un'eccellente efficacia, oltre a migliore abbuccamento, finitura della buccia, riduzione dei danni da compressione e ammaccatura. L'attività fungistatica di 1,4SIGHT® sui tuberi di patata è stata riportata dai ricercatori della Pennsylvania State University negli USA.

2. Etichetta UE di 1,4SIGHT®

Colture: Patate (post-raccolta), escluse le patate da seme

Dose individuale massima: 20 ml per 1000 kg

Dose totale massima: 120 ml per 1000 kg

Periodo di carenza/ Intervallo post-raccolta (PHI): Osservare un periodo di carenza di 30 giorni prima della rimozione delle patate trattate dal magazzino

Numero di applicazioni: Massimo 6 nel corso della stagione (salvo in Irlanda)

Altre restrizioni specifiche:

- Attendere almeno 28 giorni fra un'applicazione e l'altra.
- Non nutrire il bestiame con il raccolto trattato (Irlanda, Francia e Danimarca, al momento della stesura).

Sebbene l'etichetta permetta una dose totale di 120 ml/t durante la stagione, con una dose singola massima di 20 ml/t, nelle normali stagioni questo valore può essere ridotto significativamente.

L'ottimizzazione delle pratiche di immagazzinaggio e l'abbinamento delle dosi di applicazione ai requisiti delle colture hanno consentito agli utilizzatori di ridurre le dosi a 30 ml per tonnellata per la conservazione a lungo termine (>7 mesi).

Sul piano commerciale, sono stati utilizzati con successo anche dosaggi individuali minori (10-15 ml/t) e più lunghi intervalli di ri-trattamento, fra le 4 settimane e i 3 mesi. Il successo di questa strategia dipende dall'osservazione attenta delle esigenze delle colture e dalla condizione/qualità di ciascun magazzino.

3. Modalità d'azione

1,4SIGHT[®], anche a bassi livelli di concentrazione, promuove effetti positivi all'interno del tubero

- 1,4SIGHT[®] agisce migliorando in modo naturale la capacità della patata di attivare o disattivare i geni che alterano i livelli proteici associati alla crescita di germogli, alla cicatrizzazione, al calo ponderale e alla resistenza ai patogeni.
- Negli studi condotti dalla Pennsylvania State University, livelli residui al di sopra di 4,5 ppm hanno mostrato una repressione di tutti i geni associati alla crescita. Questi geni sono associati a un aumento delle proteine inibitorie, con arresto della formazione di germogli. La germinazione può verificarsi in presenza di degradazione e declino dei livelli proteici.
- I test della Pennsylvania State University hanno dimostrato che il livello residuo più alto misurato di 1,4SIGHT[®] (4,7 ppm) dopo un'applicazione di 15-20 ppm si è tradotto nei più alti livelli di produzione di proteine inibitorie
- livelli maggiori di proteine inibitorie danno origine a una più lunga inibizione della germinazione.
- Modalità d'azione preventiva:
 - 1,4SIGHT[®] mantiene la patata in fase di dormienza, impedendone la germinazione.
- Modalità d'azione curativa:
 - Germinazione in campo
 - 1,4SIGHT[®] si è dimostrato molto efficace nel contenimento dei germogli sviluppati in campo, che si anneriscono mentre muoiono, immediatamente dopo il trattamento.
 - Germinazione in magazzino
 - 1,4SIGHT[®] riporta le patate allo stato di dormienza e i germogli non ricevono più il nutrimento necessario per crescere. 1,4SIGHT[®] previene la crescita continua dei germogli. Nel corso del tempo, i germogli possono annerire mentre muoiono.
- 1,4SIGHT[®] rompe la dominanza apicale, ritardando la formazione di germogli o l'evidenza della fine della dormienza naturale. Tutti i germogli ricevono energia per crescere e la germinazione laterale si verifica con vigore pari alla germinazione apicale.

4. Proprietà chimico-fisiche di 1,4SIGHT®

- Liquido da pallido a giallo
- Punto di congelamento
 - 1,4SIGHT® ha un punto di congelamento di 5°C
 - Conservare e trasportare a temperatura superiore a 5°C al fine di evitare il congelamento del prodotto. 1,4SIGHT® congelato può essere riscaldato e riportato allo stato liquido e utilizzato normalmente. La qualità e l'efficacia di 1,4SIGHT® rimangono inalterate
 - Se necessario, coibentare il contenitore di 1,4SIGHT® durante il trasporto e l'utilizzo
- Durante le applicazioni, impedire il raffreddamento di 1,4SIGHT® e, in condizioni esterne di freddo, fare in modo che 1,4SIGHT® non congeli i tubi/l'ugello dei nebulizzatori
- Odore: caratteristico

5. Gestione dell'efficacia

I dosaggi e le tempistiche di applicazione per il pieno controllo stagionale dipendono da numerosi fattori, quali:

- Salute/maturità dei semi, condizioni di crescita della coltura/della raccolta
- Dormienza della coltura/qualità alla raccolta
- Varietà conservata
- Durata della conservazione
- Temperatura di mantenimento della coltura
- Ventilazione dell'ambiente (inclusa gestione di CO₂) e/o refrigerazione
- Costruzione del magazzino
- Livello di riempimento del magazzino – i magazzini devono essere riempiti rispettando la capacità prevista al fine di fruire della massima efficienza ed efficacia d'uso dell'1,4SIGHT® applicato

6. Ambiente e condizioni del campo

- Gestione delle patate
 - Le patate sono fortemente influenzate dalle condizioni ambientali durante la crescita e la raccolta. La temperatura, l'approvvigionamento di acqua, gli agenti parassiti e le malattie hanno tutti un impatto sulla fisiologia della coltura. I fattori di stress influenzano il processo di dormienza delle patate. In condizioni stressanti, le patate possono iniziare a germogliare prima della consegna per la conservazione. Nell'ambito di un buon piano di gestione del magazzino, occorre considerare con attenzione non solo la qualità della coltura, ma anche le condizioni di crescita e raccolta delle patate.

- Temperatura della coltura in campo
 - Una temperatura ambiente elevata durante la crescita e la raccolta può ridurre la dormienza innata e aumentare di conseguenza il rischio di germogliazione precoce in magazzino.
 - Le varietà hanno risposte molto diverse in campo e agli stress in magazzino.
 - In alcune stagioni le colture sottoposte a temperature di crescita e raccolta estreme, risultavano già germogliate in campo. È stato fondamentale controllare questa germinazione durante la fase di abbattimento termico, prima di raggiungere le temperature di mantenimento.
 - Per contrastare la germogliazione in campo, i proprietari delle colture hanno effettuato il trattamento al dosaggio pieno di 20 ml/t, per poi sigillare il deposito di stoccaggio fino a 48 ore prima di continuare con la gestione normale del magazzino. Questa applicazione precoce ha consentito il controllo della germogliazione riducendo le perdite.
 - Una volta trattata, la germogliazione in campo è stata ben controllata con conseguente effetto curativo.

- Temperatura di conservazione
 - Trasformazione

- Le colture da trasformazione sono generalmente conservate in ambienti più caldi e possono richiedere applicazioni ripetute a intervalli più brevi. Temperature di stoccaggio più calde aumentano la pressione della germogliazione e la volatilità di 1,4SIGHT®.
- A causa delle più calde temperature di conservazione, la concentrazione dei vapori nell'atmosfera del magazzino è più alta e, di conseguenza, un'eccessiva ventilazione dell'ambiente può portare a un rapido declino dei livelli di 1,4SIGHT®.
- Fresco/Da tavola
 - Il raffreddamento graduale delle patate raccolte riduce al minimo i differenziali di temperatura della coltura all'interno del magazzino. In questo modo, si riduce il rischio di condensa di 1,4SIGHT® sulle patate più fredde durante un'applicazione.
 - Le patate per il mercato dei freschi/prodotti da tavola vengono generalmente stoccate a temperature inferiori, sotto i 5°C in magazzini ben ventilati/termicamente coibentati.
 - Poiché la pressione della germogliazione è più bassa in ambienti più freddi, con livelli relativamente bassi di ventilazione ambientale, le dosi possono essere ridotte mantenendo un'efficacia adeguata.

AVVERTENZA: *La condensa o il gocciolamento di 1,4SIGHT® sulle patate può arrecare danni alla buccia. Evitare differenziali di temperatura eccessivi nel magazzino prima delle applicazioni di 1,4SIGHT®. Grandi differenziali di temperatura possono far scendere le temperature delle patate al di sotto del punto di rugiada dell'atmosfera del magazzino, incrementando il rischio di condensa di 1,4SIGHT® sulle patate più fredde e sulle superfici del magazzino stesso (ossia le pareti, il soffitto e i materiali utilizzati all'interno del magazzino) durante e dopo un'applicazione.*

7. Il magazzino

- **Integrità del magazzino**

Per ottimizzare l'uso di 1,4SIGHT[®], verificare che i magazzini siano ben sigillati e dotati di adeguata ventilazione. Un eccessivo spazio di testa e l'aria libera all'interno del magazzino possono ridurre l'assorbimento di 1,4SIGHT[®] e quindi l'efficienza del trattamento, che potrebbe richiedere più alti dosaggi di applicazione a intervalli più brevi. In generale, il magazzino dovrebbe essere interamente chiuso, con una ventilazione adeguatamente controllata/gestita, per ridurre la perdita di 1,4SIGHT[®] assicurando l'ottimizzazione del controllo dei germogli.

Seguire con cura le indicazioni per l'applicazione.

- **Gestione dell'anidride carbonica**

- Una ventilazione ambientale eccessiva o continua per il controllo dei livelli di diossido di carbonio nel magazzino può ridurre l'efficienza di 1,4SIGHT[®]. La concentrazione di 1,4SIGHT[®] può ridursi rapidamente a causa della sua volatilità.
- Se richiesto, e le condizioni ambientali sono adatte, è buona prassi rinfrescare l'atmosfera del magazzino prima di un'applicazione.
- Il controllo di bassi livelli di CO₂, sotto lo 0,5%, è spesso gestito automaticamente e percepito come importante per le colture da trasformazione.
- I sistemi di estrazione della CO₂ disponibili in commercio si sono dimostrati molto efficaci nella gestione dei livelli in magazzino con limitato ricambio dell'aria nell'ambiente. Ciò garantisce che la concentrazione di 1,4SIGHT[®] in magazzino rimanga relativamente più alta rispetto all'aria ambiente cambiata attraverso il principale sistema di ventilazione del magazzino.
- È stato riportato che i magazzini trattati con 1,4SIGHT[®] richiedono una minore ventilazione ambiente per il controllo della CO₂ rispetto al convenzionale inibitore della germinazione.

Riconsiderazione della gestione della CO₂

8. Trattamenti con 1,4SIGHT® – Considerazioni generali

- “Nebbia secca”
 - Assicurarsi di applicare 1,4SIGHT® con “nebulizzazione secca”: non deve esservi gocciolamento dall’imbocco di uscita del nebulizzatore nel magazzino
 - Per ottenere questo effetto, regolare una o più delle seguenti variabili:
 - temperatura di nebulizzazione dell’applicatore
 - portata della sostanza chimica
 - portata dell’aria
 - temperatura della sostanza chimica o delle sostanze chimiche
- Dimensioni delle particelle
 - L’analisi delle dimensioni delle particelle di 1,4SIGHT® di tre applicatori disponibili in commercio ha dimostrato che il profilo ottimale viene raggiunto usando una macchina termoelettrica (*ved. Appendice 1 su gentile concessione di Frans Veugen*).
 - Se possibile, regolare il termonebulizzatore in modo che tutte le particelle di aerosol siano inferiori a 2 µm. In questo modo 1,4SIGHT® può essere vaporizzato ed è libero di disperdersi in tutto il magazzino, riducendo il rischio di condensa.
- Ugelli/portata
 - Utilizzare l’ugello più adatto per produrre una “nebbia secca”. La misura varia in base alle dimensioni della macchina, alle condizioni esterne e alle temperature interne della coltura/dell’aria.
 - Non deve esservi gocciolamento dall’estremità dell’applicatore.
 - Non devono essere presenti macchie liquide sul pavimento o sui componenti all’interno del magazzino.
- Portata dell’applicazione (volume di produzione dell’applicatore)
 - 5-30 litri all’ora a seconda dell’apparecchio usato per l’applicazione e della configurazione del magazzino.

- Nei magazzini freddi e/o di piccole dimensioni con limitato spazio aereo, ridurre la portata di applicazione per evitare la possibilità che 1,4SIGHT® saturi l'atmosfera del magazzino e ridurre così il rischio di condensa del prodotto sui tessuti presenti in magazzino o sulle patate.
- Se la velocità dei ventilatori del magazzino non può essere ridotta, considerare la possibilità di ridurre la velocità di applicazione. In questo modo si abbassa la concentrazione di vapori nell'atmosfera evitando la condensazione di 1,4SIGHT® sui ventilatori.
- Temperatura: aria interna/esterna
 - Prima dell'applicazione di 1,4SIGHT®, verificare che i differenziali di temperatura dell'aria del magazzino, del frigorifero (se installato) e dei tessuti presenti in magazzino siano ridotti al minimo per evitare la condensazione del 1,4SIGHT® nebulizzato nel magazzino. Grandi differenziali di temperatura possono far scendere le temperature al di sotto del punto di rugiada dell'atmosfera del magazzino, aumentando il rischio di condensazione di 1,4SIGHT®.
 - Quando l'applicazione avviene in celle frigorifere, una riduzione della portata della sostanza chimica e/o un aumento della temperatura dell'aria del termonebulizzatore favoriscono la volatilizzazione di 1,4SIGHT® diminuendo il rischio di condensazione in magazzino.
 - Le temperature esterne fredde e/o alti tassi di umidità richiedono una velocità di applicazione più lenta e/o una temperatura di applicazione più alta per consentire di ottenere una nebbia secca.
 - Le temperature esterne fredde al di sotto di 5°C aumentano il rischio di congelamento di 1,4SIGHT® nel contenitore e nei tubi e condotti del nebulizzatore.
- Temperatura di 1,4SIGHT®
 - Se possibile, il riscaldamento di 1,4SIGHT® prima e/o durante un'applicazione consente di produrre una "nebbia secca".
- Applicazione termica

AVVERTENZA: Usare gli applicatori termici con cautela. Una negligente supervisione e un uso improprio possono provocare degli incendi. Le macchine per l'applicazione non devono mai essere lasciate incustodite.

- Nebulizzatori elettrici
 - Hanno un buon controllo su tutti i parametri della macchina
 - Portata della sostanza chimica
 - Temperatura dell'aria di processo
 - Volumi di portata dell'aria di processo
 - Richiedono un'alimentazione elettrica adatta
 - Nessuna introduzione di gas di combustione nel magazzino
- Nebulizzatori a benzina
 - Tendono a funzionare senza controlli
 - Temperature elevate
 - Introducono CO₂, etilene e altri gas di combustione nel magazzino
 - Possono inoltre produrre goccioline di prodotto grossolane durante la nebulizzazione
 - Sono facili da usare
 - Portatili e autonomi
 - Costi contenuti e molto comuni
- Applicazione a freddo
 - Prestare particolare attenzione quando si usano i nebulizzatori a freddo
 - **Rischio elevato di produzione di “nebbia umida”**, a causa della formazione di particelle più grandi e la ridotta capacità di volatilizzazione della nebbia
 - Se l'erogazione avviene sopra le patate, utilizzare delle precauzioni per far sì che la “nebbia umida” non entri in contatto con le patate
 - Non adatto in celle frigorifere perché 1,4SIGHT® è soggetto a congelamento
 - Assicurarsi che il volume e la capacità d'aria richiesti per l'applicatore siano ininterrotti

1,4SIGHT® deve essere applicato unicamente da utilizzatori competenti/qualificati e dotati di opportuna formazione, nel rispetto delle norme specifiche per il Paese e con l'utilizzo di apparecchi certificati, come richiesto per i pesticidi. Gli utilizzatori devono seguire le linee guida sulle migliori prassi correnti di 1,4SIGHT® e dei fabbricanti di nebulizzatori/applicatori.

AVVERTENZA: L'applicatore e la velocità d'applicazione devono essere adattati per far sì che non vi sia sui tessuti presenti in magazzino o sulle patate condensa di 1,4SIGHT® che potrebbe portare a una riduzione dell'efficacia del prodotto, danni al periderma e ai tessuti stessi. Nel dubbio, consultare il produttore della propria macchina o il distributore di 1,4SIGHT®.



DORM FRESH

9. Applicazioni di 1,4SIGHT® in CELLE FRIGORIFERE

- a. Controllo dell'umidità relativa (se presente): disabilitare fino a 24 ore prima dell'applicazione per far sì che la schermatura e i tessuti e le strutture del magazzino siano asciutti.
- b. Verificare che sulle serpentine del frigorifero non vi sia presenza di ghiaccio o umidità.
- c. Disabilitare il frigorifero, il sistema di estrazione della CO₂ (se presente) e le feritoie di ventilazione ambiente. Eseguire una ricircolazione interna per un periodo fino a 24 ore prima dell'applicazione. In questo modo i differenziali di temperatura della coltura, del frigorifero e dei tessuti in magazzino sono ridotti al minimo, con minore rischio di condensazione di 1,4SIGHT®.
- d. Una prima applicazione prima che le temperature della cella frigorifera/della coltura scendano sotto i 5°C favorisce la volatilizzazione e quindi il rischio di condensazione di 1,4SIGHT® nel magazzino.
- e. Prima dell'inizio dell'applicazione, impostare i ventilatori del magazzino per un ricircolo interno a circa il 30% della piena capacità. In questo modo 1,4SIGHT® viene portato lontano dal punto di ingresso nel magazzino durante un'applicazione.
- f. Scegliere con attenzione il punto di introduzione della nebbia nella cella frigorifera. La nebbia deve essere introdotta e fatta miscelare con l'aria della cella frigorifera, per favorire la vaporizzazione, prima dell'aspirazione nei ventilatori/condotti di ventilazione per la distribuzione nel magazzino. Evitare di spostare la nebbia più densa sopra le patate per ridurre il rischio che 1,4SIGHT® vi si depositi.
- g. Pre-riscaldare l'applicatore e le manichette/i tubi al di fuori della cella frigorifera per 5-10 minuti.
- h. Applicare la dose adeguata per la cella con i ventilatori di ricircolo interno a velocità ridotta e mantenere una temperatura della nebbia costante per far sì che il prodotto sia applicato come "nebbia secca" e non goccioli dall'estremità dell'ugello di applicazione. La temperatura della nebbia richiesta per una "nebbia secca" è variabile, a seconda della portata della sostanza chimica, della marca e del modello della macchina e delle condizioni esterne.

- i. Durante le applicazioni, verificare che 1,4SIGHT® rimanga al di sopra dei 5°C, proteggere i condotti e i tubi della macchina nebulizzatrice così che 1,4SIGHT® possa fluire liberamente da ogni parte. In condizioni esterne di freddo (<5°C), 1,4SIGHT® può gelare e formare un blocco nelle condutture della sostanza chimica.
- j. Un ricircolo lento e continuo del 1,4SIGHT® nebulizzato, durante e per un periodo di tempo fino a 12 ore dopo l'applicazione, favorisce la distribuzione in tutta la cella frigorifera e il conseguente assorbimento nelle patate.
- k. Se necessario, mettere in funzione l'impianto di refrigerazione per 24 ore dopo l'applicazione per mantenere la temperatura della coltura.
- l. Riabilitare il sistema di estrazione della CO₂ e riportare il magazzino in normale modalità di controllo 24-48 ore dopo l'applicazione (con frigorifero e raffreddamento ambiente abilitati).
- m. In celle frigorifere ben sigillate, i dosaggi di applicazione possono essere ridotti, conservando l'efficacia e riducendo al tempo stesso il potenziale di saturazione dell'atmosfera del deposito.

10. Applicazioni di 1,4SIGHT® nei MAGAZZINI DI TRASFORMAZIONE (ambiente ± frigorifero)

- a. Controllo dell'umidità relativa (se presente): disabilitare fino a 24 ore prima dell'applicazione per far sì che la schermatura e i tessuti in magazzino siano asciutti.
- b. Disabilitare il frigorifero e il sistema di estrazione della CO₂ (se presente), disabilitare le feritoie di ventilazione ambiente e mettere in funzione la ricircolazione interna prima dell'applicazione, al fine di assicurare che i differenziali di temperatura di coltura, frigorifero e tessuti in magazzino siano ridotti al minimo, diminuendo così il rischio di condensazione di 1,4SIGHT®.
- c. Verificare che sulle serpentine del frigorifero (ove presenti) non vi sia presenza di ghiaccio o umidità.
- d. Prima dell'inizio dell'applicazione, impostare i ventilatori del magazzino per il ricircolo interno a circa il 30% della piena capacità, se possibile. In questo modo 1,4SIGHT® viene spostato lontano dal punto di ingresso nel magazzino durante un'applicazione.

- e. Pre-riscaldare l'applicatore e le manichette/i tubi al di fuori del magazzino per 5-10 minuti.
- f. Applicare la dose adeguata per il magazzino con i ventilatori di ricircolo interno a velocità ridotta, mantenere una temperatura della nebbia costante per far sì che il prodotto sia applicato come "nebbia secca" e non goccioli dall'estremità dell'ugello di applicazione. La temperatura della nebbia richiesta per una "nebbia secca" è variabile, a seconda della portata della sostanza chimica, della marca e del modello della macchina e delle condizioni esterne.
- g. Durante le applicazioni, verificare che 1,4SIGHT® rimanga al di sopra dei 5°C, proteggere i condotti e i tubi della macchina nebulizzatrice così che 1,4SIGHT® possa fluire liberamente da ogni parte. In condizioni esterne di freddo (<5°C), 1,4SIGHT® può gelare e formare un blocco nelle condutture della sostanza chimica o delle sostanze chimiche.
- h. Evitare la saturazione dell'atmosfera per ridurre il rischio di condensazione di 1,4SIGHT® nel magazzino. Questo si può ottenere riducendo la portata della sostanza chimica o delle sostanze chimiche (diminuendo la velocità della pompa chimica o mediante l'uso di un ugello più piccolo), aumentando la temperatura di applicazione, eseguendo l'applicazione in uno spazio aperto del magazzino e assicurando un buon movimento dell'aria all'interno del deposito.
- i. Un ricircolo lento e continuo del 1,4SIGHT® nebulizzato, durante e per un periodo di tempo fino a 30 minuti dopo l'applicazione, favorisce la vaporizzazione e la distribuzione in tutto il magazzino e il conseguente assorbimento nelle patate.
- j. 24-48 ore dopo l'applicazione, riportare la ventilazione del magazzino alla normale modalità di controllo (con frigorifero e raffrescamento ambiente abilitati). Riabilitare il sistema di estrazione della CO₂. Se si deve trattare una varietà da trasformazione sensibile con un nebulizzatore a benzina/gas, attendere 24 ore per ridurre il rischio di accumulo di zuccheri generati dalla risposta delle patate ai gas di combustione. Se si utilizzano applicatori elettrici che non producono gas di combustione, non dovrebbe essere un problema attendere 48 ore.

11. Principi di buona applicazione di 1,4SIGHT®

- Assicurarsi che l'applicatore usato sia ben pulito. Se si utilizza Veugen Synofog, si raccomanda vivamente l'uso di macchine separate per l'applicazione di 1,4SIGHT® e altri inibitori di germinazione.
- Assicurarsi di applicare 1,4SIGHT® con "nebulizzazione secca", senza gocciolamento dal nebulizzatore, per migliorare la vaporizzazione.
- Controllare e manutenzionare il nebulizzatore/gli ugelli a intervalli regolari prima, durante e dopo l'applicazione.
- I magazzini devono essere riempiti secondo la capacità prevista per garantire un uso efficiente del prodotto.
- Per una migliore efficacia ed efficienza, le patate devono essere asciutte e prive di terriccio per quanto possibile.
- È preferibile utilizzare applicatori termici per favorire la vaporizzazione di 1,4SIGHT® nel magazzino.
- Mettere in funzione il nebulizzatore prima dell'uso per far sì che tutte le parti siano riscaldate e funzionino regolarmente.
- Assicurarsi che non vi siano goccioline o condensa di liquido sulle patate per non danneggiare il periderma.

DORM FRESH







12. Applicazioni suggerite

- **1a applicazione**
 - La prima applicazione può essere effettuata subito dopo il caricamento del magazzino, non appena le patate sono asciutte (umidità superficiale minima).
 - Le applicazioni precoci nei magazzini commerciali non hanno dimostrato un impatto negativo sulla guarigione/la cicatrizzazione e consentono di ridurre i tassi di respirazione delle colture con il beneficio di ridurre il calo ponderale, il rimpicciolimento e garantire il mantenimento del turgore del tubero.
- **Applicazioni ripetute**
 - La seconda applicazione e le applicazioni successive possono essere effettuate quando gli “occhi” delle patate iniziano ad aprirsi nella fase di formazione delle gemme/emergenza dei germogli (ved. immagini sotto).
 - Nei magazzini contenenti varietà diverse, monitorare ciascuna varietà e procedere con l'applicazione al *primo apparire dei germogli*.
- **Frequenza di applicazione**
 - Programmi suggeriti di 1,4SIGHT® (ml/t) come punto d'inizio.

Tipo di magazzino	Sett	Ott	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago
Refrigerato	10-15			10-15			10-15			10-15		
Ambiente	15-20		10-20		10-15		10-20		15-20			

I dosaggi possono essere ottimizzati, con un'attenta e regolare ispezione, per garantire l'uso più efficace ed efficiente e soddisfare i requisiti della coltura.

Dormiente	Formazione gemme	Emergenza germogli	Germogliamento
			
<i>Il colore è uniforme su tutto il tubero</i>	<i>Schiarimento del colore della gemma, primi segni di crescita, piccoli steli di germoglio</i>	<i>Il colore delle gemme si schiarisce, primo segno di emergenza di germogli, > 1 mm</i>	<i>Le gemme diventano bianche, i germogli sono evidenti</i>

13. Altre colture – contaminazione crociata

- Durante l'applicazione: 1,4SIGHT® è un prodotto volatile. Evitare la movimentazione dell'atmosfera dai magazzini trattati a quelli non trattati usati per le patate da seme, i semi, i bulbi o altre colture per evitare una contaminazione crociata.
- Dopo l'applicazione: La contaminazione crociata può inoltre verificarsi quando patate, patate da seme, semi, bulbi o altre colture non trattati sono conservati vicino a patate, cassette o magazzini precedentemente trattati con 1,4SIGHT®.
- Per quanto riguarda i residui sulle altre colture: non possiamo garantire che non vi sia contaminazione crociata su colture successivamente conservate in magazzini o cassette trattati con 1,4SIGHT®.
- 1,4SIGHT® è un prodotto volatile. Un aumento della ventilazione ambiente contribuisce a rimuovere i residui dalle colture, dai tessuti presenti in magazzino, dalle unità di ventilazione e dalle cassette, soprattutto in condizioni esterne calde.
- 1,4SIGHT® non è approvato per altre colture. I livelli residui devono rimanere al di sotto del livello di residuo massimo (MRL):
 - Nella UE, un MRL temporaneo di 0,05 mg/kg sarà applicabile dal 22 febbraio 2023.
 - In Gran Bretagna, l'MRL rimarrà a 0,01 mg/kg (LOQ).

14. Protezione dell'operatore e del lavoratore in genere

- Durante la manipolazione del prodotto, l'operatore deve indossare guanti adatti e una protezione per gli occhi o il viso.
- Durante il trattamento: nell'improbabile eventualità che gli operatori debbano accedere ad aree trattate durante o successivamente all'applicazione, e prima della ventilazione o il deposito della nebbia aerosolica, devono indossare una tuta sopra una maglia a manica lunga, calze e scarpe chiuse e guanti resistenti alle sostanze chimiche (in nitrile o butile), occhiali sigillati sul viso o protezione facciale integrale e respiratore.

- Dopo il trattamento e per ispezioni regolari: Dopo la fase di sigillatura post-trattamento di 24-48 ore, l'accesso al magazzino deve avvenire utilizzando dispositivi di protezione (una tuta su maglia a manica lunga, pantaloni lunghi, calze e scarpe chiuse e guanti resistenti alle sostanze chimiche, occhiali sigillati sul viso o protezione facciale integrale e respiratore). I dispositivi di protezione individuale possono essere evitati unicamente se il magazzino è stato ben ventilato con aria esterna per almeno 30 minuti.

15. Periodo di carenza / Intervallo post-raccolta (PHI)

Attualmente le patate possono essere rimosse dal magazzino almeno 30 giorni dopo il trattamento.

Nella primavera 2000, DormFresh Ltd. ha sottoposto i dati allo Stato membro di valutazione per la revisione del tempo di carenza corrente. Si spera che una riduzione del PHI agevoli il periodo di conservazione e offra una maggiore flessibilità ai gestori dei magazzini, che possono dover rimuovere le colture con breve preavviso.

16. Tessuti presenti in magazzino, sensori, luci e cavi

Se l'1,4SIGHT® liquido entra in contatto con determinate plastiche, può danneggiarle. Ciò si può verificare se l'1,4SIGHT® applicato si condensa sulla plastica (superfici esposte o fredde) o finisce direttamente sulla superficie della plastica sotto forma di goccioline a causa di una tecnica di applicazione carente.

Questi effetti possono essere eliminati se si adottano misure adeguate durante il processo di applicazione. L'applicazione di 1,4SIGHT® come "nebbia secca", facendo in modo di eliminare le variazioni di temperatura nel magazzino e garantendo un'adeguata movimentazione dell'aria durante le applicazioni, riduce il rischio che il prodotto formi condensa e possa causare danni.

Per evitare la formazione di liquido durante le applicazioni, considerare:

- I differenziali di temperatura di coltura, aria del magazzino e tessuti presenti nel magazzino
- Velocità dei ventilatori nel magazzino

- Ubicazione del nebulizzatore, portata della sostanza chimica o delle sostanze chimiche e qualità della nebbia

In uno studio recente sulle 18 plastiche usate più comunemente nei magazzini, tre di esse, il polistirolo, il polimetilmetacrilato e il polietilentereftalato, hanno richiesto l'uso di estrema cautela (ved. tabella sotto). Considerarne la rimozione e sostituzione, se strettamente necessario. Ved. Appendice 2 per una sintesi del trial e degli esiti relativi a tutte le plastiche testate.

N.	Plastica	Acronimo	Vapore + impatto	Utilizzo tipico	Commenti
1	Acrilonitrile-butadiene-stirene	ABS	effetto plastificante	strutture, cassette, giocattoli (mattoncini LEGO)	Non raccomandato. Può avere un effetto plastificante. Può rimanere nel magazzino, sostituire se necessario
2	Polistirene	PS	dissolvente	imballaggi (termoformati), capsule di Petri, schiuma espansa (EPS-STYROPOR)	Dissolto dai liquidi, è soggetto a fessurazione sotto le sollecitazioni del vapore. Richiede estrema cautela, rimuovere e sostituire se essenziale
3	Polimetilmetacrilato	PMMA	dissolvente	strutture trasparenti, fari, schermi protettivi (PLEXIGLAS)	Dissolto dai liquidi, ha una resistenza tensile ridotta in presenza di vapore. Richiede estrema cautela, rimuovere e sostituire se essenziale
4	Policarbonato	PC	effetto plastificante	Compact Disc, pannelli per serre, luci di posizione anteriori, occhiali di sicurezza (MAKROLON)	Non raccomandato. Può permanere nel magazzino, sostituire se necessario
10	Polietilene tereftalato	PET-G	dissolvente	bottiglie, lamine e pellicole, (fibre in poliestere)	Non adatto perché soggetto a dissolvenza. Richiede estrema cautela, rimuovere e sostituire se essenziale
11	Poliossimetilene	POM	effetto plastificante	valvole, cuscinetti radiali a strisciamento, ruote di ingranaggi	Non raccomandato. È prevedibile un effetto rammollente, può essere soggetto a fessurazioni nel tempo e sotto sollecitazione. Non utilizzare in applicazioni critiche. Può rimanere nel magazzino, sostituire se necessario.
18	Gomma EPDM (monomero etilene-propilene diene)	EPDM	rigonfiante (leggermente)	gomma sigillante, impermeabilizzazione tetti	Non adatto. È richiesta cautela, rimuovere e sostituire se necessario

17. Fitotossicità

Come per i tessuti del magazzino, la condensazione o il gocciolamento di 1,4SIGHT® sulle patate può arrecare danni fitotossici. Di nuovo, è possibile evitare tali danni usando le tecniche di applicazione adatte.

Appendice 1: Analisi delle dimensioni delle particelle (su gentile concessione di Frans Veugen)

Veugen Synofog 1H (Applicatore termico a elettricità)



HELOS Particle Size Analysis
WINDOX 5

**Identification: Synofog 1H
10:54:51**

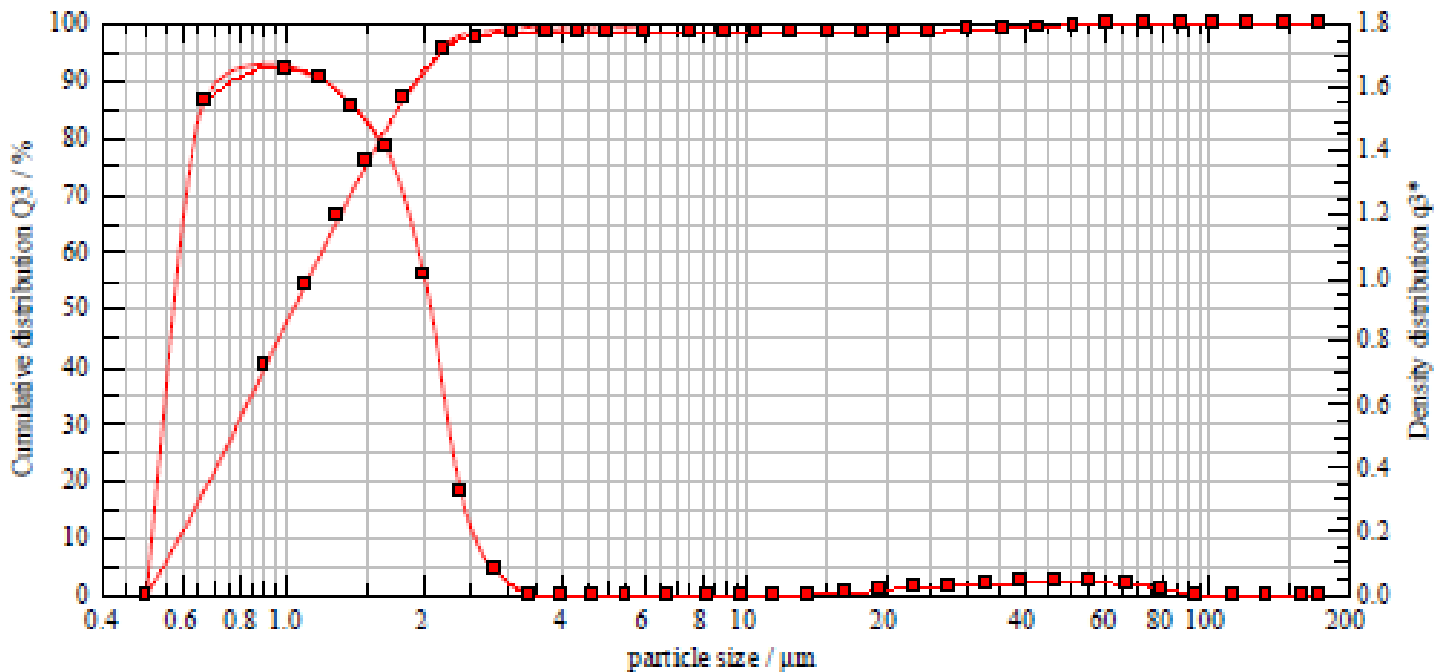
2019-06-04,

User parameters:

User: RVEU
 Identification: Synofog 1H
 Counter: 3
 Serienummer:
 Product: 1,4Sight - 1,4 DMN

Batch nummer:
 Parameter 7: 0
 Parameter 8: 0
 Parameter 9:
 Parameter 10:

$x_{10} = 0,60 \mu\text{m}$ $x_{50} = 1,04 \mu\text{m}$ $x_{90} = 1,96 \mu\text{m}$ $C_{opt} = 46,07 \%$
 $x_{16} = 0,66 \mu\text{m}$ $x_{84} = 1,73 \mu\text{m}$ $x_{99} = 41,94 \mu\text{m}$



PulsFog K10 (Applicatore termico a benzina)



HELOS Particle Size Analysis
WINDOW 5

Identificatie: Pulsfog K10
08:58:29

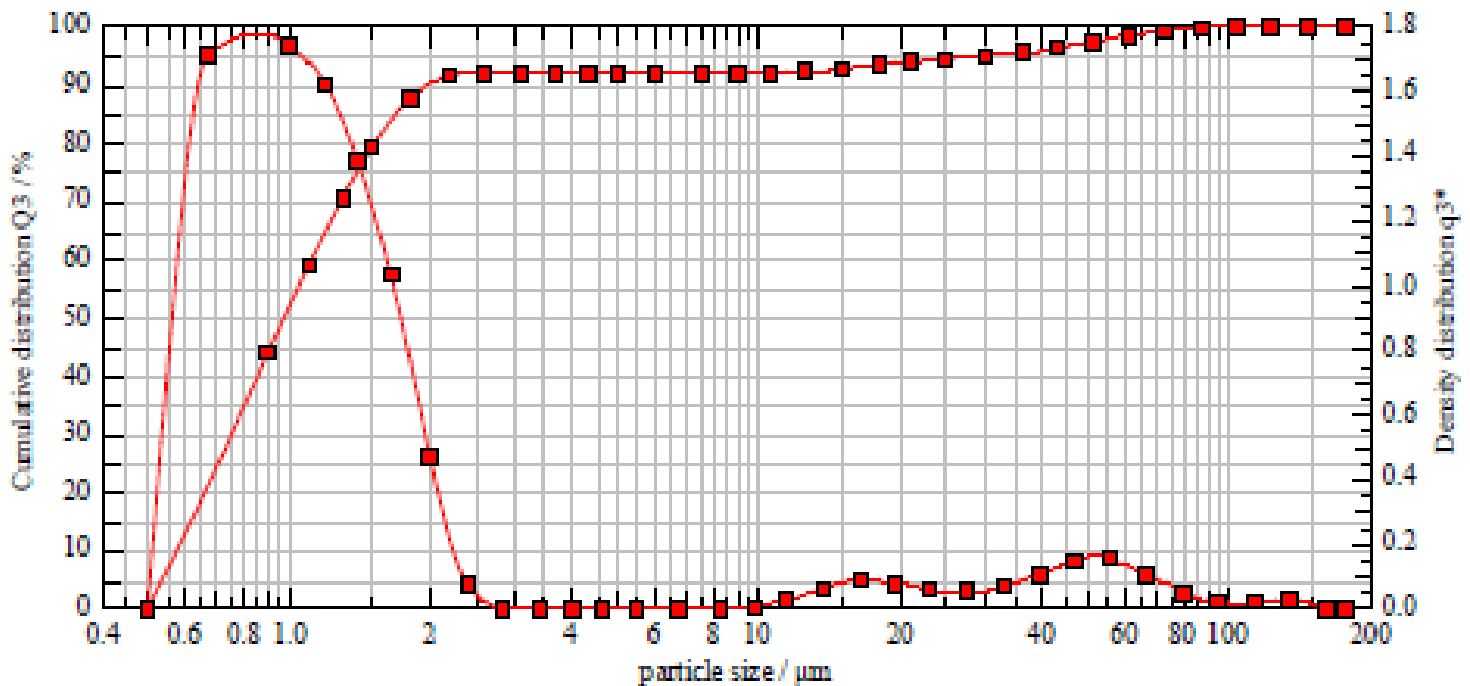
2011-04-14,

User parameters:

Gebruiker: Jos Veugen
Identificatie: Pulsfog K10
Teller: 0
Serienummer: NVT
Druk kop: NVT

ml/min:
Lucht flow:
Gebruikte vloeistof: 1,4Sight
Parameter 9:
Parameter 10:

$x_{10} = 0.59 \mu\text{m}$ $x_{50} = 0.98 \mu\text{m}$ $x_{90} = 2.06 \mu\text{m}$ $C_{\text{tot}} = 82.93 \%$
 $x_{16} = 0.65 \mu\text{m}$ $x_{84} = 1.68 \mu\text{m}$ $x_{99} = 70.00 \mu\text{m}$



Veugen PotatoFog (Applicatore di nebbia fredda)



HELOS Particle Size Analysis
WINDOX 5

Identificatie: Koudvernevelaar
08:39:11

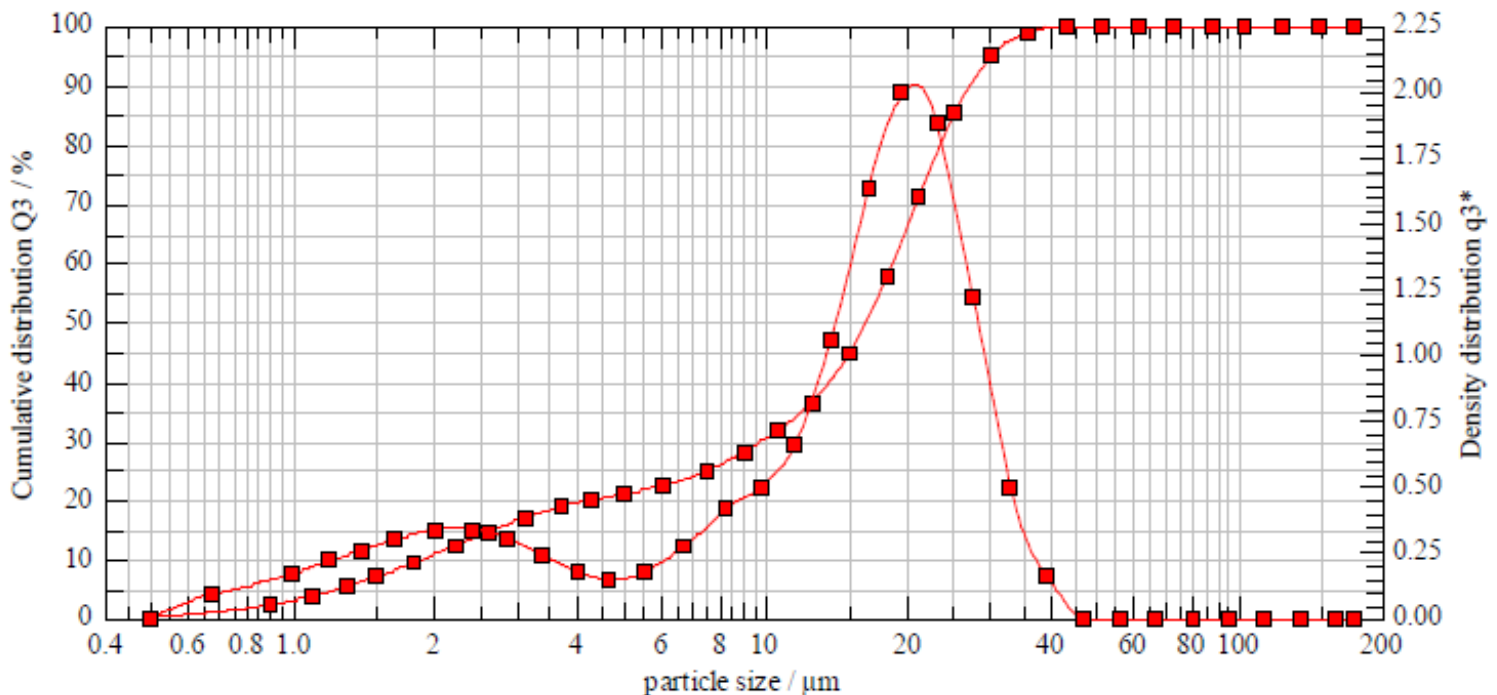
2011-04-14,

User parameters:

Gebruiker: Jos Veugen
Identificatie: Koudvernevelaar
Teller: 0
Serienummer: 100320
Druk kop: 3.50 bar

ml/min: 15 ml/min
Lucht flow: 156.00 l/min
Gebruikte vloeistof: 1,4Sight
Parameter 9:
Parameter 10:

$x_{10} = 1.90 \mu\text{m}$ $x_{50} = 16.20 \mu\text{m}$ $x_{90} = 27.46 \mu\text{m}$ $C_{opt} = 17.46 \%$
 $x_{16} = 2.89 \mu\text{m}$ $x_{84} = 24.64 \mu\text{m}$ $x_{99} = 37.14 \mu\text{m}$



Appendice 2 – Prospetto delle plastiche testate

DormFresh Ltd ha recentemente testato l'impatto del liquido e del vapore di 1,4-DMN su 18 diverse plastiche (elencate sotto), in un periodo di 24 ore. Le plastiche sono state valutate per rigonfiamento, resistenza tensile, fessurazione sotto sforzo e impatto.

Ved. tabella dei risultati con codice colore riportati sotto: ROSSO (inadatta), GIALLA (un certo impatto) e VERDE (nessun impatto nel periodo di test).

N.	Plastica	Acronimo	Vapore • impatto	Liquido • impatto	Utilizzo tipico	Commenti
1	Acrilnitrile-butadiene-stirene	ABS	effetto plastificante	effetto plastificante	strutture, cassette, giocattoli (mattoncini LEGO)	Non raccomandato. Può avere un effetto plastificante. Può rimanere nel magazzino, sostituire se necessario
2	Polistirene	PS	dissolvente	dissolvente	imballaggi (termoformati), capsule di Petri, schiuma espansa (EPS-STYROFOR)	Dissolto dai liquidi, è soggetto a fessurazione sotto le sollecitazioni del vapore. Richiede estrema cautela, rimuovere e sostituire se essenziale
3	Polimetilmetacrilato	PMMA	dissolvente	dissolvente	strutture trasparenti, fari, schermi protettivi (PLEXIGLAS)	Dissolto dai liquidi, ha una resistenza tensile ridotta in presenza di vapore. Richiede estrema cautela, rimuovere e sostituire se essenziale
4	Polycarbonato	PC	effetto plastificante	effetto plastificante	Compact Disc, pannelli per serre, luci di posizione anteriori, occhiali di sicurezza (MAKROLON)	Non raccomandato. Può rimanere nel magazzino, sostituire se necessario
5	Polietilene a bassa densità	PE-LD			lamine, buste, imballaggi	Raccomandato. Può verificarsi diffusione a lungo termine. È possibile l'uso di uno strato di barriera PA o un trattamento con rivestimento polimerico al plasma atmosferico
6	Polietilene ad alta densità	PE-HD			taniche, tubi, sedie, giocattoli, tappi	Raccomandato. Può verificarsi diffusione a lungo termine. È possibile l'uso di uno strato di barriera PA o un trattamento con rivestimento polimerico al plasma atmosferico
7	Gomma SBR (stirene-butadiene)	SBR		rigonfiante	gomma per pneumatici, guarnizioni, sigilli	Evitare contatti di liquidi
8	Polidimetilsilossano	PDMS			nastri trasportatori, tubi per pompe, vaschette per il ghiaccio, sigillanti	Raccomandato. Può essere utilizzato per le sigillature (O-Ring)
9	Polipropilene	PP			barattoli, tazze, coperchi, contenitori	Raccomandato. Può verificarsi diffusione a lungo termine. È possibile l'uso di uno strato di barriera PA o un trattamento con rivestimento polimerico al plasma atmosferico
10	Polietilene tereftalato	PET-G	dissolvente	dissolvente	bottiglie, lamine e pellicole, (fibre in poliesteri)	Non adatto perché soggetto a dissoluzione. È richiesta estrema cautela, rimuovere e sostituire se necessario
11	Poliossimilene	POM	effetto plastificante	effetto plastificante	valvole, cuscinetti radiali a strisciamento, ruote di ingranaggi	Non raccomandato. È prevedibile un effetto rammollente, può essere soggetto a fessurazioni nel tempo e sotto sollecitazione. Non utilizzare in applicazioni critiche. Può rimanere nel magazzino, sostituire se necessario.
12	Polivinilcloruro	PVC			tubi, raccordi, connettori, materiale per pavimenti	Raccomandato
13	Gomma poliuretano	PUR		rigonfiante	schiuma, materiale isolante, sigilli (O-ring)	Evitare contatti di liquidi
14	Poliamide 6	PA6			parti tecniche, fibre (NYLON), componenti con requisiti di alta temperatura	Raccomandato
15	Poliamide 12	PA12			tubi e manichette di precisione, parti stampate in 3D con tecnologia SLS, rivestimenti di cavi	Raccomandato
16	Acido polilattico	PLA		effetto plastificante	sostituto dell'ABS, materiale bio, pacciamatura, imballaggi	Evitare contatti di liquidi
17	Poli(butilene tereftalato)	PBT			custodie per applicazioni in campo elettrico, connettori plug-in	Raccomandato
18	Gomma EPDM (monomero etilene-propilene diene)	EPDM	rigonfiante (leggermente)	rigonfiante (pesante)	gomma sigillante, impermeabilizzazione tetti	Non adatto. È richiesta cautela, rimuovere e sostituire se necessario