

Innovazioni per la difesa e la nutrizione del pomodoro da industria

La campagna 2022 del pomodoro da industria è alle porte e quest'anno come non mai, considerato l'aumento vertiginoso dei costi di produzione e le difficoltà legate al lungo periodo di siccità, gli agricoltori dovranno razionalizzare al massimo le agrotecniche per arrivare a raccolta con la sicurezza di ottenere produzioni qualitativamente e quantitativamente idonee alle esigenze dell'industria di trasformazione.

Per raggiungere questi obiettivi è fondamentale sfruttare appieno le innovazioni digitali come i Sistemi di Supporto alle Decisioni, che massimizzano la loro efficienza se utilizzati in sinergia con prodotti per la difesa di ultima generazione.

Il supporto alle decisioni

Una difesa più mirata, sostenibile ed efficace è l'obiettivo per il quale sono stati sviluppati i **Sistemi di Supporto alle Decisioni** o

DSS (Decision Support System).

Grazie a questa tecnologia si è passati dalla semplice calendarizzazione degli interventi all'individuazione del momento più opportuno per effettuarli.

Ma non solo.

I DSS consentono di avere una **panoramica dello stato di salute della coltura** e di tenere sempre sotto controllo l'azienda. Questo è possibile attraverso l'utilizzo di vari dispositivi (smartphone, tablet e pc), che consentono: la raccolta delle informazioni sulla coltura e l'appezzamento, l'analisi e l'elaborazione dei dati di monitoraggio e la formulazione di un consiglio agronomico. L'accuratezza e la precisione dipende da due fattori:

- la disponibilità di dati affidabili, in particolare modo di quelli meteorologici, raccolti da centraline meteo;
- la validazione dei modelli previsionali attraverso prove sperimentali.



La collaborazione Diachem-Agricolus

L'impiego di prodotti innovativi supportato dalla modellistica e dalla sensoristica rappresenta il modo più efficace e sostenibile per fare difesa. In un'ottica di salvaguardia dell'ambiente ma anche di risparmio economico, è indispensabile avere una conoscenza puntuale dei propri campi, traendo vantaggio dall'uso delle immagini satellitari e dei DSS che permettono di valutare con precisione lo stato di salute della coltura, ottimizzando gli interventi fitosanitari e nutrizionali.

Ed è proprio per questi obiettivi che nasce la collaborazione tra [Diachem](#) e [Agricolus](#) con un'offerta completa per la gestione del pomodoro: l'utilizzo congiunto di prodotti innovativi in campo e del monitoraggio agronomico con la piattaforma digitale permette di ottenere risultati efficaci.

Per te che hai scaricato questa guida, [Diachem](#) e [Agricolus](#) hanno pensato a un regalo per aiutarti a muovere i primi passi verso la digitalizzazione della tua azienda agricola: nei prossimi giorni riceverai una e-mail con l'invito a utilizzare gratuitamente per 1 anno la piattaforma Agricolus Easy.

Agricolus Easy ti permetterà di monitorare l'andamento dei tuoi campi grazie all'indice di vigoria da immagini satellitari Sentinel2 ogni 5 giorni che ti aiuterà a individuare tempestivamente eventuali problematiche e stress. Previsioni meteo professionali sempre aggiornate a portata di mano su App mobile. Infine, potrai risparmiare tempo e geolocalizzare osservazioni, malattie, insetti, trappole e danni, direttamente in campo.

I MODELLI PREVISIONALI

I modelli previsionali forniscono all'agricoltore strumenti in grado di leggere ed elaborare i dati ambientali (condizioni meteorologiche, caratteristiche e aspetti specifici delle colture). Si ottengono così in modo semplice informazioni quantitative precoci sulle condizioni della coltura per attuare interventi mirati. Oltre alle previsioni meteorologiche, ampiamente diffuse e utilizzate, i modelli previsionali sviluppati per il settore agricolo danno informazioni utili per il supporto alle decisioni come:

- **fenologia** della coltura (stadio di sviluppo delle colture o stadio di maturazione dei frutti);
- rischio di infestazione da **patogeni** o **fitofagi** specifici in ciascun momento del ciclo colturale;
- fabbisogno **nutrizionale**;
- fabbisogno **idrico**.

Queste informazioni presentano un'elevata accuratezza, oltre a essere facilmente leggi-

bili dagli agricoltori, e permettono di controllare anche da remoto i propri appezzamenti. I modelli previsionali forniscono quindi un valido supporto a chi opera in agricoltura, **semplificano il lavoro e aumentano l'efficacia delle decisioni** nell'ambito della difesa fitosanitaria, della gestione dell'irrigazione e della concimazione.

Nel caso del pomodoro la modellistica consente di eseguire simulazioni basate sull'andamento meteorologico rilevato in campo per ciò che riguarda:

- bilancio idrico e nutrizionale;
- ciclo di sviluppo di patogeni e insetti allo scopo di suggerire indicazioni pratiche sulle fasi critiche che devono essere più attentamente osservate e sugli eventuali interventi necessari.

Questo tipo di modelli richiede il rilievo costante delle condizioni meteo registrate da una capannina agro-meteorologica (a passo giornaliero e/o orario).

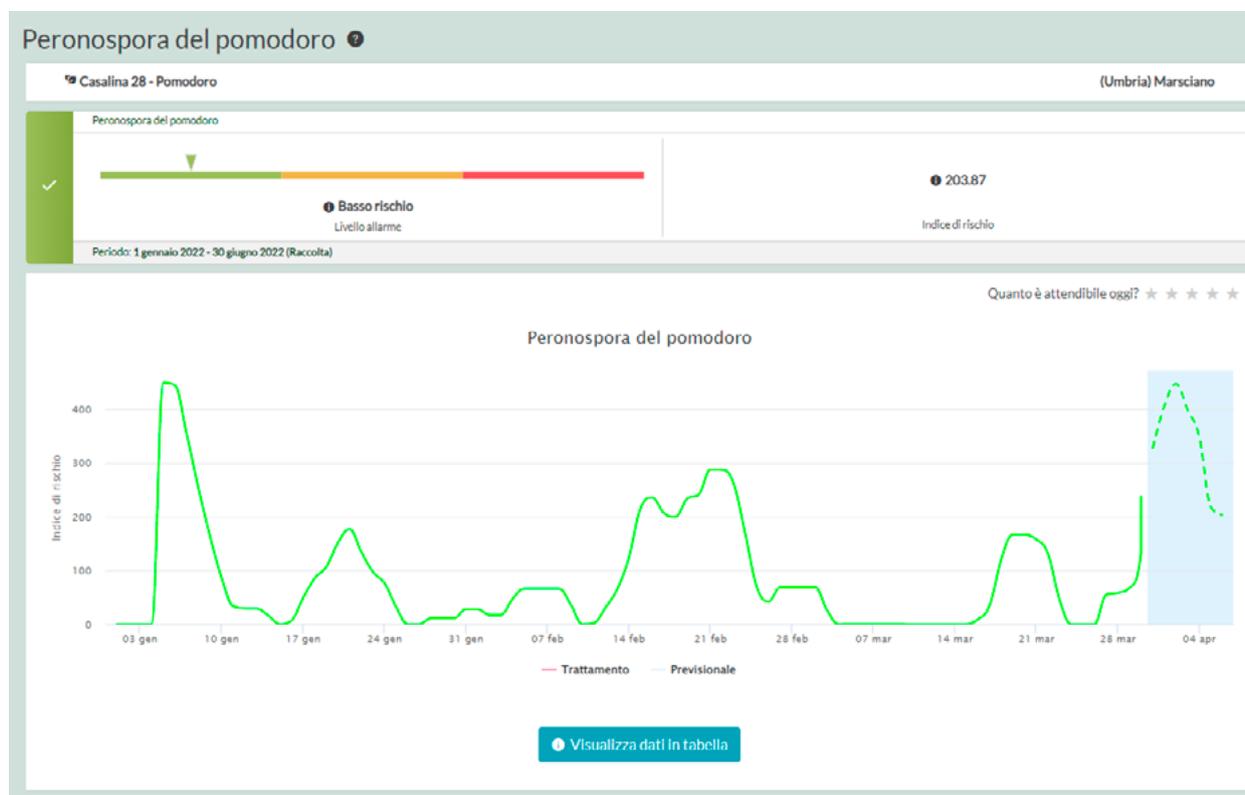


Foto 1 - Schermata di TomatoDSS: il modello usa un sistema di calcolo basato sulla rilevazione oraria di temperatura, umidità e precipitazioni per stimare l'indice di rischio

I MODELLI DI AGRICOLUS PER IL POMODORO

Un esempio concreto di questa tecnologia è [Agricolus](#), azienda che sviluppa soluzioni per l'agricoltura digitale.

Si tratta di una realtà impegnata nella ricerca e sviluppo sul mercato di modelli previsionali e DSS per l'agricoltura.

Attualmente all'interno della piattaforma [Agricolus](#) sono disponibili, oltre che i modelli per fenologia, irrigazione e concimazione, quelli per la difesa da *Tuta absoluta* e *Peronospora del pomodoro*.

Tutti i modelli si basano sulle informazioni meteorologiche provenienti dalle stazioni in campo e vengono alimentati dall'inserimento di particolari operazioni colturali o osservazioni fenologiche.

TOMATODSS

[TomatoDSS](#) è la soluzione di [Agricolus](#) pensata per le esigenze specifiche del pomodoro

durante tutta l'annata agraria.

Tuta Absoluta: il modello usa un sistema di calcolo dei gradi-giorno basato sulle soglie termiche dell'insetto per stimare il momento di comparsa dei vari stadi di sviluppo e delle varie generazioni che l'insetto compie.

Conoscere lo stadio dell'insetto presente in campo con largo anticipo permette all'agricoltore di intervenire nel momento più opportuno con il giusto prodotto fitosanitario. Questo è alla base di una gestione sostenibile dell'azienda agricola, che mira a ridurre gli input e i costi e aumentare la qualità del prodotto.

Peronospora del pomodoro (*Phytophthora infestans*): il modello (**foto 1**) usa un sistema di calcolo basato sulla rilevazione oraria di temperatura, umidità e precipitazioni per stimare l'indice di rischio. La soglia di allarme varia in funzione della suscettibilità della cultivar in campo. Il modello inoltre interagisce con i trattamenti registrati dall'azienda, che

abbassano il rischio di infezione per il tempo di copertura indicato.

Satellite in agricoltura

I satelliti sono uno dei mezzi più utilizzati in agricoltura per effettuare il remote sensing o telerilevamento.

Le immagini satellitari permettono infatti di



Foto 2 - Immagine satellitare con indici di vegetazione da app mobile Agricolus Farmer

monitorare le colture da remoto in modo preciso ed efficiente. Esistono numerosi satelliti che acquisiscono immagini multispettrali dallo spazio: tra i più comuni troviamo Sentinel-2 e Landsat 8.

Le immagini ottenute hanno una risoluzione spaziale differente: Landsat 8 fornisce dati con risoluzione spaziale di 30 m, Sentinel-2 di 10 m. La risoluzione temporale per Landsat 8 è ogni 16 giorni, mentre per Sentinel-2 ogni 3-5 giorni (a seconda delle zone).

La frequenza di passaggio regolare dei satelliti determina **una disponibilità del dato in più fasi della stagione colturale**, ma bisogna anche ricordare che nei giorni di transito del satellite, in cui l'area in esame è coperta da nuvole, il dato non è utilizzabile.

Quando si parla di immagini satellitari è necessario introdurre il concetto di **indice di vegetazione** per capire come esse permettano il monitoraggio dello stato di salute delle colture.

Gli indici di vegetazione sono uno strumento chiave della Smart Farming: l'utilizzo dei dati satellitari e la loro corretta interpretazione ottimizzano infatti gli interventi in campo e rendono sostenibile, dal punto di vista economico, un'attività di crop scouting strutturata. Gli indici possono descrivere la vigoria della pianta, fornendo una misura del suo stato di salute generale, oppure problematiche specifiche come lo stress idrico o la quantità di clorofilla.

LE IMMAGINI SATELLITARI A SUPPORTO DEL POMODORO

Grazie a una sofisticata struttura tecnologica proprietaria, **Agricolus** è in grado di gestire diversi servizi ed elaborare le immagini satellitari in maniera autonoma.

Attraverso il portale Copernicus Open Access Hub, **Agricolus** ha accesso ai dati satellitari Sentinel-2 e li integra per fornire indici di vegetazione agli utenti finali (**foto 2**).

L'integrazione delle immagini satellitari avviene attraverso il servizio Dias (Copernicus data and



Foto 3 - Danni da peronospora su pomodoro

information access service) del consorzio On-
da, voluto dalla Commissione europea, ed Esa.
Le immagini satellitari vengono successivamen-
te ritagliate sui confini del campo con il sup-
porto delle tecnologie di L3Harris Geospatial.
Infine, le bande di Sentinel-2 vengono elabo-
rate da **Agricolus** per calcolare i molteplici **in-
dici di vigoria**, lo **stress idrico** e la **clorofilla**.

Gli indici sono forniti per tutte le date dispo-
nibili, escludendo automaticamente le imma-
gini con copertura nuvolosa.
L'analisi dello storico degli indici di vegeta-
zione permette sia di analizzare le stagioni
passate e identificare i periodi più critici, sia
di controllare date specifiche e individuare
la presenza di **problematiche all'interno
dell'appezzamento** e di valutarne gli effet-
ti sulla vegetazione.

L'indice di vigoria permette di valutare anche
da remoto lo stato di salute del campo, veri-
ficare l'effetto e l'efficacia di un'operazione
colturale; l'aumento della vigoria si può ri-
condurre ad esempio a un intervento irriguo
o allo sviluppo della vegetazione in seguito a
un'operazione di gestione del suolo.

Le immagini satellitari e di conseguenza gli

indici di vegetazione che vengono elaborati
ogni 3-5 giorni su ogni appezzamento permet-
tono di effettuare un monitoraggio costante.

Difesa integrata del pomodoro da industria

La difesa del pomodoro ruota attorno alla
gestione di numerose avversità, di natura sia
biotica (crittogame, batteriosi, insetti, acari,
nematodi) sia abiotica (temperature estreme,
carenze idriche, ecc.). Ogni anno sono ingenti
i danni causati dalle principali avversità.

PERONOSPORA, ALTERNARIA, INSETTI E VIRUS

Le infezioni **peronosporiche** (da *Phytophtho-
ra infestans*) sono strettamente legate ai va-
lori della **temperatura**, delle **precipitazioni**
e dell'**umidità relativa**: si realizzano, infat-
ti, con una certa intensità nelle annate a de-
corso climatico umido e piovoso o, in caso di
pomodoro in serra, in presenza di acqua sulla
vegetazione per periodi prolungati (**foto 3**).
L'**alternariosi** (*Alternaria solani*) si manifesta
solitamente in piena estate in concomitanza
di **temperature elevate** (**foto 4**).



Foto 4 - Sintomi di alternariosi su pomodoro da industria

Gli **insetti** che attaccano le piante di pomodoro sono in grado di arrecare sia danni diretti sia indiretti, come vettori di virus. Gli **afidi** (*Myzus persicae* e *Macrosiphum euphorbiae*) sottraggono la linfa alle piante attaccate e causano accartocciamenti fogliari, colatura dei fiori e in genere riduzione dello sviluppo vegetativo. Sono inoltre in grado di trasmettere virus, come il virus del mosaico del cetriolo (**CMV**) e il virus Y della patata (**PVY**).

Anche gli **aleurodidi**, *Trialeurodes vaporariorum* e *Bemisia tabaci* (**foto 5**), possono trasmettere virus; il secondo in particolare è vettore dell'accartocciamento fogliare giallo del pomodoro (**TYLCV**).

Le punture della **cimice verde** arrecano alle bacche un notevole danno commerciale.

DIACHEM: UNA LINEA COMPLETA DI PRODOTTI PER IL POMODORO

Diachem S.p.A. propone soluzioni efficaci per la **protezione e la nutrizione del po-**

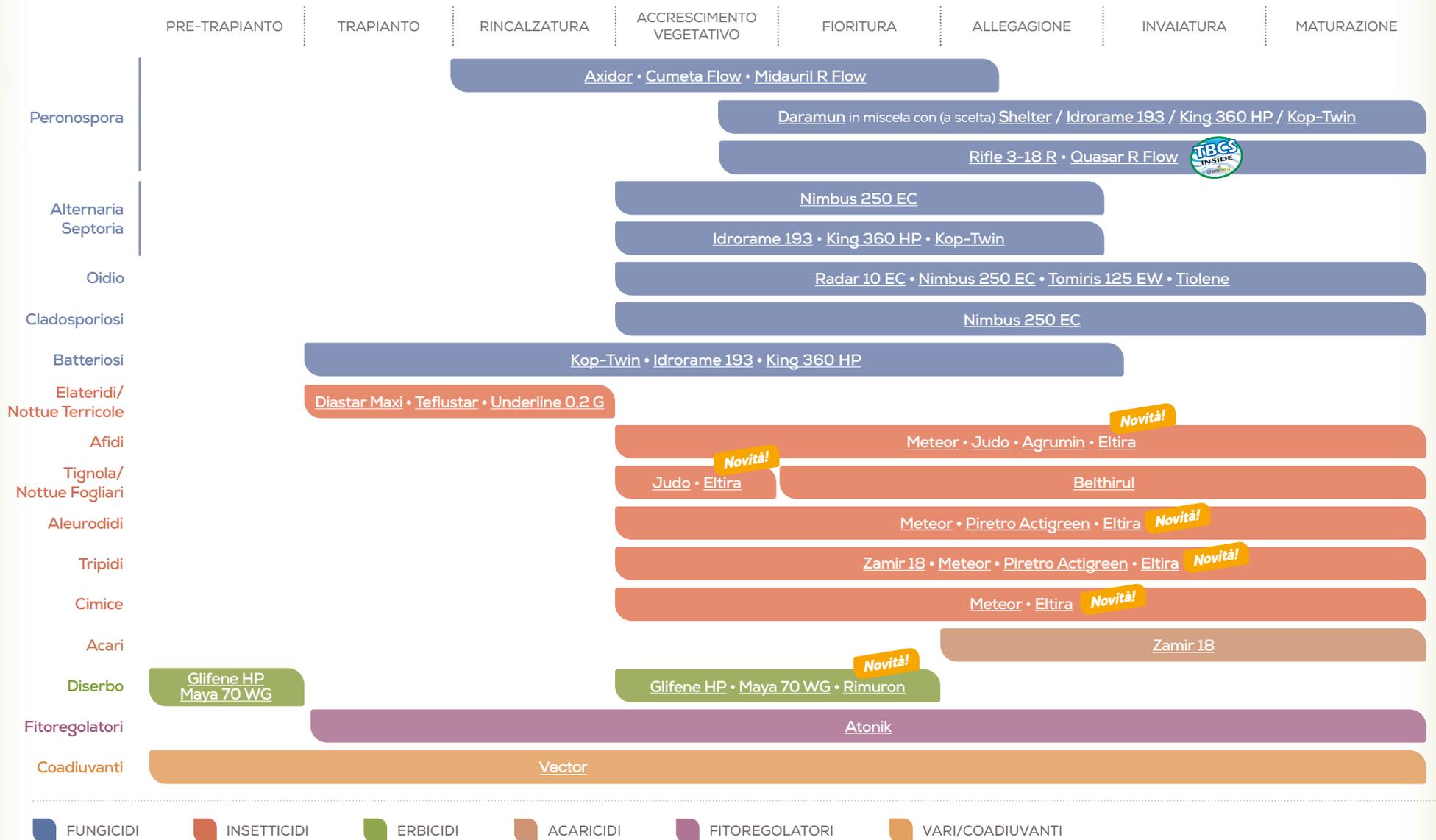
modoro attraverso i brand Chimiberg (per gli agrofarmaci) e Diagro (per gli agronutrienti) (**figura 1**).

FUNGICIDI

Per la **peronospora**: **Daramun** è un fungicida antiperonosporico a base di cyazofamid (100 g/l).

Daramun è un formulato in sospensione concentrata, con specifico bagnante organo-siliconico, dotato di spiccata affinità per le cere cuticolari, moderata capacità di penetrazione ed elevata resistenza all'azione dilavante della pioggia. Per il pomodoro in campo si utilizza ogni 7-10 giorni a una dose di 0,8 l/ha (fino massimo di 6 trattamenti), inserito in strategie che utilizzino anche altri prodotti a differente meccanismo d'azione, come **Cumeta Flow** a base di Metalaxil-M e Solfato tribasico di rame (TBCS). Per l'**alternaria** e le **batteriosi** (**foto 6**) Chimiberg propone l'impiego di fungicidi rameici come **Kop Twin** (180 g/l di rame da TBCS +

Figura 1 - Strategia Chimiberg per la difesa del pomodoro da industria



Agrofarmaci autorizzati dal Ministero della Salute. Utilizzare i prodotti fitosanitari con precauzione. Prima dell'uso leggere sempre l'etichetta e le informazioni sul prodotto. Prestare attenzione alle indicazioni di pericolo. Per la composizione dei prodotti consultare i riferimenti riportati sul catalogo e sul sito diachemitalia.it



Foto 6 - Pomodoro colpito da batteriosi

120 g/l da idrossido), **Idrorame 193** (con TBCS a 193 g/l), **King 360 HP** (con TBCS a 360 g/l).

INSETTICIDI

Elateridi e nottue: **Teflutar e Diastar Maxi** sono geoinsetticidi granulari a base di Tefluthrin 0,2-0,5% + azoto e fosforo (10:44) e microelementi (Mn 3%, Zn 2%). Tefluthrin è la sostanza attiva appartenente alla famiglia chimica dei piretroidi particolarmente attiva nei confronti di larve di elateridi e insetti terricoli. Agisce per contatto e in fase di vapore possiede una forte attività repellente che aumenta l'efficacia protettiva. La localizzazione degli elementi nutritivi vicino all'apparato radicale permette di avere anche un rapido effetto starter nelle fasi di post-trapianto.

Afidi, aleurodidi, cimice: **Meteor** è l'insetticida piretroide a base di deltametrina (15,7 g/l) registrato contro alcuni target di recente introduzione e diffusione, come *Halyomorpha halys*, *Popillia japonica*, *Drosophila suzukii* e *Bactrocera dorsalis*.

Per il corretto utilizzo si consiglia di bagnare accuratamente la vegetazione trattata intervenendo precocemente su insetti esposti, non protetti da tessuti vegetali (per es. foglie arrotolate). In

caso di colture di difficile bagnatura aggiungere idoneo coadiuvante (per es. **Vector** a 50 ml/hl)

FITOREGOLATORI

Atonik è un fitoregolatore che stimola la fisiologia della pianta, l'allegagione dei frutti e il radicamento (**figura 2**).

Aiuta a ottenere un miglioramento dei parametri qualitativi di maturazione e quantitativi in termini di resa.

Parallelamente ai prodotti fitosanitari, un ruolo fondamentale nello sviluppo della pianta di pomodoro lo giocano anche gli interventi di fertilizzazione, da posizionare durante il ciclo colturale a seconda della tipologia di prodotto e del periodo.

FERTILIZZANTI INTEGRATI

Fertilizzanti fogliari a base di complessi dei Sali di Zinco e Rame (**Dentamet**) e Sali di Zinco e Manganese (**Bio-D**) nati dalla ricerca israeliana e ottenuti secondo un processo produttivo brevettato (**figura 2**).

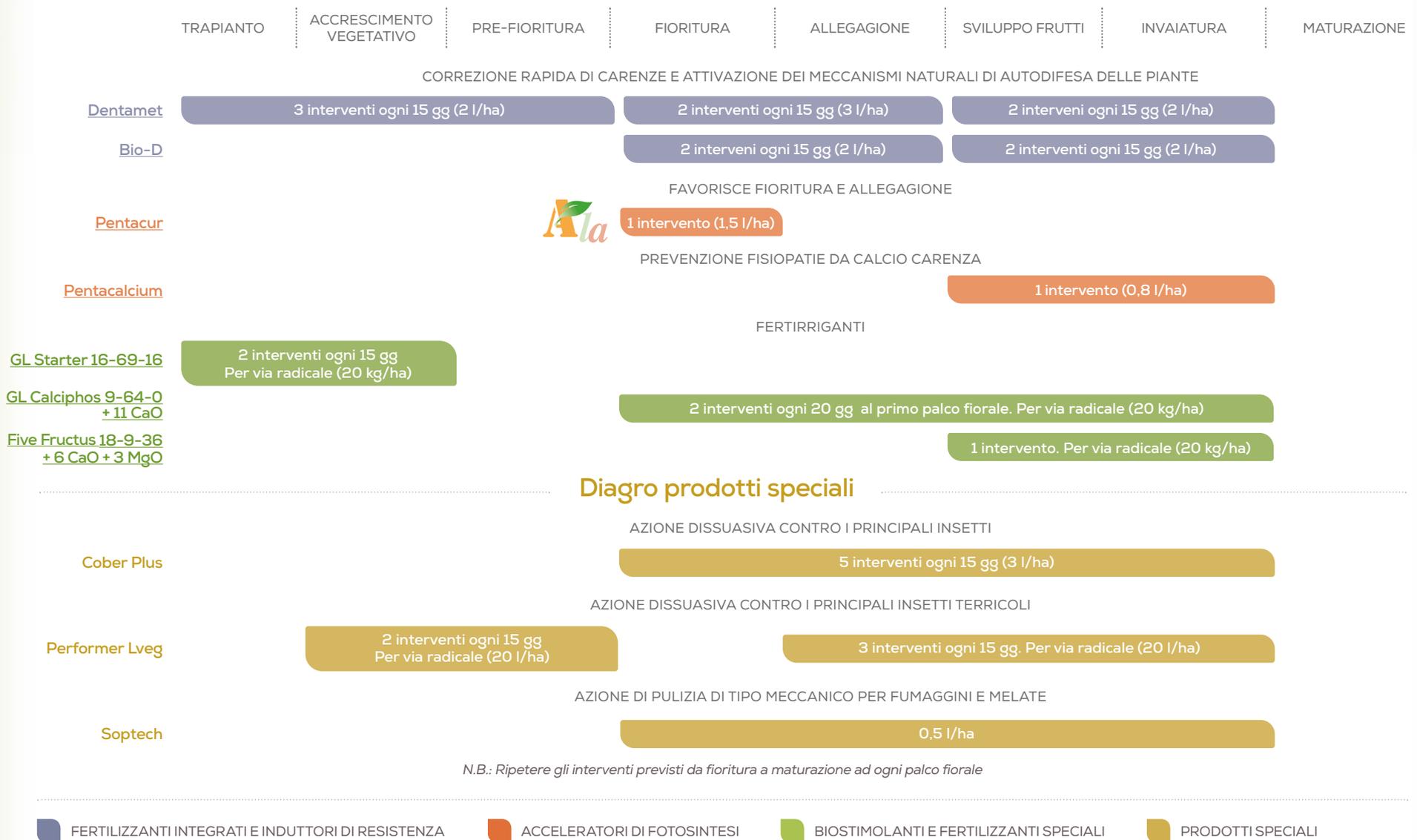
ACCELERATORI DI FOTOSINTESI

Pentac 5 Ala concime organo minerale NPK contenente boro e molibdeno in associazione ad acido 5-aminolevulinico (amminoacido precursore della clorofilla), favorisce una miglior apertura e distensione dei fiori, una maggior produzione di polline e un aumento di mobilità degli impollinatori, determinando una miglior allegagione, un incremento di calibro e una maggior uniformità di pezzatura dei frutti

FERTIRRIGANTI

GL Calciphos 9-64-0 + 11 CaO (p/v) originale sospensione di NP con Ca, B e Zn chelato. Contrasta le fisiopatie legate a calcio-carenza (marciume apicale) apportando una quota elevata di fosforo prontamente assimilabile. Si consiglia l'impiego nelle fasi di crescita iniziale del frutto e nelle fasi finali di maturazione per migliorare qualità e conservabilità dei frutti a magazzino.

Figura 2 - Strategia Diagro per la nutrizione del pomodoro



Prima dell'uso leggere sempre l'etichetta e le informazioni sul prodotto. Per la composizione dei prodotti consultare i riferimenti riportati sul catalogo e sul sito diachemitalia.it.