

N. 1 | febbraio - marzo 2026 | Anno X

FRUITJOURNAL

www.fruitjournal.com

Coltivare informazione

Poste Italiane s.p.a. - spedizione in abbonamento postale - D.L. 353/2003 (CONV. IN L. 27/02/2004 N.46) ART. 1, COMMA 1 S1/BA/1446 - COPIA GRATUITA



QUALITÀ IN CANTIERE

Dietro ogni raccolto si nasconde una costruzione invisibile. Una struttura che, progettata secondo scelte tecniche complesse, si innalza su fertirrigazione, difesa e post-raccolta: tre componenti di un unico sistema capace di sostenere volumi, qualità e valore.

– SPECIALE BIOSTIMOLANTI –







Betamin

Biostimolante
per l'equilibrio
vegeto-riproduttivo



hydro fert
in harmony with nature



Betamin aumenta il potenziale osmotico delle cellule vegetali e riduce gli stress abiotici, incrementando **la qualità delle produzioni**. È un prodotto a base di betaina, amminoacidi vegetali e alghe, che **favorisce l'attività radicale ed aerea della pianta** aumentando l'efficienza fotosintetica. hydrofert.it    



hydro fert
in harmony with nature



gusto
EXTRA
LARGE

**La mandarina premium
da gennaio a marzo.**



comercial Gallo™
AGRICOLTURA INNOVATIVA

Ritira la tua copia gratuita in uno dei **256** punti di distribuzione

ABRUZZO

Pescara

CAPPA - Cooperativa Abruzzese Prodotti per l'Agricoltura - Via Maiella, 47 - Santa Teresa di Spoltore

BASILICATA

Matera

Sherena - Via del Lido, 13 - Policoro
Astellra - Largo Castella, 3 - Policoro
Malvasi - Zona Artigianale - Scanzano Jonico
Apofruit Italia Soc. Coop. Agricola - Via S.S. 106 Vaccariccio km 428,300 - Scanzano Jonico
Pan Agri Irrigazioni - Strada Via Zona Artigianale, Via degli Artigiani - Scanzano Jonico
Farmacia Agricola Bianco - Viale della Libertà, sn - Nova Siri
Eni Distributore GPL - SS 106 km 449,500 - Bernalda
Agriservice - Via Nicola Romeo, 27 - Montalbano Jonico
O.P. Ortofrutticola Jonica Società Consortile A R.L. - C.da Selvapiana, sn 75024 - Montescaglioso
Volpe Rocco & C. - Contrada Copoiazio - Montescaglioso

Potenza

Biosafe lab - S.S.93 Km 56,500 - Area PALS 85024 - Lavello

CALABRIA

Cosenza

Cosimo Balestrieri - Via Santa Lucia, 21 - Corigliano Calabro
Alfano Francesco - C.da Torre Marina - Corigliano Calabro
Agrifito Center Lazzarano - Via Provinciale - Corigliano Calabro
Nicoletti Antonio - Via della Stampa, 8 - Corigliano Calabro
Farmacia agr. del Dott. Francesco Pietro Mangano - Corso Regina Margherita, 468 - Terranova di Sibari
Agrifutura - C.da San Giovanni - Rocca Imperiale
Maiorano s.a.s. - Via Margherita, 215 - Rossano
Ciurleo Srl - Via Dante Alighieri, 102 - Acconia di Curinga

Catanzaro

Agrimed - Via dei Bizzantini, 216 - Lamezia Terme
Cittadino Agricoltura - Via Del Progresso, 426 - Lamezia Terme
Murone Vincenzo - Via Funaro, 16 - Lamezia Terme
Agricodem - Contrada Difesa, Via Ancona, 5, Caraffa di Catanzaro

Reggio Calabria

Lentini s.r.l. - C.da Margi - Rizziconi
Ventra SAS - Viale Merano, 143 - Cittanova

Crotone

Isolagri - Statale 106 Jonica - Isola di Capo Rizzuto
Iuzzolini Fortunato - Via Taverna, 1 - Cirò Marina

CAMPANIA

Napoli

Menna Domenico - Via degli Oleandri 9 - Cimitile
Fitofarm - C.so Italia, 110 - Mugnano
New Agrifarm srl - Via Cortagna, 53/55 - Mariglianella
Sorrentino srl - Via Spaccarape, Nn - Palma Campagna

Avellino

Agriserra - Via Taverna Figura, 30 - Santa Paolina
Di Pietro srl - C.da Colonna, 20 - Venticano

Benevento

Del Vecchio Agriservizi srl - Ctr. Tre Pietre - Guardia Sanframondi

Caserta

Agrimerola - Via Bande di Caturano - Casapulla
Corrente Ugo - Via Mavillio, 3 - Francolise
Fitofarm srl - Via Nazionale Appia km 186.700 - Francolise
Farmacia Agraria Gisal srl - Loc. Camponuovo - Fasani di Sessa Aurunca
Lo Sapio Luigi - Via Italia, 104 - Pastorano
AgriGuarriello srl - Via Appia, Km 181 - Maiorisi di Teano

Salerno

Apoc Salerno - Via Wagner K1, Parco Arbostella - Salerno
Spazio Verde srl - Via Nazionale SS 18 Km 83200 - Eboli
La Farmacia delle Pianta snc - Via Italia, 102 - 84098 Pontecagnan
Coppola Fertilizzanti - Zona PIP Taurana - Lotto 8B, Angri

EMILIA ROMAGNA

Bologna

Nuova Terra Soc. Coop. a r.l. - Via Marzari, 13/15 - Imola
Agriteam - Via Tosarelli, 155 - Villanova di Castenaso

Ferrara

Fregati Mario & C. SAS - Via Dell'Industria, 7 - Masi Torello
Unacoa Spa Consortile - Via Bologna, 714 - Ferrara

Parma

Agrivendita SRL - Via Roma, 12 - Madregolo di Collecchio

Ravenna

Consorzio Agrario di Ravenna - Agenzia di S. Stefano - via Bevefa, 16 - S.Stefano
Consorzio Agrario di Ravenna - Agenzia di Granarolo - via Granarolo, 323, Granarolo
Consorzio Agrario di Ravenna - Agenzia di Faenza - via Soldata, 1 - Faenza
Terre Emerse - Via ca del vento, 21, Bagnocavallo

Reggio Emilia

Agri 1 Srl - Via F. Bacone 13/4 - Reggio Emilia

FRIULI VENEZIA GIULIA

Gorizia

Circolo Agrario Friulano - Via Tommaseo, 59 - San Lorenzo Isontino

LAZIO

Roma

Agrifert 85 - Viale di porto, 147, Loc Maccaresse - Fiumicino

Viterbo

Sciatella Luigi e Figli - Via Tuscanese km 1.7. Maccaresse

Latina

Cons. Agr. di Latina - Agenzia di Borgo Flora - Via Filippo Corridoni - Cisterna di Latina
Cons. Agr. di Latina - Agenzia di Aprilia - Via Nettunense, 144 - Aprilia
Diego Snidaro Agricola - Via Minturnae, 123 - Borgo Montello
Agri Max 53 srl - Via Migliara, 53 n.1622 - Pontinia
Ricci Agricoltura srl - Via del Murillo, 4 - Latina
Leo Group srl - Via Flacca n. 9575 km 10.050 - Fondi
Agripontina Srl - Strada Campomaggiore, 51bis - Borgo Carso
Fiore Domenico - Via Appia Lato Monte S.Biagio, Km 117 - Fondi

LOMBARDIA

Sondrio

Capelli Costantino Srl - Via Lungo Adda V Alpini - Tirano

MOLISE

Campobasso

MOL Molise Agriservice - Via Colloredo, 1 - Campomarino

PIEMONTE

Alessandria

Governa Lorenzo E C. S.n.c. - Corso Dante, 49 - Acqui Terme
Saf di fresonara cooperativa agricola - Via della Giustizia, 9 - Fresonara

Cuneo

Gonella S.n.c. - Corso A. De Gasperi, 58 - Montà
S. Pietro del Gallo - Società Agricola Cooperativa - Via Racot 50 - Cuneo
Agrofarmacia s.r.l. - Via Cardè, 104 - Barge (CN) - 12032

Torino

Nuova Agraria srl - Strada per Montalenghe, 29 - San Giorgio Canavese

PUGLIA

Foggia

Herdonia Agricola - Via della Stazione, 45 - Ortona
Farmagricola Morano - Viale USA, 88 - Cerignola
Farmagricola Perrucci - Via Consolare, 32 - Cerignola
Stazione Di Servizio Total-Erg - SS 16, km 708 - Cerignola
Stazione Di Servizio Q8 - SS 16 km 715, 800 - Cerignola
Farma Export srl - Via Manfredonia - Trav. via Einaudi - Cerignola
Agrieuropa srl - Viale U.s.a., 29 - Cerignola
Nuova Agricola Dauna snc - Viale USA 26 - Cerignola
Farmaverde srl - Viale di Ponente 173 - Cerignola
Agrifortuna di Matteo Colucci - Via santuario Madonna di ripalta, 58 - Cerignola
Agriservice - Viale di Ponente, 93 - Cerignola
Farmagricola Zingarelli - Via Manfredonia 2/A - Cerignola
Agrofarmacia Raschini - Via s. Lazzaro, 73, Foggia
Agrisud Farmacia Agricola del Dr Sebastio srl - Via Shahbaz Bhatti, 3, Foggia
Agriprogress - km 2.500, Via Manfredonia - Foggia
Daunia Agricola - Viale degli Artigiani, 70 - Foggia
Irriagro srl - Via elisa Croghan 35, San severo
Gruppo Abate srl - s.s. 17 km 3,300 loc Perazze, Lucera
Farm Agri Marino Srl - SP8, loc. Valle Cruste, Lucera
Torragri srl - Via Foggia km 0,600 Torremaggiore

BAT

La Farmagricola - Via Cerignola, 53 - San Ferdinando di Puglia
Farmacia Agricola G. T. - Via Gorizia - San Ferdinando di Puglia
Racanati Multitrader - SP 231 km 31 - Andria
Inchingolo Domenico srl - Via Trani, 63 - Andria
Centrone - S.P. 130 km 2 - Trani
Racanati Multitrader - SP Trani-Andria km 1,5 - Trani
Hydro Fert - Via dei Fornai, 10 - Barletta
Racanati Multitrader - Via degli Artigiani, 4 - Barletta
Isola Verde - Via Minervino, 95 - Barletta
Agri Più - Via Foggia, 187 - Barletta
Stazione di servizio ESSO - Via Regina Margherita, 280 - Barletta
Divincenzo tractors - Via Roma, 85/87 - Barletta
Linfaverde - Via dei Falegnami, 8 - Barletta
Stazione di servizio ENI - Via Canosa, SS 93, km 3 - Barletta
Eni Station - SP 231 EX SS 98, km 10 - Canosa di Puglia
D'Ambrosio Pietro - Strada Statale 93, 10 - Canosa di Puglia
Totagri - Via Cernaia, 4 - Canosa di Puglia
Di.Pra - Via Vecchia Cerignola km 1 - Canosa di Puglia
Agririfarm - Via Michele Daddato, 18 - Bisceglie
Farmacia Agricola - Via Oslo, 44 - Bisceglie
Agri Bio Logos - Via Finizia, 63 - Bisceglie
Racanati Multitrader - Via S. Mercurio, 19 - Bisceglie
Fertil Fit - Via Ruvo, 101 - Bisceglie
Stazione di servizio - TotalErg - SS 16bis km 731.744 - Trinitapoli
Stazione di servizio ENI Station - SP 23 - Corato
Farmagricola Morollo - Via Foggia, 75 - Barletta

Bari

Consorzio Ionico Ortofrutticoltori Soc.Coop - SP 240 km 13.4 - Rutigliano
Meliota Vito Grazio - SS 634 per Conversano km 11 + 100 - Rutigliano
Byblo's risto bar - Via Dante, 39 - Rutigliano
Stazione di servizio AGIP - SP 84 per Adelfia - Rutigliano
Coldiretti Rutigliano - Largo Pineta, 27 - Rutigliano
Fourem Bar - Via Conversano - Rutigliano
Agrisana - Via Conversano - Rutigliano
Agrofert - Via Montevergine, 155 - Rutigliano
Agro.Biolab Laboratory - SP 84 Rutigliano - Adelfia km 8,25 - Rutigliano
Maggio Macchine Agricole - Via dell'Artigianato, 14 - Rutigliano

I nostri magazine distribuiti gratuitamente in 16 regioni

Dill's - Stazione di Servizio IP/Tavola Calda - SP 240 km 11+398 - Rutigliano

Stazione di servizio DILL'S - Via Noicattaro - Rutigliano

Stazione di servizio DILL'S - SP 84 - Rutigliano/Adelfia
Rescina Antonietta Prodotti petroliferi - Via Sant'Angelo, SC - Rutigliano

Coladonato Idrotecnologie - Via le rose, 2 - Rutigliano
Bar Pantarei - Via Mola, 97 - Rutigliano

Pannarale Carburanti agricoli - Via Pisacane, 5 - Noicattaro

Berardi Antonio & Figli Agricoltura - Provinciale per Casamassima - Noicattaro

Stazione di servizio Pannarale - Via Vecchia Casamassima - Noicattaro

Auxiliaria Naturae - Via Noicattaro, nc - Rutigliano

Bar Desiderio - Via Tarantini, 14 - Rutigliano

Settanni Angelo Prodotti per l'agricoltura - Viale Decaro Sindaco, 23 Zona PIP - Noicattaro

Farmagricola Positano - Via G. Tatarella, 22 - Noicattaro

Linea Verde - Corso Roma, 91 - Noicattaro

Farmagricola di Piero Natale - Via Carmine, 193 - Noicattaro

Macchine Agricole Vito Santamaria - Viale G. Saponaro nc Zona PIP - Noicattaro

Settanni trattori - SP Noicattaro-Rutigliano

Sweet Café - Via Giuseppe Tatarella - Noicattaro

Indivia Bar - Via Giuseppe Tatarella - Noicattaro

Stazione di servizio ESSO - C.so Italia, 88 - Mola di Bari

Stazione di servizio ENI - SP 111 Mola di Bari - Rutigliano, km 234 - Mola di Bari

Agrifarma Srl - Via dell'Ulivo, 3 - Conversano

Stazione di Servizio Total ERG - Via Pietro Gobetti - Conversano

Bar Gelateria Punto di D'attoma Donato - Via Lago Sassano, 49 - Conversano

La Selva Petroli S.A.S. - Via Pacinotti, 24 - Conversano

Stazione di servizio ENI - Via Bari km 1,800 - Conversano

Bar Partenope - Via Maria Marangelli, 12/A - Conversano

New Agri Farmacia Agricola - Via della Repubblica, 25B - Adelfia

Stazione di servizio IP - Via Generale Scattaglia, nc - Adelfia

Stazione di servizio DILL'S - Via Generale Scattaglia, nc - Adelfia

Fedele Gargaro - Prodotti per l'agricoltura - Via Cavallerizza, 2 - Casamassima

Bar Tabaccheria Colucci Vito - Pietà, 2 - Casamassima

Caffè Melior - Via Noicattaro, 56 - Casamassima

Stazione di servizio Visp Petroli - Strada Statale ex 100 - Sannicelle di Bari

Agrofarma - Via Mazzolari Don Primo, 7 - Ruvo di Puglia

Agrimediterranea - Via Scarlatti 20/22 - Ruvo di Puglia

Punto impresa - Viale Giacomo Saponaro Sindaco - Noicattaro

CREA Centro Ricerca Viticoltura ed Enologia - via Casamassima 148 - Turi

Az. Viv. Tempesta Damiano - S.P. 107 Km 11,400 70038

Terlizzi

Farmacia Agricola Giardinelli - Via Conversano - Rutigliano

Bar Partenope - Via Maria Marangelli, 12/A - Conversano

Taranto

AgriMarket Pa Calabrese Leonardo - Contrada Madonna D'Attoli - Ginosa

Girifalco - C.da Girifalco - Ginosa

Tarantini Giunti S.R.L. - km. 10.700, SS 580 - Ginosa

Caffetteria Del Donno - km. 17.200, SS 580 - Ginosa

Società Agrotecnica Meridionale - Sam Srl - Contrada Cantore - Marina Di Ginosa

Agricenter - Via Alcide De Gasperi, 92 - Grottaglie

Bar San Cirio - Via Paritaro, 4 - Grottaglie

Linea Verde Agricoltura srl - Z.I. - Viale Mediterraneo, 11 - Grottaglie

Farmagricola - Via Calò, 59 - Grottaglie

AgriDen Srl - Contrada Gaudella - Castellaneta Marina

Tecnoagricola Jacobellis - C.da Borgo Perrone, 39 - Castellaneta Marina

Stazione di servizio ENI Station - SS 106 km 474 - Castellaneta Marina

Dott. Ciro D'Erchie Agricoltura - Viale degli Ulivi - Montemesola

Agribiotech - Viale Unità d'Italia, 450/10 - Taranto

AgriFlora di Gigante Filomena - Via La Rotonda 36 - Massafra

Agri Partner Group Srl - Località Elena Marina 232 - Massafra

Agricons srl - Via Ferrara - Massafra

La Nuova Agricola Jonica Srl - Contrada Conocchiella - Palagiano

Carburanti Marinuzzi S.A.S. - SS 106 Dir km 2 - Palagiano

Stazione di servizio ESSO - SS 106 m 475+700 - Palagiano

Stazione di servizio Q8 - SS 106 dir Jonica - Palagiano

Agricola Marano - Viale Ludovico Ariosto, 62/64 - Grottaglie

Apulia Logistics - Contrada Tesoro - Bari

Brindisi

Bello Srl - Via Oria km 1 - Torre Santa Susanna

Lecce

Bello Carmela Agricoltura - Via Vescovo Faggiano, 20 - Salice Salentino

Consorzio Agrario Provinciale Lecce - Agenzia Leverano

- Via Fedele Pampo - Zona artigianale - Leverano

Ingresso Agricoltura - Via Chiurlia, 35 - Lizzanello

SARDEGNA

Cagliari

Fitochimica Sarda Sestu - SP 120 - Sestu Elmas

Caboni Flli. - Via Cagliari, 22 - Villasor

Sassari

Cugusi s.a.s. - Viale Porto Torres - Sassari

SICILIA

Palermo

Verde in - Via Enrico Berlinguer, 5 - San Cipirello

Agritecnica Lunetto 8C - Via G Pitirè, 78 - Portinico

Agrigento

Compagri - C.da Fiumarella - Ravanusa

Agrofarmaci Ventura - Via Vittorio Emanuele, 377/379 - Canicatti

Agrofuture - Via Bramante, 2 - Canicatti

SicilNatura - Via Nazionale, 177 - Canicatti

Agri Plus - Viale Nazionale, 3/5 - Canicatti

Fitofarmacia - Viale Luigi Giglia, 102 - Campobello di Licata

Sicilagro - Contrada Pezza - Licata

Iacopinelli Paolo - Via A. Moro, 5 - Licata

De Caro Francesco - Via Palma, 134 - Licata

Soc. Coop. San Cristoforo - Via Nino Bixio - Ribera

Tuttolomondo Francesca - Via Marconi, 200 - Ribera

Emporium di Giuseppe Spina - via Dott.A. Augello, 42 - Camastra

Vita Emanuele - C/da Burraitotto S.S. 576 KM1, Favara

Trapani

AgriFarm 2012 - Contrada Fontana Di Leo, Marsala - Marsala

Agrochimica distribuzione - Via Seggio, 146 - Castelvetro

Governale Agri.com - Via Pio La Torre, 134 - Petrosino

Agribios La Vela Srl - C/da berbero, 9/B - Marsala

Catania

Agriscilia - Via Comiso 11 - Mazzarone

Agrimazzarone - Via Comiso, 82 - Mazzarone

Fitofert - Via Principe Umberto, 128 - Mazzarone

Uva mediterranea - Via Comiso, 55 - Mazzarone

Foglia Viva Srl - Via Botteghele, 160 - Mazzarone

Eredi di Spagnuolo Rosa - Via Papa Giovanni XXIII, 10 - Licodia Eublea

Ditta Cali Pietro - Via Acireale - Acireale

For Agri - Via Martiri di Via Fani, 30 - Bronte

Isola Verde - C/da Puitta s.n. - Mineo

Vitanza Alfredo - Viale Europa, 2 - Biancavilla

Caltanissetta

Coop. Agr. G.S.A. società cooperativa - Via Venezia, 49 - Gela

Farmacia Agricola - Piazza Umberto I, 33 - Serradifalco

Evergreen Srl - Via Miceli sopo, 24 - Delia (CL)

Siracusa

Casa Verde Italia - C/da Cozzo Grillo s.n. - Pachino

Soc. Coop. Agric. Aurora - C.da Scivolaneve - Pachino

Ragusa

Geotec - C.da Ponte sn - Chiaramonte Gulfi

DD Trade Europe - Via Pacinotti, 11 - Vittoria

Agrobiolinea s.r.l.s. - Via Piave, 96 - Comiso

Baglieri s.r.l. - Via L. Giuffrè 24 - c.p. 75 - 97013 Comiso

TOSCANA

Arezzo

Agri Duemila Srl - Via Lauretana, 110 - Cortona

Pistoia

Pierucci Agricoltura Srl - Via XXV Aprile, 6 loc. Stazione - Montale

Siena

Frantoio Cooperativo Valdelsano S.C.A. - Località' San Benedetto - Le Buche 17/A - San Gimignano

Mundi Srl di Mundi Stefano & C - Str. di Vico Alto, 55 - Siena

Firenze

Locci Agricoltura - Via Ruggiero Grieco, 30 - Castelfiorentino

La Dipra - Massimo Lazzerini - Via della Costituzione, 24C - Montepulciano

TRENTINO

Bolzano

Consorzio Agrario Bolzano - Filiale ORA - Via Stazione 11 - Ora

Trento

Ciba di Laura Franceschini & C. s.n.c. - Via Ezio Maccani, 191/a - Trento

Consorzio Agrario Bolzano - Filiale Mattarello - Via della Cooperazione 9 - Mattarello

VENETO

Padova

Pengo Teresa Srl - Via Pozzetto Nespolari, 72 - Cartura

Rovigo

Dimensione Agricoltura srl - Via Degli Orti, 115 - Lusia

Treviso

Agropiave Srl - Via Ormelle, 25 - San Polo di Piave

Lucchese Antonio & C. Sas - Via Bosco, 4 - Salgareda

Zava Severino Srl - Via Conti Agosti, 25 - Mareno di Piave

Verona

Clementi Srl Filiale di Santa Maria di Zevio (OP COZ) - Via Mirandola, 66/68 - Santa Maria di Zevio

Vicenza

IPAG Srl - Via del Progresso, 41 - Noventa Vicentina

Emporio Cazzola - Via Rosego, 24 - Grumolo della Albassa

UNIVERSITÀ

Università degli Studi del Molise, Dipartimento Agricoltura, Ambiente e Alimenti - III Edificio Polifunzionale

Università degli Studi di Bari Aldo Moro, Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti (Di.S.S.P.A.)

- Auletta di Patologia Vegetale

Università degli Studi di Catania, Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente

Università degli Studi di Salerno, Dipartimento di Ingegneria Industriale, Fisciano (SA)

Università degli Studi di Palermo, Biblioteca di Scienze Agrarie, Alimentari e Forestali - IV Edificio, Ingresso A, 1° piano

Università degli Studi della Campania "Luigi Vanvitelli", Biblioteca del Dipartimento DiSTABiF

Università degli Studi di Udine, Dipartimento di Scienze Agroalimentari, Ambientali e Animali

FRUIT JOURNAL

Rivista tecnico-scientifica d'informazione sull'agricoltura

Anno X - Numero 1 | febbraio - marzo 2026
www.fruitjournal.com

Direttrice responsabile

Ilaria De Marinis

Coordinatore Editoriale

Mirko Sgaramella

Caporedattrice

Ilaria De Marinis

Redazione

Mirko Sgaramella, Ilaria De Marinis,
Donato Liberto, Federica Del Vecchio

Comitato tecnico scientifico

Domenico Abate, Petronia Carillo, Laura Ercoli,
Vittorio Farina, Antonio Ferrante, Vittorio Fili,
Liliana Gaeta, Antonio Guario, Silverio Pachioli,
Gianfranco Romanazzi, Domenico Zagaria

Referente tecnico

Domenico Zagaria

Hanno collaborato a questo numero

M. Rosso, P. Carillo, A. Ferrante, F. Maugeri,
G. Manca, S. Pachioli, P. R. Rotondo, S. Laera,
M. Marashi, S. M. Sanziani, O. Incerti, M. Pasqualicchio,
P. F. Ambrico, D. Aceto, R. M. De Miccolis Angelini

Segreteria di redazione

080 4164075 - info@fruitcommunication.com

Immagini

DepositPhotos™

Copertina creata con IA

Impaginazione

Donato Liberto

Proprietario e editore

Fruit Communication Srl

Sede legale e operativa

Viale Giacomo Saponaro Sindaco
70016 - Noicattaro (Ba)

Pubblicità

Francesco Menelao - 340 2238667
adv@fruitcommunication.com

Tiratura

6.000 copie

Chiuso in redazione

27/01/2026

Stampa

Tipografia 3Esse - Santeramo in Colle (BA)

Reg. Tribunale di Bari n°208/17 del 18/01/2017

Reg. Roc n. 26960 del 26/01/2017

ISSN 2785-3144

PER RICEVERE LA RIVISTA E INFORMAZIONI

Telefono 080 416 4075 (lun - ven 09:00 - 16:00)

Email info@fruitcommunication.com

Le aziende che fanno pubblicità su questa rivista sono responsabili dei messaggi contenuti nei propri impianti pubblicitari e pubbliredazionali.

Responsabilità: la riproduzione delle illustrazioni e articoli pubblicati dalla rivista, nonché la loro traduzione è riservata e non può avvenire senza espressa autorizzazione della Società Editrice. I manoscritti e le illustrazioni inviati alla redazione non saranno restituiti, anche se non pubblicati e la Società Editrice non si assume responsabilità per il caso che si tratti di esemplari unici. La Società Editrice non si assume responsabilità per il caso di eventuali errori contenuti negli articoli pubblicati o di errori in cui fosse incorsa nella loro riproduzione sulla rivista.

La redazione della Rivista "Fruit Journal" cura, per quanto possibile, che le informazioni contenute nella Rivista rispondano a requisiti di attendibilità, correttezza, accuratezza e attualità. L'Editore, peraltro, non risponde in alcun modo verso l'Utente per eventuali errori od inesattezze nel contenuto di tali informazioni, restando inteso che l'Utente si assume la piena responsabilità per l'eventuale utilizzo che farà delle informazioni contenute nella Rivista.

Sommario

10

Biostimolanti, leve per un'agricoltura sostenibile

Petronia Carillo

15

I consigli di Agribios Italiana per il risveglio vegetativo

Agribios Italiana

16

Quando l'efficienza passa dai biostimolanti

Antonio Ferrante

21

Isola Verde: da vent'anni al fianco dell'agricoltura

Isola Verde Srl

22

Tignola del pomodoro: come evolve la difesa

Ilaria De Marinis

28

Fertirrigazione della fragola: gestione e sostenibilità

Giovanni Manca

36

Stress e disordini fisiologici: le avversità abiotiche della fragola

Silverio Pachioli

45

SOIL SET®: quando la gestione del suolo parte dalla biotecnologia

Alltech Crop Science

46

Patogeni invisibili della fragola: batteri e virus

Silverio Pachioli

50

Post-raccolta della fragola: stato dell'arte e nuove frontiere della ricerca

*P. R. Rotondo, S. Laera, M. Marashi, S. M. Sanziani, O. Incerti,
M. Pasqualicchio, P. F. Ambrico, D. Aceto, R. M. De Miccolis Angelini*

56

Agricoltura pugliese: radici profonde, valore strategico

Federica Del Vecchio

Produrre nella complessità

Negli ultimi anni le condizioni in cui operano gli imprenditori agricoli sono diventate sempre più complesse. Le avversità abiotiche legate al cambiamento climatico non rappresentano più un'eccezione, ma una costante con cui fare i conti. In questo scenario, all'agricoltore non è richiesto solo di produrre, ma di farlo garantendo quantità, qualità e sostenibilità. È proprio a partire da questa nuova complessità che diventa necessario ripensare strumenti, approcci e soluzioni tecniche. L'industria dei fertilizzanti ha scelto di collocare l'imprenditore agricolo al centro della propria attenzione in questa fase di transizione. Per questo motivo stiamo investendo risorse significative in attività di ricerca e sviluppo, con l'obiettivo di realizzare fertilizzanti caratterizzati da nuove composizioni e da processi produttivi sempre più performanti sotto il profilo ambientale. L'obiettivo è offrire soluzioni in grado di contribuire concretamente a un'agricoltura moderna, resiliente e competitiva.

I biostimolanti si inseriscono pienamente in questo percorso. Il loro utilizzo è finalizzato a promuovere la crescita delle colture e la loro resilienza in condizioni agro-climatiche sempre più avverse, caratterizzate da stress ambientali come temperature elevate, siccità o eccessiva salinità. Questi prodotti, inoltre, contribuiscono a migliorare l'efficienza d'uso dei nutrienti presenti nel suolo o apportati attraverso la fertilizzazione, incidendo positivamente anche sulla qualità delle produzioni. La loro adozione d'altronde non è casuale, ma si inserisce in un quadro strategico più ampio. Essi sono stati parte integrante degli obiettivi del Green Deal, oggi ridefiniti alla luce della nuova strategia della Commissione, denominata Vision EU for Agriculture and Food. Questa non si limita a perseguire traguardi di sostenibilità ambientale, ma riconosce anche l'esigenza di sostenere la competitività del settore agricolo e industriale europeo, promuovendo al contempo l'adeguamento normativo, la ricerca e l'innovazione.

Per rendere concreti questi obiettivi, la Commissione europea sta proponendo una serie di semplificazioni normative, note come Omnibus. Tra queste, una misura relativa ai fertilizzanti potrebbe, auspicabilmente, introdurre modifiche significative per favorire l'innovazione nel settore. In particolare, la Commissione ha proposto alcuni interventi sulla regolamentazione europea per riconoscere il ruolo centrale svolto dai microrganismi nella biostimolazione delle colture. Questo approccio consentirà agli agricoltori italiani ed europei di accedere a mezzi tecnici indispensabili, senza dover rinunciare alla produttività e, di conseguenza, alla competitività. Tuttavia, il cambiamento a livello normativo deve essere accompagnato anche da un'evoluzione tecnica e operativa. È infatti fondamentale che l'intero comparto agricolo adotti nuove pratiche di fertilizzazione in cui l'uso dei biostimolanti sia concepito in modo complementare e integrato. Un dialogo costante e una formazione continua tra tecnici, agronomi e industria risultano quindi indispensabili per tradurre l'innovazione in pratiche realmente applicabili, capaci di incidere sulle rese e sulla qualità delle produzioni agricole.

Tutto questo è solo un tassello di un quadro molto più ampio. Ma è proprio dalla capacità di far dialogare istituzioni, imprese, tecnici e ricerca che dipenderà la possibilità di rendere l'agricoltura europea davvero resiliente, competitiva e sostenibile. L'augurio è che nei prossimi mesi si creino occasioni reali per iniziare a tradurre queste strategie in pratiche operative.



Marco Rosso

*Presidente del Gruppo Fertilizzanti
Specialistici di Assofertilizzanti -
Federchimica*

Una mummia per amica

Uno dei meccanismi più sofisticati ed efficaci della difesa biologica della fragola, colto nel suo momento cruciale. È quanto ritrae questo scatto, dove una femmina di *Aphidius colemani*, imenottero parassitoide specializzato nel controllo degli afidi, è immortalata mentre depone il proprio uovo all'interno dell'ospite. È l'inizio di un processo decisivo: nutrendosi dei suoi tessuti, la larva si sviluppa all'interno dell'afide fino a trasformarlo in una caratteristica "mummia", all'interno della quale il parassitoide completa il proprio ciclo fino allo sfarfallamento dell'adulto. Un meccanismo lento, ma irreversibile, che rende *Aphidius colemani* uno strumento di grande interesse nei programmi di difesa integrata di molteplici colture. Una fra tutte la fragola, soprattutto in ambiente protetto, dove gli afidi rappresentano una delle principali fonti di instabilità fitosanitaria non solo per i danni diretti, ma anche per la trasmissione di virosi e l'induzione di stress fisiologici.



Biostimolanti, leve per un'agricoltura sostenibile

In un'agricoltura sempre più esposta a stress e vincoli economici, normativi e ambientali, i biostimolanti rappresentano oggi leve fondamentali. Di qui l'importanza di valutarli non in base alla loro composizione, ma in funzione degli effetti che producono, della loro capacità di sostenere i processi chiave e di contribuire alla stabilità e all'efficienza dei sistemi colturali.

A cura di

Petronia Carillo

Università degli Studi della Campania

"Luigi Vanvitelli"

Per consultare la bibliografia
inquadra il QR-CODE



Per decenni l'intensificazione agricola si è basata sull'uso di fertilizzanti minerali e prodotti fitosanitari per garantire elevati livelli di produttività. Questo modello ha aumentato le rese, ma ha evidenziato limiti strutturali legati alla dipendenza dagli input esterni, all'impatto ambientale e alla scarsa resilienza dei sistemi colturali. Oggi, produrre di più con meno risorse richiede una revisione delle strategie di supporto alla crescita delle piante. I fertilizzanti forniscono elementi essenziali allo sviluppo, ma non incidono sulla capacità della pianta di affrontare lo stress. In condizioni di siccità o di temperature elevate, la riduzione dell'attività fotosintetica e le alterazioni del metabolismo compromettono l'assorbimento dei nutrienti, riducendo l'efficacia delle concimazioni. In tali condizioni, aumentare le dosi non migliora le prestazioni della coltura se i processi fisiologici risultano rallentati o bloccati. Un limite analogo riguarda i prodotti fitosanitari, efficaci nel controllo di patogeni e parassiti, ma incapaci di rafforzare la tolleranza intrinseca della pianta agli stress ambientali. Durante stress prolungati, una quota rilevante delle risorse energetiche è destinata alla sopravvivenza, riducendo l'efficacia delle difese e aumentando la vulnerabilità della coltura. Un approccio basato esclusivamente sulla protezione chimica rischia quindi di agire sugli effetti senza intervenire sulle cause fisiologiche della perdita di produttività (Mithöfer e Furch, 2024). A questi limiti funzionali si aggiunge anche una questione di sostenibilità. L'intensificazione degli input ha contribuito al degrado dei suoli, alla contaminazione delle acque e alla riduzione della biodiversità microbica. Parallelamente, le politiche agricole europee e internazionali promuovono una riduzione significativa dell'uso di fertilizzanti e prodotti fitosanitari, evidenziando che la sola ottimizzazione delle dosi non è più sufficiente (De Corato *et al.*, 2024).

In questo quadro si colloca il crescente interesse per i biostimolanti. Questi prodotti non agiscono come fertilizzanti né come fitofarmaci, ma mirano a sostenere e modulare i processi fisiologici delle piante, migliorandone l'efficienza e la resilienza. Il loro

valore non risiede nell'incremento rapido delle rese, ma nella capacità di sostenere la pianta nelle fasi critiche del ciclo colturale, favorendo una gestione più efficiente delle risorse e un equilibrio metabolico più stabile in condizioni subottimali (du Jardin *et al.*, 2025). Comprendere che cosa siano i biostimolanti e come agiscono significa interrogarsi su un modello agricolo capace non solo di produrre, ma anche di adattarsi e durare nel tempo.

Dal contenuto alla funzione: un cambio di prospettiva necessario

Per molto tempo il dibattito sui biostimolanti si è concentrato quasi esclusivamente sulla loro composizione. Estratti di alghe, sostanze umiche, amminoacidi, microrganismi benefici e idrolizzati proteici venivano elencati come elementi distintivi, nella convinzione che fosse l'ingrediente a spiegare l'efficacia del prodotto. Questo approccio, sebbene utile a descrivere le formulazioni, ha mostrato limiti evidenti, perché non consente di chiarire in modo convincente perché e in quali condizioni i biostimolanti funzionino davvero.

Oggi è sempre più chiaro che i biostimolanti non possono essere compresi né valutati sulla base di tale approccio. A differenza dei fertilizzanti, non agiscono fornendo nutrienti e, a differenza dei fitofarmaci, non hanno come obiettivo diretto il controllo di organismi dannosi (Figura 1). Il loro ruolo consiste piuttosto nel modulare i processi fisiologici della pianta e nel sostenerne il funzionamento sia in condizioni ordinarie, sia - soprattutto - in condizioni di stress (Carillo, 2025). Questo spostamento di attenzione segna una netta discontinuità rispetto al passato. Il valore di un biostimolante non si misura più dal prodotto in sé, ma dagli effetti che si osservano nella pianta dopo l'applicazione, come una maggiore efficienza d'uso dell'acqua, il mantenimento dell'attività fotosintetica durante periodi di caldo intenso o il rafforzamento dell'apparato radicale. Questa visione funzionale è ormai condivisa anche a livello regolatorio. Il Regolamento (UE) 2019/1009 chiarisce che i biostimolanti agiscono indipendentemente dal loro contenuto di nutrienti e che il loro valore risiede nella capacità di migliorare l'ef-

ficienza d'uso dei nutrienti, la tolleranza agli stress abiotici, la qualità delle colture o la disponibilità degli elementi nel suolo e nella rizosfera. In questo quadro, diventano centrali gli effetti biologici misurabili e agronomicamente rilevanti. Anche dal punto di vista scientifico, questo approccio non è più adeguato. Formulazioni diverse possono indurre risposte fisiologiche simili, mentre prodotti apparentemente simili possono avere effetti molto diversi in funzione dell'ambiente, del momento di applicazione e dello stato fisiologico della coltura (Carillo *et al.*, 2025). Valutare i biostimolanti in base ai loro effetti richiede quindi maggiore rigore, dalla definizione dei processi fisiologici coinvolti fino all'individuazione di indicatori affidabili e riproducibili. In questo senso, i biostimolanti rappresentano un'evoluzione nel supporto alle colture. Non forzano la crescita, ma agiscono sul funzionamento fisiologico della pianta, favorendo una risposta più efficiente alle condizioni ambientali e agli stress.

Biostimolanti tra ricerca scientifica e pratica agricola

Lo sviluppo dei biostimolanti è il risultato di un percorso in cui le conoscenze scientifiche e i bisogni dell'agricoltura si

Figura 1

I biostimolanti non riparano o compensano i danni causati dallo stress, ma contribuiscono a mantenere la funzionalità fisiologica e la resilienza della pianta in condizioni subottimali.

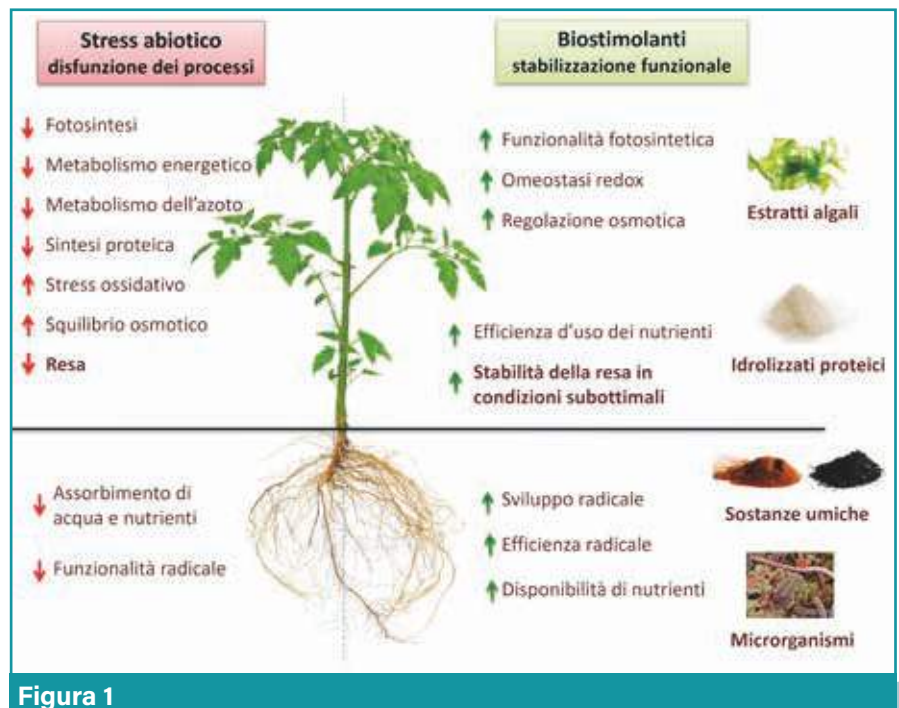


Figura 1

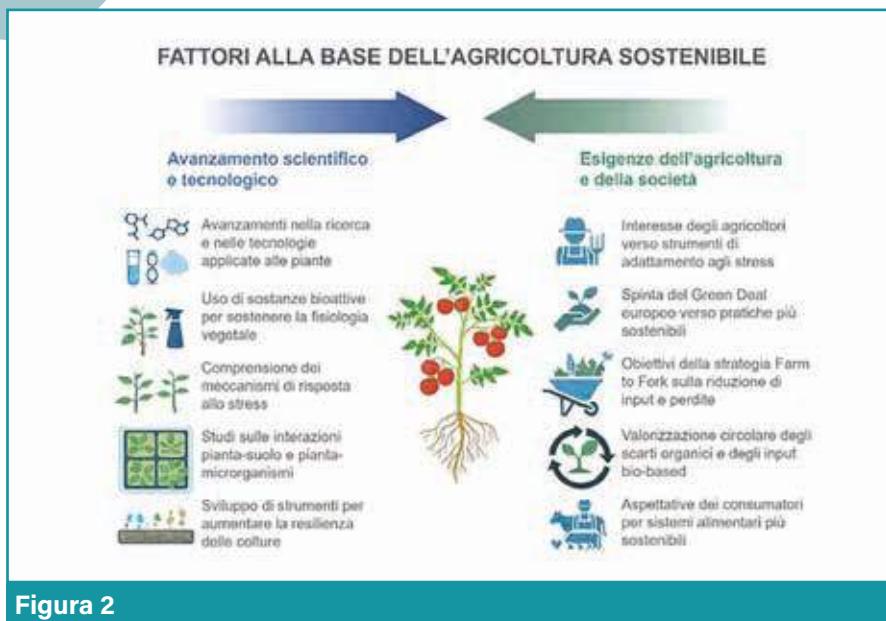


Figura 2

Figura 2
Interazione tra innovazione scientifica e bisogni dell'agricoltura. Lo sviluppo dei biostimolanti deriva dall'incontro tra avanzamento scientifico ed esigenze agricole, in un contesto di sostenibilità, efficienza e adattamento climatico (modificato da du Jardin et al. 2025).

Tabella
Ambiti funzionali dei biostimolanti secondo il Regolamento UE 2019/1009.

sono progressivamente allineati. Questa convergenza, che ha favorito il passaggio da approcci empirici a soluzioni più mirate, è sintetizzata nella **figura 2**, che mette in relazione l'innovazione scientifica con i bisogni della pratica agricola alla base dello sviluppo dei biostimolanti. Negli ultimi anni, l'interpretazione del funzionamento delle piante è cambiata. Le colture sono oggi considerate sistemi dinamici capaci di percepire l'ambiente, integrare segnali e modulare il metabolismo. Gli studi sugli stress idrici e termici hanno evidenziato il ruolo di processi chiave, tra cui il controllo stomatico, l'equilibrio redox, la regolazione ormonale e le interazioni con il microbioma del suolo. In questo contesto, l'impiego di sostanze bioattive e microrganismi benefici può contribuire a sostenere tali meccanismi e a mantenere una maggiore stabilità fisiologica anche in condizioni non ottimali. Parallelamente, l'agricoltura opera in uno scenario caratterizzato da una crescente variabilità climatica, dall'aumento dei costi degli input e da vincoli normativi sempre più stringenti. Gli agricoltori sono chiamati a garantire produttività e qualità riducendo al contempo l'impatto ambientale e l'uso delle risorse. Ne deriva un crescente interesse per strumenti in grado di favorire l'adattamento delle colture e di ridurre la dipendenza da fertilizzanti e fitofarmaci, senza compro-

mettere le rese. Le politiche europee, dal Green Deal alla strategia Farm to Fork, si muovono nella stessa direzione, promuovendo l'efficienza nell'uso dei nutrienti, la circolarità delle risorse e lo sviluppo di input a partire da biomasse residuali. A questo quadro si aggiunge l'attenzione crescente dei consumatori verso sistemi alimentari più sostenibili e prodotti di elevata qualità, che spinge l'intera filiera a rivedere le proprie pratiche produttive. In tale contesto, i biostimolanti si inseriscono come strumenti orientati a migliorare l'efficienza biologica delle colture, più che a compensare le inefficienze mediante un aumento degli input. Il loro ruolo nasce dall'interazione tra il progresso scientifico e la pratica agricola e rappresenta un'evoluzione nel modo di concepire la gestione delle colture. Rafforzando la resilienza dei sistemi agricoli e sostenendo la capacità delle piante di adattarsi a condizioni ambientali variabili, i biostimolanti contribuiscono a costruire un modello agricolo più stabile ed efficiente, coerente con le sfide poste dal cambiamento climatico (Carillo, 2025).

Perché valutare i biostimolanti per funzione rafforza gli standard

Il passaggio da una valutazione dei biostimolanti basata esclusivamente sulla composizione a una valutazione fondata sugli effetti che essi producono sulle piante è talvolta interpretato in modo improprio come una riduzione del rigore scientifico. In realtà avviene l'opposto. Valutare un biostimolante in base a ciò che induce nella pianta richiede standard più elevati, poiché implica la dimostrazione di effetti concreti, misurabili e coerenti con le condizioni reali di coltivazione. Un approccio basato sulla sola composizione si limita a verificare la presenza di determinati ingredienti, ma fornisce informazioni limitate sul comportamento del prodotto in campo. Formulazioni diverse possono produrre effetti simili, mentre prodotti apparentemente simili possono generare risposte fisiologiche molto diverse. La composizione, da sola, non è quindi sufficiente a descrivere la complessità dell'interazione tra prodotto, pianta e ambiente. Una valutazione funzionale richiede invece di dimostrare effetti biologici osservabili, riproducibili

e agronomicamente rilevanti, mediante indicatori appropriati, protocolli sperimentali robusti e criteri di interpretazione chiari.

Questo approccio aumenta anche la trasparenza. Per poter dichiarare un effetto, è necessario specificare le condizioni di applicazione, le colture interessate, le fasi del ciclo colturale e i risultati attesi, superando l'idea di prodotti validi in ogni contesto e favorendo soluzioni più mirate e realistiche. Dal punto di vista scientifico, la valutazione funzionale stimola anche lo studio dei meccanismi di azione. Anche quando non è richiesta una dimostrazione dettagliata dei processi molecolari coinvolti, la necessità di validare gli effetti osservati favorisce una ricerca più solida e orientata all'applicazione, consentendo di migliorare le formulazioni, ottimizzare tempi e modalità di impiego e ridurre l'incertezza dei risultati in campo. In questo quadro, gli strumenti di sintesi risultano utili a collegare la valutazione scientifica, quella regolatoria e quella pratica agronomica. La **tabella** riassume i principali ambiti funzionali dei biostimolanti, mettendo in relazione obiettivi agronomici, processi fisiologici coinvolti ed esempi di parametri osservabili. Non si tratta di una classificazione rigida, ma di una chiave di lettura funzionale per interpretarne gli effetti in modo coerente e applicabile. Nel complesso, questo cambiamento di paradigma non indebolisce il sistema di

controllo, ma lo rende più coerente con le sfide attuali dell'agricoltura. Richiede dati più solidi, maggiore chiarezza sugli effetti dichiarati e una comunicazione più responsabile delle potenzialità e dei limiti dei prodotti. Valutare i biostimolanti per ciò che fanno, e non solo per ciò che contengono, significa innalzare l'asticella e rafforzarne la credibilità all'interno di un'agricoltura moderna, chiamata a produrre in modo sostenibile in un contesto climatico sempre più complesso.

Biostimolanti come strumenti per la resilienza agricola

Uno degli equivoci più comuni sui biostimolanti è considerarli strumenti in grado di forzare rapidamente la produzione, indipendentemente dalle condizioni ambientali. In realtà, il loro funzionamento segue una logica opposta. I biostimolanti non forzano i processi fisiologici, ma aiutano la pianta a gestirli in modo più efficiente quando l'ambiente diventa limitante. Il loro effetto principale non è l'aumento diretto della crescita, bensì il mantenimento di un equilibrio fisiologico più stabile. In condizioni di stress idrico o termico, la pianta riduce l'attività fotosintetica, accumula specie reattive dell'ossigeno e indirizza le risorse verso i meccanismi di difesa. I biostimolanti possono intervenire su questi processi, contribuendo a prolungare la funzionalità fotosintetica, a migliorare l'efficienza nell'uso dell'acqua e dei nutrienti e a limi-



I biostimolanti non forzano i processi fisiologici, ma aiutano la pianta a gestirli in modo più efficiente quando l'ambiente diventa limitante.



Ambito funzionale	Effetto atteso nella pianta	Esempi di parametri osservabili
Efficienza d'uso dei nutrienti	Migliore capacità della pianta di acquisire, trasportare e assimilare i nutrienti	Sviluppo dell'apparato radicale, tasso di assorbimento, contenuto nutrizionale dei tessuti
Tolleranza agli stress abiotici	Miglioramento delle prestazioni della pianta in condizioni di stress ambientale (siccità, salinità, temperature estreme)	Accumulo di osmoprotettori (es. prolina), attività antiossidante, regolazione stomatica
Qualità delle colture	Miglioramento delle caratteristiche qualitative del prodotto raccolto	Contenuto zuccherino, profilo fenolico, concentrazione proteica
Disponibilità dei nutrienti nel suolo e nella rizosfera	Aumento della biodisponibilità dei nutrienti attraverso interazioni suolo-rizosfera	Attività microbica del suolo, modulazione del pH, mobilizzazione biologica dei nutrienti

Tabella

tare i danni ossidativi.

Un aspetto chiave è la modulazione, e non l'attivazione indiscriminata, delle risposte allo stress. In molti casi, i biostimolanti agiscono tramite un effetto di priming, rendendo la pianta più pronta a reagire quando lo stress si manifesta. Questo consente risposte più rapide ed efficienti, riducendo il costo energetico complessivo della difesa. La pianta non rimane in uno stato di allerta permanente, ma risponde solo quando necessario. Ne deriva che l'efficacia dei biostimolanti dipende fortemente dal contesto perché in condizioni ottimali gli effetti possono risultare limitati, mentre sotto stress diventano evidenti. Valutarli esclusivamente sulla base dell'aumento di resa in condizioni ideali può quindi risultare fuorviante.

In uno scenario caratterizzato da cambiamenti climatici rapidi e imprevedibili, l'agricoltura non può più limitarsi a reagire alle emergenze, ma deve affiancare agli approcci difensivi strategie orientate alla costruzione della resilienza dei sistemi colturali. In questo percorso, i biostimolanti si configurano come strumenti di transizione, il cui valore risiede nella capacità di integrarsi con le pratiche agronomiche esistenti. Irrigazione di precisione, gestione sostenibile del suolo, scelta varietale, riduzione degli input chimici e uso efficiente delle risorse trovano nei biostimolanti un supporto che ne rafforza l'efficacia, contribuendo a rendere i sistemi agricoli più stabili e adattabili.

Un elemento centrale è la loro coerenza con gli obiettivi di sostenibilità ambientale. Migliorando l'efficienza d'uso dell'acqua e dei nutrienti e sostenendo i processi fisiologici delle piante, i biostimolanti consentono di ottenere risultati comparabili con input ridotti, rispondendo sia alle indicazioni delle politiche agricole, sia

alle esigenze degli agricoltori di ridurre costi, rischi e impatti ambientali. Allo stesso tempo, favoriscono una visione più sistemica dell'agricoltura, spostando l'attenzione dal singolo intervento alla funzionalità complessiva del sistema pianta-suolo-ambiente. In questo senso, i biostimolanti non rappresentano prodotti "miracolosi", ma alleati biologici che aiutano l'agricoltura a convivere con lo stress e a costruire sistemi produttivi più resilienti nel tempo.

Conclusioni

I biostimolanti sono oggi tra le innovazioni più promettenti nell'agricoltura sostenibile, ma anche tra le più complesse da implementare. Non rappresentano scorcioie tecnologiche, ma strumenti che richiedono conoscenza, consapevolezza e una valutazione attenta del contesto in cui vengono applicati. Il superamento delle definizioni basate esclusivamente sulla composizione segna un passaggio di maturità per il settore. Valutare i biostimolanti in base ai loro effetti sulle piante, ai processi che modulano e ai risultati che producono significa adottare un metodo più preciso, più trasparente e più vicino alla realtà agronomica. Un approccio di questo tipo rafforza la credibilità dei prodotti, offre maggiori garanzie agli agricoltori e favorisce una ricerca scientifica più rigorosa e mirata. In un'agricoltura sempre più esposta allo stress climatico, il vero obiettivo non è massimizzare la produzione in condizioni ideali, ma ridurre la vulnerabilità dei sistemi colturali quando le condizioni diventano difficili. In questo senso, i biostimolanti non contrastano i processi naturali, ma lavorano in armonia con essi, valorizzando le capacità adattative delle piante. La sfida per il futuro non sarà solo sviluppare nuovi prodotti, ma usarli in modo responsabile, integrandoli in strategie agronomiche coerenti e basate su evidenze scientifiche. Solo così i biostimolanti potranno passare definitivamente dalla promessa all'affidabilità, diventando uno strumento chiave per un'agricoltura capace di adattarsi e durare nel tempo. ■

Questo lavoro è stato realizzato con il supporto dei progetti BBHORT (PRIN 2022 PNRR - grant P2022P52XK) e GREENHORT (PRIN 2022 - grant 2022WHTNZT).



I consigli di Agribios Italiana per il risveglio vegetativo

Comunicato a cura di
Agribios Italiana



Le colture frutticole in Italia sono già entrate o stanno per entrare nella fase del risveglio vegetativo, con alcune differenze legate a latitudine, altitudine e specie-varietà coltivata. Si tratta di una fase fenologica di grande peso, che precede l'emissione di foglie e germogli, la fioritura, la fecondazione e l'allegagione, nella quale si deve tenere conto di possibili sbalzi termici più o meno intensi e di una piovosità variabile

Durante il risveglio vegetativo le esigenze nutrizionali delle colture devono essere attentamente monitorate e gestite, tenendo anche conto dell'andamento dell'annata precedente e dei riflessi che questo ha sull'accumulo di riserve di zuccheri negli organi preposti. Ci sono alcuni punti su cui porre l'attenzione per una nutrizione primaverile efficace ed efficiente delle principali coltivazioni frutticole.

Per pomacee e drupacee l'**Azoto** è fondamentale in primavera ed estate per la produzione di nuovi tessuti e lo sviluppo vegetativo, mentre il **Fosforo** è indispensabile per la fioritura e lo sviluppo radicale. Dalla nota tendenza del Fosforo all'insolubilizzazione, che rende l'elemento indisponibile per le piante anche in presenza di un contenuto rilevante nel suolo, deriva la necessità di una gestione oculata della concimazione fosfatica. Il **Potassio**, d'altra parte, è indispensabile per la maturazione del frutto, in virtù del suo ruolo fondamentale nel metabolismo glucidico. Influenza positivamente non solo i gradi Brix a maturità, ma anche la pezzatura e il peso dei frutti. Il Potassio è inoltre implicato nell'incremento della resistenza alle gelate primaverili e alla frigoconservazione.

Le esigenze di Azoto di pomacee e drupacee non si esauriscono nelle prime settimane che seguono l'uscita dall'inverno, ma proseguono per tutta l'estate.

In quest'ottica **Agribios Italiana** propone alcune soluzioni specifiche come: **Agricomplex 7.5.14**, consigliato per drupacee, pomacee e vite. Agricomplex 7.5.14 apporta anche nutrienti secondari e microelementi, contenuti nella matrice organica, anche se solo il Magnesio, lo Zolfo e lo Zinco sono presenti in quantità dichiarabile per legge.

Biocomplex 6.8.12 nasce invece da una miscela di concimi organici ad alto contenuto di Azoto e Fosforo con l'aggiunta di solfato di Potassio. Garantisce un'azione fertilizzante pronta e duratura, con rilascio graduale di tutto l'Azoto organico contenuto, che consente un'unica distribuzione all'inizio del ciclo colturale. Il Potassio infine consente sicuri risultati produttivi, migliorando la resistenza delle piante agli stress idrici e termici, la

produzione di zuccheri, la pezzatura e la colorazione dei frutti, oltre a migliorare la capacità di ritenzione idrica del suolo, diminuendo il pericolo di dilavamento dei nutrienti.

Ortofrutta Special 12.7.5 è l'eccellenza organo-minerale per i raccolti, un concime d'avanguardia progettato per chi cerca la massima efficienza nutrizionale in un unico passaggio. Grazie alla sua formula bilanciata e alla pregiata matrice organica, garantisce una nutrizione completa e una rigenerazione profonda del suolo. I suoi plus sono: Massima Efficienza, ovvero maggiore resa rispetto ai concimi minerali tradizionali, Sicurezza Garantita dato che il prodotto è esente da antibiotici, nematodi e salmonelle e Praticità: un solo passaggio per apportare sostanza organica, macro e microelementi. Il risultato? Piante più forti, produzioni più abbondanti e un terreno più fertile, stagione dopo stagione.

www.agribiositaliana.it



Quando l'efficienza passa dai biostimolanti

Strumenti chiave per la gestione degli stress abiotici, i biostimolanti migliorano l'efficienza d'uso delle risorse, modulano i principali processi fisiologici e supportano la resilienza delle colture in condizioni ambientali limitanti. Ma quando e come intervenire per massimizzarne l'efficacia?

A cura di

Antonio Ferrante

*Istituto di Produzioni Vegetali,
Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa*

I biostimolanti costituiscono una categoria di mezzi tecnici ampiamente consolidata per il miglioramento delle prestazioni produttive dei sistemi colturali, in pieno campo e in ambiente protetto. Il loro impiego razionale, integrato nei programmi di gestione agronomica, consente di incrementare l'efficienza d'uso delle risorse (nutrienti, acqua, energia), contribuendo al miglioramento della sostenibilità economica e ambientale delle produzioni agricole attraverso la riduzione degli input chimici convenzionali, quali fertilizzanti minerali e regolatori di crescita di sintesi.

Una delle principali applicazioni dei biostimolanti riguarda l'incremento della tolleranza delle colture agli stress abiotici, inclusi stress idrici, termici, salini e nutrizionali. La loro efficacia risulta fortemente dipendente dalla tempistica di applicazione e dalle modalità di distribuzione, che devono essere adeguatamente calibrate in funzione della specie coltivata, dello stadio fenologico e della tipologia di stress. Un utilizzo mirato permette di limitare significativamente le perdite di resa e di qualità anche in condizioni ambientali fortemente limitanti o caratterizzate da eventi climatici estremi. La ricerca agronomica e fisiologica è attualmente focalizzata sull'approfondimento della composizione chimica e biologica dei biostimolanti, nonché sulla chiarificazione dei loro meccanismi di azione a livello molecolare, metabolico e fisiologico. L'obiettivo è aumentare la prevedibilità e l'efficacia delle risposte colturali, sviluppando formulazioni specificamente ottimizzate per il contrasto di singoli o multipli stress abiotici. In questo contesto, particolare attenzione è rivolta alla definizione delle strategie di applicazione, distinguendo l'impiego dei biostimolanti come trattamenti preventivi, volti a predisporre la pianta allo stress mediante meccanismi di priming, oppure come trattamenti curativi, finalizzati a supportare i processi di recupero fisiologico successivamente all'insorgenza dello stress.

Le informazioni derivanti dalla ricerca sperimentale risultano fondamentali per fornire agli operatori agricoli indicazioni operative basate su evidenze scientifiche, consentendo di individuare il momento ottimale di intervento in relazione alla specifica

coltura e allo stress atteso o in atto, massimizzando l'efficacia agronomica del trattamento.

Dal punto di vista fisiologico, i biostimolanti possono essere considerati strumenti in grado di modulare processi chiave quali l'omeostasi ossido-riduttiva, l'attività enzimatica, la regolazione ormonale, l'espressione genica e il metabolismo secondario, inducendo stati di maggiore tolleranza allo stress in specifiche fasi del ciclo ontogenetico della coltura. In tale ottica, il loro utilizzo si inserisce pienamente nelle strategie di agricoltura di precisione e di gestione sito-specifica delle colture.

L'acquisizione di una maggiore tolleranza agli stress abiotici implica tuttavia un costo energetico rilevante per la pianta, legato alla sintesi di metaboliti secondari, osmoprotettori, composti antiossidanti e molecole bioattive coinvolte nei meccanismi di difesa. Questo investimento energetico comporta una temporanea ri-allocazione delle risorse metaboliche, a scapito dei processi direttamente associati alla produzione. L'induzione transitoria della tolleranza, tipicamente associata all'applicazione dei biostimolanti, consente però alla coltura di superare la fase di stress e di ripristinare successivamente una normale attività fisiologica,

con una riallocazione delle risorse energetiche nuovamente orientata alla crescita e alla resa finale.

A livello normativo, il Regolamento Europeo n. 1009/2019 ha definito un quadro giuridico armonizzato per la produzione e la commercializzazione dei biostimolanti nell'Unione Europea. Tuttavia, numerosi microrganismi, estratti biologici e composti naturali, pur non ancora inclusi esplicitamente nel regolamento, mostrano potenziali effetti biostimolanti. Ne consegue la necessità di un continuo avanzamento della ricerca volto a identificare, caratterizzare e validare nuove sostanze e microrganismi, al fine di ampliare la gamma dei biostimolanti utilizzabili.

Trattamenti per migliorare l'efficienza d'uso dei nutrienti

I biostimolanti possono essere utilizzati come mezzi tecnici per migliorare l'efficienza d'uso degli elementi nutritivi nei sistemi colturali. Per efficienza d'uso degli elementi minerali s'intende la capacità di una coltura di assorbire gli elementi nutritivi dalla rizosfera (suolo o substrato di crescita) e di incorporarli e utilizzarli, con conseguente aumento della biomassa e della qualità nutrizionale del prodotto (**Tabella 1**). Le colture con una migliorata efficienza d'uso degli

Tabella 1
Indici utili per misurare l'efficienza d'uso di un elemento nutritivo e valutare l'efficacia di un biostimolante.

Indice	Formula	Significato
Recovery efficiency (RE): apparente efficienza di recupero di nutrienti applicati; A volte chiamata anche recupero apparente dell'azoto	$RE = (U - U_0) / F$	Probabilmente la definizione più semplice della NUE, le unità sono kg kg ⁻¹ ; RE descrive l'efficienza del fertilizzante applicato
Physiological Efficiency (PE): efficienza fisiologica del nutriente applicato. Chiamato anche il agrophysiological efficiency (APE)	$PE = (Y - Y_0) / (U - U_0)$	Le unità sono kg kg ⁻¹ ; PE descrive la capacità della pianta di trasferire nutrienti al grano per ottenere una resa economica
Internal Efficiency (IE): efficienza interna di utilizzo di un nutriente. Chiamato anche nutrient efficiency ratio (NER)	$IE = Y / U$	Le unità sono kg kg ⁻¹ ; IE tiene conto dei nutrienti provenienti da tutte le fonti (suolo e fertilizzante)
Agronomic Efficiency (AE): efficienza agronomica del nutriente applicato	$AE = (Y - Y_0) / F$ or $RE \times PE$	Le unità sono kg kg ⁻¹ ; AE descrive l'efficienza del recupero dei nutrienti dal fertilizzante aggiunto, in termini di resa totale
Partial Factor Productivity (PFP): produttività parziale dei fattori del nutriente applicato	$PFP = Y / F$	Le unità sono kg kg ⁻¹ ; PFP correla la resa totale delle colture con i nutrienti provenienti da tutte le fonti (suolo e fertilizzante)

F= quantità di fertilizzante applicato (kg/ha), Y= resa delle colture con nutrienti applicati (kg/ha), Y₀= resa della coltura senza nutrienti applicati (kg/ha), U= contenuto totale di nutrienti vegetali nella biomassa fuori terra (kg/ha) che ha ricevuto fertilizzante, U₀= contenuto totale di nutrienti vegetali nella biomassa fuori terra (kg/ha) che non ha ricevuto fertilizzante.

Tabella 1

elementi nutritivi hanno la capacità di ottenere rese più elevate anche in terreni con limitata disponibilità di nutrienti. Tuttavia, l'efficienza d'uso dei nutrienti implica complesse interazioni tra la dinamica del suolo (sostanza organica e mobilità del nutriente nella soluzione del suolo), il tipo di fertilizzante (ad esempio formulazioni a rilascio controllato), l'eco-fisiologia della coltura (efficienza fotosintetica) e l'architettura radicale, ulteriormente modulata da variabilità genetiche che influenzano l'assorbimento, la rimobilizzazione, la traslocazione e, in definitiva, l'utilizzo del nutriente. Di conseguenza, esistono diversi indici o metodi di calcolo per descrivere l'efficienza di utilizzo dei nutrienti a seconda della coltura, dell'obiettivo della ricerca e del pubblico di riferimento (**Tabella 1**). Inoltre, poiché la maggior parte della ricerca sull'efficienza di utilizzo dei nutrienti si concentra sull'azoto, in virtù della sua predominanza come nutriente per le piante, molte delle definizioni e delle formule per l'efficienza di utilizzo dei nutrienti si riferiscono specificamente all'efficienza di utilizzo dell'azoto. Tuttavia, gli stessi calcoli possono essere applicati anche ad altri macro e

micronutrienti.

I biostimolanti a base di estratti di alghe hanno dimostrato, in numerose colture, la capacità di migliorare sia l'assorbimento sia l'organizzazione dell'azoto, contribuendo a una gestione più sostenibile della fertilizzazione (**Tabella 2**). In particolare, l'estratto di *Ascophyllum nodosum* ha evidenziato effetti significativi in specie come lattuga e orzo. Nel caso dell'orzo, l'applicazione di questo estratto ha incrementato l'efficienza agronomica dell'azoto, consentendo una riduzione dell'impiego di fertilizzanti azotati fino al 27%, senza compromettere la resa e, in alcuni casi, migliorandola (Goñi *et al.*, 2021). Questo risultato è particolarmente rilevante in ottica di riduzione dell'impatto ambientale e dei costi di produzione. Un altro approccio promettente è rappresentato dalla combinazione di sostanze umiche e acidi umici con l'urea, che ha mostrato di aumentare l'efficienza dell'uso dell'azoto somministrato per via fogliare, come osservato nella canna da zucchero (*Saccharum officinarum* L.). Tale combinazione favorisce un rapido assorbimento e una più efficace organizzazione dell'azoto sotto forma di proteine e ami-

Tabella 2
Alcuni esempi di biostimolanti che migliorano l'efficienza d'uso degli elementi nutritivi.

Coltura	Tipo di biostimolante	Nutriente	Evidenza sull'efficienza d'uso del nutriente
Mais (<i>Zea mays</i> L.)	Acidi umici	Azoto (N)	Aumento dell'assorbimento nitrico e della NUE grazie a stimolazione dei trasportatori radicali e metabolismo dell'N
Pomodoro (<i>Solanum lycopersicum</i> L.)	Idrolizzati proteici di origine vegetale	Azoto (N)	Migliorata assimilazione dell'N e maggiore resa a ridotto apporto di fertilizzante
Lattuga (<i>Lactuca sativa</i> L.)	Estratti di alghe (<i>Ascophyllum nodosum</i> L.)	Azoto (N)	Incremento della NUE e dell'efficienza fotosintetica
Fruento tenero (<i>Triticum aestivum</i> L.)	Micorrize arbuscolari	Fosforo (P)	Aumento significativo dell'assorbimento del P e riduzione della dose di fertilizzante fosfatico
Riso (<i>Oryza sativa</i> L.)	Azospirillum spp.	Azoto (N)	Aumento dell'efficienza di utilizzo dell'N per effetto combinato di fissazione biologica e stimolo radicale
Vite (<i>Vitis vinifera</i> L.)	Estratti di alghe (<i>Ascophyllum nodosum</i> L.)	Potassio (K)	Migliore assorbimento del K e maggiore efficienza nutrizionale in condizioni di stress
Spinacio (<i>Spinacia oleracea</i> L.)	Acidi umici	Ferro (Fe)	Aumento della disponibilità e dell'efficienza di utilizzo del Fe (effetto chelante)

Tabella 2



do, accompagnata da un miglioramento della fotosintesi e dell'efficienza nell'uso dell'acqua (Leite *et al.*, 2020). Questi effetti sinergici indicano che l'integrazione di biostimolanti con fertilizzanti convenzionali può ottimizzare i processi metabolici della pianta.

Effetti analoghi sono stati riscontrati anche nel mais, dove gli acidi umici hanno potenziato l'assorbimento dell'azoto nitrico, agendo sui trasportatori di membrana e sugli enzimi coinvolti nel metabolismo dell'azoto. Questo meccanismo non solo migliora la disponibilità di nutrienti, ma contribuisce anche a una maggiore efficienza fisiologica, con potenziali benefici sulla produttività e sulla qualità delle colture. L'aumento dell'efficienza d'uso dei nutrienti è stato osservato anche da biostimolanti a base di idrolizzati proteici di origine animale o vegetale. Nel pomodoro, un idrolizzato proteico ha migliorato l'assimilazione dell'azoto e ha incrementato la resa a ridotto apporto di fertilizzante (**Tabella 2**). Effetti positivi sull'aumento della biodisponibilità degli elementi nutritivi sono stati osservati dall'applicazione di alcuni batteri appartenenti al genere *Azospirillum*, *Azotobacter* e *Bacillus*. L'azione di alcuni microrganismi può essere diretta sulla pianta nello stimolare l'assorbimento o

indiretto migliorando la disponibilità degli elementi nutritivi nella rizosfera. L'impiego di funghi micorrizici arbuscolari ha aumentato l'assorbimento degli elementi nutritivi, aumentando la capacità di assorbimento radicale delle colture, spesso l'applicazione di questo biostimolante microbico viene effettuata alla semina o direttamente al seme mediante concia.

L'uso di biostimolanti a base di alghe e di sostanze umiche rappresenta una strategia innovativa per incrementare l'efficienza d'uso dell'azoto, ridurre la dipendenza dai fertilizzanti chimici e promuovere pratiche agricole più sostenibili. Questi risultati confermano l'ipotesi che i biostimolanti possono aiutare le aziende a raggiungere gli obiettivi del *Green Deal* europeo, in particolare la riduzione del 20% di fertilizzanti e la perdita del 50% per lisciviazione dal suolo.

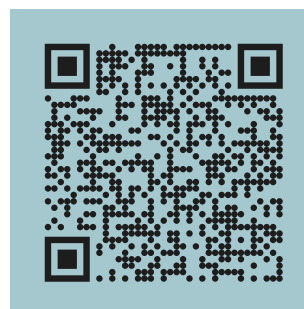
Conclusione

La sfida futura risiede nello sviluppo di prodotti biostimolanti caratterizzati da elevata efficacia di utilizzo d'uso dei nutrienti e che abbiano una riproducibilità delle risposte agronomiche di diverse colture, anche in condizioni di elevata variabilità ambientale, favorendo un'integrazione sempre più razionale nella gestione agronomica dei sistemi colturali. ■

In alto

Distribuzione randomizzata di biostimolanti al suolo in coltivazioni di lattughino da taglio.

Per consultare la bibliografia inquadra il QR-CODE



Tamarack[®]



IL BIOSTIMOLANTE
DI RIFERIMENTO
PER IL
MIGLIORAMENTO
DELLE PRODUZIONI



BIOSTIMOLANTE

ad azione specifica su pianta,
per impiego fogliare e in fertirrigazione

Tamarack[®]: marchio registrato Gowan.

Usare con precauzione. Prima dell'uso leggere sempre l'etichetta e le informazioni sul prodotto.



Gowan[®]
ITALIA

GOWAN ITALIA S.r.l.
Faenza (RA) - Tel. 0546 629911
gowanitalia@gowanitalia.it - www.gowanitalia.it

Isola Verde: da vent'anni al fianco dell'agricoltura

Comunicato a cura di
Isola Verde Srl

 **ISOLAVERDE**
Al servizio della Natura dal 2005

Isola Verde è un'azienda a gestione familiare **nata nel 2005**, dalla volontà di trasformare la semplice vendita di prodotti agricoli in un percorso di crescita condivisa con il territorio e con chi ogni giorno lavora in campo. Fin dall'inizio, il nostro obiettivo non è mai stato esclusivamente vendere, ma **offrire soluzioni reali alle problematiche** che gli agricoltori affrontano quotidianamente.

La nostra attività è rivolta alla **vendita di prodotti fitosanitari, concimi e prodotti per il giardinaggio**, affiancata da un servizio di assistenza tecnica diretta in campo, elemento che da sempre rappresenta il cuore del nostro lavoro. Toccare con mano i risultati, osservare con i nostri occhi ciò che proponiamo in rivendita e accompagnare il cliente passo dopo passo è ciò che ci permette di garantire affidabilità, competenza e continuità.

Negli anni abbiamo progressivamente ampliato le nostre competenze occupandoci anche della **realizzazione di aree verdi e campi da calcio**, unendo conoscenza agronomica, tecnica e soprattutto passione. Parallelamente, la ricerca costante ci ha portato a specializzarci nella vendita di prodotti di qualità, perlopiù a base di microrganismi, strumenti fondamentali per migliorare la fertilità del suolo, la resilienza delle colture e l'efficienza produttiva. Da circa tre anni, inoltre, lavoriamo attivamente con **insetti utili per il controllo dei principali fitofagi**, integrando strategie di difesa biologica e innovativa, credendo fermamente in una difesa sempre più razionale, sostenibile e rispettosa degli equilibri naturali. Collaboriamo con aziende di riferimento

nei settori della nutrizione e della difesa presenti sia sul territorio nazionale come Bayer, Corteva, Gowan, Biogard, Agriges, L.Gobbi; che internazionale con ICL, Meristem, Arvensis, Alltech. Scegliamo partner in grado di condividere la nostra stessa visione: qualità, tecnica, ricerca.

Ma Isola Verde non è solo tecnica. È preparazione, sacrificio e determinazione. È la volontà di metterci la faccia, sempre. È il coraggio di dire "questa soluzione funziona" solo dopo averla vista funzionare davvero, garantendo un supporto costante al cliente attraverso l'assistenza tecnica in campo. Essere una spalla presente e concreta nel loro percorso produttivo è ciò che dà senso al nostro impegno quotidiano. Nel tempo abbiamo costruito **qualcosa che va**

oltre l'azienda: una rete fatta di persone, clienti, fornitori, tecnici e partner che condividono un percorso, non solo un acquisto. Crediamo fermamente in un lavoro costruito su questi valori. Valori che nel tempo ci hanno permesso di creare quella che noi chiamiamo "Famiglia", un ambiente dove il confronto è continuo e l'obiettivo comune è il miglioramento costante. Guardiamo al futuro con rispetto e ambizione.

Concludiamo augurando a tutti un **buon inizio anno** e soprattutto un **buon lavoro**, con la speranza che il comparto agricolo possa crescere non solo economicamente, ma anche in consapevolezza, visione e qualità delle soluzioni. Per noi, per i nostri padri e, soprattutto, per i nostri figli, che ereditano le scelte che stiamo facendo adesso.





Tignola del pomodoro: come evolve la difesa

Tra resistenze in aumento, cambiamento climatico e riduzione delle sostanze attive disponibili, la gestione di *Tuta absoluta* sta attraversando una profonda trasformazione. Ne parliamo con l'agronomo Francesco Maugeri che analizza criticità attuali, strategie e prospettive future della difesa del pomodoro.

A cura di

Ilaria De Marinis

Giornalista

Negli ultimi anni *Tuta absoluta* si è confermata come una delle avversità più insidiose per la coltivazione del pomodoro, soprattutto negli areali a forte vocazione serricola. Un fitofago capace di adattarsi rapidamente, di moltiplicare i propri cicli in funzione delle condizioni climatiche e di sviluppare resistenze con una velocità che mette sotto pressione ogni schema di difesa.

A complicare ulteriormente il quadro concorrono la progressiva riduzione delle sostanze attive disponibili, l'aumento delle temperature medie e la necessità, sempre più stringente, di adottare strategie realmente integrate e sostenibili.

Tra innovazione tecnologica, biocontrollo, monitoraggio e gestione delle resistenze, la difesa del pomodoro si trova oggi davanti a un bivio: continuare a rincorrere l'emergenza o ripensare in modo strutturale i modelli di intervento. Di tutto questo, e delle prospettive future nella lotta al fillominatore, ne parliamo con **Francesco Maugeri**, agronomo e tecnico di Campo, consulente fitosanitario e divulgatore tecnico-scientifico nella pagina Social "Agronomik", dal 2007 all'attivo in tutta la Fascia Trasformata del Ragusano, dove affianca aziende orticole in serra e pieno campo nella gestione fitosanitaria e nutrizionale delle colture.

***Tuta absoluta* rappresenta una delle principali criticità del pomodoro. Qual è oggi la reale situazione nei principali areali di coltivazione del pomodoro?**

Le infestazioni presenti seguono un andamento costante nelle coltivazioni in ambiente protetto, avvantaggiate da un clima sempre più caldo anche nel periodo freddo (dicembre-febbraio), sebbene durante quest'ultimo si osservi una tendenza al prolungamento del ciclo vitale e conseguentemente a un'apparente flessione delle pullulazioni.

Le zone più colpite sono spesso quelle a clima "tropicale" della Fascia Trasformata, come le aree serricole di Marina di Ragusa, Scicli, Pachino e Gela.

Nelle aree di Vittoria e Comiso le infestazioni della tignola del pomodoro sono molto più strettamente connesse agli sbalzi termici insistenti in pianure e fondovalle, con schemi a bassa intensità infestante nella stagione invernale.

Dal tuo punto di vista, cosa è realmente cambiato nella sua gestione rispetto a 5-10 anni fa?

Sicuramente lo schema di lotta: nell'ultimo decennio, complice la considerevole riduzione delle Sostanze Attive di Sintesi (SA) autorizzate, la gestione del fitofago è sempre più integrata con una maggiore attenzione alle attività di monitoraggio e controllo, che prevedono il ricorso a reti antinsetto, confusione sessuale e tecniche di biocontrollo, basate sull'impiego di agenti di contenimento naturali come *Nesidiocoris tenuis*. Quest'ultimo, se da un lato ha permesso di tenere sotto controllo le popolazioni di *Tuta*, dall'altro - se non contenuto - ha determinato danni alle colture, che l'hanno reso spesso poco apprezzabile da parte degli operatori di campo. Inoltre, la lotta è stata integrata con l'impiego di prodotti a effetto antifeeding o di controllo indiretto, rivelandosi tuttavia di basso impatto nei confronti del fitofago, che rappresenta quindi una minaccia considerevole nel periodo primaverile-estivo.

Quanto conta oggi il monitoraggio precoce rispetto all'intervento diretto, e quali errori vedi più spesso nella pratica aziendale?

Perché sia razionale, la lotta integrata alla *Tuta absoluta* non può fare a meno dell'attività di monitoraggio e controllo in campo. Questa deve essere effettuata mediante ricognizioni periodiche, che

Nella pagina accanto
Danni provocati dall'attività trofica delle larve di *Tuta absoluta* su foglie di pomodoro da mensa.

In basso
Larva di *Tuta absoluta* su foglia di pomodoro.



possano seguire precocemente i cicli biologici delle popolazioni presenti nelle coltivazioni, secondo metodo scientifico. Un monitoraggio fitosanitario razionale prevede anzitutto:

- l'osservazione dei voli, mediante opportune trappole cromotropiche nere (già impiegate, insieme ad altri accorgimenti come le vaschette ad olio, per la cattura massale), integrate o meno con feromoni attrattivi per i maschi, al fine di correlare la potenziale attività riproduttiva in funzione della stagione e delle temperature registrate;
- la rilevazione, su piante campione durante la ricognizione in serra, delle ovideposizioni (quindi delle uova) direttamente sulla vegetazione, in corrispondenza di apici, femminelle, palchi e foglie: anche in questo caso, correlando le stesse ovideposizioni al regime termico, è possibile ricavare la potenziale attività trofica delle larve. Secondo recenti studi, l'aumento della temperatura determina una significativa riduzione della durata delle singole fenofasi, con un conseguente accorciamento dell'intero ciclo di sviluppo e un aumento potenziale del numero di generazioni annue (**Tabella**);
- l'adozione, per gradi, dei sistemi di lotta, avvantaggiando metodi a basso impatto in assenza di mine, quindi inserendo SA specifiche alla rilevazione delle prime gallerie trofiche nelle aree strategiche degli appezzamenti, come le zone perimetrali contigue le aperture e le porte d'ingresso.

Da queste premesse, gli errori sono sempre gli stessi, commessi sin dalla com-

parsa del fitofago e ravvisabili nell'uso indiscriminato delle SA disponibili, indipendentemente dal livello di monitoraggio e controllo intrapreso. E ciò si deve non solo alla formazione fitoiatrica degli operatori, ma anche e soprattutto a quella di alcuni tecnici e/o consulenti che spesso "consigliano" o "prescrivono ricette" senza criterio tecnico-scientifico alcuno, guidati da meri interessi commerciali.

Il tema delle resistenze è ormai cruciale nella gestione di *Tuta absoluta*. Quali sono oggi i meccanismi che ne accelerano la comparsa, quali sostanze attive risultano più compromesse e come dovrebbe essere strutturata una strategia di difesa efficace?

Purtroppo oggi la lotta contro il fillo-minatore è ad armi impari: la capacità dello stesso di realizzare cicli multipli in un arco di tempo ristretto, lo rende particolarmente abile nel creare individui resistenti e in maniera sempre più diversificata nel tempo e nello spazio; popolazioni sensibili a una sostanza in determinate aree possono risultare resistenti in altre, in funzione del livello di pressione esercitato dagli operatori agricoli che, sovente, utilizzano indiscriminatamente trattamenti senza criterio e omettendo quanto dettato dall'IRAC.

L'IRAC, ovvero la *Insecticide Resistance Action Committee*, è un comitato di esperti, in ambito internazionale, che si occupa di classificare insetticidi/acaricidi in funzione del loro MoA (Meccanismo d'Azione/Sito d'azione). Questa classificazione è fondamentale per la gestione della resistenza agli agrofarmaci. Le

In basso
**Influenza della temperatura sulle
durata delle diverse fasi di sviluppo di
Tuta absoluta.**

Nella pagina accanto
**Raccomandazioni per gestire la
resistenza degli insetti ai principi attivi.**

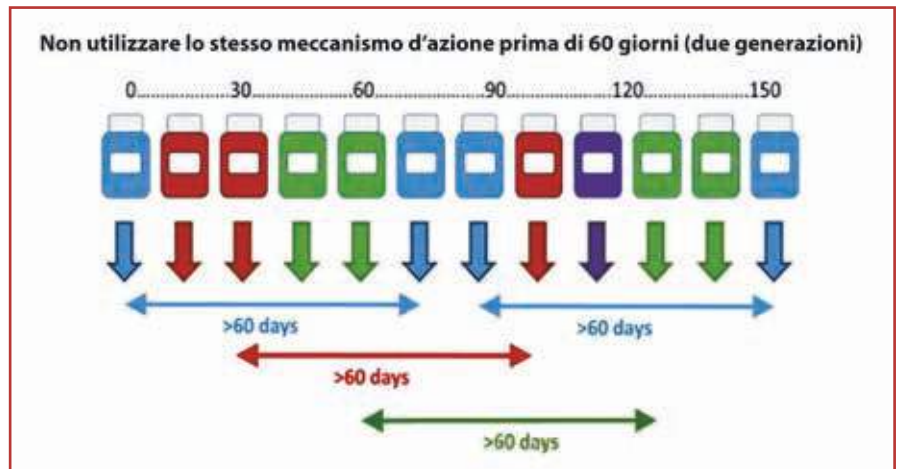
Temperatura	Uovo (gg)	Larva (gg)	Pupa (gg)	Tot. sviluppo preimmaginale (gg)	Longevità adulto (gg)	Ciclo completo (gg)
15 °C	10	36	21	67	23	90
20 °C	7	23	12	42	17	59
25 °C	4	15	7	26	13	39
30 °C	3	11	6	20	9	29

Tabella

sostanze attive ad azione insetticida e acaricida sono infatti suddivise in gruppi numerati in base al loro meccanismo d'azione. Questa suddivisione consente di regolamentarne l'impiego attraverso strategie mirate a ridurre il rischio di selezione di ceppi resistenti. In pratica, i trattamenti vengono organizzati secondo uno schema "a finestra": periodi di 20-30 giorni (o di durata variabile, in funzione del ciclo biologico del fitofago bersaglio) all'interno dei quali si concentrano uno o più interventi utilizzando uno o due gruppi o sottogruppi con lo stesso meccanismo d'azione. Nella finestra temporale successiva, si passa a gruppi differenti, in modo da alternare i meccanismi d'azione e limitare la pressione selettiva.

Per *Tuta absoluta* sarebbe necessario adottare una finestra di circa 30-60 giorni consecutivi (un periodo medio, in genere, basato sulla durata di una generazione singola del fillominatore): all'interno di una finestra, è possibile eseguire più applicazioni di un MoA o di MoA diversi, purché la loro attività residua non superi il periodo approssimativo di 30 giorni. Dopo aver terminato una finestra MoA di 30 giorni, è possibile applicare quindi insetticidi secondo le soglie stabilite scegliendo MoA differenti, da distribuire nei 30 giorni successivi, ritornando ai primi secondo quanto stabilito in etichetta o nel ciclo produttivo successivo (**Figura**). Purtroppo, l'abuso che si è fatto negli ultimi anni di insetticidi efficaci per periodi prolungati ha determinato l'aumento della percentuale di "famiglie" resistenti, sempre più diffuse lungo tutta la fascia trasformata, rendendone vano l'utilizzo presente e futuro.

Un razionale sistema di lotta dovrebbe quindi basarsi principalmente su strumenti integrativi, come i mezzi di biocontrollo, l'impiego di sostanze naturali e repellenti e altre strategie a basso impatto, da utilizzare soprattutto nelle fasi in cui il fillominatore risulta apparentemente assente. Questi interventi andrebbero inseriti all'interno di un programma di monitoraggio continuo, capace di mettere in relazione le fenofasi della coltura e le dinamiche di popolazione del fitofago con l'andamento termico e stagionale. Il ricorso a sostanze attive specifiche do-



Figura

vrebbe avvenire solo quando compaiono le prime evidenze di attività trofica e in prossimità del raggiungimento di soglie di danno economicamente rilevanti, seguendo criteri di rotazione dei meccanismi d'azione secondo le linee guida IRAC. Anche in questa fase, è opportuno privilegiare un approccio integrato, associando prodotti ad azione antifeeding o corroborante, in grado di potenziare l'efficacia dei trattamenti o di limitare lo sviluppo di fenomeni di resistenza.

Rimangono comunque centrali, sin dalle fasi di pre-impianto e di impianto della coltura, gli antagonisti naturali (come i miridi) e le strategie agronomiche di esclusione e contenimento, quali reti protettive, sistemi di cattura massale, feromoni e dispositivi analoghi, che rappresentano il primo vero filtro contro l'insediamento del fitofago. Questi strumenti, se correttamente pianificati, consentono di ridurre drasticamente la pressione iniziale delle popolazioni e, di conseguenza, il numero complessivo di interventi chimici necessari nel corso del ciclo colturale.

In questo senso, la gestione di *Tuta absoluta* non può più essere concepita come una sequenza di interventi reattivi, ma deve evolvere verso un modello preventivo e sistemico, fondato sull'anticipazione delle dinamiche di infestazione. Il monitoraggio costante, l'interpretazione corretta dei dati di campo e l'integrazione tra mezzi chimici, biologici e agronomici diventano quindi elementi imprescindibili per costruire programmi di difesa realmente sostenibili nel tempo.

Guardando al futuro, tra cambiamento climatico e riduzione delle molecole disponibili e nuove tecnologie, quale pensi sarà la vera sfida nei prossimi anni?

Sicuramente la genetica potrebbe svolgere un ruolo cruciale, sia attraverso la selezione di varietà meno appetibili per il fillominatore, sia mediante approcci più avanzati come i biopesticidi molecolari basati su dsRNA, in grado di silenziare geni vitali dell'insetto tramite meccanismi di RNA interference, o strategie di auticidio fondate sull'impiego di maschi sterilizzati geneticamente. Parallelamente, l'uso crescente di agenti di biocontrollo - come virus e nematodi entomopatogeni (ad esempio quelli del genere *Steinernema*) - così come di antagonisti naturali quali i miridi nei periodi di bassa pressione del fitofago, può contribuire a contenere e stabilizzare le popolazioni, riducendo il rischio di selezione di ceppi resistenti. In questo contesto si inserisce anche il recente impiego, in deroga, di

sostanze come il GS-omega/kappa-Hx-tx-Hv1a. Tuttavia, allo stato attuale, la lotta chimica resta uno dei pilastri del controllo del fitofago. L'adozione sistematica di biostimolanti e mezzi biologici, pur rappresentando un importante complemento, comporta un aumento significativo dei costi di difesa per chi produce pomodoro in serra. Questi ultimi, inoltre, spesso non hanno la possibilità di modulare o spostare i cicli produttivi del pomodoro, soprattutto nei periodi di massima pressione del fitofago (primavera-estate). Di conseguenza, in serra, una riduzione sostanziale dell'uso degli insetticidi convenzionali non è, ad oggi, realisticamente praticabile. In questo scenario complesso, la vera sfida non sarà tanto individuare una singola soluzione definitiva, quanto riuscire a costruire strategie di difesa realmente integrate, sostenibili sul piano economico e adattabili alle diverse condizioni produttive, capaci di coniugare innovazione, efficacia e continuità operativa nel tempo. ■

Per consultare la bibliografia inquadra il QR-CODE



LE TUE MOSSE VINCENTI PER IL CONTROLLO DEI TRIPIDI DELLA VITE

Insetticida sistemico per il controllo dei tripidi con interventi alla prima comparsa sull'uva da tavola.



Elevata efficacia e persistenza d'azione grazie alla spiccata azione sistemica.



Insetticida polivalente a elevato potere abbattente.



SCOPRI LE NOSTRE SOLUZIONI



NANOT

technology for agriculture

PER NUTRIRE E RINFORZARE LE TUE PIANTE

La nanotecnologia a
servizio dell'agricoltura

Fertilizzanti smart,
innovativi e sostenibili

SCOPRI
DI PIÙ



Disponibili anche
per **AGRICOLTURA
BIOLOGICA**



www.fcpcerea.it
www.nanot.eu

Via Farfusola 6, 37050, Bonavicina
di S. Pietro di Morubio (VR) - Italy
Tel. +39.045.7125911 - mail:
fcpcerea@fcpcerea.it

Fertirrigazione della fragola: gestione e sostenibilità



Elemento chiave per l'efficienza produttiva e la qualità della fragola, la fertirrigazione impone un equilibrio costante tra composizione della soluzione nutritiva, controllo dei parametri chimico-fisici e scelte tecniche in grado di garantire continuità produttiva e sostenibilità.

A cura di

Giovanni Manca

Marketing e Sviluppo CQMassó

Grazie all'elevata domanda sia sul mercato interno sia su quello estero e alle eccellenti qualità organolettiche dei frutti, la fragola (*Fragaria* L., 1735) rappresenta una delle colture ortofrutticole di maggiore rilevanza commerciale in Italia, tanto che l'intero comparto si configura come uno dei più pregiati della produzione agraria nazionale. La distribuzione delle superfici coltivate sul territorio riflette una combinazione di fattori pedoclimatici, disponibilità tecnologiche e colturali, accesso ai mercati e adozione di sistemi irrigui e di nutrizione vegetale avanzati. In questo contesto, le informazioni geografiche e quantitative relative alle aree produttive assumono un ruolo strategico, costituendo una base conoscitiva essenziale per la pianificazione di politiche di sviluppo sostenibile e per rispondere alle dinamiche della competizione internazionale.

La maggiore concentrazione delle superfici si osserva nelle seguenti regioni:

- Campania e Basilicata: insieme ospitano oltre 2250 ettari, pari a più del 50% della superficie nazionale, con circa 1150 ha concentrati nella prima e 1100 nella seconda;
- Sicilia: la regione conta circa 300-400 ha di fragole, con una forte concentrazione nella provincia di Trapani, e rappresenta un'area produttiva chiave a livello nazionale, soprattutto per la raccolta invernale e primaverile, resa possibile anche grazie all'impiego di tecniche come la coltivazione protetta (tunnel freddi);
- Calabria: presenta una superficie di circa 60 ha, sebbene in lieve contrazione rispetto agli anni precedenti;
- Veneto, Emilia-Romagna, Piemonte e Trentino-Alto Adige: complessivamente dedicano circa 1000 ettari alla produzione della fragola, con una prevalenza di coltivazione sotto serra.

Oltre a rivestire un ruolo di primo piano nel panorama nazionale, la fragola si conferma inoltre una delle colture più tecnicamente avanzate dal punto di vista della gestione agronomica e, in particolare, sotto il profilo della nutrizione vegetale. Esaminiamola nel dettaglio.

Principi agronomici della fertirrigazione nella fragola

La fertirrigazione consiste nella somministrazione simultanea di acqua e nutrienti attraverso l'impianto irriguo, generalmente a goccia, consentendo un'elevata efficienza di utilizzo degli elementi nutritivi (**Nutrient Use Efficiency, NUE**). Per ottenere questa precisione nella distribuzione degli elementi, è necessario partire dalla preparazione di una soluzione definita madre, il cui scopo è quello di creare nella rizosfera una soluzione circolante con determinati rapporti cationici, che soddisfi la domanda della coltura e che rispetti determinate concentrazioni saline disponibili per la pianta.

Nel caso della fragola, la fertirrigazione permette di:

- adeguare gli apporti nutrizionali alle diverse fasi fenologiche della coltura;
- mantenere la concentrazione salina della soluzione circolante entro limiti ottimali;
- migliorare la disponibilità degli elementi nutritivi, ma soprattutto del calcio, elemento critico per la consistenza e la shelf-life del frutto;
- ridurre le perdite di azoto per dilavamento, particolarmente frequenti nei suoli leggeri.

L'approccio moderno prevede la frazionatura degli apporti in microdosi giornaliere o plurigiornaliere, piuttosto che la distribuzione concentrata di fertilizzanti, con effetti positivi sulla stabilità nutrizionale della rizosfera.

Per questo motivo lo strumento più efficiente è l'irrigazione a goccia che, con un'efficienza superiore al 90%, permette di effettuare un corretto dosaggio dei fertilizzanti nel tempo e nel volume. Per la fragola in particolare i sistemi più utilizzati sono:

- ala gocciolante autocompensante - garantisce che ogni pianta riceva l'esatta quantità di soluzione nutritiva, indipendentemente dalla pendenza del terreno o dalla lunghezza delle linee;
- distanziamento di precisione - i gocciolatori sono solitamente spazati da 20 a 50 cm con portate basse (1,0 - 1,6 L/h) per mantenere il "bulbo umido" costante ed evitare picchi di salinità che danneggerebbero le radici superficiali.

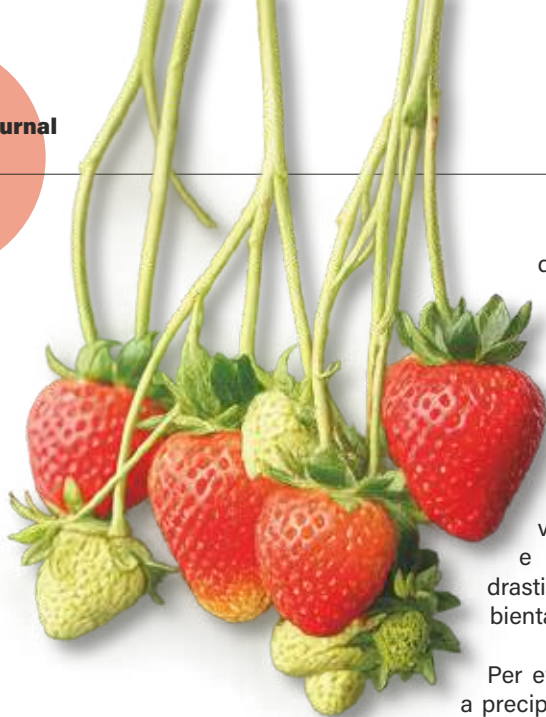
I moderni impianti sono gestiti da banchi di fertirrigazione intelligenti che costituiscono il cervello della moderna tecnica di fertirrigazione. Sono dei macchinari molto efficienti in grado di miscelare e dosare in maniera molto precisa i vari fertilizzanti per raggiungere le concentrazioni cationiche nella soluzione madre impostate solitamente su consiglio dell'agronomo.

Il banco riesce a gestire la concentrazione per ogni litro di acqua di irrigazione che passa attraverso il sistema, motivo per il quale sarebbe impossibile mantenere costante la conducibilità elettrica (CE) senza il suo supporto: un qualsiasi errore di dosaggio manuale porterebbe a repentine modifiche saline che si tradurrebbero in stress, bruciature radicali e perdita della produttività potenziale.

I sistemi più largamente utilizzati oggi sono solitamente a **iniezione proporzionale multi-canale**, che permettono di dosare acidi (per il controllo del pH) e diverse soluzioni madre contemporaneamente, mantenendo la CE target costante.

A queste unità centrali di controllo si va affiancando sempre più l'utilizzo di centraline per il controllo **da remoto** che, tramite unità di gestione IoT (Internet of Thing), permettono all'operatore di monitorare e variare la ricetta nutritiva dallo smartphone in base ai dati climatici della giornata, gestire l'apertura e la chiusura





dell'impianto e leggere i dati dei sensori di umidità (sonde dielettriche).

Nel caso di colture idroponiche consentono anche di gestire **sistemi a ciclo chiuso** dove il drenaggio viene recuperato, filtrato e riutilizzato, riducendo drasticamente l'impatto ambientale e il costo dei concimi.

Per evitare occlusioni dovute a precipitati salini, comuni nella fertirrigazione della fragola, gli impianti utilizzano inoltre:

- **acidificazione sistematica** ossia l'iniezione di acidi che, oltre ad aiutare la pianta, pulisce costantemente i gocciolatori;
- **filtrazione automatica** che, effettuata attraverso filtri a dischi o a graniglia con controlavaggio automatico, garantisce la longevità dell'impianto anche con acque di scarsa qualità.

Controllo di EC e pH: parametri chiave

Nella fragolicoltura intensiva, sia in pieno campo sia nei sistemi fuori suolo, il controllo della **Conducibilità Elettrica (EC)** e del **pH** della soluzione nutritiva rappresenta un fattore determinante per la produttività e la qualità finale dei frutti. La fragola è infatti una coltura particolarmente sensibile alle variazioni della composizione ionica della soluzione circolante e alle condizioni chimiche della rizosfera.

L'EC fornisce una misura indiretta della salinità della soluzione nutritiva, cioè della concentrazione complessiva di sali disciolti. Un suo corretto bilanciamento è fondamentale: valori troppo elevati generano stress osmotico, riducono l'assorbimento idrico e possono portare a una diminuzione della pezzatura dei frutti; al contrario, valori troppo bassi (< 700 $\mu\text{S}/\text{cm}$) non garantiscono un apporto nutrizionale sufficiente, con ripercussioni negative su resa e qualità.

Il pH, invece, condiziona direttamente la disponibilità degli elementi nutritivi: uno scostamento dall'intervallo ottimale può limitare l'assorbimento di nutrienti chiave

come fosforo, ferro e calcio, compromettendo crescita, allegagione e sviluppo dei frutti.

Più nel dettaglio:

- EC ottimale - generalmente compresa tra 1,2 e 1,6 mS/cm. Nelle fasi iniziali del ciclo colturale sono consigliati valori più bassi, mentre durante la fase produttiva l'EC può essere aumentata progressivamente per sostenere la maggiore richiesta nutrizionale.
- Sensibilità all'eccesso di salinità: superata la soglia di tolleranza della fragola, ogni incremento di 1 mS/cm di EC è associato a una **riduzione lineare della resa stimata intorno al 33%**, a causa dell'aumento dello stress osmotico e della ridotta capacità di assorbimento dell'acqua.
- pH ottimale - compreso tra 5,5 e 6,2, intervallo che garantisce la massima disponibilità dei principali macro e microelementi.

Aspetti nutrizionali critici nella coltivazione della fragola

La fragola è una coltura ad elevata intensità nutrizionale, caratterizzata da un apparato radicale superficiale e da una marcata sensibilità agli squilibri minerali. Queste peculiarità rendono la gestione degli elementi nutritivi un fattore determinante non solo per l'ottimizzazione delle rese, ma anche per il raggiungimento di standard qualitativi elevati e per la sostenibilità complessiva dei sistemi colturali. Nei moderni contesti produttivi, la nutrizione minerale assume quindi un ruolo centrale nella definizione delle performance agronomiche, imponendo l'adozione di strategie di gestione basate su criteri di precisione e supportate da analisi sistematiche del suolo, dell'acqua di irrigazione e dei tessuti vegetali.

Macroelementi: funzioni strutturali e regolatrici

I macroelementi sono gli elementi di cui necessitano le piante per svolgere il proprio ciclo vitale e produttivo nel migliore dei modi. Nell'ambito della produzione agricola, rappresentano le fondamenta strutturali ed energetiche su cui si regge l'intero ciclo biologico della fragola. Azoto (N) - Il motore della biomassa L'azoto è il principale costituente delle

Glossario

Flocculazione: processo per cui le particelle fini del suolo (argille e colloid organici) si aggregano tra loro formando strutture più stabili. Migliora la struttura, la porosità e l'aerazione del suolo.

proteine, della clorofilla e degli acidi nucleici.

- Funzione: promuove lo sviluppo vegetativo e la formazione della superficie fotosintetizzante.
- Gestione: un eccesso di N (soprattutto in forma ureica o ammoniacale) determina tessuti eccessivamente teneri, rendendo la pianta vulnerabile a *Botrytis cinerea* e riducendo la conservabilità del frutto. Il rapporto ottimale $\text{NO}_3^-/\text{NH}_4^+$ è mantenuto a 9:1 per evitare l'acidificazione eccessiva della rizosfera.

Fosforo (P) - Energia e radicazione

- Funzione: essenziale per il trasferimento energetico (ATP) e per l'elongazione radicale iniziale, svolge un ruolo cruciale durante la differenziazione delle gemme a fiore.
- Gestione: sebbene richiesto in quantità inferiori rispetto a N e K, la sua disponibilità è massima a pH 5.5-6.5. Carenze di P si manifestano con foglie rosso-violacee e fioriture scarse.

Potassio (K) - Il regolatore della qualità

Il potassio è l'elemento più assorbito dalla fragola, specialmente durante la maturazione.

- Funzione: regola l'apertura stomatica e l'osmosi cellulare. È il principale responsabile della sintesi degli zuccheri e del colore (antociani).
- Gestione: un elevato rapporto K:N durante la fase di fruttificazione è essenziale per ottenere frutti con elevato °Brix e consistenza croccante.

Mesoelementi: integrità e stabilità

Seppur spesso definiti "secondari", i mesoelementi svolgono un ruolo tutt'altro che marginale per l'esito produttivo. Una loro carenza, infatti, pur non determinando la morte immediata della pianta, compromette in modo significativo l'efficienza fisiologica e, di conseguenza, la resa quantitativa e qualitativa, incidendo negativamente sulla commerciabilità del prodotto.

Questi elementi sono fondamentali per il mantenimento dell'integrità cellulare e per il corretto svolgimento dei principali processi metabolici. Sebbene richiesti in quantità inferiori rispetto ai macroele-

menti, devono essere presenti in rapporti di concentrazione ben definiti e in equilibrio dal punto di vista ionico ed elettrico, pena alterazioni nei meccanismi di assorbimento e traslocazione.

Gli elementi bivalenti, come Ca^{2+} e Mg^{2+} , rivestono inoltre un ruolo chiave dal punto di vista chimico-fisico nella strutturazione del suolo. Grazie alla loro doppia carica, sono in grado di favorire la **floc-culazione**, interagendo con i complessi di scambio e con le sostanze umiche per formare reticoli organo-minerali stabili. Questo processo porta alla formazione di aggregati, contrastando i fenomeni di compattazione e migliorando l'aerazione e la porosità del suolo, con effetti positivi sull'attività radicale e microbica.

Calcio (Ca) - Il "cemento" cellulare

- Funzione: elemento chiave per la stabilità meccanica delle pareti cellulari, grazie alla formazione dei pectati di calcio nella lamella mediana. Contribuisce inoltre all'integrità delle membrane e alla regolazione della permeabilità cellulare.
- Criticità: il calcio è caratterizzato da bassissima mobilità floematica; il suo trasporto avviene quasi esclusivamente per via xilematica ed è strettamente dipendente dal flusso traspiratorio. Di conseguenza, gli organi a bassa traspirazione (foglie giovani, frutti) sono i più suscettibili alle carenze.
- Sintomatologia da carenza: tip burn (necrosi marginale o apicale delle fo-

Tabella 1
Intervallo fogliari ottimali della fragola.

ELEMENTO	FUNZIONE PRINCIPALE	INTERVALLO FOGLIARE (% S.S.)
Azoto (N)	Crescita vegetativa, fotosintesi	2,5 - 3,5
Fosforo (P)	Energia cellulare, sviluppo radicale	0,25 - 0,4
Potassio (K)	Qualità frutti, trasporto zuccheri	1,5 - 2,5
Calcio (Ca)	Consistenza tessuti, pareti cellulari	0,6 - 1,2
Magnesio (Mg)	Clorofilla, attivazione enzimi	0,3 - 0,6
Zolfo (S)	Sintesi proteica	0,2 - 0,4

Tabella 1

glie giovani), collasso dei tessuti meristemati, frutti con consistenza ridotta, minore shelf-life e scarsa resistenza alle manipolazioni post-raccolta.

- Gestione nutrizionale: per migliorarne l'efficienza di assorbimento e traslocazione si ricorre a formulazioni a maggiore biodisponibilità, come calcio chelato, calcio complessato o sali organici (es. formiato di calcio), prevalentemente somministrati per via radicale in fertirrigazione.

Magnesio (Mg) - Il cuore della clorofilla

- Funzione: costituente centrale della molecola di clorofilla; svolge inoltre un ruolo fondamentale come cofattore enzimatico in numerose reazioni del metabolismo primario, in particolare nella sintesi e nel trasporto dei carboidrati.
- Interazioni nutrizionali: il magnesio è fortemente soggetto a fenomeni di antagonismo ionico, in particolare con il potassio a livello dell'assorbimento radicale. Eccessi di K nella soluzione nutritiva possono ridurre l'assorbimento, inducendo carenze funzionali anche in presenza di concentrazioni apparentemente adeguate di magnesio.
- Rapporto K/Mg: in sistemi intensivi e fuori suolo, il rapporto ottimale è generalmente compreso tra 2:1 e 3:1.

Impianto di fragola con doppia ala gocciolante a Policoro (MT).



Equilibrio Ca/Mg nella fertirrigazione della fragola

Nella gestione professionale della nutrizione della fragola, il rapporto tra calcio e magnesio rappresenta uno dei parametri più critici per:

- prevenire fisiopatie (tip burn, collassi tissutali, marciumi secondari);
- garantire la consistenza dei frutti;
- migliorare la conservabilità e la qualità post-raccolta.

Il rapporto ottimale tra questi due mesoelementi nella soluzione nutritiva dovrebbe essere mantenuto orientativamente secondo la proporzione:

$$\text{Ca : Mg} = 2,5\text{-}3 : 1$$

Uno squilibrio, anche lieve, può compromettere l'assorbimento reciproco e alterare la funzionalità fisiologica della pianta, con ricadute dirette su resa e qualità.

Zolfo (S) - Sintesi proteica e aroma

- Funzione: costituente di aminoacidi essenziali (cisteina, metionina) e precursore di composti volatili responsabili dell'aroma tipico della fragola.

Microelementi: catalizzatori metabolici

Nonostante le basse concentrazioni richieste, i microelementi determinano il successo della coltura.

- Ferro (Fe) - fondamentale per la fotosintesi. La fragola è soggetta a clorosi ferrica in terreni calcarei (pH > 7). Si interviene con chelati come Fe-EDDHA o Fe-HBED, stabili anche a pH alcalini
- Boro (B) - vitale per la germinazione del polline e l'allegagione. La sua carenza causa frutti deformi, spesso confusa con danni da insetti (miridi).
- Zinco (Zn) e manganese (Mn) - agiscono come cofattori enzimatici. Lo zinco, in particolare, è legato alla sintesi delle auxine, influenzando la dimensione cellulare.
- Rame (Cu) e molibdeno (Mo) - coinvolti rispettivamente nei processi di ossidoriduzione e nel metabolismo dell'azoto.

Il ruolo dei biostimolanti

La biostimolazione rappresenta forse oggi una delle più grandi innovazioni dell'agricoltura moderna. Grazie all'utilizzo di sostanze e microrganismi capaci di catalizzare i processi fisiologici

della pianta, è possibile migliorare l'assorbimento dei nutrienti, la tolleranza agli stress ambientali e incidere direttamente sulla qualità del frutto (Reg. UE 2019/1009).

La fragola è una coltura molto suscettibile agli stress ambientali come la salinità, le alte temperature, l'eccesso idrico e la difficoltà di assorbimento, per cui la semplice gestione nutrizionale chimica risulta insufficiente per garantire la stabilità produttiva, qualità del frutto e quindi la sostenibilità economica. La fragola, infatti, con il suo apparato radicale molto superficiale e fascicolato risponde rapidamente in modo negativo agli squilibri nutrizionali e agli stress. La biostimolazione non sostituisce la nutrizione minerale, ma la potenzia, consentendo:

- riduzione delle dosi di fertilizzanti;
- migliore uniformità produttiva;
- minore lisciviazione dei nitrati.

I più importanti tipi di biostimolanti

I biostimolanti oggi disponibili si distinguono in diverse categorie, ciascuna con meccanismi d'azione specifici ma spesso complementari.

Acidi umici e fulvici - presenti nella leonardite

Migliorano la struttura del suolo, aumentano la capacità di scambio cationico e stimolano l'attività radicale.

Effetti sulla fragola:

- maggiore sviluppo radicale;
- migliore assorbimento di Ca, Mg, Fe;
- riduzione di clorosi ferrica.

Estratti di alghe (*Ascophyllum nodosum*, *Ecklonia maxima*)

Ricchi in fitormoni naturali, polisaccaridi e betaine.

Benefici:

- stimolo alla fioritura;
- migliore allegagione;
- aumento dimensioni del frutto con effetto ormonico naturale (citochinine);
- incremento della tolleranza a stress termici.

Microrganismi benefici

Comprendono micorrize, *Trichoderma* spp. e batteri PGPR.

SQUILIBRIO	EFFETTO
Eccesso di K	Ridotto assorbimento di Ca e Mg
Eccesso di NH ₄ ⁺	Competizione con Ca
pH elevato	Ridotta disponibilità di Fe, Mn e Zn
Salinità elevata	Stress osmotico e riduzione assorbimenti

Tabella 2

ELEMENTO	RUOLO FISILOGICO	SINTOMI DI CARENZA
Ferro (Fe)	Sintesi clorofilla	Clorosi internervale
Manganese (Mn)	Sistemi enzimatici	Maculature clorotiche
Zinco (Zn)	Accrescimento tessuti	Nanismo fogliare
Boro (B)	Fioritura e allegagione	Deformazione frutti
Rame (Cu)	Processi redox	Foglie deformate
Molibdeno (Mo)	Metabolismo azoto	Clorosi generalizzata

Tabella 3

Funzioni:

- migliore assorbimento di fosforo e ferro;
- protezione radicale;
- aumento del vigore vegetativo.

Ed è proprio da qui che emerge un cambio di prospettiva: il terreno non può più essere considerato un semplice supporto fisico per la pianta, ma va interpretato come un ecosistema vivo e dinamico, in cui la disponibilità degli elementi nutritivi è fortemente influenzata dall'attività biologica del microbioma.

Micorrize, batteri PGPR (come *Bacillus amyloliquefaciens*), *Trichoderma* spp. e altri funghi antagonisti svolgono funzioni molteplici e sinergiche. Migliorano la nutrizione minerale attraverso la solubilizzazione di fosforo e ferro, la fissazione biologica dell'azoto e la mobilizzazione dei microelementi; stimolano lo sviluppo dell'apparato radicale mediante la produzione di fitormoni; aumentano la tolleranza della pianta agli stress biotici e abiotici. In questo senso, i microrganismi oggi non rappresentano solo un supporto alla nutrizione, ma un vero e proprio strumento agronomico per ottimizzare la fertirrigazione della fragola, migliorandone l'efficienza e la sostenibilità.

Tabella 2

Interazioni nutrizionali principali.

Tabella 3

I microelementi.

“
I microrganismi oggi non rappresentano solo un supporto alla nutrizione, ma un vero e proprio strumento agronomico per ottimizzare la fertirrigazione della fragola.
 ”

Fertilizzanti con effetto biostimolante

Alcuni biostimolanti presentano una matrice nutrizionale fertilizzante, ma agiscono prevalentemente come regolatori fisiologici, rientrando nella categoria dei fertilizzanti con funzione biostimolante secondo il Regolamento UE 2019/1009.

Si tratta di formulazioni che contengono nutrienti minerali o organici, ma che grazie alla loro struttura chimica, origine biologica o modalità di complessazione, esercitano un'azione fisiologica sulla pianta. Non forniscono solo elementi nutritivi, ma:

- stimolano l'attività metabolica;
- migliorano l'efficienza d'uso dei nutrienti;
- favoriscono lo sviluppo radicale;
- aumentano la tolleranza agli stress abiotici;
- migliorano la qualità del prodotto finale.

Un esempio molto importante di questa categoria di prodotti centrale nella fertirrigazione della fragola è il **formiato di calcio**, fertilizzante altamente solubile che fornisce calcio in forma organica associato all'anione formiato, una molecola con elevata reattività metabolica. A diffe-

renza dei tradizionali sali di calcio (nitrato, cloruro, solfato), il formiato di calcio si distingue per la sua **rapida assimilabilità** e per la **funzione fisiologica attiva** esercitata sulla pianta.

Per queste caratteristiche, il prodotto viene oggi classificato come fertilizzante con funzione biostimolante ai sensi del Reg. UE 2019/1009, collocandosi a pieno titolo in quella nuova generazione di input agronomici pensati per agire sui processi fisiologici, oltre che sull'apporto nutrizionale.

Conclusioni

La fertirrigazione rappresenta oggi uno strumento imprescindibile per la fragolicoltura moderna. Un approccio scientifico, basato sul controllo dei parametri nutrizionali e idrici e sull'adozione di tecnologie di precisione, consente di ottenere produzioni elevate e costanti, migliorando al contempo la qualità dei frutti.

In questo scenario, il futuro della fragola passa necessariamente attraverso l'innovazione agronomica, la conoscenza dei processi fisiologici e una gestione sempre più mirata e sostenibile degli input produttivi. ■



ALGAMAN DUO

the
green
formula

x2

DOPPIA CONCENTRAZIONE DI ECKLONIA MAXIMA



IL VERO SPECIALISTA DELL'UVA DA TAVOLA

NUOVO

PRODOTTO



Aumenta la **divisione**
e **distensione cellulare**;



Aumenta la **pezzatura degli acini**
e la **qualità del grappolo**;



Garantisce **uniformità**
della maturazione;



Incrementa la **resa/ettaro**;



Incrementa la **conservabilità**
in campo e la **shelf life**.

Biostimolante delle piante non microbico ai sensi del Regolamento (UE) 2019/1009 (PFC 6, CMC 2)

Stress e disordini fisiologici: le avversità abiotiche della fragola

Come in tutte le colture, anche nella fragola macchie, deformazioni e cali di vigore non sono mai casuali. Dietro ogni sintomo si nasconde una combinazione di fattori ambientali, nutrizionali o biologici. Tra disordini fisiologici e risposte allo stress, leggere correttamente questi segnali oggi è sempre più difficile. Di qui la difficoltà - e la necessità - di una corretta interpretazione.

A cura di

Silverio Pachioli

Agronomo, Accademico dei Georgofili e dell'Accademia Nazionale di Agricoltura

Caratterizzata da cicli produttivi rapidi, elevata specializzazione varietale e una marcata sensibilità alle condizioni ambientali e gestionali, la fragola risulta vulnerabile a un ampio spettro di avversità. In questo contesto, la diagnosi corretta rappresenta uno snodo cruciale per la sostenibilità economica delle aziende e per la qualità del prodotto finale. Errori di interpretazione sintomatologica possono infatti condurre a interventi inutili o controproducenti, con ripercussioni dirette su rese, costi di produzione e residui. Tra le principali fonti di ambiguità diagnostica rientrano le alterazioni di origine abiotica, che non sono riconducibili ad agenti infettivi, ma a squilibri fisiologici indotti da fattori ambientali e gestionali, e che spesso mimano i quadri sintomatologici di molte patologie. Inoltre, l'adozione di sistemi protetti e l'aumento delle superfici coltivate in ambienti pedoclimatici marginali hanno ulteriormente ampliato lo spettro delle alterazioni osservabili, rendendo necessario un approccio basato non solo sull'osservazione del sintomo, ma sulla sua interpretazione fisiologica ed ecologica. La sintomatologia deve essere letta come l'espressione visibile di uno squilibrio funzionale, spesso multifattoriale, che coinvolge processi fotosintetici, respiratori, ormonali e di traslocazione dei nutrienti. In questo senso, la distinzione tra cause primarie e fattori predisponenti assume un ruolo centrale. Eventi termici estremi, stress idrici, salinità, carenze o eccessi nutrizionali, così come pratiche agronomiche non ottimali, possono agire come fattori scatenanti o amplificatori di fenomeni patologici, modificando la suscettibilità della pianta e la dinamica delle interazioni con gli agenti infettivi. La diagnosi moderna delle avversità della fragola non può quindi prescindere da una lettura integrata del sistema pianta-ambiente-gestione.

Si ringrazia il Dott. Agr. Bernardo Ueno (EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) per la gentile concessione delle immagini.

Fisiopatie

Le fisiopatie della fragola comprendono un insieme di alterazioni morfologiche e funzionali non riconducibili ad agenti patogeni, ma originate da squilibri nei processi

fisiologici della pianta indotti da fattori ambientali e gestionali. Stress termici, idrici e luminosi, salinità e anomalie nutrizionali possono interferire con i normali meccanismi metabolici, determinando sintomi simili a quelli di origine infettiva. Questa sovrapposizione sintomatologica rende la loro corretta interpretazione particolarmente complessa e rappresenta una delle principali criticità nella diagnosi delle avversità della coltura.

Alte temperature e sole intenso

È noto che alcune specie vegetali reagiscano a un improvviso aumento dell'intensità luminosa con fenomeni di sbiancamento o decolorazione della lamina fogliare. Nel caso della fragola, i sintomi osservati possono essere attribuiti a una risposta fisiologica della pianta a uno o più fattori ambientali stressanti, quali un'irradiazione solare improvvisa e intensa e/o temperature dell'aria elevate. Questo tipo di stress è generalmente sporadico, di lieve entità e colpisce soprattutto le piante giovani. Durante giornate calde, molto soleggiate e ventose, la pagina inferiore delle foglie può essere esposta direttamente alla radiazione solare. Poiché questi tessuti sono meno adattati all'irraggiamento diretto rispetto alla pagina superiore, risultano più suscettibili a fenomeni di scottatura. Il sintomo compare spesso in prossimità dell'apice fogliare e presenta una netta delimitazione tra le aree esposte e quelle non esposte. I danni sono frequenti, ma generalmente lievi.

- **Foglie:** arrossamento, imbrunimento o annerimento della lamina, prevalentemente sulla pagina inferiore; presenza, sulla pagina superiore, di minuscole macchie da biancastre a giallastre tra le nervature delle foglie giovani; talvolta arrossamento diffuso della lamina; le foglie bagnate e rimaste a lungo a contatto con altri tessuti tendono ad arrotolarsi e a schiarirsi; le porzioni distali, sottoposte a temperature elevate, possono avvizzire e assumere una colorazione grigiastrea. In condizioni di caldo intenso si può verificare anche la disidratazione degli stigmi, con conseguenti problemi di allegagione e possibili malformazioni dei frutti. I sintomi possono essere confusi con quelli causati da ragno rosso (*Tetranychus*

urticae), maculatura angolare (visibile in controluce), danni da attrito dovuti al vento (annerimento della superficie superiore) e oidio.

- **Frutti:** aumento della temperatura interna con rammollimento dei tessuti; sbiancamento delle porzioni direttamente esposte al sole; presenza di aree molli, di colore dal rosato al traslucido, facilmente soggette a marciumi secondari. I frutti localizzati nella parte superiore della pianta sono più esposti al rischio di insolazione, soprattutto quando la temperatura supera i 32 °C in condizioni di bassa umidità. I sintomi possono essere confusi con quelli dovuti a eccesso idrico (frutti molli), maturazione irregolare (spesso localizzata all'estremità del frutto) o con il fenomeno dei cosiddetti "frutti albinì", in cui l'intero frutto appare scolorito.

Luminosità intensa e basse temperature

Quando basse temperature si combinano con un'elevata intensità luminosa, i fotosistemi vengono attivati, ma le reazioni enzimatiche a essi associate non riescono a procedere correttamente, poiché richiedono una soglia termica minima per il loro funzionamento ottimale. In queste condizioni si verifica un accumulo di energia non utilizzata che porta a processi ossidativi a carico dei cloroplasti, con conseguente degradazione dei pig-

Ingiallimenti fogliari da alta luminosità e abbassamenti termici
(© Christian Lacroix - Fertior).



Foto 1

“
Le gelate primaverili rappresentano uno degli stress abiotici più critici per la fragola poiché colpiscono tessuti in attiva crescita e in fase riproduttiva.
 ”

menti fotosintetici e scolorimento della lamina fogliare, che può variare dall'ingiallimento allo sbiancamento. Questo fenomeno è noto come **fotoossidazione (Foto 1)**. L'effetto è generalmente temporaneo e, con il ritorno a condizioni termiche più favorevoli, la pianta tende a ristabilire una normale attività fotosintetica. Le foglie di nuova formazione, in particolare, non dovrebbero mostrare alterazioni cromatiche evidenti. I problemi legati all'associazione tra luce intensa e basse temperature dell'aria sono in genere sporadici e di lieve entità. Dal punto di vista sintomatologico, le foglie possono presentare macchie angolari di colore variabile dal bianco al giallo, localizzate ai margini, tra le nervature o disposte in modo simmetrico. In alcuni casi la lamina può risultare deformata, ondulata o con margini irregolari e zigrinati. I danni causati da luce intensa in condizioni di freddo possono essere confusi con quelli dovuti a stress da calore e insolazione (caratterizzati da piccole macchie giallastre prive di simmetria) o con fenomeni di fitotossicità da erbicidi.

Gelo invernale

Il gelo invernale può provocare danni sia a livello della corona (rizoma) sia a carico delle foglie. In condizioni normali, una corona sana presenta un midollo di colore bianco o leggermente giallastro; per questo è importante effettuare le osservazioni tempestivamente, poiché i tessuti recisi tendono a ossidarsi rapidamente, assumendo una colorazione marrone che può complicare la corretta diagnosi. In caso di gelate leggere, le piante possono mostrare una ripresa vegetativa apparentemente normale, mentre i sintomi diventano evidenti solo in una fase successiva, in particolare durante l'allegagione, quando aumenta la richiesta energetica. Al contrario, gelate più intense possono causare l'annerimento del midollo della corona fino al marrone scuro o al nero, compromettendo i tessuti meristematici e impedendo l'emissione di nuovi germogli. In questi casi la pianta non riesce a emettere nuovi germogli. Il gelo invernale è un evento generalmente sporadico, ma può avere conseguenze rilevanti, tra cui perdita di vigore, riduzione della resa e maggiore suscettibilità ai patogeni. In

campo, i danni si presentano spesso in modo irregolare e localizzato; inoltre, nei terreni sabbiosi, la disidratazione delle radici può aggravare ulteriormente lo stress subito dalle piante.

Cuore cavo e frutti spaccati

I frutti presentano una cavità interna ("cuore cavo") e possono andare incontro a spaccature. Il fenomeno ha una base genetica ed è spesso associato a una crescita troppo rapida dei frutti, favorita da eccessiva vigoria vegetativa e da elevata fertilità.

Gelate primaverili

Le gelate primaverili rappresentano uno degli stress abiotici più critici per la fragola poiché colpiscono tessuti in attiva crescita e in fase riproduttiva, caratterizzati da elevata attività metabolica e scarsa tolleranza alle basse temperature. I danni possono interessare foglie, fiori e frutti in modo differenziato, con ripercussioni dirette sulla produttività.

- **Foglie:** presenza di bruciature da bruno a nere, spesso localizzate ai margini; la linea di demarcazione tra tessuto sano e tessuto danneggiato è generalmente molto netta; disseccamento dei tessuti colpiti; in alcuni casi i tessuti possono apparire inizialmente acquosi; le foglie possono risultare deformate, accartocciate o presentare malformazioni della lamina e/o del margine. I sintomi pos-



Foto 2

sono essere confusi con quelli causati da stress da caldo, forti insolazioni o fitotossicità.

- **Fiori:** i boccioli diventano marroni, secchi e vanno incontro ad aborto; pistilli e stami assumono una colorazione bruna; il centro del fiore appare annerito; si osserva una perdita parziale o totale dei fiori.
- **Frutti:** presenza di ammaccature, deformazioni o perdita dei frutti. Nella fragola gli acheni possono risultare talvolta assenti o vuoti. I danni osservati possono essere confusi con quelli causati da scarsa impollinazione (in assenza di gelo), da insetti fitofagi come *Lygus* spp. (acheni deformati e visibili, danno non omogeneo nell'appezzamento) o da carenza di boro (frutti allungati).

Danni da gelo su piante frigoconservate

Il gelo che si verifica durante la frigoconservazione può compromettere in modo significativo la vitalità delle piante di fragola, interferendo con la ripresa vegetativa e con il normale sviluppo degli organi aerei e sotterranei. I sintomi possono manifestarsi in modo differenziato su foglie, fiori, frutti, corona e apparato radicale, con conseguenze dirette sulla produttività.

- **Foglie:** più piccole, meno numerose e con anomalie cromatiche evidenti, quali ingiallimento, arrossamento e im-

brunimento; possibile essiccazione dei tessuti.

- **Fiori:** riduzione del numero di fiori, soprattutto su piante indebolite
- **Frutti:** calibro ridotto.
- **Corona:** imbrunimento parziale o completo del sistema vascolare e del midollo.
- **Radici:** crescita debole e presenza di radici di colore marrone.

I danni da gelo in frigoconservazione possono essere confusi con diverse patologie dell'apparato radicale e della corona, tra cui *Phytophthora fragariae* (assenza di doratura della corona; midollo centrale di colore rosso intenso), il marciume radicale da *Phytophthora cactorum* (radici abbondanti, con doratura generalmente localizzata nella parte superiore della corona), il complesso del marciume radicale nero (radici nere, corona priva di sintomi evidenti) e le infezioni da *Verticillium* spp. (avvizzimento e deperimento delle foglie più vecchie, corona generalmente sana, ma occasionalmente con imbrunimento del sistema vascolare).

Eccesso di acqua e di pioggia

Un'eccessiva disponibilità idrica, dovuta a piogge prolungate o a irrigazioni non adeguatamente gestite, può determinare condizioni di ipossia nel suolo e alterare l'equilibrio fisiologico della pianta. Questo stress si riflette su più organi, con sintomi che interessano apparato fogliare, frutti e sistema radicale.

- **Foglie:** leggero ingiallimento della lamina; arrossamento uniforme dei margini delle foglie più vecchie.
- **Frutti:** sui frutti a contatto con il suolo o con la pacciamatura compaiono macchie depresse, irregolari e di colore variabile (beige, bianco o marrone); possibile insorgenza di marciumi secondari. In presenza di eccesso idrico nel terreno possono manifestarsi screpolature o rotture della buccia, localizzate in prossimità del calice o lungo il frutto. I sintomi causati da eccesso di acqua e pioggia possono essere confusi con quelli da marciume da *Phytophthora cactorum* (macchia non depressa, lucente, maleodorante, presenza di micelio bianco), con il fenomeno dei frutti albi (frutti completamente da bianchi



Foto 2

Bruciature dei sepali per eccesso di sali nel terreno.



Foto 3

Sintomi su foglie da eccessiva salinità del terreno.

a rosa) e con i danni da calore e insolazione (interessamento di un solo lato del frutto).

- **Radici:** imbrunimento, annerimento, e marciume di radichette e radici.

Grandine

La grandine provoca danni meccanici diretti ai tessuti vegetali, con un'intensità variabile in funzione della dimensione dei chicchi, della durata dell'evento e dello stadio fenologico della coltura. Le lesioni possono interessare foglie, fiori e frutti, determinando lacerazioni, perforazioni e aree depresse dei tessuti, con possibili ripercussioni sulla produttività e sulla qualità della produzione. Oltre al danno diretto, la grandine può favorire l'insorgenza di infezioni secondarie, in quanto le lesioni rappresentano vie preferenziali di ingresso per patogeni. Nei frutti, in particolare, il danno si manifesta spesso con macchie, scolorimenti o deformazioni, generalmente localizzate sul lato dell'epidermide direttamente esposto all'impatto con i chicchi di grandine.

Vento

Il vento può provocare danni meccanici ai tessuti fogliari per abrasione e sfregamento, soprattutto in caso di contatti ripetuti tra foglie o con altre parti della pianta. L'entità del danno dipende dalla velocità e dalla durata dell'evento, oltre che dallo stato idrico dei tessuti. I sin-

tomi si manifestano con imbrunimenti o annerimenti della lamina fogliare, spesso più evidenti sulla pagina inferiore; sulla superficie superiore il colore può virare dal verde scuro al violaceo e successivamente al marrone, fino al disseccamento. Il danno si manifesta soprattutto nei punti di contatto tra le foglie, dove lo sfregamento è più intenso. Possono inoltre comparire lesioni di colore da brunastro a nerastro sui piccioli. Dal punto di vista diagnostico, questi sintomi possono essere confusi con quelli dovuti a carenza di potassio, malattie fungine, fitotossicità da erbicidi o stress da siccità.

Tossicità da ammoniaca anidra

Provoca l'arricciamento delle foglie a forma di cucchiaino e bruciature parziali o complete della lamina fogliare. Le radici diventano marroni, spesse e suberose.

Carenza di calcio

La carenza di calcio compromette la stabilità delle membrane cellulari e la corretta differenziazione dei tessuti in attiva crescita, colpendo in particolare gli organi giovani e i punti meristemati. I sintomi interessano foglie, fiori, frutti e apparato radicale, con effetti rilevanti sulla qualità della produzione.

- **Foglie:** presenza di bruciature dell'apice o del margine delle foglie giovani ancora arrotolate; con l'espansione fogliare compaiono malformazioni e goffrature; le foglie possono assumere una tipica forma a cuore; possibile morte dei punti di crescita ascellari; potenziale imbrunimento del picciolo; i tessuti danneggiati possono essere colonizzati da batteri secondari.
- **Fiori:** i sepali imbruniscono e dissecano all'estremità.
- **Frutti:** il danno compare prevalentemente all'apice, con lesioni marroni o nere; gli acheni possono svilupparsi densamente a chiazze o sull'intera superficie; i frutti risultano spesso molli.
- **Radici:** corte, più spesse del normale e di colore marrone.

La carenza di calcio sulle foglie può essere confusa con la carenza di boro, con fitotossicità da alcuni erbicidi (dicamba, fenossiderivati) o con il danno da *Phytomenus pallidus*. In tutti questi casi, la

parte terminale delle foglie giovani appare deformata o bruciata, rendendo la diagnosi complessa. Sui sepali, la carenza di calcio può essere confusa con fitotossicità da erbicidi o con infezioni da *Botrytis cinerea*, *Xanthomonas fragariae*, *Mycosphaerella fragariae* e *Diplocarpon earlianum*; tuttavia, in presenza di patogeni fungini, le foglie giovani non mostrano deformazioni o bruciature apicali. Sui frutti, la carenza di calcio può essere confusa con danni da cimici (*Lygus* spp.), scarsa impollinazione e gelate primaverili; in questi casi la parte terminale delle foglie giovani non risulta bruciata e gli acheni sono piccoli. Le carenze di calcio sono più frequenti in condizioni di crescita rapida e in suoli soggetti a stress idrici, come siccità o forti oscillazioni dell'umidità. Sono inoltre favorite da terreni acidi o sabbiosi, da elevata salinità e da eccessi di azoto ammoniacale (NH_4^+) e potassio (K^+), che possono interferire con l'assorbimento del calcio.

Carenza di boro

La carenza di boro interferisce con i processi di divisione cellulare, allungamento dei tessuti e differenziazione degli organi, compromettendo in particolare i meristemi apicali e gli organi riproduttivi. I sintomi possono interessare gemme, foglie, fiori, frutti e l'intera pianta, con conseguenze rilevanti sullo sviluppo e sulla produttività.

- **Gemma apicale:** può diventare marrone, deformata e andare incontro a necrosi; in alcuni casi si osserva la caduta prematura delle gemme.
- **Foglie:** presenza di ingiallimento e arrossamento dei margini delle foglie giovani che progredisce verso le aree internervali; le ustioni seguono le anomalie cromatiche; le foglie risultano piccole, deformi, con picciolo ispessito e foglioline asimmetriche.
- **Fiori:** possono essere più piccoli, deformi, appassire e abortire; si osserva una riduzione del numero di fiori e talvolta una caduta prematura; nella fragola i petali non si toccano o rimangono distanziati, segno distintivo della carenza di boro.
- **Frutti:** possono risultare piccoli, deformi, irregolari, allungati e con colorazione anomala.

Nella fragola, la carenza di boro può essere confusa con la carenza di calcio (bruciatura delle punte delle foglie giovani), con problemi di impollinazione (frutti deformati ma non allungati), con i danni causati dall'acaro della fragola (*Phytoneurus pallidus*: frutti deformati ma non allungati, presenza visibile degli acari) e con fenomeni di maturazione irregolare dei frutti (albinismo). La carenza di boro è più frequente in suoli alcalini (pH 7,0-8,5) o molto acidi (pH 3,5-4,5), in condizioni di siccità (che riducono l'assorbimento), in terreni sabbiosi soggetti a elevata lisciviazione, in suoli poveri di sostanza organica e in colture coltivate in climi piovosi o eccessivamente irrigate.

Arrossamento del margine fogliare per potassio carenza

La carenza di potassio si manifesta soprattutto in piante coltivate in terreni sabbiosi e poveri di colloidali. I sintomi compaiono prima sulle foglie più vecchie, con un arrossamento del margine fogliare. L'arrossamento è visibile su entrambe le lamine e progredisce verso le aree internervali, senza raggiungere la nervatura centrale, lasciando una zona verde sana con tipica forma ad "abete". Un ulteriore sintomo è l'imbrunimento alla base delle foglie, che interessa la nervatura principale e può estendersi al picciolo.

Maturazione irregolare

Questa condizione è associata principalmente a temperature elevate durante la fase di maturazione dei frutti, che interferiscono con l'attività degli enzimi coinvolti nella normale sintesi dei pigmenti. I frutti esposti al caldo fin dalle prime fasi di sviluppo risultano generalmente meno sensibili rispetto a quelli sottoposti a temperature elevate solo in una fase tardiva.

Imbrunimento marginale delle foglie

Si riscontra con maggiore frequenza in coltivazioni sotto tunnel e si manifesta con la comparsa di un'area idropica e grigiastra lungo il margine del lembo fogliare, che successivamente dissecca per una larghezza di circa 3-7 mm. In alcuni casi l'imbrunimento resta localizzato all'apice fogliare, determinando arricciamento e distorsione delle foglioline. Può essere associato anche a necrosi dell'in-

“

I disordini fisiologici non sono semplici anomalie, ma segnali funzionali che la pianta invia quando il suo equilibrio interno viene compromesso.

”

fiorecenza e disseccamento dei fiori. L'origine dell'alterazione non è univoca e sono state avanzate diverse interpretazioni, tra cui una possibile carenza di boro e/o di calcio.

Sindrome del "calice secco" della fragola

L'etiologia di questa alterazione non è univoca e può essere ricondotta a diversi fattori, spesso concomitanti. Tra le principali ipotesi si annoverano:

1. una carenza di calcio;
2. la risposta varietale a particolari condizioni atmosferiche;
3. infezioni da maculatura zonata (*Zythia fragariae*), nel qual caso si osserva la presenza dei corpi fruttiferi del fungo.

Salinità eccessiva

La salinità eccessiva si manifesta con anomalie di colorazione al margine delle foglie (arrossamenti, imbrunimenti, tonalità ruggine) e con la comparsa di ustioni marginali e apicali (**Foto 2 e 3**). A livello radicale si osserva un imbrunimento dei tessuti. Dal punto di vista diagnostico, può essere confusa con la siccità (interessamento dell'intera foglia), con l'eccesso di acqua (piante localizzate in aree soggette a ristagno), con fenomeni di guttazione (distribuzione localizzata e radici sane), con la carenza di K (arrossamento su entrambe le facce e progressione tra le nervature) o con la carenza di N (sintomi più evidenti sulle foglie vecchie e progressione internervale).

Albinismo

L'albinismo si manifesta con una colorazione dei frutti prossimi alla maturazione che varia dal bianco al rosa; spesso permane una zona rossa attorno agli acheni, che tendono ad annerire. I frutti mantengono il loro calibro, ma all'interno presentano una mazzatura con aree rosse e bianche (**Foto 4**). Le condizioni predisponenti includono eccessi di pioggia, temperature elevate e una crescita vegetativa troppo rapida (ad esempio per eccessi di azoto). È inoltre presente una marcata variabilità nella sensibilità varietale.

Fallanze per ripicchettature post-impianto

Il fenomeno si manifesta con morie delle piante nei periodi di caldo intenso in prossimità del trapianto. Tra i fattori predisponenti rientrano la scarsa qualità del materiale vegetale (piante gelate, lesionate, disidratate, ecc.) e la presenza di stress preesistenti. Deperimenti possono verificarsi anche per effetto residuale dei fumiganti; in questi casi è consigliabile effettuare il test del crescione (*Lepidium sativum*) per valutare la fitotossicità del suolo.

Chimera genetica

Si manifesta con la comparsa di strisce bianche, verdi, gialle o rosate sulle foglie, dovute alla mancata o ridotta produzione di clorofilla in alcuni tessuti. Si tratta di un'anomalia di origine genetica.

Screziature e striature gialle sulle foglie

Nota anche come "clorosi variegata primaverile" o "giallo di giugno", è una malattia genetica non infettiva che si manifesta solo in alcune cultivar. Si tratta di un disturbo occasionale e generalmente di lieve entità, ma i sintomi tendono a peggiorare progressivamente negli anni, con riduzione del vigore delle piante e della produzione. Non viene trasmesso per innesto né da insetti, ma dalla pianta madre portatrice alle piante figlie. In campo i sintomi compaiono in piccoli focolai e possono interessare più piante dell'appezzamento. Le prime manifestazioni si osservano in primavera sulle foglie giovani, con temperature inferiori a 10 °C; con l'aumento delle temperature i sintomi diventano meno evidenti, per poi



Foto 4

ripresentarsi in autunno. Si tratta di un disordine di origine genetica.

Fasciazione e difformità varietale

Si manifesta con frutti deformati o multipli; il peduncolo può risultare appiattito (fasciazione). Sono frequenti anche anomalie di colorazione dei frutti. Gli acheni sono presenti, carattere utile per distinguere il fenomeno dai problemi di impollinazione. Tra le condizioni predisponenti si segnalano la sensibilità varietale e le condizioni autunnali calde in presenza di giorni corti, che favoriscono una crescita rapida e prolungata.

Alterazioni associate alla guttazione

La guttazione è un fenomeno fisiologico che si manifesta con la formazione di goccioline liquide ai margini delle foglie, originate dall'emissione di linfa attraverso gli idatodi. Talvolta l'evaporazione di queste gocce può lasciare un deposito salino biancastro accompagnato da arrossamenti marginali. Fenomeni di guttazione frequenti o intensi possono indicare squilibri nella gestione idrica o nutrizionale. I residui lasciati sulla superficie fogliare possono infatti favorire effetti secondari, come fitotossicità localizzate o disseccamenti marginali, soprattutto in presenza di elevata radiazione o stress successivi.

Arrossamento della vegetazione ("vermiglio")

Il "vermiglio" è una sindrome complessa caratterizzata da uno scarso sviluppo delle piante, che si manifesta tipicamente con foglie più vecchie di colore rossastro, da cui deriva la denominazione, e con un apparato radicale scuro, ridotto e poco funzionale. In alcune piante, nuove radici possono contrastare con radici già compromesse. Talvolta le piante riescono a sopravvivere e a riprendere la produzione, mentre in altri casi mostrano un deperimento progressivo fino alla morte. Diversi agenti patogeni, inclusi funghi del suolo, nematodi e virus, possono essere coinvolti nell'eziologia. Anche fattori abiotici, come stress idrici, squilibri nutrizionali (per eccesso o carenza) e danni da insetti terricoli, possono concorrere o associarsi ai patogeni, aggravando il quadro sintomatologico.



Foto 5

Filloïdia "non parassitaria"

Si manifesta con l'emissione di foglioline in corrispondenza degli acheni. La filloïdia fisiologica è attribuibile a sbalzi termici che si verificano durante la permanenza delle piantine in vivaio, i quali interferiscono con i normali processi di divisione e differenziazione cellulare.

Fitotossicità da erbicidi

Comprende alterazioni morfologiche e fisiologiche indotte dall'assorbimento diretto o indiretto di principi attivi erbicidi, con la comparsa di sintomi quali clorosi, necrosi, deformazioni fogliari e rallentamento della crescita (**Foto 5**). La distribuzione dei sintomi è spesso irregolare in campo.

Conclusioni

Come riportato, i disordini fisiologici non sono semplici anomalie, ma segnali funzionali che la pianta invia quando il suo equilibrio interno viene compromesso. Imparare a leggerli correttamente significa anticipare la possibile insorgenza delle problematiche, ridurre gli interventi e costruire strategie di gestione più razionali e sostenibili. La diagnosi, però, non può più essere solo visiva, ma deve diventare interpretativa, integrando fisiologia, clima e tecniche colturali. Solo così è possibile trasformare lo stress da fattore di rischio a strumento di conoscenza. E, in definitiva, da limite a opportunità di miglioramento produttivo. ■

In alto

Sintomatologia riconducibile a fitotossicità da prodotti fitosanitari.

Nella pagina accanto

Sintomi di albinismo su fragola.



ICL

BEOZ[®]

Biostimolanti nati dalla ricerca ICL per garantire la produttività anche in condizioni avverse



Componenti di nuova generazione (metaboliti specifici).



Aminoacidi vegetali ottenuti per idrolisi enzimatica.



Contengono estratti d'alga, estratti umici e fulvici.

Ogni prodotto svolge funzioni specifiche sulla coltura e consente di **elevare il potenziale produttivo** colturale.

Benefici concreti in campo

Stimolano la crescita vegetativa e i processi metabolici.



Riducono l'impatto degli stress abiotici (es. siccità, alte temperature, salinità).



Aumentano la tolleranza delle piante allo stress e alla salinità del suolo.



Migliorano la struttura e la ritenzione idrica e dei nutrienti nel suolo.



Favoriscono biodiversità microbica e salute del suolo.



Comprovata efficienza in condizioni pedoclimatiche avverse.



Autorizzati per l'utilizzo in Agricoltura Biologica.



Prenditi cura delle tue colture, dalle foglie alle radici
[Visita il sito](#)

SOIL SET®: quando la gestione del suolo parte dalla biotecnologia

Comunicato a cura di
Alltech Crop Science

Alltech®
CROP SCIENCE

Soil Set®, sviluppato da Alltech Crop Science, è un **biostimolante non microbico** delle piante e del suolo per applicazioni al terreno. È il frutto di fermentazioni di precisione e unisce due componenti di **origine naturale** selezionati per lavorare in sinergia: un filtrato di media di fermentazione di Lattobacilli e un estratto naturale di Yucca caratterizzato da un'elevata presenza di saponine e metaboliti secondari. Questa combinazione consente di agire contemporaneamente sui processi biologici del suolo e sulle risposte fisiologiche della pianta. Quando il suolo è "coccolato" anche la coltura cambia passo. È da questa evidenza di campo che nasce il nostro approccio con Soil Set®: una soluzione pensata per chi vuole intervenire in modo concreto sul **sistema suolo-pianta**, soprattutto quando stress, cali di produzione e pressione dei patogeni rendono più difficile trasformare il proprio lavoro in reddito. L'idea di fondo è semplice: migliorare la funzionalità del sistema significa rendere la coltura più stabile, resiliente e produttiva nel tempo.

Sul versante pianta, Soil Set® è un bioattivatore con **azione di tipo nutrigenico**. È capace di stimolare l'espressione dei geni della pianta legati allo sviluppo vegetativo sia della parte aerea sia dell'apparato radicale. Tradotto in gestione agronomica: lavorare sulle radici significa aumentare la capacità della coltura di intercettare acqua e nutrienti, soprattutto quando le condizioni ambientali non sono ideali o diventano limitanti.

Sul versante suolo, l'obiettivo è favorire la creazione delle condizioni tipiche dei cosiddetti "**suoli soppressivi**": ambienti in grado di ridurre la pressione dei patogeni e, al tempo stesso, promuovere l'aumento di microrganismi considerati benefici. In questa impostazione rientrano anche i benefici attesi dovuti alla maggiore disponibilità e assorbimento dei nutrienti e all'**incremento del tasso di mineralizzazione** dovuto alla maggiore decomposizione della sostanza organica. È il tipo di intervento che interessa a chi vuole un **terreno più "reattivo"**, capace di sostenere la coltura con maggiore continuità produttiva.

Per chi deve scegliere cosa mettere in programma per la gestione della propria azienda, la domanda è semplice: "In cosa mi aiuta Soil Set® quando lo applico in campo?". La risposta è altrettanto semplice e chiara: **Soil Set® ti aiuta sia con la pianta che con il suolo.**

Conta anche come e quando lo puoi distribuire. Soil Set® è una soluzione impiegabile anche in agricoltura biologica. Può essere applicato al suolo o con la coltivazione in corso, senza problemi di fitotossicità per la coltura. Inoltre, non contenendo microrganismi vivi, può essere inserito in programmi dove si punta alla massima praticità: l'impiego in miscela con i più comuni erbicidi, fertilizzanti e agrofarmaci consente di evitare ulteriori passaggi in campo, riducendo tempi e costi di gestione. La distribuzione può essere effettuata sia in fertirrigazione sia

nebulizzando il prodotto diluito direttamente al terreno.

Se stai cercando uno strumento da integrare nella strategia di gestione della tua azienda agricola per sostenere radici, efficienza nutrizionale e fertilità biologica del suolo, **Soil Set®** è la tecnologia più avanzata che possiamo proporti. L'obiettivo è semplice e pratico: aiutarti a far lavorare meglio suolo e pianta insieme, con un intervento mirato, compatibile con le normali finestre operative di campo e pensato per portare benefici concreti e misurabili.

www.alltech.com



Patogeni “invisibili” della fragola: batteri e virus

Spesso asintomatiche nelle fasi iniziali e facilmente confuse con semplici stress o fisiopatie, le infezioni batteriche, fitoplasmatiche e virali della fragola rappresentano oggi una delle sfide più complesse per la difesa. Ma se da un lato questa ambiguità rende incerta la diagnosi e ritarda gli interventi, dall'altro spinge a ricercare strategie sempre più precoci ed efficaci.

A cura di

Silverio Pachioli

Agronomo, Accademico dei Georgofili e dell'Accademia Nazionale di Agricoltura

Le malattie di origine batterica e fitoplasmatica della fragola sono caratterizzate da un'elevata complessità epidemiologica e da una sintomatologia spesso subdola, progressiva e di difficile interpretazione. A differenza delle fisiopatie, queste avversità derivano dall'interazione diretta tra la pianta e microrganismi capaci di colonizzare specifici tessuti, alterandone la funzionalità. I sintomi possono interessare foglie, fiori, frutti e apparato vascolare, con manifestazioni che includono maculature, disseccamenti, nanismo e alterazioni cromatiche. La loro diagnosi è complicata dalla frequente sovrapposizione con stress abiotici e da una distribuzione spesso disomogenea nel campo. Analizziamole.

Maculatura angolare della fragola (*Xanthomonas fragariae*)

La maculatura angolare della fragola è una batteriosi causata da *Xanthomonas fragariae*, un batterio Gram-negativo a crescita lenta. La malattia si manifesta prevalentemente a carico delle foglie, sulle quali compaiono tipiche lesioni idropiche localizzate soprattutto sulla pagina inferiore. L'infezione avviene principalmente attraverso gli stomi. I primi sintomi sono rappresentati da piccole macchie irregolari e traslucide, che in condizioni di elevata umidità possono trasudare goccioline vischiose contenenti elevate concentrazioni di batteri. Con l'avanzare della malattia, le macchie tendono ad ampliarsi e a confluire, assumendo una colorazione bruno-rossastra e andando successivamente incontro a necrosi. Un metodo pratico per il riconoscimento della patologia consiste nell'osservazione delle foglie controluce, che evidenzia le aree traslucide ben delimitate. I tessuti più vecchi e gravemente colpiti disseccano, conferendo alle foglie un aspetto lacerato. In caso di infezioni particolarmente severe, la batteriosi può interessare anche il calice dei frutti, determinando la comparsa del cosiddetto “cappello marrone”, con disseccamento dei sepali e perdita della commerciabilità. La principale fonte di inoculo primario è rappresentata da foglie infette introdotte con il materiale di propagazione. L'inoculo secondario deriva invece dal-

la fuoriuscita del batterio dalle lesioni in condizioni di elevata umidità. *X. fragariae* può sopravvivere su residui fogliari secchi e su tessuti infetti interrati fino a un anno. La dispersione avviene prevalentemente tramite pioggia, irrigazione per aspersione e durante le operazioni di raccolta, soprattutto quando condizioni ambientali fresche e umide favoriscono la produzione di essudato batterico.

Seccome fogliare della fragola (*Xanthomonas arboricola* pv. *fragariae*)

Sulle foglie si formano macchiette rosso-bruno, sia sulla pagina superiore che inferiore. Queste lesioni sono inizialmente puntiformi, poi necrotizzano confluenndo in ampie aree. I sintomi si manifestano soprattutto in tarda estate, con elevata umidità e temperature. Il batterio penetra attraverso gli stomi e mediante lesioni. La diffusione avviene mediante irrigazione e stoloni infetti.

Principali fitoplasmi rinvenuti su fragola

I sintomi riconducibili ai giallumi si manifestano generalmente a partire dal mese di luglio e comprendono: nanismo delle piante; colorazione rosso-vinosa delle foglie più esterne, spesso associata a un caratteristico ripiegamento verso l'alto delle lamine fogliari; riduzione delle dimensioni delle foglie più giovani della rosetta centrale, che assumono una colorazione verde pallido con clorosi marginale. Possono inoltre comparire fenomeni di filloidia e virescenza. L'apparato radicale risulta generalmente poco sviluppato. Tra i principali fitoplasmi segnalati sulla fragola si annoverano:

- *Candidatus Phytoplasma asteris*;
- *Candidatus Phytoplasma solani*;
- *Candidatus Phytoplasma trifolii*;
- *Candidatus Phytoplasma fragariae*;
- *Mexican periwinkle virescence phytoplasma*.

In Italia, la specie più frequentemente rilevata nei vivai è il fitoplasma associato allo stolbur (*Candidatus Phytoplasma solani*). Questo patogeno è ospitato principalmente da specie spontanee quali ortica (*Urtica* spp.) e vilucchio (*Convolvulus arvensis*) ed è trasmesso da insetti vettori appartenenti alla famiglia *Cixiidae*, in particolare *Hyalesthes obsoletus*. Nei

fragoletti produttivi italiani sono stati inoltre individuati due batteri floematici: *Candidatus Phlomobacter fragariae*, agente della clorosi marginale della fragola, e un γ -proteobatterio non ancora completamente caratterizzato.

Malattie da virus

Fino ad oggi in Italia sono state rinvenute circa 10 specie virali su fragola e *Fragaria* spp: virus del mosaico del melo (ApMV), virus del mosaico dell'Arabis (ArMV), virus della maculatura anulare latente della fragola (SLRV), virus della maculatura anulare nera del pomodoro (TBRV), virus della necrosi del tabacco (TNV), virus dell'arricciamento della fragola (SCV), virus dell'ingiallimento del bordo della fragola (SMYEV), virus della maculatura della fragola (SMoV), virus della scolorazione perinervale della fragola (SVBV), virus associato alla pallidosi della fragola (SPaV), virus associato alla maculatura clorotica (StCFaV). Più che per manifestazioni eclatanti, questi virus si distinguono per l'effetto cumulativo su vigore vegetativo, produttività e qualità dei frutti. La loro diffusione è favorita dalla propagazione vegetativa e dalla trasmissione tramite vettori, rendendo il materiale di impianto un nodo critico nella gestione sanitaria. Vediamoli nel dettaglio.

Virus dell'ingiallimento del bordo della fragola (SMYEV)

Nelle varietà commerciali di fragola, il virus dell'ingiallimento del bordo fogliare è frequentemente riscontrato in associazione con SMoV o con altri virus. In caso di infezione singola, generalmente non si osservano sintomi evidenti o, al massimo, si manifesta una lieve clorosi marginale a carico delle foglie più giovani. Al contrario, nelle infezioni miste, l'interazione con altri patogeni virali può determinare sintomatologie più gravi, con significativa perdita di vigore della pianta, riduzione delle rese e peggioramento della qualità dei frutti. Il virus viene trasmesso da afidi vettori e attraverso l'impiego di materiale vegetale infetto.

Virus della maculatura della fragola (SMoV)

Le varietà infettate dal virus non mostrano di solito sintomi, ma solo perdita di

Sintomi di maculatura angolare della fragola (Fonte: Bernardo Ueno-EMBAPA).



vigore vegetativo. L'associazione con altri virus, in particolare dell'ingiallimento del bordo, possono invece causare sintomi anche gravi, fra cui malformazioni e ingiallimenti delle foglie e una graduale perdita di vigore e produzione. Viene normalmente trasmesso in modalità semipersistente da afidi e materiale infetto.

Virus della maculatura anulare latente della fragola (SLRSV)

Generalmente latente su fragola, in alcune cultivar può indurre screziature e declino della pianta. Si trasmette mediante materiale di propagazione e tramite nematodi (*Xiphinema diversicaudatum*).

Virus della scolorazione perinervale della fragola (SBSV)

In *Fragaria vesca* causa la caratteristica decolorazione perinervale delle foglie. Non si hanno sintomi nelle varietà commerciali. In associazione con altri virus può comunque provocare riduzione di produzione. Si trasmette mediante afidi e

con materiale di propagazione infetto. Le infezioni sono favorite da ferite di alimentazione di tripidi sui fiori.

Conclusioni

Alla luce dei casi e dei quadri sintomatologici analizzati, emerge con chiarezza come batteri, fitoplasmii e virus rappresentino una componente spesso sottovalutata della patologia della fragola, proprio perché agiscono in modo subdolo, sistemico e raramente riconoscibile a colpo d'occhio. La frequente aspecificità dei sintomi, la presenza di infezioni miste e la loro interazione con fattori ambientali e gestionali costruiscono un quadro in cui l'errore diagnostico è sempre possibile. Per questo, la capacità di leggere correttamente i segnali del campo diventa un passaggio strategico, non solo tecnico. Senza un approccio diagnostico integrato, in grado di distinguere tra stress abiotici e avversità di origine biotica, il rischio resta quello di intervenire sugli effetti, lasciando irrisolte le cause. ■



La premium, in anticipo



comercial Gallo™
AGRICOLTURA INNOVATIVA



CARBO XL ACTIV



*Filtrato d'alga con
processo produttivo
unico e brevettato*

BIOSTIMOLANTE

GoActiv® + Aminoacidi vegetali

Carbonio (C) organico di origine biologica 0,2%, Mannitolo 0,7 g/L

- Migliora le potenzialità produttive e le caratteristiche qualitative di frutti e fiori
- Garantisce un migliore sviluppo dei frutti
- Favorisce, grazie all'azione veicolante, l'assorbimento degli elementi nutritivi
- Facilita il supporto degli stress abiotici

info@uplitalia.com



Scopri di più sul sito
www.upl-ltd.com/it





Post-raccolta della fragola: stato dell'arte e nuove frontiere della ricerca

Elevata deperibilità, suscettibilità ai patogeni e rapida perdita di qualità rendono il post-raccolta della fragola una delle fasi più critiche della filiera. In compenso, oggi nuove tecnologie di confezionamento, rivestimenti edibili e trattamenti fisici innovativi stanno ridefinendo i confini della conservazione, tra sicurezza alimentare, qualità e sostenibilità.

A cura di

**Palma Rosa Rotondo¹,
Sebastiano Laera¹, Michela
Marashi¹, Simona Marianna
Sanzani¹, Ornella Incerti¹,
Mara Pasqualicchio¹, Paolo
Francesco Ambrico²,
Domenico Aceto², Rita Milvia
De Miccolis Angelini¹**

¹Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università degli Studi di Bari ALDO MORO, Bari, Italia

²Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Fisica dei Plasmi (CNR-ISTP), Bari, Italia

Complice il suo sapore caratteristico, l'aroma delicato e l'alto valore nutrizionale, con un elevato contenuto di composti polifenolici, fibre, vitamine e potassio, la fragola è uno dei frutti più apprezzati dai consumatori. Al contempo, però, rientra anche tra i frutti più deperibili del comparto ortofruitticolo, caratterizzata da una consistenza morbida, elevato contenuto di acqua, elevato tasso di respirazione e rapido deterioramento. I frutti, inoltre, presentano notevole suscettibilità a danni meccanici e all'azione di patogeni del post-raccolta, che portano alla frequente comparsa di marciumi e alla proliferazione di muffe (**Figura 1**).

In particolare, tra i principali patogeni della fragola, *Botrytis cinerea* è l'agente causale della muffa grigia. Il fungo, che si avvantaggia di condizioni di elevata umidità, è un patogeno comune e di difficile gestione su numerose colture, ove causa problemi sia in campo, sia nelle fasi successive alla raccolta. I tessuti infetti mostrano tipicamente sintomi di marciume molle e si ricoprono di una sporificazione grigiastra, che genera un abbondante inoculo costituito dai conidi del patogeno. Frequenti su fragole sono anche le infezioni da *Rhizopus* spp. e *Mucor* spp., che causano un marciume molle deliquescente che si trasmette rapidamente da frutto infetto a frutto sano, causando perdite consistenti di prodotto. I frutti infetti si ricoprono di strutture fungine sottili, soffici e cotonose, che portano all'apice numerosi corpi fruttiferi di colore nero. Altri patogeni responsabili di alterazioni dei frutti di fragola in postraccolta sono *Colletotrichum* spp., *Penicillium* spp. e, meno frequentemente, *Aspergillus* spp., *Alternaria* spp. e *Cladosporium* spp.

Negli ultimi anni, la ricerca sta investendo molti sforzi per introdurre tecnologie innovative in grado di prolungare la conservabilità dei prodotti nelle fasi successive alla raccolta, senza comprometterne la qualità. Essendo un frutto non climaterico, la fragola deve essere raccolta allo stadio ottimale di maturazione, quando ha raggiunto forma, dimensione e caratteristiche tipiche varietali. La raccolta viene effettuata a mano prelevando anche il calice verde ed evitando di danneggiare il frutto. È fondamentale svolgere tutte le operazioni di raccolta e confezionamento in cam-

po, mantenendo i frutti puliti ed evitando contaminazioni. Il momento ottimale per la raccolta è al mattino presto, quando il clima è ancora fresco, così da evitare danni causati dal calore o scottature. La temperatura, infatti, incide in modo significativo sulla durata di conservazione dei frutti. Prima del trasferimento in celle frigorifere, pertanto, è consigliabile adottare sistemi di preraffreddamento mediante raffreddamento ad aria forzata in modo da evitare gli sbalzi termici e ridurre il tasso di respirazione e i processi metabolici nei frutti appena raccolti.

Fondamentale è preservare i frutti dall'azione di patogeni che causano alterazioni in postraccolta. Per anni la gestione è stata prevalentemente basata sull'uso di fungicidi chimici di sintesi. Tuttavia, l'uso eccessivo e improprio di questi ultimi comporta diversi svantaggi, tra cui potenziali rischi per l'ambiente e per la salute degli operatori e dei consumatori, nonché la possibile selezione e diffusione di genotipi resistenti nelle popolazioni dei patogeni. Con un approccio di protezione integrata, un'attenta gestione agronomica, congiuntamente all'impiego di antagonisti microbici, sostanze di origine naturale e induttori di resistenza può contribuire a ridurre i fattori che compromettono la qualità del prodotto, rispondendo al tempo stesso alla crescente richiesta di sistemi di produzione più sicuri e sostenibili. Programmi di miglioramento genetico mirano, inoltre, a sviluppare nuove cultivar a maggiore shelf-life, che mantengano più a lungo la qualità e la freschezza del prodotto, con caratteri di resistenza agli stress biotici e abiotici e caratteristiche agronomiche idonee.

Recentemente, un'ampia sperimentazione per il miglioramento delle modalità di conservazione dei frutti di fragola ha riguardato il ricorso a trattamenti termici a bassa temperatura, il confezionamento in atmosfera modificata e il rivestimento dei frutti con prodotti naturali di origine vegetale (ad esempio, alginati, polisaccaridi, amidi e cellulose). Tale rivestimento, indicato con il termine di "coating" edibile, crea una barriera fisica attorno ai frutti, proteggendoli dalla perdita d'acqua e dal deterioramento e preservandone la qualità. Il coating favorisce una più lenta riduzione del contenuto totale di polife-

noli, antociani e flavonoidi, minore deterioramento dei frutti - dovuto alla degradazione della parete cellulare, ritardata produzione di etilene, ridotta attività dei radicali liberi, ossidazione e degradazione enzimatica.

Un'altra pratica molto diffusa nella gestione del postraccolta è l'utilizzo di imballaggi ad atmosfera modificata (MAP), in cui viene alterata la composizione gassosa all'interno della confezione, utilizzando film di polipropilene o altro materiale da imballaggio, che mantengono un sufficiente livello di gas all'interno della confezione, affinché si riduca l'esposizione all'ossigeno (O_2) e aumenti il contenuto di anidride carbonica (CO_2), preservando così per tempi più lunghi le caratteristiche organolettiche dei frutti in conservazione e inibendo lo sviluppo di marciumi, quali soprattutto *B. cinerea*.

In un recente studio condotto dal Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti (DiSSPA) e dal Dipartimento di Chimica dell'Università degli Studi di Bari Aldo Moro sono stati individuati principi attivi compatibili con il consumo umano da utilizzare come trattamento post-raccolta o nell'attivazione di coating edibili o materiali di confezionamento di prodotti ortofrutticoli freschi, tra cui la fragola. In seguito, prove sperimentali condotte con tappetini assorbenti attivati mediante sistemi colloidali a base di cellulosa e sali di zinco o con coating edibili a base di alginato di sodio

Nella pagina accanto
Fragole a diverso stato di maturazione in agro di Policoro (MT).

Figura 1
Vaschetta con proliferazione di marciumi causati da *B. cinerea*.



Figura 1

attivati con bicarbonato di sodio o estratti vegetali hanno dimostrato la capacità di questi di migliorare significativamente la conservabilità della fragola in termini di riduzione dell'incidenza e gravità dei marciumi. Negli anni è stato utilizzato anche l'ozono (O_3) con risultati promettenti in post-raccolta, migliorando la shelf-life del prodotto e riducendo la contaminazione microbica, senza alterare la qualità dei frutti. Tuttavia, alte concentrazioni o tempi prolungati di esposizione a O_3 , così come a CO_2 , pur essendo efficaci nell'inibire lo sviluppo di vari patogeni, possono causare danni al frutto, soprattutto in termini di perdita di peso, colore, consistenza e contenuto di antociani.

Una nuova frontiera della ricerca, che sta suscitando un crescente interesse, è l'impiego di trattamenti fisici non termici, in forma di applicazioni dirette e indirette. L'elettrolisi di acque di lavaggio di prodotti ortofruttili si è dimostrata efficace nel ridurre l'insorgenza di marciumi e la frequenza di ricambio della suddetta acqua, rendendo il processo più sostenibile. In uno studio recente, la possibilità di usare l'acqua elettrolizzata come trattamento post-raccolta (es. hydrocooling) o per il lavaggio domestico di prodotti ortofruttili ha prodotto risultati incoraggianti. In particolare, ha ridotto l'insorgenza e la gravità dei marciumi da *B. cinerea* su fragola, migliorando la conservabilità dei frutti (**Figura 2**).

Una tecnologia di più recente applicazione si basa sull'impiego di plasma freddo. Il plasma è ottenuto inducendo una scarica elettrica, ad esempio applicando un

alto voltaggio tra due elettrodi metallici, in una miscela gassosa (generalmente aria ambiente); si ottiene così un gas parzialmente ionizzato, appunto il plasma. La composizione del gas varia nel tempo passando da specie altamente reattive a breve tempo di vita (ioni, elettroni, radicali, radiazioni UV, specie reattive dell'azoto e dell'ossigeno denominate RONS) a molecole chimicamente stabili.

Diversi studi hanno dimostrato l'efficacia sia di applicazioni dirette del plasma, dove il target è direttamente esposto ai prodotti di scarica (specie a vita breve, radicali idrossilici e radiazioni UV), sia delle applicazioni indirette, che prevedono il trattamento di un mezzo (generalmente l'acqua). Questo, arricchito di RONS a più lunga vita, interagisce con il target, evitando così la sua esposizione diretta al plasma, soprattutto in caso di matrici biologiche.

L'acqua attivata via plasma (PAW) si è dimostrata tra le più promettenti applicazioni indirette dei plasmi. In particolare, è stato dimostrato che l'irrigazione con PAW induce effetti benefici sulla crescita e sulle risposte di difesa delle piante, mentre il lavaggio con PAW favorisce la decontaminazione antimicrobica e chimica di prodotti vegetali. Un ulteriore sviluppo innovativo della tecnologia per l'impiego in post-raccolta è la nebbia attivata via plasma (Plasma Activated Fog, PAF), che aggiunge ai risultati già citati un incremento della shelf-life anche su fragola. Uno dei principali punti forti di questa tecnologia è la sostenibilità economica e ambientale. Un dispositivo che

Figura 2
Fragole sottoposte a trattamento con acqua elettrolizzata: non trattato (sinistra), trattato (destra).

Figura 3
Vaschette di fragole durante il trattamento con PAF (Plasma Activated Fog) presso i laboratori dell'Istituto di Scienze e Tecnologie dei Plasmi del CNR di Bari.

Figura 4
Fragole sottoposte a trattamento PAF: non trattato (sinistra), trattato 10 min (destra).

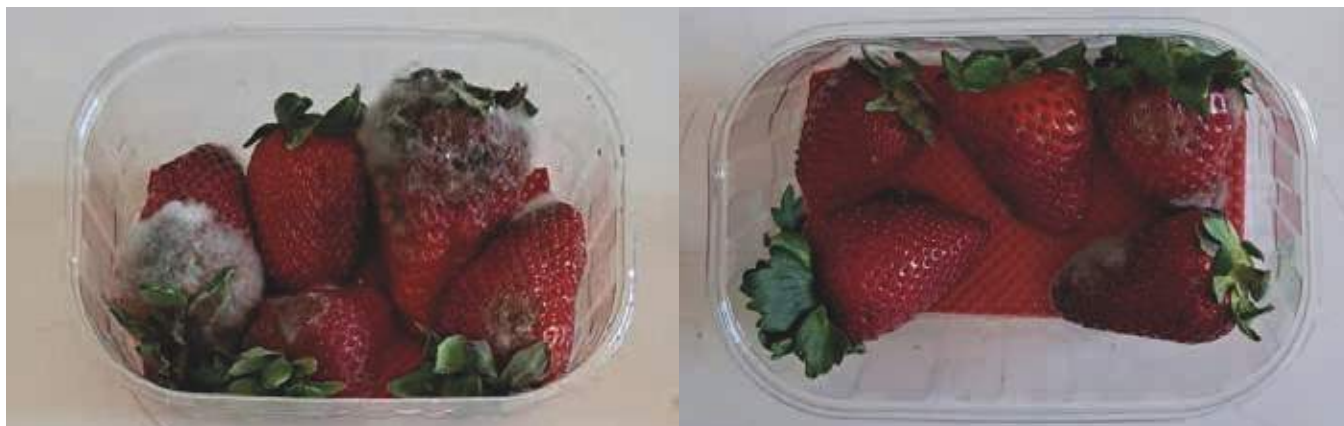


Figura 2

genera PAF utile al trattamento di piante o dei loro prodotti potrebbe, infatti, essere facilmente alimentato tramite pannelli fotovoltaici e richiede come unici reagenti aria e acqua. Inoltre, il trattamento con plasma non lascia residui chimici nell'ambiente e sulle matrici trattate. Per generare PAF, l'acqua viene nebulizzata, formando gocce micrometriche ricche di specie reattive. Grazie all'ampia superficie di interazione, queste microgocce risultano particolarmente efficaci e vengono facilmente convogliate sulla matrice da trattare, esplicando la loro attività senza bagnare i frutti (**Figura 3**) e quindi senza comprometterne la conservabilità. In un recente studio, condotto dai gruppi di ricerca del Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti (DiSSPA) dell'Università degli Studi di Bari Aldo Moro e dell'Istituto di Scienze e Tecnologie dei Plasmi (ISTP) del CNR sede di Bari, con la collaborazione e il supporto del Centro di Ricerca, Sperimentazione e Formazione in Agricoltura "Basile Caramia" (CRSFA) di Locorotondo e l'Associazione L.A.M.E.T.A Consulting Ets di Policoro (MT), è stata valutata e dimostrata l'efficacia di trattamenti con PAF per la decontaminazione di frutti di fragola da patogeni del post-raccolta e residui di prodotti fitosanitari.

Nello studio è riportata l'attività inibitoria *in vitro* del trattamento con PAF nei confronti di funghi agenti di alterazioni del post-raccolta (*Alternaria alternata*, *Aspergillus carbonarius*, *B. cinerea*, *Cladosporium* spp., *Penicillium* spp. e *Rhizopus* spp.), con differenze di sensibilità tra le diverse specie saggiate. Per la maggior parte dei patogeni, una completa inibizione è stata ottenuta già con 3 o 5 min di trattamento, ad eccezione di *A. alternata* che è risultata meno sensibile all'azione del plasma. Sui frutti di fragola delle cultivar *Inspire* e *Sabrosa*, trattamenti con PAF hanno portato a una riduzione significativa dei marciumi, che ha raggiunto il 75% dopo un'esposizione di 10 minuti (**Figura 4**). Le stesse condizioni di trattamento hanno ridotto significativamente i residui di prodotti fitosanitari, con flessioni sempre superiori al 40% e sino al 69% per insetticidi e acaricidi e del 34-39% per i fungicidi. Lo studio ha dimostrato l'efficacia della PAF, che com-



Figura 3



Figura 4

bina i vantaggi dell'applicazione indiretta del plasma con un'efficiente erogazione di aerosol, garantendo una distribuzione omogenea delle specie reattive, senza stress termico o meccanico sulla superficie del frutto. Questi risultati hanno dimostrato come la PAF possa rappresentare una tecnologia altamente promettente e sostenibile dal punto di vista ambientale per affrontare le sfide post-raccolta nel settore ortofrutticolo, migliorando la sicurezza alimentare, prolungando la durata di conservazione dei prodotti freschi e riducendo al contempo in modo significativo i residui dei prodotti fitosanitari. Nel loro insieme, questi risultati indicano come il futuro del post-raccolta della fragola non risieda in una singola soluzione, ma in sistemi integrati capaci di coniugare efficacia microbiologica, tutela della qualità e sostenibilità ambientale. Sistemi che aprono così la strada a modelli di conservazione più sicuri, flessibili e compatibili con le esigenze della filiera moderna. ■

Per consultare la bibliografia
inquadra il QR-CODE



**SOSTENIAMO L'AMBIENTE
VALORIZZIAMO LA QUALITÀ**

**I NOSTRI
CONCIMI e
BIOSTIMOLANTI
RENDONO SPECIALI
ANCHE
LE NOSTRE
TAVOLE!**



TRIOSTIM®

La specialità multi-matrice
con tre componenti attive,
per la filiera ortofrutticola.



ABSTRIM SW 30

Il Biostimolante CE
per gli ortaggi, piante da frutto, vite
contro gli stress abiotici: idrici e salinità.

CONCIMI e BIOSTIMOLANTI



CI SCEGLI PER LA PROTEZIONE DELLE COLTURE, DA OGGI ANCHE PER L'ECCELLENZA DEI BIOSTIMOLANTI.



Siamo riconosciuti per l'esperienza e la grande affidabilità dei nostri formulati, una qualità che ritroverai nella nuova gamma di biostimolanti.

Puoi fidarti, siamo Certis Belchim.



CERTIS BELCHIM B.V. - ITALIA

Via Varese, 25D scala A
21047 Saronno (VA) - Italia
+39 02 96 099 83
info.it@certisbelchim.com
www.certisbelchim.it



Certis Belchim
GROWING TOGETHER

®C-Bio Grow è un marchio registrato C-Bio Limited - ®Proactive K è un marchio registrato Certis Belchim B.V. -

®Leavly+ e ®Moka sono marchi registrati Lesaffre et Compagnie

Agricoltura pugliese: radici profonde, valore strategico



Dai numeri della SAU alle eccellenze DOP e IGP, passando per oliveti, vigneti e frutteti simbolo del Mediterraneo. Per questa prima tappa 2026, il viaggio nel Belpaese raggiunge la Puglia, tra le regioni più agricole d'Europa, dove colture, saperi e territori si intrecciano con economia, cultura e futuro.

A cura di

Federica Del Vecchio

Editor

Una vocazione profonda, una colonna portante dell'identità e dell'economia regionali: l'agricoltura in Puglia è tutto questo e molto di più. È il settore che meglio di ogni altro racconta il legame viscerale tra la terra e chi la coltiva, tra il paesaggio e le comunità che lo abitano. Dagli oliveti alle produzioni ortofrutticole che colorano le campagne, l'agricoltura pugliese è da sempre sinonimo di eccellenza. Non sorprende, dunque, che alcuni indicatori consentano di cogliere con chiarezza la preminenza del settore agricolo pugliese anche nel contesto comunitario. Il primo è l'incidenza della SAU sulla superficie territoriale. I dati del CREA - Politiche e Bioeconomia, relativi al 2023, lo confermano: con circa 1,4 milioni di ettari di Superficie Agricola Utilizzata, pari al 67% del territorio regionale e a circa il 10% della SAU nazionale, la Puglia si conferma una delle aree agricole più estese e rilevanti d'Italia. Un dato che fotografa l'impatto reale dell'agricoltura sull'uso del suolo e sulla fisionomia del territorio.

Il peso dell'agricoltura pugliese emerge con forza anche sotto il profilo economico e occupazionale. Sempre nel 2023, l'occupazione complessiva regionale ha superato quota 1,29 milioni di addetti con il settore agricolo che continua a svolgere un ruolo centrale. Nonostante una lieve flessione degli occupati (-3,6%), l'agricoltura assorbe infatti l'8,1% dell'occupazione regionale, una quota superiore sia alla media del Mezzogiorno, sia a quella nazionale. Un segnale di solidità che si traduce in reddito, opportunità e presidio delle aree rurali. A rafforzarne il valore sociale anche una significativa presenza femminile: il 27,8% degli occupati agricoli è rappresentato da donne, una percentuale più alta rispetto al resto d'Italia, indicativa di un comparto che evolve, pur restando profondamente ancorato alla tradizione. Anche gli indicatori economici di fonte Eurostat confermano la centralità del settore. In Puglia l'incidenza degli investimenti fissi lordi in agricoltura raggiunge il 3,3%, più del doppio della media europea (1,4%), mentre la quota dei consumi agricoli si attesta al 18,1%, contro una media UE del 13,5%. A completare il quadro è il valore aggiunto agricolo,

che in Puglia contribuisce per il 4,1% alla formazione del valore aggiunto complessivo dell'economia regionale, a fronte di un valore medio europeo pari all'1,8%.

Questa centralità si riflette in un tessuto produttivo ampio e diffuso. Secondo l'Annuario statistico ISTAT 2024, nel 2022 le aziende agricole pugliesi si attestavano attorno alle 200 mila unità, pari a poco meno del 17% del totale nazionale: nessun'altra regione italiana ne conta così tante. E se da un lato il dato testimonia una capillare presenza dell'agricoltura sul territorio, dall'altro rivela una forte frammentazione produttiva. L'uso della SAU completa il quadro strutturale del settore.

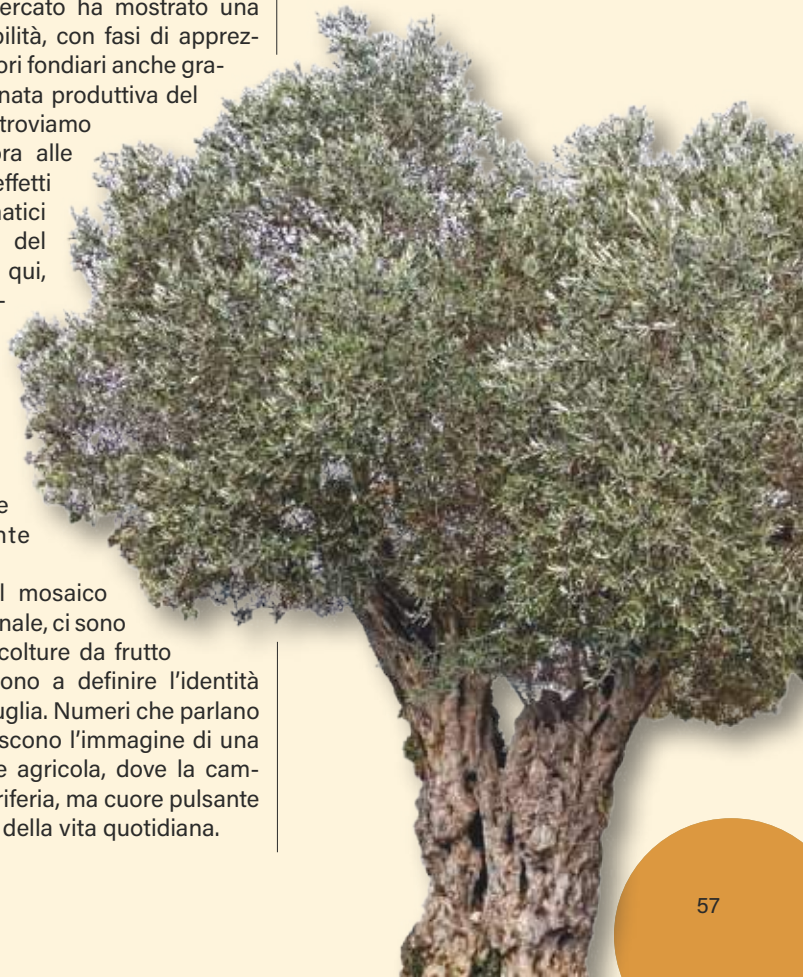
Per quanto riguarda le colture, a dominare è l'olivo, che rappresenta quasi il 70% del patrimonio arboreo pugliese, con un peso economico e paesaggistico rilevante, seppur con una differenziazione netta sul piano territoriale. Da un lato, si collocano le aree del Barese e del Foggiano, in particolare gli oliveti irrigui a nord di Bari e nel Tavoliere meridionale, dove il mercato ha mostrato una sostanziale stabilità, con fasi di apprezzamento dei valori fondiari anche grazie all'ottima annata produttiva del 2023. Dall'altro, troviamo il Salento ancora alle prese con gli effetti più drammatici dell'emergenza del batterio Xylella: qui, infatti, gli oliveti disseccati raccontano una crisi ancora aperta, con valori di mercato ormai molto bassi e tendenzialmente stabili.

A completare il mosaico produttivo regionale, ci sono poi la vite e le colture da frutto che contribuiscono a definire l'identità agricola della Puglia. Numeri che parlano chiaro e restituiscono l'immagine di una terra fortemente agricola, dove la campagna non è periferia, ma cuore pulsante dello sviluppo e della vita quotidiana.

“

Per le colture, a dominare è l'olivo, che rappresenta quasi il 70% del patrimonio arboreo pugliese.

”





Il ruolo di clima e suoli nella vocazione agricola pugliese

Questa vocazione è favorita da un connubio unico di clima e morfologia, che rende la Puglia un laboratorio naturale per l'agricoltura mediterranea. La regione, grazie alla sua posizione geografica privilegiata, si distende tra due mari e accoglie venti, luce e calore che diventano alleati preziosi per le diverse coltivazioni. Il clima è tipicamente mediterraneo: estati calde, secche e ventilate lungo le coste e nelle pianure; inverni miti, con precipitazioni scarse e concentrate soprattutto tra l'autunno e l'inverno. Sull'altopiano delle Murge e sui monti della Daunia, invece, il paesaggio si fa più aspro e le nevicate non sono rare in presenza di correnti fredde orientali.

Secondo i dati sviluppati dal CREA, i suoli pugliesi, come molti terreni del bacino del Mediterraneo, sono poveri di sostanza organica e soggetti al rischio di desertificazione, soprattutto nelle aree a uso intensivo e maggiormente esposte allo stress idrico. Eppure, proprio da questa fragilità nasce una nuova consapevolezza. I principi dell'agricoltura conservativa – la riduzione delle lavorazioni del suolo, l'impiego di ammendanti organici, una gestione più attenta delle risorse – rappresentano oggi una risposta concreta, capace di preservare la fertilità per il futuro.

L'oro della Puglia: le eccellenze certificate dell'olio pugliese

Accanto alla grande produzione che da sempre sostiene l'economia regionale, la Puglia custodisce un patrimonio prezioso di eccellenze certificate, sintesi di territorio, saper fare e autenticità. Al 2024 si contano 22 prodotti agroalimentari DOP e IGP e 38 vini di qualità: numeri che raccontano una terra capace di distinguersi non solo per quantità, ma per valore, autenticità e legame profondo con i luoghi.

Emblema assoluto di questa ricchezza, non può che essere l'olio extravergine di oliva, anima profonda del territorio pugliese. Qui, la straordinaria varietà di condizioni pedoclimatiche e di cultivar autoctone dà vita a oli dalle caratteristiche organolettiche ampie e riconoscibili, capaci di raccontare il territorio in ogni sfumatura.

A partire dall'olio extravergine di oliva **Dauno DOP**, che riflette la complessità del paesaggio della Capitanata: il suo colore, che oscilla dal verde al giallo, anticipa un profilo sensoriale che può passare dal fruttato all'erbaceo, dal dolce all'amaro, fino al mandorlato e al piccante, a seconda delle varietà utilizzate. Sulle colline brindisine, invece, prende forma la **Collina di Brindisi DOP**, un olio che nasce prevalentemente dalla varietà **Ogliarola** e che unisce un gusto fruttato

intenso a leggere sensazioni di amaro e piccante.

Nell'Arco Jonico tarantino, le condizioni pedoclimatiche uniche danno origine all'olio **Terre Tarantine DOP**. Qui *Leccino*, *Coratina*, *Ogliarola* e *Frantoio* si incontrano per creare un extravergine dal profilo fruttato. Il cuore produttivo della regione pulsa nella **Terra di Bari DOP**, dove varietà iconiche come la *Coratina*, la *Cima di Bitonto* e l'*Ogliarola Barese* danno vita a oli di grande personalità. Scendendo verso sud, la **Terra d'Otranto DOP** esprime l'anima più mediterranea della Puglia. Qui dominano la *Cellina di Nardò* e l'*Ogliarola Leccese*, che regalano oli dal colore verde o giallo con riflessi luminosi. Ultimo, ma non per importanza, è l'**Olio di Puglia IGP**, che abbraccia l'intero territorio regionale e ne racchiude la straordinaria diversità. È un olio che nasce dall'incontro tra numerose cultivar autoctone, ambienti pedoclimatici differenti e tecniche colturali ed estrattive radicate nella tradizione.

A completare il mosaico delle eccellenze pugliesi non ci sono solo gli oli extravergini, ma anche le olive da mensa, veri gioielli del territorio. Tra queste spicca la **Bella della Daunia DOP**, frutto della varietà autoctona *Bella di Cerignola*.

Dall'olio alle olive da mensa, ogni prodotto certificato diventa così sintesi della Puglia stessa: plurale, autentica, generosa.

Uva da tavola e agrumi: profumi, colori e tradizione dei frutti della terra

La Puglia non è soltanto terra di olivi. È anche patria dell'uva da tavola, uno dei cuori pulsanti dell'economia agricola regionale. Con il 57% dell'intera produzione nazionale concentrata nella regione e quasi la metà dell'uva italiana prodotta nella sola provincia di Bari, la Puglia svetta come primo polo produttivo in Europa. Un peso economico che si traduce in valore concreto: secondo ISMEA, Puglia e Sicilia insieme coprono il 94% della produzione nazionale, per un valore ai prezzi origine che raggiunge una media di 640 milioni di euro annui nel periodo 2018-2023.

Ma l'uva di Puglia non è solo una questione di numeri. Fin dall'Ottocento infatti l'**Uva di Puglia**, oggi prodotto certificato

IGP, è apprezzato per la capacità di conservare intatte croccantezza, dolcezza e aspetto anche dopo lunghi viaggi verso i mercati esteri, quando esportare significava affrontare tempi e distanze ben più impegnativi di oggi.

Oggi, le varietà più antiche - *Italia*, *Regina*, *Victoria*, *Michele Palieri* e *Red Globe* - stanno lentamente lasciando il posto alle novità senza semi, ma senza per questo rinunciare a una storia che riunisce tradizione, mani esperte e una passione agricola capace di attraversare intere generazioni. Ogni grappolo è il risultato di questo equilibrio: il sole della Puglia, la competenza dei produttori e una terra che, attraverso l'uva da tavola, continua a rinnovarsi, senza perdere il suo ruolo da protagonista nel panorama agricolo nazionale e internazionale.

Un insieme di fattori che nel tempo hanno favorito l'affermazione di altre colture all'interno del panorama agricolo pugliese. Prime fra tutte le **Clementine del Golfo di Taranto IGP**, frutti dorati e succosi che crescono nei comuni di Palagiano, Massafra, Ginosa, Castellaneta, Palagianello, Taranto e Statte. Qui, le mutazioni spontanee del mandarino comune hanno dato vita a varietà iconiche come il **Grosso Puglia** e il **Precoce di Massafra**, che già nel nome portano l'identità di una comunità intera. Nel cuore dello "sperone d'Italia", tra le colline e la costa, crescono poi le **Arance del Gargano IGP**. Gli ecotipi locali - il **Biondo Comune del Gargano**, dalla polpa croccante e dorata, e la **Duretta del Gargano**, nota come "Arancia tosta" - maturano lentamente sulla pianta grazie a un clima temperato e unico in Italia, offrendo frutti dall'aroma intenso e dalla dolcezza equilibrata, raccolti con cura manuale da mani esperte.

A completare questo ventaglio di profumi, il **Limone Femminello del Gargano IGP**, un frutto leggendario, coltivato nei suggestivi "Giardini d'agrumi", dove l'acqua sgorga dalle sorgenti e arriva a ogni pianta attraverso un'antica rete di canali. Il risultato sono limoni dal profumo penetrante, dal sapore fresco e vivace, simbolo di un territorio che sa coniugare natura, cultura e tradizione agricola in modo unico.





I sapori della terra: le orticole di Puglia

Tra le eccellenze certificate della regione, un ruolo di primo piano spetta anche agli ortaggi, espressione viva di un territorio che continua a raccontarsi attraverso la sua terra. La **Cipolla Bianca di Margherita IGP** è uno di questi simboli: coltivata lungo la costa adriatica, nei comuni di Margherita di Savoia, Zapponeta e Manfredonia, sfrutta la vicinanza del mare e saperi culturali tramandati nel tempo. Un equilibrio delicato tra ambiente e tecnica che dà vita a bulbi bianchi, teneri e croccanti, apprezzati per la loro dolcezza e per una consistenza che li rende ideali sia per il consumo fresco sia per la trasformazione.

Scendendo nel Salento, la **Patata Novella di Galatina DOP** racconta un'altra storia di stagioni e attese. Coltivata in diversi comuni della provincia di Lecce, nasce esclusivamente dalla varietà *Sieglinde* ed è riconoscibile per la sua forma lungo-ovale e per la buccia giallo intenso, brillante, spesso ancora velata di terra.

Nel cuore della provincia di Brindisi, invece, prende vita il **Carciofo Brindisino IGP**, un ortaggio che unisce eleganza e sostanza. I suoi capolini cilindrici, compatti e freschi, raccontano la cura con cui vengono coltivati. Le brattee esterne, di un verde intenso con delicate sfumature violacee, proteggono un cuore chiaro e tenero, simbolo di una produzione che punta alla qualità senza compromessi.

La Puglia del vino

La Puglia del vino è una terra antica che, nel tempo, ha imparato a riconoscere e raccontare il proprio valore. Per anni i suoi vini hanno viaggiato verso nord come "vini da taglio", chiamati a donare colore, struttura e alcol ad altre produzioni. Questa funzione, a lungo considerata marginale, ha in realtà contribuito a costruire una solida cultura viticola e una profonda conoscenza dei vitigni. Oggi quella stessa forza è diventata consapevolezza: quantità e tradizione si sono trasformate in qualità, identità e legame profondo con il territorio. Ne emerge una geografia enologica articolata e coerente, che attraversa l'intera regione, dalla Daunia al Salento. A partire dalle grandi pianure del Tavoliere, dove nascono il **Tavoliere delle Puglie DOP** - basato su vitigni autoctoni a bacca rossa e bianca - il **Cacc'e mmitte di Lucera DOP**, storicamente legato all'Uva di Troia, il **Rosso di Cerignola DOP**, espressione di Negroamaro e Montepulciano, il **San Severo DOP** - che combina Bombino bianco, Trebbiano e Malvasia per i bianchi e Montepulciano e Sangiovese per i rossi - e l'**Orta Nova DOP** che, solari e generosi, raccontano una viticoltura agricola e sincera, fatta di struttura, calore e immediatezza. Completano il quadro, il **Moscato di Trani DOP**, ottenuto da Moscato reale, e il **Barletta DOP** che aggiungono eleganza aromatica, freschezza e un equilibrio più misurato. A racchiudere questo carattere è la **Daunia IGP**, espressione autentica di un territorio aperto e luminoso, capace di accogliere stili diversi mantenendo una forte identità. Salendo sulle colline calcaree della Murgia, il vino cambia tono: diventa più teso, profondo, raffinato. Il **Castel del Monte DOP**, patria del Nero di Troia affiancato da Bombino nero e Bombino bianco, è simbolo di longevità ed eleganza, affiancato dal **Gravina DOP**, bianco minerale e verticale ottenuto principalmente da Greco e Malvasia del Chianti, e dal **Gioia del Colle DOP**, che interpreta il primitivo con equilibrio e freschezza. La **Murgia IGP** ne raccoglie l'anima essenziale, dando spazio soprattutto a Primitivo, Nero di Troia e Bombino.

Nella Valle d'Itria, tra pietra e altitudine, dominano bianchi delicati e luminosi

come il **Locorotondo DOP** e il **Martina Franca DOP**, espressioni di finezza e fragranza, riunite sotto la **Valle d'Itria IGP**.

Giù, verso lo Jonio, la viticoltura si fa intensa e avvolgente: il **Primitivo di Manduria DOP** e la sua versione Dolce Naturale, ottenuti da Primitivo, raccontano potenza e profondità, insieme al **Lizzano DOP** e alle **Colline Joniche Tarantine DOP**, mentre il **Tarantino IGP** ne restituisce il volto più immediato.

Infine si arriva nel Salento, dove il vino diventa racconto identitario. Il **Salice Salentino DOP** e il **Negroamaro di Terra d'Otranto DOP** esprimono struttura e carattere, affiancati dal sapore dolce e aromatico dell'**Aleatico di Puglia DOP**.

A chiudere il cerchio, il **Salento IGP** e il **Puglia IGP**, che danno voce all'intero patrimonio varietale regionale, dai grandi autoctoni ai vitigni internazionali, sintesi di una regione che oggi sa riconoscersi e farsi riconoscere attraverso i suoi vini. È qui che l'agricoltura pugliese mostra il suo volto più alto: quello di una terra che sa riconoscersi e raccontarsi attraverso i suoi prodotti migliori.

Il biologico pugliese: radici antiche, orizzonti sostenibili

Un capitolo sempre più centrale è infine quello dell'agricoltura biologica.

Nonostante una lieve flessione nel 2023, la Puglia si conferma seconda in Italia per superfici coltivate in biologico, superando i 300mila ettari e riflettendo la vocazione storica del territorio. Oltre un terzo delle superfici (34,5%) è dedicato alle due colture arboree simbolo della regione: l'olivo, con 86.651 ettari, e la vite, con 20.515 ettari, concentrate soprattutto nelle province di Foggia, Barletta-Andria-Trani e Bari. Accanto alle colture arboree, assumono un ruolo rilevante anche le orticole (3,7%), localizzate prevalentemente nelle aree del Tavoliere e del Nord Barese. Lo sviluppo del biologico in Puglia è il risultato di un percorso costruito nel tempo, sostenuto da politiche regionali mirate, dai Programmi di Sviluppo Rurale e da una crescente consapevolezza dei produttori. Sempre più agricoltori scelgono pratiche rispettose dell'ambiente, capaci di tutelare il suolo e razionalizzare l'uso delle risorse naturali, ma anche di rafforzare la redditività aziendale.

Così, tra numeri e paesaggi, l'agricoltura pugliese continua a essere molto più di un settore economico. È una narrazione collettiva, fatta di radici profonde e sguardi rivolti al futuro. È la prova che una terra può nutrire non solo il Paese, ma anche la sua identità, restando fedele a sé stessa mentre cambia. ■

“

La Puglia si conferma seconda in Italia per superfici coltivate in biologico, superando i 300mila ettari.

”



Stimuter®: Biostimolante CE non microbico delle piante. Prima dell'uso leggere sempre l'etichetta e le informazioni sul prodotto. Prestare attenzione alle indicazioni di pericolo.

Stimuter

Promuove lo **sviluppo radicale**
e la **crescita bilanciata** delle colture

NUOVO
Biostimolante CE



Inquadra il QRcode
e scopri Stimuter

diachemagro.com



 **DIACHEM®**
We embrace agriculture

 **BASF**

We create chemistry

 **ELITesea**TM

**La forza dell'Oceano,
per colture più resistenti e produttive**

Nuovo biostimolante naturale di origine vegetale certificato CE

Scopri di più





BIOSTIMOLANTI CONFERENCE

VII EDIZIONE

25 FEBBRAIO 2026

NICOLAUS HOTEL – **BARI**

biostimolanticonference.com