

# *I Fitoregolatori*

*Storia, impieghi, normativa,  
mercato, ricerca*

*Alberto Schiaparelli*

*febbraio 2018*

*alberto.schiaparelli@alice.it*

In ricordo dell'amico Giuliano Avoni, grato  
per aver promosso presso l'Editore  
Prof. Luigi Perdisa la pubblicazione  
del libro «Fitoregolatori in Agricoltura».

# *I Fitoregolatori*

*Storia, impieghi, normativa,  
mercato, ricerca*

*Alberto Schiaparelli*

**PRIMA PARTE**

# PRESENTAZIONE

**I fitoregolatori sono considerati prodotti fitosanitari e rispettano la normativa comunitaria di questi ultimi. Molti dei principi attivi hanno superato la revisione europea e sono stati inseriti nella lista positiva (allegato I). Lo studio esamina sotto i diversi aspetti questo gruppo particolare di sostanze.**

**L'Autore si scusa delle involontarie omissioni nella citazione di nomi e date dei numerosi Ricercatori italiani che hanno sperimentato per primi questi prodotti.**

**Si desidera ringraziare per aver fornito documentazione tecnica e fotografica le Società Agreko, Agrimport, Orius, AgroFresh, BASF Italia, Chemtura Italy, Gowan Italia, L. Gobbi, Isagro Italia, Nufarm Italia, Syngenta, Sumitomo Chemical Italia.**

**Si ringrazia il dr. Alessandro Bevilacqua della Fondazione Agrion per la collaborazione nella impostazione del lavoro.**

# FITORMONI E FITOREGOLATORI

La storia dell'impiego dei fitoregolatori in agricoltura è legata inizialmente a quella della scoperta degli ormoni vegetali ma da essa si è in parte separata con la constatazione di effetti di interesse agronomico esercitati da composti sintetici senza corrispondenti in natura.

*E' da notare che l'individuazione di tali effetti è stata spesso casuale, impiegando la sostanza per altri scopi; mentre altre volte l'azione in campo è stata ipotizzata da prove in serra.*

*Ad esempio, l'effetto anticascola su melo dell'acido alfa-naftalenacetico (NAA) fu ipotizzato da Gardner et al. nel 1939, in seguito alla osservazione che l'NAA inibiva la caduta del picciolo fogliare nelle talee.*

# ORMONI VEGETALI O FITORMONI

**AUXINE**

**GIBBERELLINE**

**CITOCHININE**

**ETILENE**

**ACIDO ABSCISSICO**

*Audus L. J., 1972 - Plant Growth Substances. Chemistry and Physiology, vol. 1, Leonard Hill, London, 533 pp.*

*Kende H., Zeevart Jan A.D., 1997- The five «classical» Plant Hormones. The Plant Cell, 9: 1197-1210.*

*Maffei M., 1999 - Ormoni vegetali e regolatori di crescita. In: Biochimica vegetale. Piccin Ed., Padova, cap. 9: 427-483.*

*Botton A., 2017- La regolazione ormonale dello sviluppo del frutto. DAFNAE, Univ. di Padova. In: Corso di fisiologia delle piante. A.R.P.T.R.A., Bari, 4 ottobre.*

# AUXINE

Sono state le prime ad essere scoperte. Tra esse l'acido 3-indolacetico (IAA), isolato verso la metà degli anni 30, è considerato la principale e più diffusa auxina naturale.

Le auxine agiscono sia sulla distensione che sulla divisione cellulare; inoltre intervengono nel controllo di numerosi processi fisiologici come dominanza apicale, ripartizione degli assimilati (effetto di richiamo), rizogenesi, partenocarpia, accrescimento e abscissione dei frutti.

Nella pratica agricola vengono usate sostanze di sintesi auxino-simili:

IBA, NAA, NAD, BNOA, 4-CPA, 2,4-D, 2,4-DP, MCPA, 3,5,6-TPA.  
Le prime esperienze italiane risalgono alla fine degli anni 40 (Breviglieri, Poma Treccani, Dotti), per proseguire negli anni seguenti (Carlone, 1951; Romisondo, 1956; Russo, 1957; Marro, 1960; Loreti e La Malfa, 1962; Cobianchi, 1964; Marzi e Dellacecca, 1968; Mantinger, 1974; Antognozzi, Zucconi, Cassibba e Schiaparelli, 1978; Deidda e Dettori, 1980).

Went F. W., Thimann K.V., 1937 - *Phytohormones*. The MacMillan Co., New York, 294 pp.

# GIBBERELLINE (1)

La prima gibberellina scoperta è stata l'acido gibberellico, isolato negli anni 50 dal mezzo di coltura del fungo *Gibberella fujikuroi*, identificato chimicamente nel 1960 e indicato con la sigla GA3. Attualmente sono state isolate circa 140 gibberelline da piante superiori e da funghi e batteri.

L'effetto più evidente è quello sull'accrescimento in lunghezza del fusto; inoltre favoriscono l'allegagione e la partenocarpia, riducono la differenziazione a fiore e ritardano la fioritura, la cascola e l'ingiallimento della buccia (es. su agrumi); diradano i fiori e allungano il grappolo (su vite); riducono la rugginosità della buccia su melo. Nella pratica agricola viene utilizzato l'acido gibberellico e le gibberelline GA4-7 ricavati da processi industriali di fermentazione.

Le prime esperienze italiane con GA3 iniziarono alla fine degli anni 50 (Lona, 1956; Corte e Ciferri, 1958, Damigella e Squillaci, 1959) e continuarono dopo (Spina, 1960; Marro, 1961; Fregoni, 1962; Gorini, 1963; Celestre e Pierandrei, 1968; Marro e Cobianchi, 1969; Damigella, Cutuli, Deidda, 1970; Sansavini et al., 1972); successive sono quelle con GA4-7 (Eccher, 1975, 1978; Cobianchi e Dotti, 1983).

*Curtis P.J., Cross B.E., 1954 - Gibberellic acid; a new metabolite from the culture filtrates of *Gibberella fujikuroi*. Chemical Industry: 1066.*

# GIBBERELLINE (2)

Gli studi sul metabolismo delle gibberelline hanno permesso di chiarire il meccanismo di azione dei Ritardanti di crescita o Brachizzanti che agiscono inibendone la via biosintetica (Rademacher, 2000).

In Italia le esperienze con queste sostanze sono iniziate a metà degli anni 60 con il clormequat o CCC (Luppi, Lovato, Landi, Sisto, 1965; Faccioli e Intrieri, 1967; Talamucci, 1967; Trentin e Beni, 1967; Fiorino e Loreti, 1968), per proseguire con il daminozide o SADH (Sansavini *et al.*, 1970; Cobianchi e Rivalta, 1972; Costa, 1979; Marangoni, 1980), il paclobutrazolo (Cobianchi *et al.*, 1983; Costa *et al.*, 1984; Ramina *et al.*, 1985; Bargioni, Intrieri, Sansavini *et al.*, 1986) e infine con il calcio-proesadione (Costa *et al.*, 2001, 2004). Recentemente a questo gruppo si è aggiunto in Italia il trinexapac-etile per impiego su tappeti erbosi (nel 2001) e frumento (nel 2012) e in Europa il mepiquat e l'imazaquin. All'azione di contenimento vegetativo sono spesso associati altri effetti positivi, di entità variabile a seconda della specie e varietà e delle diverse condizioni culturali, quali ad esempio, in frutticoltura: aumento della differenziazione fiorale e dell'allegagione, miglioramento delle caratteristiche organolettiche dei frutti, riduzione della cascola.

Rademacher W., 2000 - *Growth Retardants: Effects on Gibberellin Biosynthesis and other metabolic pathways.*  
*Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 51: 501-531.

Rademacher W., 2012 - *Major uses of growth retardants.* *Proc. 39th Annual Meeting of the PGRSA:* 51-52.

# CITOCHININE

La prima citochinina isolata e identificata è stata la zeatina, estratta dai semi di mais negli anni 60. Le citochinine partecipano al controllo di molti processi fisiologici tra i quali divisione e differenziamento cellulare, accrescimento dei frutti, dominanza apicale, senescenza, ripartizione degli assimilati (effetto di richiamo), funzionalità stomatica.

Nella pratica agricola vengono usate la 6-benziladenina o 6-BA, da sola o in miscela con GA4-7 e il forclorfenuron o CPPU, ottenute per sintesi.

Le prime esperienze italiane con citochinine risalgono agli anni 70 (Baldini *et al.*, 1973; Forlani *et al.*, 1979); dello stesso periodo sono quelle con la miscela GA4-7+ 6-BA (Rosati e Grandi, 1977). Successive quelle con CPPU (Costa *et al.*, Sansavini *et al.*, Ferrara *et al.*, 1990) e con 6-BA come diradante del melo (Costa, Comai e Dorigoni, Vigl, 2000).

*Letham D.S., Miller C.O., 1965 -Identity of Kinetin-like factors from Zea mays. Plant Cell Physiol. 6: 355-359.*

*Letham D.S., Palni L.M.S., 1983 -The biosynthesis and metabolism of cytokinins. Annu. Rev. Plant Physiol. 34: 163-197.*

# ETILENE (1)

L'attribuzione del gas etilene, conosciuto già nell'ottocento, al rango di ormone vegetale risale all'inizio degli anni 60.

Ad esso si riconosce un ruolo importante nella regolazione di numerosi processi fisiologici primo fra tutti la maturazione dei frutti climaterici (es. mela, pera, pesca, actinidia, pomodoro, banana, kaki, melone) ma anche la senescenza delle foglie, l'abscissione dei fiori e frutti.

L'effetto sulla maturazione dei frutti è alla base di applicazioni pratiche del gas come tale per la «maturazione accelerata» di banane, kaki, actinidia, pere e per lo sverdimento della buccia negli agrumi (D. Min. Salute 13/12/2005) e, in agricoltura biologica, anche per l'induzione di fioritura nell'ananas e come antigermogliante di patate e cipolle.

Gli anni 70 vedono l'introduzione dei fitoregolatori *etilen-produttori* che liberano l'ormone nei tessuti vegetali, come l'*ethephon* (CEPA).

*Abeles F.B., Morgan P.W., Saltveit Jr. M.E., 1992 - Ethylene in plant biology (second edition). Academic Press, San Diego, 414 pp.*

# ETILENE (2)

In Italia le prime esperienze con ethephon risalgono alla fine degli anni 60-inizio 70. Numerosi sono i Ricercatori che lo hanno valutato; si citano, tra gli altri: Vitagliano e Zucconi, Fiorino *et al.*, Eynard e Cassano, Antognozzi, Cigliano e De Bono, Jacoboni *et al.*, Tombesi, Salamini *et al.*, Bianco, Costa e Filiti, Poma Treccani *et al.*, Bergamini e Giulivo, Cremaschi, Gerin *et al.*

La sua commercializzazione, con il marchio Ethrel, ebbe inizio nel 1971, in principio per accelerare e concentrare la maturazione del pomodoro da industria e favorire la cascola delle olive e successivamente per promuovere la maturazione (ingiallimento) delle foglie di tabacco, per diradare i frutticini nel pesce (con il Direfon, dal 1982) e i fiori nel melo, per ridurre l'allettamento nell'orzo (con il Cerone e con il Terpal C, in miscela con clormequat).

Per favorire la cascola delle olive merita ricordare l'etacelasil, sviluppato dalla Ciba-Geigy negli anni 70 con il marchio Alsol 80 (Rufener e Della Pietà, 1974).

Le conoscenze sugli effetti e sulla biosintesi dell'etilene hanno reso possibile individuare composti *etilen-inibitori* che ne bloccano l'azione, come l'amminoetossivinilglicina o AVG e l'1-metilciclopropene o 1-MCP, impiegati per ritardare la maturazione e la cascola dei frutti e prolungarne la conservabilità.

# ACIDO ABSCISSICO (ABA)

E' il principale rappresentante e il solo considerato ormone di un gruppo di sostanze che nei test mostrano effetti di inibizione dell'accrescimento e sviluppo. Sperimentalmente l'ABA esplica numerosi effetti quali lo stimolo dell'abscissione di frutti (es. su pesco, susino, melo, vite), fiori e foglie; la chiusura degli stomi, la maturazione e la colorazione dei frutti.

Recentemente ha superato la revisione europea l'enantiomero S-ABA, prodotto per fermentazione dalla Valent BioSciences Corp. (VBC) e già impiegato in molti paesi (Australia, Cile, Sudafrica, California, Messico, Perù, Egitto, Israele, Libano) con il marchio ProTone, per favorire e incrementare la colorazione delle varietà a buccia rossa di uva da tavola (es. Crimson Seedless, Red Globe, Flame Seedless). In Italia il principio attivo ha ottenuto la registrazione a fine 2015 con il marchio Excelero ed è commercializzato da Sumitomo Chemical Italia.

Addicott F.T. et al., 1968 - *Abscisic acid: a new name for abscisin II (dormin)*. *Science* 159: 1493.

Zeevat J.A.D., Creelman R.A., 1988 – *Metabolism and physiology of abscisic acid*. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 39: 439-473.

# **FITOREGOLATORI o BIORREGOLATORI**

*Plant growth regulator (PGR) o Plant bioregulator (PBR)*

**Composti impiegati esogenamente che, interagendo con i meccanismi di regolazione delle piante, influenzano un determinato processo fisiologico ottenendo effetti agronomicamente utili. Tra essi troviamo fitormoni, altre sostanze naturali e composti sintetici senza corrispondenti in natura. La storia del loro impiego in agricoltura è iniziata con quella della scoperta degli ormoni vegetali.**

*AA.VV., 1972 - Giornate di studio su «Applicazione dei Fitoregolatori in Ortoflorofrutticoltura». Porto Cervo, 12-14-ottobre. Riv. Ortoflorofrutt. Ital., vol. 56, n. 5-6: 341-1040.*

*AA.VV., 1981 - Atti del Congresso su «I Fitoregolatori in Agricoltura». Firenze, 26-27 novembre. CNR, Progetto Finalizzato «Fitofarmaci e Fitoregolatori», 572 pp.*

## EFFETTI OTTENIBILI CON I FITOREGOLATORI

(da Greene D. W., Rademacher W., 2010. Acta Hort. 884, ISHS, modificati)

Stimolo della emissione di germogli anticipati (cimatura chimica)

Aumento o inibizione della differenziazione a fiore delle gemme

Riduzione della carica promuovendo l'abscissione di fiori o frutti

Inibizione o aumento della cascola dei frutti

Miglioramento della forma e aumento della pezzatura dei frutti

Miglioramento della colorazione e riduzione della rugginosità dei frutti

Contenimento dello sviluppo vegetativo e riduzione dell'allettamento

Maschiosterilizzante nel frumento (*chemical hybridizing agent, CHA*)

Incremento dell'allegagione e della partenocarpia

Accelerazione o ritardo della maturazione dei frutti

Inibizione dello sviluppo di polloni e germogli

Ritardo della senescenza dei fiori

Interruzione della dormienza

Stimolo della radicazione

Aumento della tolleranza agli stress e stimolo delle difese naturali

# FITOREGOLATORI IN COMMERCIO IN ITALIA NEL 1967

da: Muccinelli M., 1967- *Repertorio dei Fitofarmaci. Inf. Fitopat.*, 83 pp. (estratto)

## ■ Alleganti

36 C (BNOA), L.Gobbi  
AF96 (NAD+NAA), L.Gobbi  
Apiren (BNOA+4-CPA), Sariaf  
Forset (BNOA), Formenti  
Fruitone (BNOA+NAD+NAA), Rumianca  
Hormo 7 (BNOA), Monteshell  
Ormone P (BNOA+4-CPA), Ciba  
Precox (BNOA), Tecniterra  
Tomafix (BNOA+2,4-D), Bayer  
Solanset (BNOA), B.P.D.  
Tomatotone (4-CPA), Rumianca  
Tomador (BNOA+4-CPA), Sipcam  
Adrop polvere (BNOA+NAD+NAA), Chimiberg  
Super Tomato Set (BNOA), Solplant

## ■ Antigermoglianti

B 22 (IPC), Sandoz  
Germostop (IPC), Sipcam  
MH 30, Rumianca

## ■ Anticascola

Obsthormon 24a (NAA), L.Gobbi  
Norman (NAA), Verchim-Asterias  
Rubrum (NAA), Tecniterra  
Shellestone (NAA), Monteshell  
Phyomone (NAA), Solplant

## ■ Radicanti

Hortomone A (NAA), Solplant  
Rooting (NAA), Formenti  
Rootone (NAD+NAA+IBA), Rumianca  
Transplantone (NAA+NAD), Rumianca  
Talene (IBA), Tecniterra

## ■ Brachizzanti

Cycocel (CCC), Cyanamid  
Alar, B-Nine (SADH), Rumianca

## ■ Diradanti

Dirado (NAA), Tecniterra  
Amid-Thin (NAD), Rumianca  
Geramid-Neu (NAD), L.Gobbi

## ANNO DI COMMERCIALIZZAZIONE IN ITALIA DI ALCUNI MARCHI

1955	Obsthormon 24 a	Gerlach - L.Gobbi	1985	Terpal C	Ciba-Geigy
1955	36 C	Gerlach - L.Gobbi	1986	Endogerme	Sepran
1955	Phyomone	Solplant	1987	Regulex	ICI Solplant
1955	Geramid-Neu	Gerlach - L.Gobbi	1994	Alar 85	Uniroyal Chimica
1955	66 f	Gerlach- L.Gobbi	1994	Prime Plus	Ciba-Geigy
1955	Germon	Gerlach- L. Gobbi	1998	Topflor	Dow AgroSciences
1965	Dirado, Rubrum	Tecniterra	2000	Maxim	L. Gobbi
1965	Transplantone	Rumianca	2000	Dormex	Degussa AG
1965	Cycocel	Cyanamid	2001	Primo Maxx	Syngenta
1965	Tomatotone	Rumianca	2003	Exilis	Scam
1965	Apiren	Sariaf	2003	Brancher Dirado	Agrimport
1965	Fruitone	Rumianca	2003	Regalis	Basf
1965	Rootone	Rumianca	2005	MaxCel	Isagro Italia
1965	Amid Thin W	Rumianca	2006	Sitofex	AlzChem.Trostberg
1967	MH-30	Rumianca	2006	SmartFresh	Rohm and Hass-AgroFresh
1967	B-Nine	Rumianca	2009	Fengib, Karika	Sipcam,Gowan
1969	Berelex	Solplant	2010	Biox-M	Cedax
1971	Ethrel	Rumianca	2012	Moddus	Syngenta
1971	Off-Shoot-T	Verchim-Asterias	2013	Corasil	Bayer CropScience
1974	Alsol 80	Ciba-Geigy	2015	Brevis	Adama
1975	Sedlene, Gibaifar	Aifar	2015	Trimaxx	Adama
1977	Dirigol N	Margesin AG	2016	Paclot New, Romulan	Demetra, Agrowin
1977	Fruitone Antic.	Rumianca	2016	Excelero	Sumitomo Chem. Italia
1982	Promalin	Schering	2016	Fast Fruit	Cheminova Agro - FMC Agr.
1982	Direfon	Rumianca	2016	Bonzi	Syngenta
			2016	RipeLock	AgroFresh

## PRINCIPI ATTIVI E IMPIEGHI AUTORIZZATI IN ITALIA

da: Muccinelli M., 2011 - *Prontuario degli Agrofarmaci* . XIII edizione;  
Banca Dati Fitofarmaci (BDF); Fitogest +

**AUXINE**, diversi formulati, con effetto:

radicante su talee di floricole e ornamentali (**NAA**);  
anticascola su melo, pero, arancio (**NAA, 2,4-D, 2,4-DP**);  
allegante su fruttiferi (pero) e orticole (**NAA + NAD**);  
diradante su melo e pero (**NAA, NAD**);  
spollonante su melo, pero, pESCO, vite, nocciolo, olivo e  
di rallentamento dell'accrescimento vegetativo su melo (**NAA**);  
stimolante l'accrescimento del frutto su agrumi, albicocco,  
actinidia e anticascola su arancio e pomacee (**2,4-DP, 3,5,6-TPA**);  
stimolante l'accrescimento del frutto su agrumi e allegante su  
pero e orticole (**MCPA- estere tioetilico + GA<sub>3</sub>**).

## PRINCIPI ATTIVI E IMPIEGHI AUTORIZZATI IN ITALIA

da: Muccinelli M., 2011 - *Prontuario degli Agrofarmaci*. XIII edizione;  
Banca Dati Fitofarmaci (BDF); Fitogest +

### GIBBERELLINE

**acido gibberellico (GA<sub>3</sub>)**, diversi formulati con effetto allegante (es. su clementine), di anticipo di produzione su carciofo, stimolante l'accrescimento della bacca su uva da tavola; diradante su vite e actinidia (**GA<sub>3</sub>, GA<sub>3</sub> + NAA**)

**gibberelline GA<sub>4-7</sub>**, diversi formulati con effetto antirugginosità e miglioratore della forma del frutto su melo e allegante su pero (**GA<sub>4-7</sub> + 6-BA**)

# PRINCIPI ATTIVI E IMPIEGHI AUTORIZZATI IN ITALIA

da: Muccinelli M., 2011 - *Prontuario degli Agrofarmaci*. XIII edizione;  
Banca Dati Fitofarmaci (BDF); Fitogest +

## CITOCHININE

### **6-benziladenina (6-BA),**

diversi formulati con effetto cimante su melo e pero e  
diradante su melo

### **forclorfenuron (CPPU),**

un formulato (Sitofex) con effetto stimolante  
l'accrescimento del frutto su actinidia e uva da tavola

## **PRINCIPI ATTIVI E IMPIEGHI AUTORIZZATI IN ITALIA**

*da: Muccinelli M., 2011 - Prontuario degli Agrofarmaci . XIII edizione;*  
Banca Dati Fitofarmaci (BDF); Fitogest +

**ETILENE**, impiego per la «maturazione accelerata» di banane, kaki, pere, actinidia e per «sverdimento» agrumi

### **ETILEN-PRODUTTORI**

**ethephon (CEPA)**,

alcuni formulati (Ethrel, Gerephon) con effetto maturante su pomodoro da industria e tabacco, diradante su melo, cascolante su olivo

### **ETILEN-INIBITORI**

**1-metilciclopropene (1-MCP)**,

alcuni formulati (SmartFresh, RipeLock) con effetto ritardante la maturazione dei frutti in post-raccolta, su melo, pero, susino, actinidia, pomodoro, banana, kaki

## PRINCIPI ATTIVI E IMPIEGHI AUTORIZZATI IN ITALIA

da: Muccinelli M., 2011 - *Prontuario degli Agrofarmaci*. XIII edizione;

Banca Dati Fitofarmaci (BDF); Fitogest +

### RITARDANTI DI CRESCITA O BRACHIZZANTI

**calcio-proesadione**, un formulato (Regalis Plus) su melo e pero

**clormequat (CCC)**, su cereali e floricole

**daminozide (SADH)**, su floricole

**trinexapac-etile**, un formulato (Primo Maxx) su tappeti erbosi e due formulati (Moddus e Trimaxx) su frumento

**paclobutrazolo**, su pomacee, drupacee, vite e floricole

### ANTIGERMOGLIANTI

**clorprofam (CIPC)**, su patata

**idrazide maleica (MH)**, su tabacco, cipolla, aglio, patata

**1-decanolo**, su tabacco

**carvone**, un formulato (Biox-M) su patata

### INIBITORI DELLA FOTOSINTESI

**metamitron**, un formulato (Brevis) diradante su melo, pero e uva da tavola

### ACIDO S-ABSCISSIONE (S-ABA)

**un formulato (Excelero)** per aumento colorazione su uva da tavola

# NORMATIVA (1)

## DM 31/8/1979

Sono soggetti a registrazione, come *presidi sanitari*, da parte del Ministero della Sanità anche i «**fitormoni** impiegati su coltivazioni alimentari e non alimentari»

## DPR 223/1988

*art. 1* Sono considerati *antiparassitari* i preparati pronti all'impiego destinati ai seguenti scopi:

.....

b) **favorire o regolare la produzione vegetale**, quando non si tratti di concimi o di altre sostanze destinate al miglioramento del terreno

# NORMATIVA (2)

## DIRETTIVA CEE 91/414, recepita con il DL n. 194 del 17/3/1995

Sono considerati *prodotti fitosanitari* anche quelli destinati a:

**«favorire o regolare i processi vitali dei vegetali, senza peraltro fungere da fertilizzanti (ad es. i regolatori di crescita)»**

*La Direttiva stabilisce la omologazione (revisione) europea dei prodotti fitosanitari in commercio al 26/7/1993 (circa 850 sostanze attive, di cui circa 55 PGR) e di quelli «nuovi» presentati dopo quella data.*

*Le sostanze attive approvate sono iscritte in una lista positiva (allegato I)*

## REGOLAMENTO CE 1107/2009, in applicazione dal 14/6/2011, relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari e che abroga la Dir. CEE 91/414

Sono considerati *prodotti fitosanitari* anche quelli destinati a:

**«influire sui processi vitali dei vegetali, ad esempio nel caso di sostanze, diverse dai nutrienti, che influiscono sulla loro crescita»**  
(art. 2, comma b)

# SOSTANZE ATTIVE APPROVATE (1)

(n. 44, febbraio 2018)

## **Auxine**

acido 3-indolbutirrico (IBA), acido alfa-naftalenacetico (1-NAA), ammide dell'acido alfa-naftalenacetico (1-NAD); MCPA-estere tioetilico, triclopyr acido (3,5,6 -TPA), diclorprop-P (2,4-DP-P), 2,4-D: *sostanze attive diserbanti e PGR*

## **Gibberelline**

acido gibberellico (GA<sub>3</sub>), gibberelline GA<sub>4-7</sub>

## **Citochinine**

6-benziladenina (6-BA), forchlorfenuron (CPPU)

## **Etilene**

## **Etilen-produttori**

Ethephon (CEPA)

## **Etilen-inibitori**

1-metilciclopropene (1-MCP), tiosolfato di argento (STS)

# SOSTANZE ATTIVE APPROVATE (2)

(n. 44, febbraio 2018)

## Ritardanti di crescita

calcio-proesadione, clormequat (CCC), daminozide (SADH), mepiquat, trinexapac-etile, paclobutrazolo; imazaquin e tebuconazolo: *fungicidi e PGR*

## Antigermoglianti

1-decanolo, carvone, idrazide maleica (MH), 1,4-dimetilnaftalene (DMN); clorprofam (CIPC) e flumetralin: *diserbanti e PGR*

## Altre sostanze

sintofen (CHA); estere metilico dell'ac. 2,5-diclorobenzoico (Rebwachs WF); acidi grassi (sali K ed esteri metilici): es. metil decanoato, metil ottanoato, ac. pelargonico o nonanoico; ac. S-abscissico (S-ABA);

Na 5-nitroguaiacolato + Na o-nitrofenolato + Na p-nitrofenolato (Atonik); estratto d'alga marina;

laminarina, heptamaloxyglucan, chitosano cloridrato (Chitoplant): approvati come elicitori;

pyraclostrobin (*fungicida e PGR*), metamitron (*diserbante e PGR*)

<http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database>

# SOSTANZE ATTIVE NON APPROVATE

(n. 56, febbraio 2018)

Tra quelle oggetto di sperimentazione o in commercio in Italia nel passato:

**profam (IPC) - mefluidide - etacelasil - flurprimidol - thidiazuron (TDZ)  
cis-zeatina - idrogeno cianamide - ac. 4-clorofenossiacetico (4-CPA)  
carbaryl - dikegulac - diphenylurea (DPU) - uniconazolo - ancymidol  
dimethipin - prohydrojasmon (PDJ) - nitrato di Ag - fenoprop  
ac. N-tolylphtalamico - triapenthenol - butralin - fenridazon  
tecnazene - tribufos - chlorphonium chloride - ac. 3-indolacetico (IAA)  
acido beta-naftossiacetico (BNOA, 2-NOA) - cyclanilide**

<http://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database>

# RICONOSCIMENTO RECIPROCO DELLE AUTORIZZAZIONI

*Il titolare di un'autorizzazione... può domandare l'autorizzazione per lo stesso prodotto fitosanitario, lo stesso uso e in base a pratiche agricole comparabili in un altro Stato membro ... se ricorre uno dei casi seguenti:*

*a) l'autorizzazione («autorizzazione con procedura zonale») rilasciata da uno Stato membro (Stato membro di riferimento) appartenente alla stessa zona;*

...

**Zona C-Sud: Bulgaria, Grecia, Spagna, Francia ,  
Italia, Cipro, Malta, Portogallo**

Reg. CE 1107/2009 del 21/10/2009 (art. 40)

# BIOSTIMOLANTI (1) vs Fitoregolatori

Regolamentati dalla legislazione Fertilizzanti (DL 29/4/2010 n.75; DM 10/7/2013; DM 3/3/2015 e 22/6/2015) alla sottosezione «prodotti ad azione specifica su pianta» (allegato 6, punto 4.1):

«*L'attività biostimolante non deve derivare dall'addizione di sostanze ad azione fitormonale al prodotto. Salvo approvazione della Commissione tecnico-consultiva non è consentito dichiarare proprietà biostimolanti alle miscele di questi con altri fertilizzanti*».

**Biostimolanti attualmente regolamentati:**

Idrolizzato proteico di erba medica

Idrolizzato enzimatico di *Fabaceae* (titolo in triacontanolo non < 6 mg/Kg)

Epitelio animale idrolizzato (solido o fluido)

Estratto di erba medica, alghe e melasso (solido o liquido)

Estratto acido di alghe della Famiglia *Fucales* (titolo in isopenteniladenina e suoi derivati non < a 0,06 mg/kg sul secco)

Estratto fluido azotato a base di alga *Macrocystis integrifolia*

Filtrato di crema d'alghe marine *Ascophyllum nodosum*

Inoculo di funghi endomicorizzici (AM) e batteri della rizosfera (PGPR)

Estratto umico di leonardite

Nei *coformulanti* (punto 2.3): acido aminolevulinico (ALA), titolo non < 0,05% p/p

# BIOSTIMOLANTI (2)

Nel 2011 è stato costituito l'**European Biostimulants Industry Council (EBIC)**, formato da Società italiane e straniere che operano nel settore dei fertilizzanti specialistici per ottenere una normativa specifica e armonizzata per questo gruppo di sostanze e microrganismi (biostimolanti microbici) nel nuovo regolamento europeo.

Secondo l'EBIC gli effetti dei Biostimolanti sulle piante sono principalmente i seguenti:

*incremento del metabolismo con aumento della resa quali-quantitativa*

*stimolo della rizogenesi e dello sviluppo radicale*

*maggior assorbimento, traslocazione e assimilazione dei nutrienti*

*prolungamento della conservabilità post-raccolta e della shelf-life*

*aumento della tolleranza a condizioni di stress e più rapida ripresa in situazioni critiche*

*maggior efficienza nell'assorbimento dell'acqua*

*miglioramento delle proprietà fisico-chimiche e microbiologiche del suolo*

## Principali categorie:

sostanze umiche, idrolizzati proteici, estratti di alghe marine, chitosano, funghi endomicorrizici (AM), batteri della rizosfera (PGPR)

*Patrick du Jardin, 2015. Plant biostimulants: definition, concept, main categories and regulation. Sci.Hortic. 196:3-14.*

*Abstracts the 2nd World Congress on the use of Biostimulants in Agriculture. Firenze, 16-19 novembre 2015.*

*Abstracts the 3rd World Congress on the use of Biostimulants in Agriculture. Miami (USA), 27-30 November 2017.*

# I FITOREGOLATORI NELLE LINEE GUIDA NAZIONALI DI PRODUZIONE INTEGRATA

*L'uso dei fitoregolatori deve essere normato e regolamentato nel rispetto dei principi della produzione integrata e si prevede solo per quelle colture per le quali l'applicazione di questi prodotti fitosanitari sia tecnicamente indispensabile per l'ottenimento della produzione.*

*Colture elencate nei Disciplinari regionali, con le sostanze attive fitoregolatrici ammesse e il tipo di impiego*

*Frutticole:* actinidia, agrumi, melo, pero, pESCO, ciliegio, vite

*Orticole:* aglio, cipolla, zucchino, melanzana, pomodoro, carciofo, patata, tabacco

*Floreali e ornamentali, tappeti erbosi*

*L'impiego dei biostimolanti non è soggetto ad alcun vincolo  
(Norme generali, DPI 2017)*

# *I Fitoregolatori*

*Storia, impieghi, normativa,  
mercato, ricerca*

*Alberto Schiaparelli*

**SECONDA PARTE**

# ALTRI BIORREGOLATORI

**Brassinosteroidi**  
**Giasmonati**  
**Oligosaccarine**  
**Poliammine**  
**Strigolattoni**  
**Nitrofenolati**  
**Pyraclostrobin**

# BRASSINOSTEROIDI

Sostanze naturali con effetti positivi sulla divisione e distensione cellulare e sulla fotosintesi; favoriscono l'allegagione e la crescita dei frutti, aumentano la tolleranza agli stress abiotici, stimolano la germinazione dei semi e la radicazione di talee.

Capofila del gruppo è il brassinolide (BR), isolato dal polline di *Brassica napus* e identificato da Grove *et al.* nel 1979.

Formulati a base di homobrassinolide (HBR) sono in commercio in Cina e India e il prodotto è stato registrato di recente anche negli USA, dalla Repar Corp., con impiego su numerose colture erbacee e arboree.

Grove M.D. *et al.*, 1979 - *Brassinolide, a plant growth-promoting steroid isolated from Brassica napus pollen. Nature* 281: 216-217.

Clouse S.D., Sasse J.M., 1998 - *Brassinosteroids: essential regulators of plant growth and development. Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 49: 427-451.

Mandava N. B., 2010 - *Homobrassinolide-Discovery to commercialization. 37th Annual Meeting PGRSA, Portland, Oregon, 19-29.*

# Jasmonati o Giasmonati

Sostanze naturali ritrovate in numerose piante superiori (originariamente del genere *Jasminum*), funghi e alghe. Il maggior rappresentante di questo gruppo è l'acido giasmonico (JA).

Gli effetti riscontrabili in seguito ad applicazioni esogene di metil-giasmonato (MJ) e di propil-diidrogiasmonato (PDJ) sono il miglioramento della colorazione e delle caratteristiche qualitative dei frutti (su melo, pero, pesco), lo stimolo (su melo) o il ritardo (su pesco) della maturazione e lo stimolo dell'abscissione di fiori, foglie e frutti.

Negli USA, l'EPA ha concesso la registrazione del PDJ, con marchio Blush, alla Fine Agrochem. per favorire la colorazione dei frutti di melo.

Numerose le esperienze effettuate da Autori giapponesi (Kondo *et al.*, 2000, 2010) e italiani (Costa *et al.*, 2006; Ziosi *et al.*, 2008, 2009; Torrigiani *et al.*, 2009).

*Creelman R.A., Mullet J.E., 1997- Biosynthesis and action of jasmonates in plants.  
Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol. 48: 355-381.*

# OLIGOSACCARINE

Un rappresentante è l'heptamaloxyloglucano, prodotto naturale estratto dalla polpa della mela e costituente della parete cellulare. I derivati dello xyloglucano regolano l'espressione genica durante la crescita e lo sviluppo delle piante; intervengono nelle situazioni di stress (da freddo, siccità, salinità) e nei meccanismi di difesa dagli attacchi di patogeni fungendo da elicitori di fitoallessine. La sostanza è in all. I per ridurre i danni da gelo nella vite da vino.

Un formulato della Società Elicityl è in commercio in Francia. Un altro glucano in all. I come elicitore è la laminarina, estratta dalle alghe marine (*Laminaria spp.*) e proposto dalla Goëmar contro malattie fungine; in commercio in Italia come Vacciplant. La stessa Società propone altri formulati a base di oligosaccarine, derivati dalle alghe e definiti «fisioattivatori». In questo gruppo sono stati autorizzati, come elicitori, anche il chitosano, inserito nelle «sostanze di base» e conosciuto come ChitoPlant e il COS-OGA, miscela di oligosaccarine della FytoFend, in Italia come Ibisco.

Ryan C.A., Farmer E.E., 1991- *Oligosaccharide signals in plants: a current assessment.*  
*Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.* 42: 651-674.

# POLIAMMINE

Sostanze diffuse in natura, sia nel regno animale che vegetale, che stimolano la divisione cellulare, la rizogenesi, l'allegagione dei frutti, la differenziazione a fiore delle gemme; agiscono come fattori di protezione dagli stress e ritardano i fenomeni di senescenza dei frutti, rallentandone la maturazione (es. nel pomodoro) e la cascola.

Appartengono a questo gruppo spermina, spermidina e putrescina; quest'ultima (1,4-diamminobutano) è in all. I come sostanza attrattiva per la Mosca mediterranea delle frutta, *Ceratitis capitata*.

Le possibilità applicative in agricoltura sono state valutate anche in Italia dagli anni 80 (Costa e Bagni, 1983; Roversi *et al.*, 1985; Costa *et al.*, 1986; Biasi *et al.*, 1991; Torrigiani *et al.*, 2008) intravedendone l'impiego in particolare per favorire l'allegagione nel melo, pero, ciliegio.

Smith T. A., 1985 - Polyamines. *Annu. Rev. Plant Physiol.* 36: 117-143.

Bagni N., 1986 -The function and metabolism of polyamines in plants. *Acta Hort.* 179: 95-103.

Biasi R., Costa G., Bagni N., 1991 - Polyamines metabolism as related to fruit set and growth. *Plant Physiol. Biochem.* 29: 497-506.

# STRIGOLATTONI

Lattoni sesquiterpenici derivati dai carotenoidi e prodotti dalle radici di molte specie, identificati inizialmente come stimolanti la germinazione dei semi di piante parassite (es. *Striga* spp. e *Orobanche* spp.). Gli SLs sono coinvolti nell'associazione simbiotica pianta-funghi micorrizici arbuscolari (AM), favorendone la ramificazione (*hyphal branching activity*) e in quella pianta-batteri azotofissatori. In test biologici su piante erbacee, un analogo sintetico (GR24; [www.strigolab.eu](http://www.strigolab.eu)) ha dimostrato di agire nel controllo del germogliamento, agendo come inibitore (*shoot branching inhibition*).

Queste sostanze sono candidate ad essere considerate una nuova classe di bioregolatori in grado di influenzare la dominanza apicale e in generale l'habitus vegetativo di piante coltivate, in vivaio e in pieno campo.

Rameau C., Pillot J.P., 2010 - *Strigolactone Effect in Shoot Branching*. Proc. XIth IS on Plant Bioregulators in Fruit Production. ISHS, Acta Hort. 884: 61-66.

Xie Xiaonan et al., 2010 - *The Strigolactone Story*. Annu. Rev. Phytopathol. 48: 93-117.

Prandi C., Cardinale F., April 2014 - *Strigolactones: a new class of plant hormones with multifaceted roles*.  
In: eLS. John Wiley & Sons, Ltd: Chichester, 9pp. [www.els.net](http://www.els.net)  
[www.strigolactones2017.it](http://www.strigolactones2017.it)

# NITROFENOLATI

Sostanze presenti in natura, la cui miscela di sintesi contenente 5-nitroguaiacolato di sodio (Na 5-NG), orto-nitrofenolato di sodio (Na *o*-NP) e para-nitrofenolato di sodio (Na *p*-NP) è stata iscritta in all. I come fitoregolatore (*PG-stimulator*, Dir. 2009/11/CE) per impiego su colture erbacee (es. barbabietola da zucchero, colza, pomodoro).

Gli effetti riconosciuti sono lo stimolo dello sviluppo vegetativo attraverso un maggiore assorbimento di nutrienti e un aumento della sintesi proteica, con riflessi positivi su resistenza agli stress e produttività quali-quantitativa.

Il formulato, della Asahi Chem. Co., è in commercio con il marchio Atonik in alcuni Paesi europei (ad es. Grecia, Ungheria, Spagna).

# PYRACLOSTROBIN

La sostanza (F500®) appartiene agli analoghi delle strobilurine, metaboliti secondari di origine fungina, noti come fungicidi.

Recentemente la BASF ha dimostrato, attraverso specifici studi effettuati su diverse colture, che pyraclostrobin riesce a modificare positivamente alcuni aspetti legati al metabolismo delle piante.

Quest'azione complementare di fitoregolazione, come riportato nella Dir. 2009/25/CE, insieme a quella fungicida, è stata denominata effetto AgCelence®.

Osservazioni di laboratorio hanno evidenziato, in particolare, la possibilità di influire sull'efficienza fotosintetica, ridotta in condizioni critiche quali alte temperature, stress idrico, forte irraggiamento; di aumentare l'assimilazione dell'azoto; di rallentare i fenomeni di senescenza inibendo la sintesi di etilene.

Numerose sono le miscele fungicide contenenti F500 che in campo hanno permesso di ottenere risultati positivi quali, ad esempio: su lattuga, aumenti di produzione e prolungamento del periodo di conservabilità; su pomodoro, incremento di produzione e maggiore grado Brix; su frumento, aumento della resa e del tenore proteico nelle cariossidi; su mais, migliore *stay green* e maggiore resa; su drupacee, allungamento della *shelf life*.

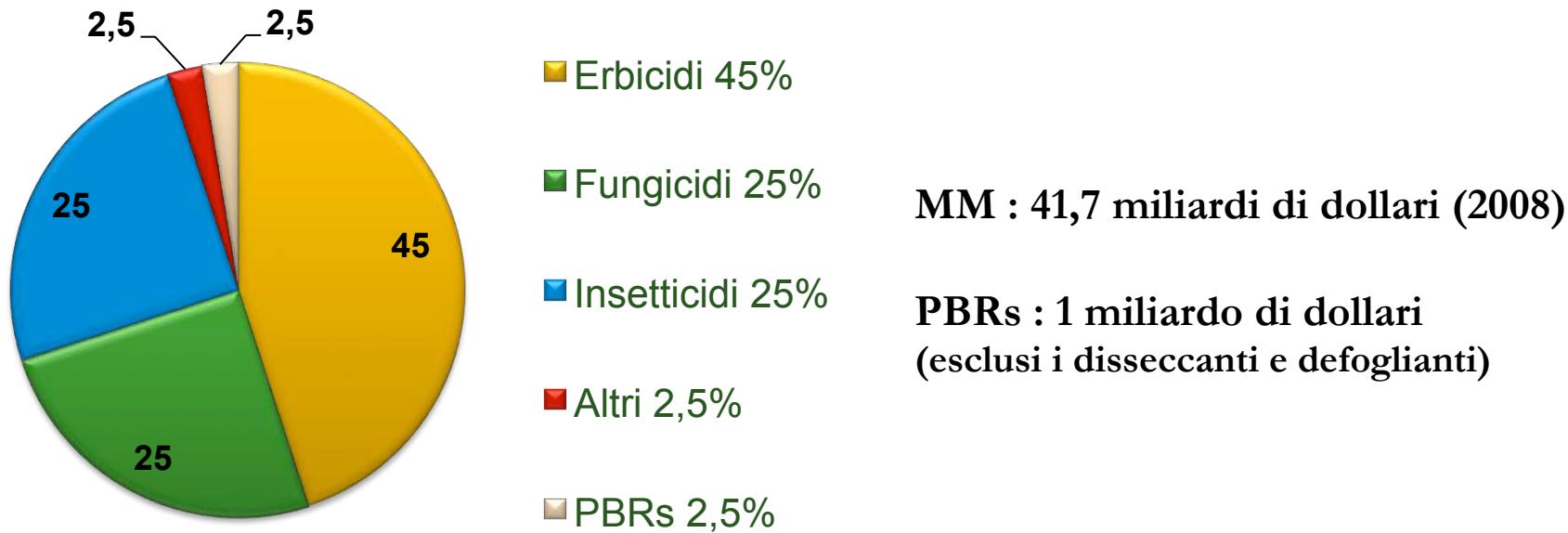
Koehle H. et al., 2002 - *Physiological Effects of the Strobilurin Fungicide F 500 on Plants*.

*In: Modern Fungicides and Antifungal Compounds III, AgroConcept ed., Bonn, 61-74.*

Boari F. et al., 2017 - *Le strobilurine su pomodoro migliorano le rese e l'uso dell'acqua.*

*L'Informatore Agrario, 5: 42-45.*

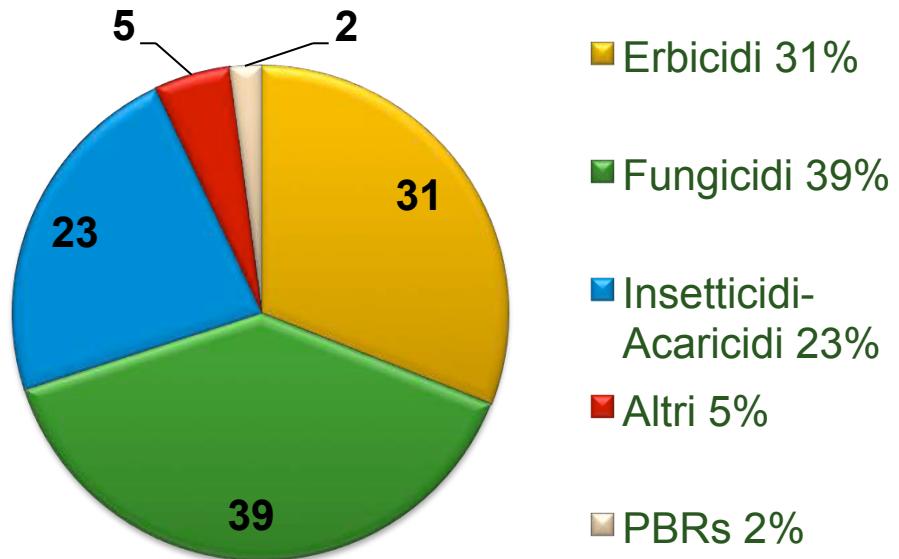
# MERCATO MONDIALE



Principali settori d'impiego e quote di mercato: cereali (anti-allettamento): 30%; fruttiferi (melo, agrumi), uva da tavola: 25%; cotone (contenimento vegetativo e «boll opening»): 15%.

Rademacher W., 2010 - *Dealing with Plant Bioregulators: an industrial view.*  
Proc. XIth IS on Plant Bioregulators in Fruit Production. ISHS, Acta Hort. 884: 717-724.

# MERCATO ITALIANO



MI: 930 milioni di euro (2015)

PBRs: 18,5 milioni di euro  
(escluso il mercato dell'1-MCP)

Regioni e provincie con maggior consumo : Veneto (VR), Sicilia (RG, CT), Emilia-Romagna (BO, FE), Trentino-Alto Adige (TN, BZ), Piemonte (CN), Toscana (PT), Lazio (LT), Calabria (CS), Campania (SA, NA)

da: *Statistiche Agrofarma, ISTAT (2013-2014), comunicazioni personali*

# LINEE DI RICERCA (1)

## ALLELOPATIA

Termine coniato da Hans Molisch nel 1937, con il quale si intende l'effetto negativo che un vegetale o parti di esso esercita sulla germinazione, sulla crescita e sviluppo di un'altra specie mediante il rilascio nell'ambiente circostante di metaboliti secondari tossici (Rice, 1984).

Sostanze allelopatiche con effetti di inibizione su germinazione dei semi e sviluppo delle plantule possono rappresentare una valida strategia per il controllo di maderbe (un esempio è il mesotriione, analogo sintetico di un composto allelopatico, in commercio come diserbante del mais) e una possibile fonte di sostanze naturali bioregolatrici: si ricordano a riguardo i prodotti denominati Bio-ComCat, proposti dalla Guaber come biostimolanti alla fine degli anni 90.

Rice E.L., 1984 - *Allelopathy* . Academic Press, 2<sup>o</sup> ed., Orlando (FL), 422 pp.

Tesio F., Ferrero A., 2010 - *Allelopathy, a chance for sustainable weed management. Int. J. Sustainable Development & World Ecology*, vol. 17, n. 5: 377-389.

# LINEE DI RICERCA (2)

Tolleranza agli stress (freddo, siccità, alte temperature) attraverso la regolazione della traspirazione (es. con S-ABA)

Aumento della resistenza agli attacchi di patogeni (es. con calcio-proesadione e forchlorfenuron)

Incremento dell'efficienza fotosintetica ridotta in condizioni critiche quali alte temperature, stress idrico, forte irraggiamento

Effetti positivi sulla biomassa radicale esercitati da agrofarmaci usati per la concia delle sementi, come osservato, ad esempio, con sédaxane

Riduzione della carica promuovendo l'abscissione di fiori e frutticini mediante un effetto caustico sui fiori (es. con acido pelargonico o ammonio tiosolfato), una accelerazione della senescenza (es. con ethephon) o una inibizione della fotosintesi (es. con metamitron)

# LINEE DI RICERCA (3)

**Produzione di seme ibrido: su grano è stato autorizzato il sintofen, impiegato in Francia con il marchio Croisor**

**Influenze positive sulla fisiologia esercitate da agrofarmaci valutati inizialmente come fungicidi (es. composti triazolici, pyraclostrobin) o diserbanti**

**Ritardo della maturazione e prolungamento della conservabilità dei frutti in post-raccolta (es. con 1-MCP)**

**Ritardo della maturazione e inibizione della cascola dei frutti (es. con 1-MCP e amminoetossivinilglicina o AVG, in USA con i marchi ReTain e Harvista)**

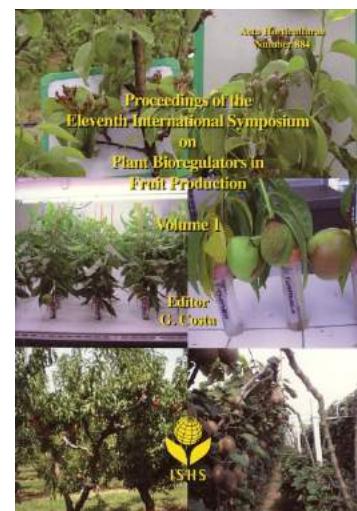
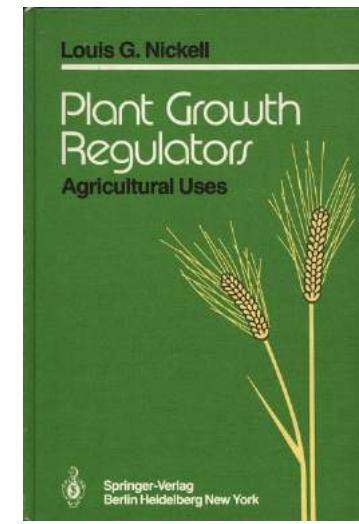
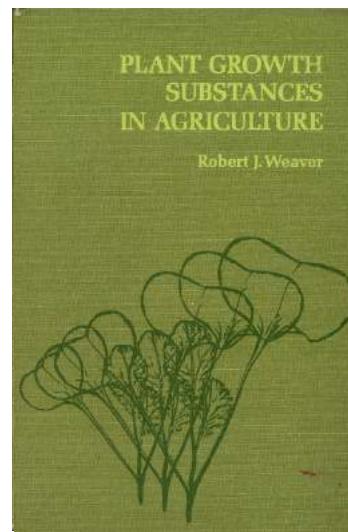
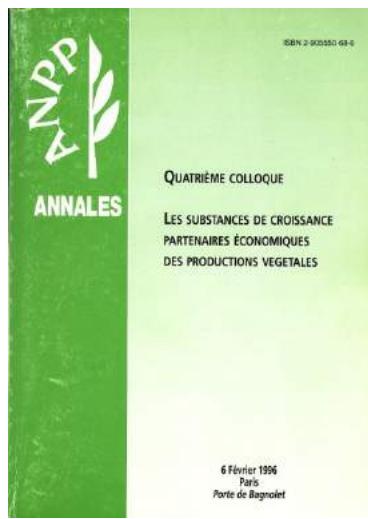
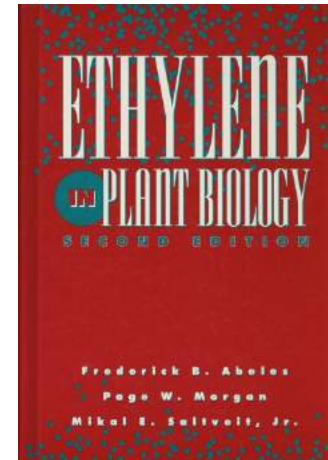
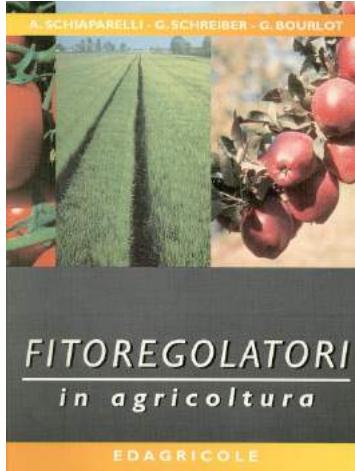
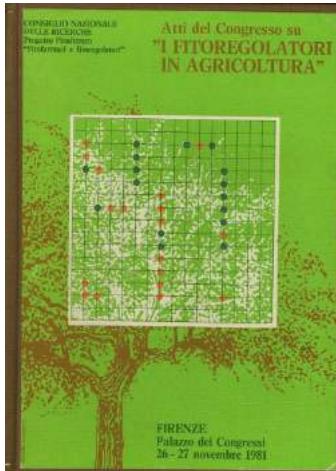
**Ritardo della senescenza nei fiori recisi (es. con STS e 1-MCP)**

**Controllo della dominanza apicale in florofrutticoltura (es. con ciclanilide, impiegato in USA con il marchio Tiberon)**

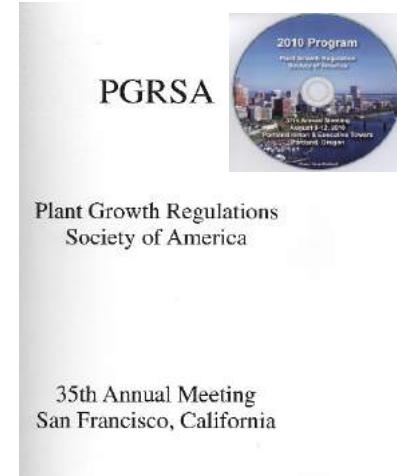
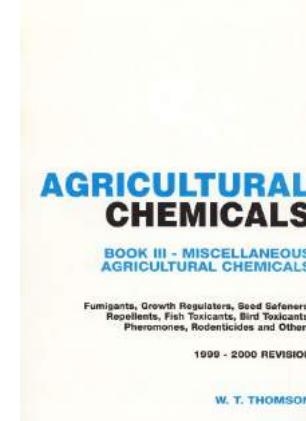
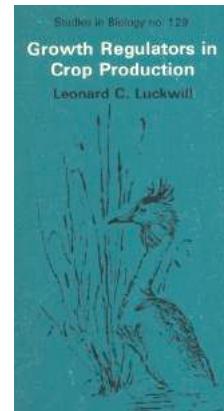
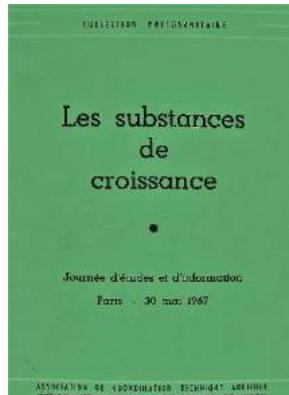
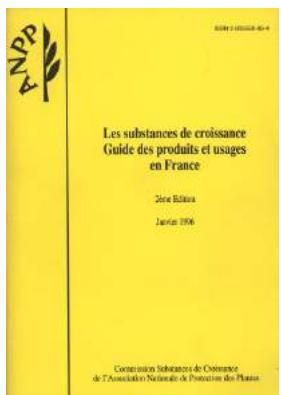
# RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Cobianchi D., 1964 - I regolatori di sviluppo sintetici per il diradamento dei frutticini di melo Golden Delicious. *Riv. Frutt.* 4: 2-19.
- Pisani P.L., 1968 - L'applicazione dei fitoregolatori in frutticoltura: acquisizioni e prospettive. Estratto da «Agricoltura delle Venezie», anno XXII, 7-8: 45 pp.
- AA.VV., 1972 - Atti Giornate di studio su «Applicazione dei fitoregolatori in ortoflorofrutticoltura». Porto Cervo, 12-14 ottobre. *Riv. Ortofrofrutt. It.*, vol. 56, 5-6: 341-1040.
- Weaver Robert J., 1972 - Plant growth substances in agriculture. Freeman W.H. and Company Ed., San Francisco, 594 pp.
- AA.VV., 1976 - Atti Seminario su «Possibilità d'impiego dei fitoregolatori». Firenze, 27-28 gennaio 1975, CNR, 208 pp.
- Cobianchi D., 1978 - Possibilità di impiego dei fitoregolatori nella moderna frutticoltura. *Frutticoltura* 6: 19-28.
- AA.VV., 1981 - Atti Congresso su «I fitoregolatori in agricoltura». Firenze, 26-27 novembre, CNR, 572 pp.
- Schiaparelli A., 1982 - Fitoregolatori: consumi e analisi di mercato. *Inf. Fitopat.* 7-8: 9-17.
- Schiaparelli A., Schreiber G., Bourlot G., 1995 - Fitoregolatori in agricoltura. Edagricole, Bologna, 319 pp.
- Schiaparelli A., 2017 - I Fitoregolatori, cosa sono e cosa fanno. *L'Informatore Agrario*, 13: 35-41.
- AA.VV., 2010 - Proceedings of the XIth International Symposium on Plant Bioregulators in Fruit Production. ISHS, *Acta Hort.* 884, vol. 1-2, G. Costa Ed., Bologna, 762 pp.

# COPERTINE DI VOLUMI (1)



# COPERTINE DI VOLUMI (2)



Digitized by srujanika@gmail.com

BRUNO EMLER-SON  
Annenberg at Agency  
REVIEW

Inhaltsfraktionen

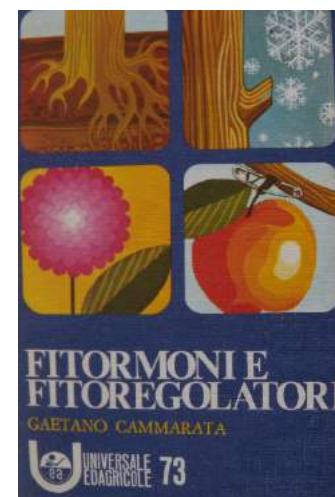
### diradamento chimico e meccanico del frut- to nel pesco e nel melo

Contributors 533

PRESENTAZIONE DI: P. SCANAVICCI  
Introduzione di: S. BASSAVELTI

Rapporti di: S. ALESSI, E. ANTOGNETTI, D. COMANCI, G. COSTA, C. CULIPPO, M. GRANAI, P. LANTE, M. MARTINIGER, M. MARTINELLI, S. MORINI, F. PREZIOSI, L. RIVALTA, A. STANDARDI, C. STAMPALIO, C. VILLOPINI

EDUCATIONAL PRACTICES



CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE  
PROGETTO FINALIZZATO  
- FITOFARMACI E FITOREGOLATORI..

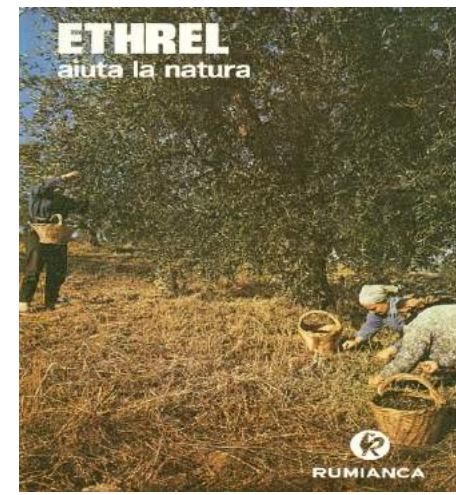
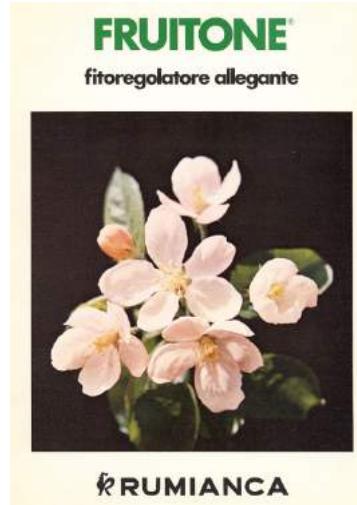
CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE  
PROGETTO FINALIZZATO "FOTOFARMACI E FOTOSENSITIVITÀ"

www.elsevier.com/locate/aim

**PROCESSO DI  
FRUITIFICAZIONE ED IMPIEGO DEI FITOREGOLATORI  
ALLEGANTI NEL POMODORO DA MENSA**

Effects of a Climate Smart System - 3.3.2011

# COPERTINE DI VOLANTINI (1)



*I Fitoregolatori*

# COPERTINE DI VOLANTINI (2)

Stimolante Ormonico  
FITOREGOLATORE IN FORMULAZIONE LIQUIDA

- Stimola ed anticipa la crescita delle piante senza alcun apporto di sostanze concimanti.
  - Aumenta sensibilmente ed in modo uniforme il loro sviluppo, migliorandone la qualità.
  - Anticipa la germinazione delle sementi.
  - Evita la crisi tipica del trapianto.



con lo  
STIMOLANTE ORMONICO  
ALLEGANTE

36 c° TIPO B

### Fitoregolatore in formulazione liquida

### TRATTAMENTO SUI FIORI

- GARANTISCE UNA TOTALE ALLEGAGIONE.
  - NON PROVOCÀ DEFORMAZIONI AI FRUTTI.
  - MATUREZIONE UNIFORME E CON UN BEL COLORE.
  - RACCOLTI ANTICIPATI.
  - TRATTAMENTO DEGLI IRRIDICI.

## Orticoltori!

Con il «36 c Tipo B» spunterete i massimi prezzi sul mercato, poiché aumenterete la produzione migliorando le qualità.

Per concessione della Edward Geistach - Germany



### Comments

Via G. Murtola, 11 B - tel. (010) 733.880-733.881  
16132 GENOVA



Per concessione della Edward Gerlich - Germania



Comm. L. GOBBI

Via G. Murtola, 11-B - Tel. 733.880 / 733.881  
16137 - GENOVA

#### COMPARISON WITH CSM

acido alfa-naftalenacetico gr. 0,05  
acido 3-indolyl-n-butirrino gr. 0,05  
tetrametilthiuram-disolforo gr. 6,00  
polveri eteri e additivi gr. 10,00

## ROOTING POLVERE CON FUNGICIDA

第10章 项目管理

E' uno speciale preparato ormonico a doppio ametto: stimola ed affratta l'emissione e lo sviluppo delle radici nella zolla erbacea e legnosa e contemporaneamente lo protegge contro i margini del terreno (fungi, microrganismi). Può essere usato su tutti i tipi di terreni nella stagione più opportuna per l'impianto.

#### ISTRUZIONI PER L'USO

Preparare le talee nel modo usuale ed immergere circa 2 cm. della parte terminale nella polvere radicante prima di metterle a dimora. Quando si devono trarre talee legnose, immergere prima la base in acqua, scuotere per allontanare l'eccesso di acqua e quindi immergere nella polvere radicante. Piantare subito come di consueto nel terreno.

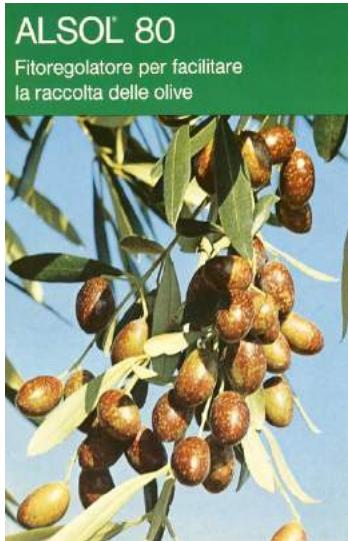
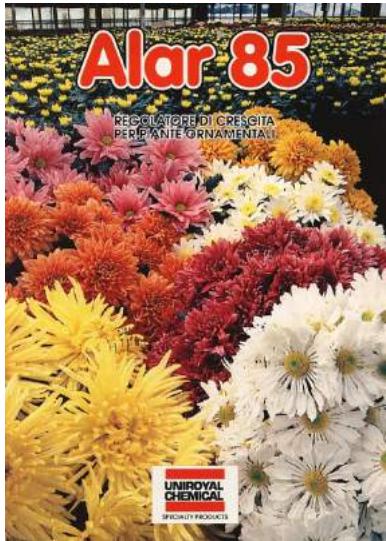
La Casa garantisce la qualità del prodotto ma non dà alcuna garanzia

NON VENDERSI SFUSO



## *I Fitoregolatori*

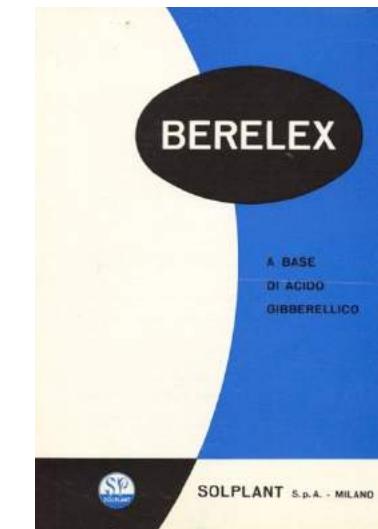
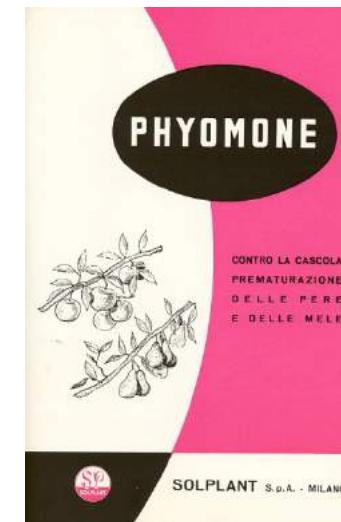
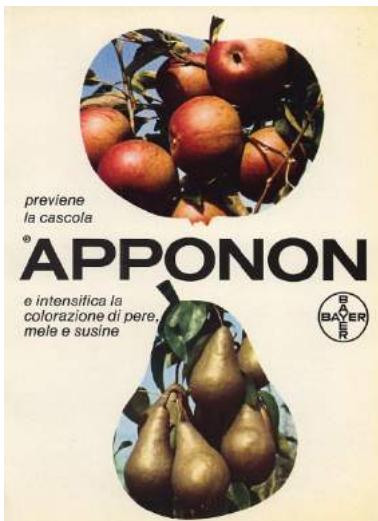
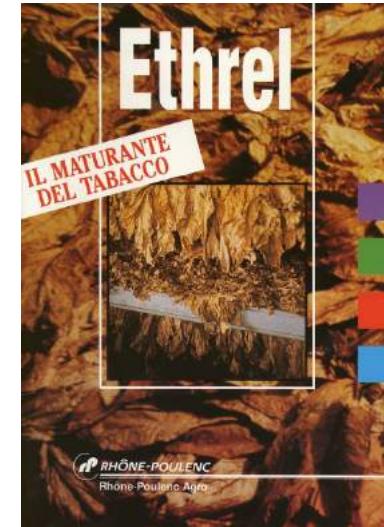
# COPERTINE DI VOLANTINI (3)



Alsol 80 lavora per voi,  
riducendo i tempi di raccolta  
risolve i vostri problemi di reperibilità  
e di costo della manodopera.

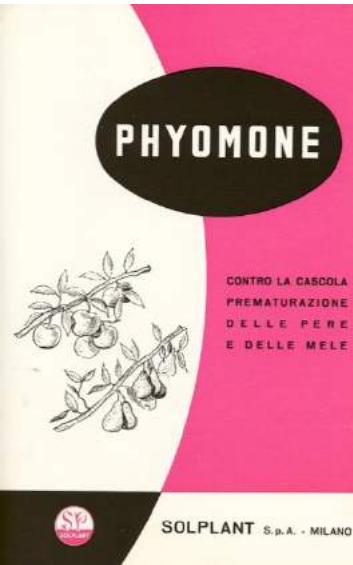


CIBA-GEIGY Divisione Agrochimici  
21047 Saronno (VA) Casella Postale 88



*I Fitoregolatori*

# COPERTINE DI VOLANTINI (4)



# COPERTINE DI VOLANTINI (5)

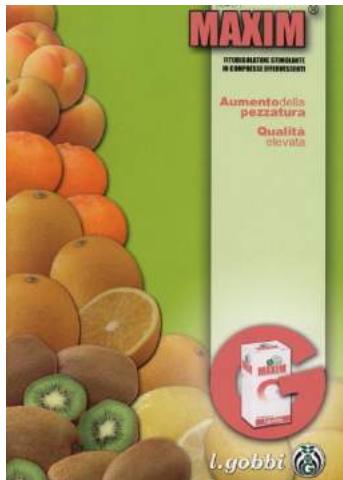


uva da tavola



- anticipa germogliamento e maturazione
  - uniforma germogliamento e maturazione
  - aumenta i germogli per tralcio
  - incrementa resa e qualità

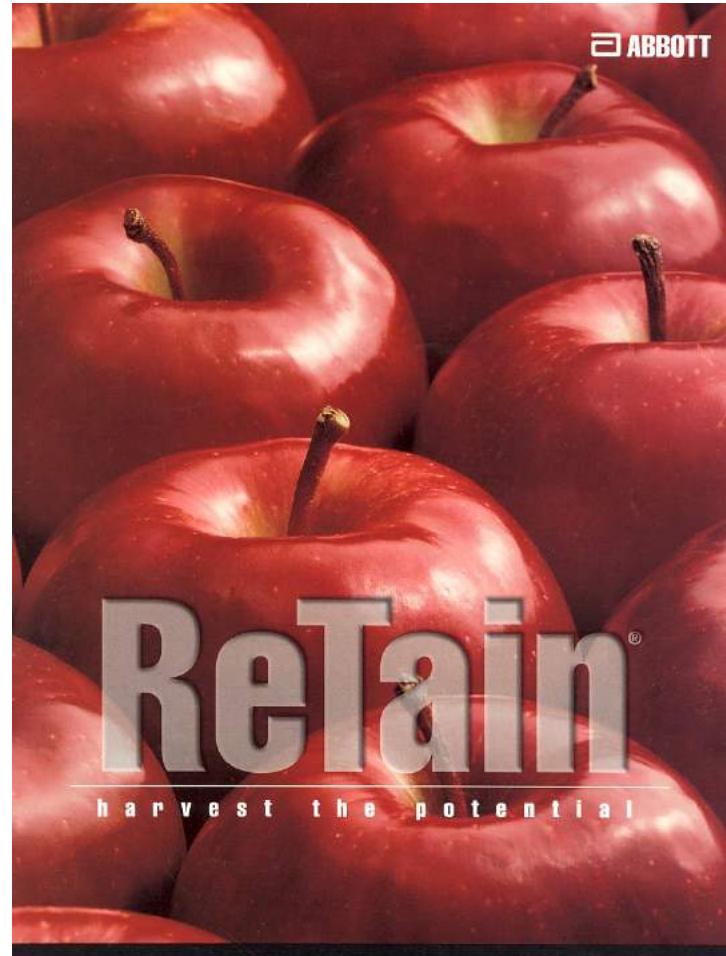
Archivio del Museo dei Sistemi Bolognesi 11.07.07.001.2030



# COPERTINE DI VOLANTINI (6)

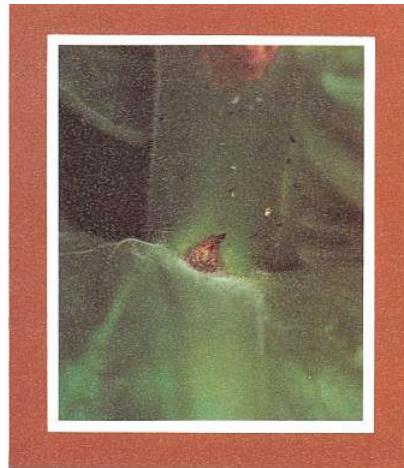
## *I Fitoregolatori*

# COPERTINE DI VOLANTINI (7)

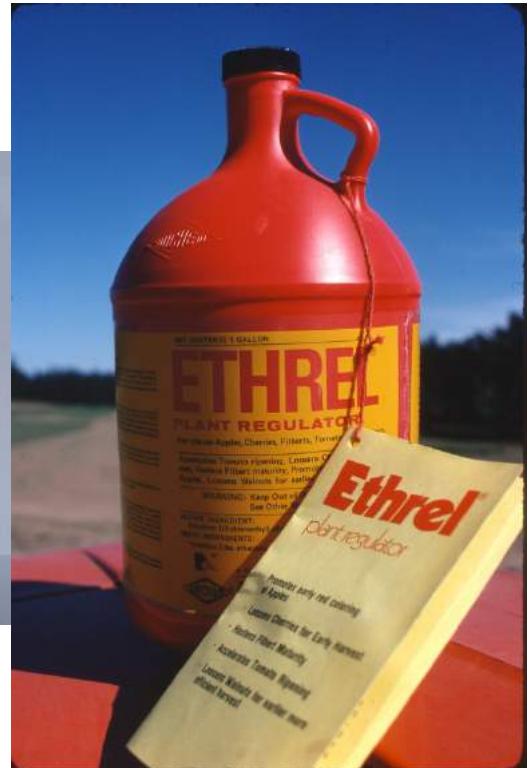


*I Fitoregolatori*

# COPERTINE DI VOLANTINI (8)



# IMMAGINI DI CONFEZIONI



*I Fitoregolatori*

# Società produttrici-distributrici, negli anni, di fitoregolatori



da: Schiaparelli A., 2017- L'Informatore Agrario, 13: 35-41

I Fitoregolatori

# IMMAGINI DI EFFETTI (1)

Allegante

Allegante



Ritardante della crescita



Radicante



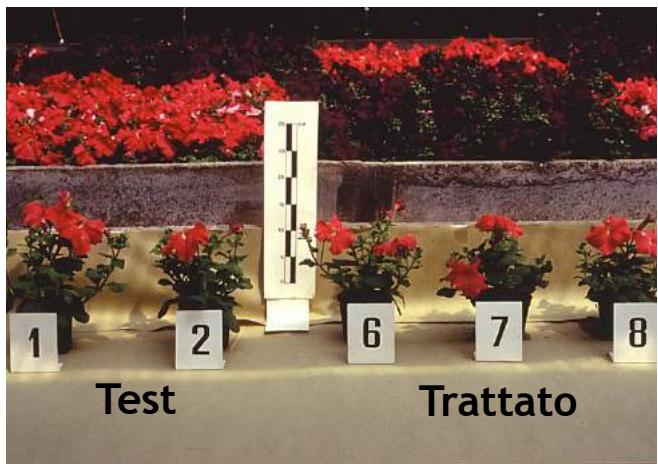
Antigermogliante



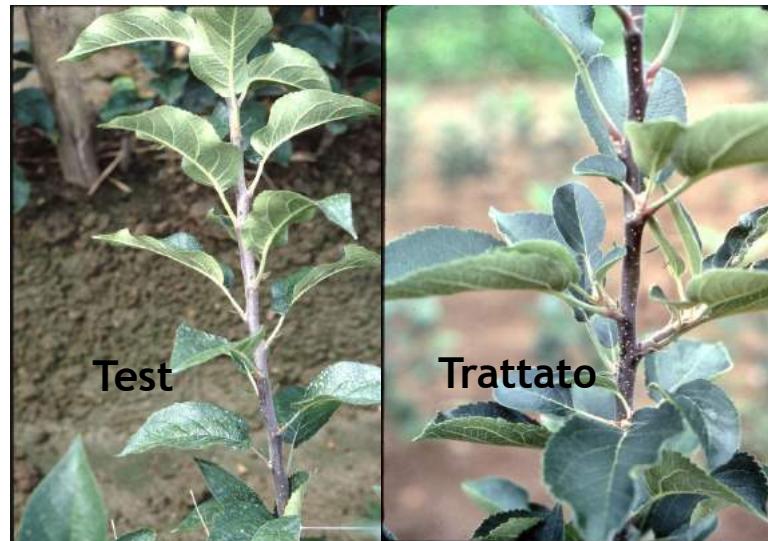
da : Schiaparelli et al., 1995 - *Fitoregolatori in Agricoltura*. Edagricole, Bologna, 319 pp.

# IMMAGINI DI EFFETTI (2)

Ritardante della crescita



Cimante



Antirugginosità

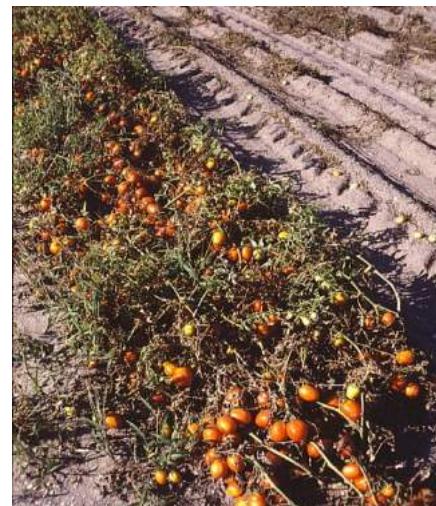


Miglioratore forma dei frutti



# IMMAGINI DI EFFETTI (3)

Maturante



Diradante



Trattato



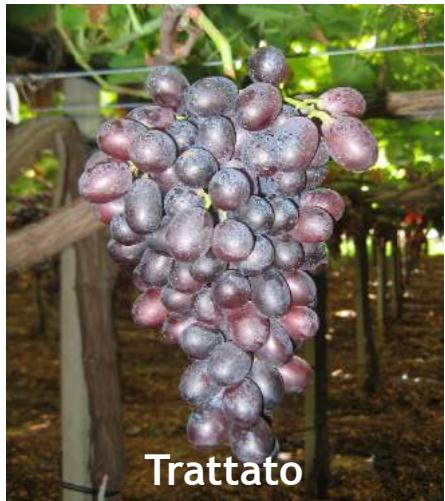
Effetto dopo 20 gg.

Antiallettamento

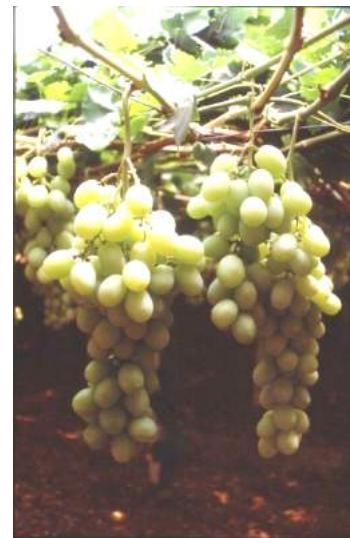


# IMMAGINI DI EFFETTI (4)

Incremento colorazione



Aumento dimensione



Spollonante



# IMMAGINI DI EFFETTI (5)

Diradante



Test



Trattato a 3 settimane

Diradante



Test



Trattato