



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DELLA  
Tuscia



**DAFNE**  
*Dipartimento di Scienze  
Agrarie e forestali*

# Controllo ecosostenibile delle malattie del nocciolo: situazione attuale e prospettive

*Leonardo VARVARO*



## Malattie batteriche

- **Moria del nocciolo** (*Pseudomonas avellanae*)
- **Avvizzimento del nocciolo** (*Xanthomonas arboricola* pv. *corylina*)

## Malattie fungine

- **Mal dello stacco** (*Cytospora corylicola*)
- **Marciume bruno o moniliosi** (*Monilinia fructigena*)
- **Marciume radicale** (*Armillaria mellea*, *Rosellinia necatrix*)
- **Necrosi grigia della nocciola** (*Fusarium lateritium*)
- **Cancro rameale** (*Biscogniauxia mediterranea* e *Sphaeropsis malorum*)
- **Carie bianca (Slow decline)** (*Fomitiporia mediterranea*)
- **Oidio o mal bianco** (*Phyllactinia corylicola*)
- **Marciume dei frutti** (*Gloeosporium* spp., *Fusarium* spp.)
- **Maculatura fogliare** (*Labrella coryli*)

## Malattie virali

- **Mosaico fogliare** ApMV (Apple mosaic virus)\*

# DANNI ECONOMICI

I danni economici che derivano dall'azione dei diversi parassiti possono essere molto rilevanti:

- da una **riduzione** (anche drastica) della produzione corilicola
- alla **morte** della pianta.

# Principi attivi registrati su Nocciolo contro i patogeni

Rame: Idrossido, Ossicloruro (di rame e calcio, tetraramico), Solfato (neutralizzato con calce, tribasico, pentaidrato), Ossido rameoso

Zolfo

Acibenzolar-S-methyl

Methyl-tiofanate

Pyraclostrobin

Boscalid

Tebuconazole

Iprodione

Miclobutanil

Aggiornare la lista consultando i siti istituzionali:

<http://www.sian.it>

# Moria del nocciolo

*Pseudomonas avellanae*



## Interventi agronomico-colturali

- eliminare gli organi infetti con le operazioni di potatura
- disinfezione degli attrezzi di potatura e dei tagli con solfato di rame o con ipoclorito di sodio al 3%
- effettuare concimazioni ed irrigazioni equilibrate
- assicurare un buon drenaggio al terreno

## Interventi chimici: Prodotti rameici (al max 6 kg ha/anno) o Acibenzolar-S-metil (1)

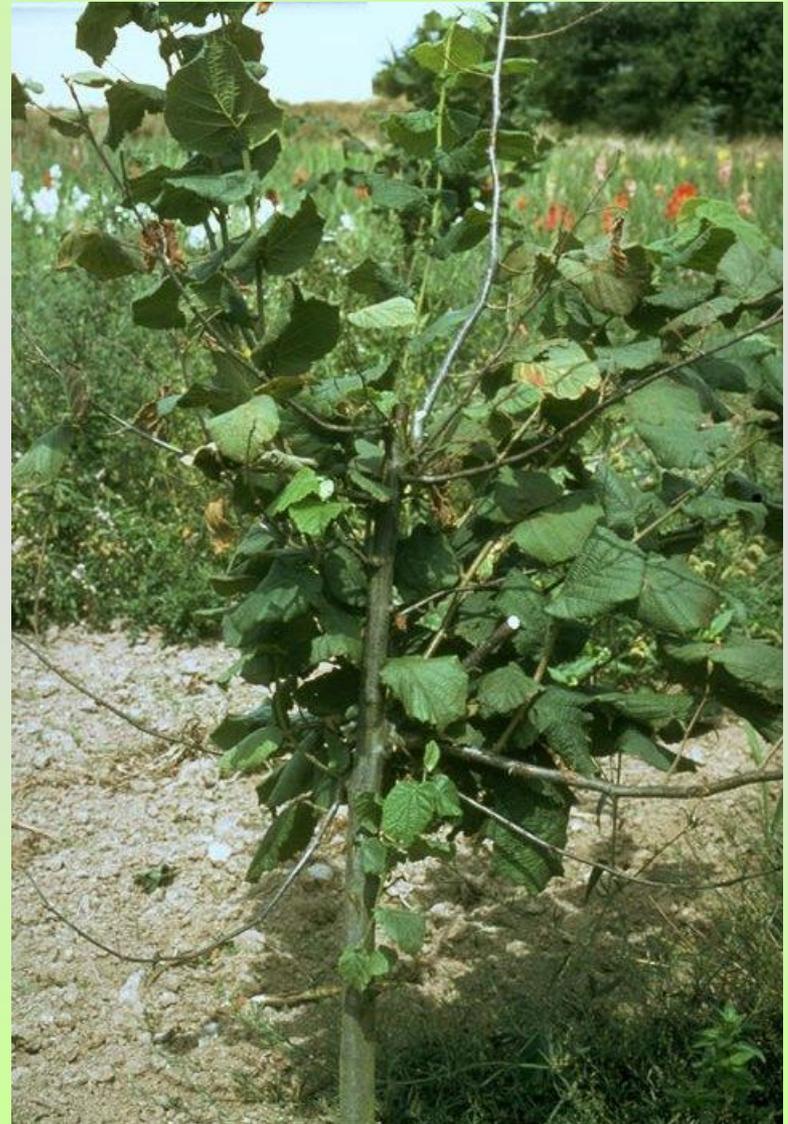
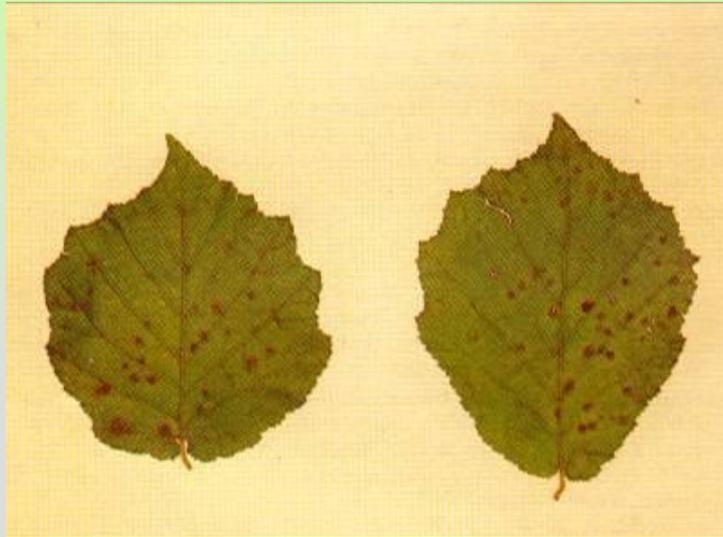
- In caso di attacco grave: 3 o 4 trattamenti
  - 2 autunnali (inizio caduta foglie e metà caduta foglie);
  - 1 o 2 altri trattamenti alla ripresa vegetativa.
- In caso di attacco lieve: 2 trattamenti
  - 1 alla caduta delle foglie e 1 alla ripresa vegetativa.

In ogni caso il trattamento deve essere fatto quando sopraggiungono fattori predisponenti l'infezione (es. gelate tardive primaverili).

(1) Al massimo 4 interventi all'anno, indipendentemente dall'avversità.

# Avvizzimento del nocciolo

*Xanthomonas arboricola* pv. *corylina*



## Interventi agronomico-colturali

- eliminare gli organi infetti con le operazioni di potatura
- disinfezione degli attrezzi di potatura e dei tagli con solfato di rame o con ipoclorito di sodio al 3%
- effettuare concimazioni ed irrigazioni equilibrate

## Interventi chimici: Prodotti rameici (al max. 6Kg ha/anno)

- un trattamento alla caduta delle foglie e subito dopo la potatura e, se necessario, un altro alla ripresa vegetativa o in seguito alle gelate tardive primaverili

# Mal dello stacco

*Cytospora corylicola*



## Interventi agronomici

- sostituire i vecchi impianti debilitati
- preferire l'allevamento monocaule
- effettuare concimazioni ed irrigazioni equilibrate
- effettuare un'idonea sistemazione del terreno
- durante la potatura eliminare col fuoco le parti infette

Interventi chimici: Prodotti rameici (al max 6 Kg ha/anno) ; mastici addizionati con prodotti fungicidi autorizzati

- in caso di infezioni gravi intervenire a fine estate ed alla ripresa vegetativa
- proteggere con mastici o paste cicatrizzanti i tagli o le ferite più ampie e profonde

**Marciume bruno o Moniliosi**

*Monilinia fructigena*



## Interventi agronomici

Eliminazione delle nocchie colpite. Protezione delle piante da agenti che provocano ferite che favoriscono la penetrazione del patogeno.

## Interventi chimici: Tiofanate metile(1)

Solo in annate particolarmente favorevoli allo sviluppo del patogeno, al momento della differenziazione del frutticino.

(1) Al massimo 1 intervento all'anno.

# Marciume radicale

*Armillaria mellea*, *Rosellinia necatrix*



## Interventi agronomici

Rimuovere ogni fattore che possa indurre uno stato di squilibrio dell'apparato radicale: ristagno idrico, depauperamento del terreno di sostanza organica, periodi di prolungata siccità in terreni sciolti.

Estirpazione delle piante colpite.

Eliminazione di tutti i residui vegetali presenti nel terreno dopo lo scavo.

Trattare la fossa con calce idrata e solfato di rame in polvere nel rapporto di 2:1.

Procedere alla sostituzione delle piante dopo almeno un anno.

Non esistono prodotti registrati

# Necrosi grigia (fusariosi)

*Fusarium lateritium*



## Interventi agronomici

- non sono ancora noti con certezza taluni aspetti epidemiologici del fungo, le cause che predispongono la malattia, la suscettibilità dell'ospite, nonché i precisi fattori ambientali e agronomici che la influenzano

## Interventi chimici: Tebuconazolo

- attivo anche contro *Alternaria* sp., *Colletotrichum* sp. e *Phomopsis* sp.)

# Cancro rameali

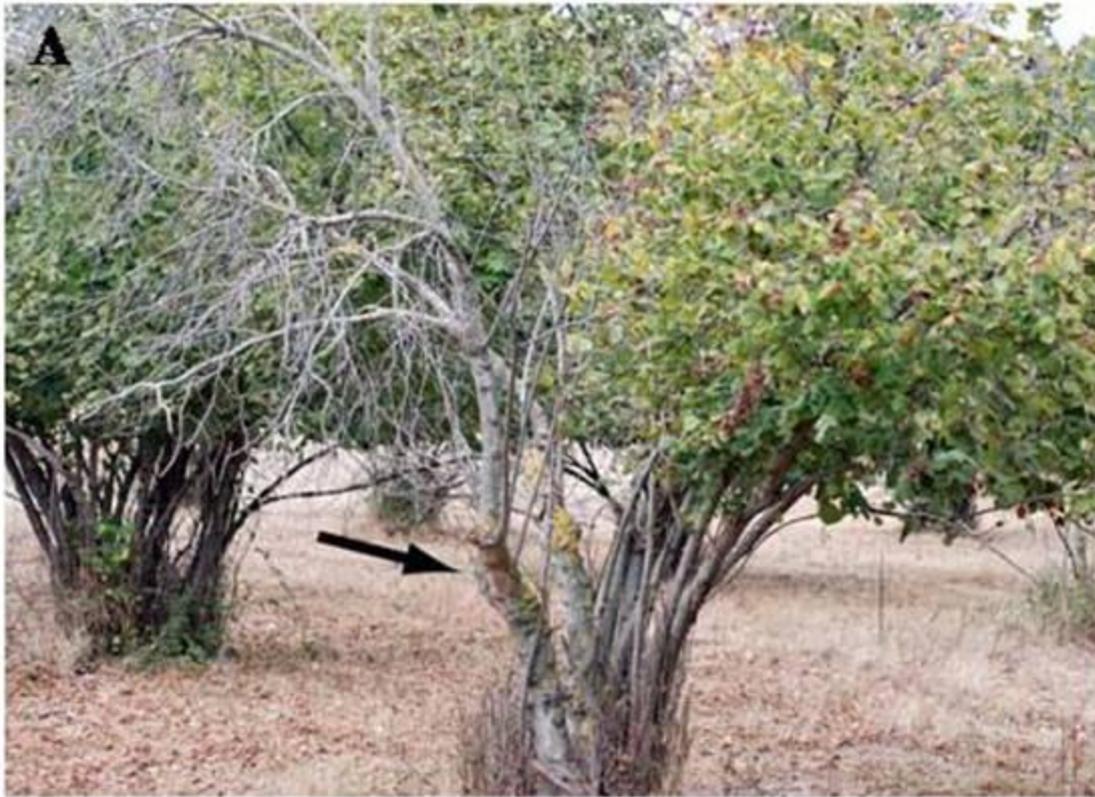
*Biscogniauxia mediterranea*

*Botryosphaeria obtusa* (an. *Sphaeropsis malorum*)



# “Slow decline” (o Carie bianca)

*Fomitiporia mediterranea* (*Phellinus punctatus*)



# Gleosporiosi

*Piggotia coryli* (= *Monostichella coryli*, *Gloeosporium coryli*, *Labrella coryli*)



# Mal bianco o oidio

*Phyllactinia guttata*



Copyright D. Blancard (INRA)



# Mosaico fogliare

ApMV (Apple mosaic virus)



*Sporadicamente  
presente nel  
territorio  
regionale*

**Composti del rame** (ossicloruro di rame, ossicloruro tetraramico, idrossido di rame, ossido rameoso, rame da solfato tribasico)

Contro batteriosi, cancri rameali, mal dello stacco, moniliosi, ecc...

Azione sul processo respiratorio, sostituzione di cationi della parete cellulare fungina, denaturazione di enzimi della membrana cellulare

Fungicida preventivo di contatto

**Nocivo, irritante, pericoloso per l'ambiente. Risulta tossico per i pesci**

Tempo di sicurezza: 20 giorni. In corso di adeguamento al Reg. (CE) 396/2005

Dosi e modalità di impiego: attenersi alle etichette

Limiti massimi di residui: 30 mg/kg

# Zolfo

Contro oidio o mal bianco (*Phyllactinia guttata*). Esplica anche una certa azione acaricida

Azione sul processo enzimatico dell'ossido-riduzione, si sostituisce all'ossigeno come accettore di elettroni, formando acido solfidrico. Denaturazione di proteine. Formazione di chelati con elementi pesanti nella cellula

Fungicida preventivo per sublimazione

**Irritante. Deve essere esente da selenio**

Tempo di sicurezza: 5 giorni

Dosi e modalità di impiego: 100-200 g/hl con zolfo colloidale all'80%; 200-500 g/hl con zolfo micronizzato all'80%; 25-40 kg/ha con zolfo in polvere

Limiti massimi di residui: non necessario, ai sensi del Reg (CE) n. 396/2005

## Acibenzolar-S-methyl

Usato contro la *Moria del nocciolo*

È un attivatore dei naturali meccanismi di difesa delle piante

Sistemico, con traslocazione acropeta e basipeta

Va distribuito 2-3 giorni prima dell'instaurarsi dell'infezione

**Irritante, pericoloso per l'ambiente, tossico per gli organismi acquatici** (ad es. su melo e pero è prescritto di eseguire gli interventi a distanze superiori a 5 m dai corsi d'acqua)

Tempo di sicurezza su nocciolo: 28 giorni

Dosi e modalità di impiego: 5g/hl - 50g/ha

Max 4 interventi all'anno, dal germogliamento a intervalli di 3-4 settimane

Limiti massimi di residui: 0,1 mg/kg

## Thiophanate-methyl

Usato contro il marciume bruno o moniliosi e contro la gleosporiosi e l'antracnosi delle gemme

E' un inibitore della mitosi

Sistemico e di contatto, si trasforma in BCM (lo stesso metabolita prodotto dal Benomyl)

**Nocivo, pericoloso per l'ambiente**

Tempo di sicurezza su nocciolo: 15 giorni

Da non utilizzarsi in zone dove è nota la presenza di ceppi fungini resistenti

Dosi e modalità di impiego: con formulati al 70% di p.a.

125 g/hl in autunno (settembre-ottobre) contro *Gloeosporium* (1 o 2 interventi a distanza di 25 giorni) all'inizio della caduta delle foglie bagnando accuratamente gli apici vegetativi.

100 g/hl contro il marciume bruno (1 o 2 interventi in vegetazione).  
Limiti massimi di residui: 0,2 mg/kg

# Pyraclostrobin

Contro Fusariosi, Botrite, Oidio e Alternaria.

Inibisce varie funzioni vitali dipendenti dalla respirazione cellulare. Inibisce la germinazione delle spore e la formazione dei tubuli germinativi

Fungicida preventivo, curativo e translaminare

**Pericoloso per l'ambiente**

Tempo di sicurezza su nocciolo: non richiesto; vedi fungicida in associazione

Dosi e modalità di impiego: vedi etichetta

Max 2 interventi all'anno

Limiti massimi di residui: 0,02 mg/kg

# Boscalid

Contro Fusariosi, Botrite, Monilia, Sclerotinia, Alternaria e Oidio.

Blocca il processo respiratorio del fungo. Inibizione di enzimi coinvolti nella fosforilazione ossidativa

Fungicida di contatto con proprietà translaminari

**Pericoloso per l'ambiente**

Tempo di sicurezza su nocciolo: 28 giorni

Dosi e modalità di impiego: vedi etichetta

Max 2 interventi all'anno

Limiti massimi di residui: 0,05 mg/kg

## Tebuconazole

Contro necrosi apicale bruna (*Fusarium* sp., *Alternaria* sp., *Colletotrichum* sp. e *Phomopsis* sp.)

E' un inibitore della sintesi degli steroli

Sistemico, con penetrazione rapida e traslocazione acropeta

Fungicida preventivo, curativo ed eradicante

Nocivo, irritante, pericoloso per l'ambiente, nocivo per gli organismi acquatici, molto infiammabile

Tempo di sicurezza su nocciolo: non richiesto

Dosi e modalità di impiego: con formulati liquidi al 4,35% di p.a. 350ml/hl (o 60 ml/hl se al 25% di p.a.). Max 525 ml/ha.

Max 2 interventi all'anno a partire dalla fioritura

Limiti massimi di residui: 0,05 mg/kg

## Iprodione

Contro Botrite, Monilia, Sclerotinia, Alternaria e cancri causati da *Phomopsis* sp.

Tossico a carico del nucleo cellulare, interferisce sulla biosintesi del DNA

Agisce essenzialmente per contatto contro spore e micelio

**Nocivo e pericoloso per l'ambiente**

Tempo di sicurezza su nocciolo: 28 giorni

Dosi e modalità di impiego: vedi etichetta

Limiti massimi di residui: 0,02 mg/kg

# Miclobutanil

Contro Oidio e Monilia.

Fungicida sistemico, Inibitore Biosintesi Steroli

Fungicida preventivo, curativo ed eradicante

**Nocivo e pericoloso per l'ambiente**

Tempo di sicurezza su nocciolo: 15 giorni

Dosi e modalità di impiego: vedi etichetta

Max 2 interventi all'anno

Limiti massimi di residui: 0,1 mg/kg

## Rischi legati all'abuso dei fitofarmaci

- ✓ Residui chimici nel suolo e nelle acque
- ✓ Aumento dei parassiti non più controllati dagli antagonisti naturali
- ✓ Residui chimici nelle derrate alimentari
- ✓ Sviluppo di resistenze nei parassiti
- ✓ Uccisioni di insetti utili (ad. es., gli impollinatori)
- ✓ Comparsa di malattie acute e/o croniche nell'uomo

Decreto Legislativo n.150 del 14 agosto 2012

(Recepimento della Direttiva CE 2009/128 sull'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari)



Piano di azione nazionale (PAN)

Decreto Ministro Agricoltura 22 gennaio 2014

(Adozione del Piano di azione nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, ai sensi dell'art. 6 del DL gs 150/2012)

(in vigore dal 26 novembre 2015)

# CLASSIFICAZIONE TOSSICOLOGICA



ESPLOSIVO



INFIAMMABILE



COMBURENTE



GAS COMPRESSI



CORROSIVO



TOSSICO



TOSSICO A  
LUNGO TERMINE



IRRITANTE



NOCIVO



PERICOLOSO  
PER L'AMBIENTE

## Direttrici strategiche

- Protezione del consumatore.
- Protezione degli operatori agricoli professionali e degli utilizzatori non professionali.
- Tutela dell'ambiente acquatico e delle acque potabili
- Protezione della popolazione presente nelle aree agricole.
- Protezione della popolazione che accede alle aree pubbliche (parchi, scuole, ecc.).
- Tutela della biodiversità e degli ecosistemi.

## Con quali misure specifiche?

- a) Dare preferenza a prodotti fitosanitari che non sono classificati come pericolosi per l'ambiente acquatico.
- b) Dare preferenza alle tecniche di irrorazione più efficienti volte a minimizzare i rischi di deriva
- c) Fare ricorso a misure di mitigazione del rischio anche per gli aspetti legati al ruscellamento e alla percolazione dei prodotti fitosanitari utilizzati.
- d) Riduzione o eliminazione degli interventi fitosanitari lungo le strade, le linee ferroviarie, i terreni molto permeabili e in prossimità di corpi idrici superficiali e profondi.
- e) Individuazione di adeguate aree o fasce di rispetto non trattate.

# REGOLAMENTO DI ESECUZIONE (UE) 2015/408 DELLA COMMISSIONE dell'11 marzo 2015

recante attuazione dell'articolo 80, paragrafo 7, del regolamento (CE) n. 1107/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio relativo all'immissione sul mercato dei prodotti fitosanitari e che stabilisce un elenco di sostanze candidate alla sostituzione

1-metilciclopropene, aclonifen, amitrolo, bifentrin, bromadiolone, bromuconazolo, carbendazim, clorotoluron (stereochimica non stabilita), **composti del rame (varianti idrossido di rame, ossicloruro di rame, ossido di rame, poltiglia bordolese e solfato di rame tribasico)**, ciproconazolo, ciprodinil, diclofop, difenacum, difenoconazolo, diflufenican, dimetoato, dimossistrobina, diquat, epossiconazolo, esfenvalerate, etoprofos, etofenprox, etoxazolo, famoxadone, fenamifos, fenbutatin ossido, fipronil, fludioxonil, flufenacet, flumiossazina, fluometuron, fluopicolide, fluquinconazolo, glufosinato, haloxyfop-P, imazamox, imazosulfuron, isoproturon, isopyrazam, lambda-cialotrina, lenacil, linuron, lufenurone, mecoprop, metalaxil, metam, metconazolo, metomil, metribuzin, metsulfuron-metile, molinate, **miclobutanil**, nicosulfuron, oxadiargil, ossadiazone, oxamil, oxifluorfen, paclobutrazol, pendimetalin, pirimicarb, procloraz, profoxydim, propiconazolo, propoxyicarbazone, prosulfuron, quinoxifen, quizalofop-P (variante quizalofop-P-tefurile), sulcotrione, **tebuconazolo**, tebufenpirad, tepraloxydim, thiacloprid, tri-allato, triasulfuron, triazossido, warfarin, ziram.

## Sviluppo di una produzione agricola **ecosostenibile**

**LOTTA INTEGRATA:** utilizza e integra tutte le tecniche di lotta disponibili, nel rispetto dell'ambiente (*tecniche agronomico-colturali, impiego di varietà resistenti, impiego di microrganismi antagonisti*). Utilizza anche prodotti chimici di sintesi, ma soltanto in situazioni epidemiologiche molto serie e in quantità limitate.

**LOTTA BIOLOGICA:** si basa su pratiche non inquinanti e prevede il divieto assoluto di impiego di prodotti chimici di sintesi.

## Alle Regioni compete:

- Disciplinari di Produzione Integrata
- Adozione di un Piano di Azione Regionale per il biologico.

L.R. n.51 del 27 luglio 1989 - Norme per l'Agricoltura biologica

*Dipartimento:* DIPARTIMENTO ISTITUZIONALE E TERRITORIO

*Direzione Regionale:* AGRICOLTURA

*Area:* SERV. FITOSAN. REG.LE E INNOVAZ. IN AGRICOLTURA

## DETERMINAZIONE

N. A05746 del 11/06/2012

Proposta n. 11234 del 06/06/2012

*Oggetto:*

Modifica del documento "Aggiornamento delle Norme tecniche di difesa integrata e controllo delle erbe infestanti per l'applicazione della misura 214 - Pagamenti agro-ambientali - Azione 214.1 - Agricoltura Integrata- del Programma di Sviluppo Rurale per il periodo 2007-2013 attuativo del regolamento Ce n.1698/2005 art. 36 (a) (iv) e art. 39" approvato con determinazione del Direttore Regionale Agricoltura n. 1498 del 1 marzo 2012.

# Regione Lazio: "Norme tecniche di difesa integrata"

## Aggiornamento Maggio 2017

Difesa Integrata di: Nocciolo

AVVERSITA'	CRITERI DI INTERVENTO	S.a. e AUSILIARI	LIMITAZIONI D'USO E NOTE
<b>CRITTOGAME</b> <b>Mal dello stacco ed altre malattie del legno</b> <i>(Cytospora corylicola)</i>	<u>Interventi agronomici</u> -sostituire i vecchi impianti debilitati -preferire l'allevamento monocolture -effettuare concimazioni ed irrigazioni equilibrate -effettuare un'adeguata sistemazione del terreno -durante la potatura eliminare col fuoco le parti infette <u>Interventi chimici</u> -in caso di infezioni gravi intervenire a fine estate ed alla ripresa vegetativa -proteggere con mastici o paste cicatrizzanti i tagli o le ferite più ampie e profonde	Prodotti rameici*  Mastici addizionati con prodotti fungicidi autorizzati	* Al massimo 6 Kg di s.a./ha/anno
<b>Marciume bruno dei frutti</b> <i>(Monilia fructigena)</i>	<u>Interventi agronomici</u> Eliminazione delle nocciole colpite. Protezione delle piante da agenti che provocano ferite che favoriscono la penetrazione del patogeno. <u>Interventi chimici</u> Solo in annate particolarmente favorevoli allo sviluppo del patogeno, al momento della differenziazione del frutticino.		
<b>Marciume dei frutticini</b> <i>Gleosporium spp., Fusarium spp.</i> ecc.		Tiofanate metile(1)	(1)Al massimo 1 intervento all'anno
<b>Maculatura fogliare</b> <i>(Labrella coryli)</i>	Un trattamento alla ripresa vegetativa	Prodotti rameici*	Il trattamento non va effettuato se si è intervenuto contro <i>Cytospora corylicola</i> * Al massimo 6 Kg di s.a./ha/anno
<b>Oidio o mal bianco</b> <i>(Phyllactinia corylicola)</i>	Solo in giovani impianti in caso di attacchi gravi e precoci	Zolfo	

AVVERSITA'	CRITERI DI INTERVENTO	S.a. e AUSILIARI	LIMITAZIONI D'USO E NOTE
<b>Marciume radicale</b> <i>(Armillaria mellea e Rosellinia necatrix)</i>	<u>Interventi agronomici</u> Rimuovere ogni fattore che possa indurre uno stato di squilibrio dell'apparato radicale: ristagno idrico, depauperamento del terreno di sostanza organica, periodi di prolungata siccità in terreni sciolti. Estirpazione delle piante colpite. Eliminazione di tutti i residui vegetali presenti nel terreno dopo lo scavo. Trattare la fossa con calce idrata e solfato di rame in polvere nel rapporto di 2:1. Procedere alla sostituzione delle piante dopo almeno un anno.		
<b>Necrosi grigia</b> <i>Fusarium lateritium Alternaria spp.</i>		Pyraclostrobin + Boscalid (1)	(1) Al massimo 2 interventi all'anno
<b>BATTERIOSI</b> <b>Necrosi batterica</b> <i>(Xanthomonas campestris pv corylina)</i>	<u>Interventi agronomici</u> -eliminare gli organi infetti con le operazioni di potatura -disinfezione degli attrezzi di potatura e dei tagli con solfato di rame o con ipoclorito di sodio al 3% -effettuare concimazioni ed irrigazioni equilibrate <u>Interventi chimici</u> -un trattamento alla caduta delle foglie e subito dopo la potatura e, se necessario, un altro alla ripresa vegetativa o in seguito alle gelate tardive primaverili	Prodotti rameici*	* Al massimo 6 Kg di s.a./ha/anno
<b>Cancro batterico</b> <b>Moria del nocciolo</b> <i>(Pseudomonas syringae pv. avellanae e Erwinia amylovora)</i>	<u>Interventi agronomici</u> -eliminare gli organi infetti con le operazioni di potatura -disinfezione degli attrezzi di potatura e dei tagli con solfato di rame o con ipoclorito di sodio al 3% -effettuare concimazioni ed irrigazioni equilibrate -assicurare un buon drenaggio al terreno <u>Interventi chimici</u> - <i>In caso di attacco grave:</i> 2 trattamenti autunnali (uno all'inizio caduta foglie e l'altro a metà caduta foglie); 1 o 2 trattamenti alla ripresa vegetativa. - <i>In caso di attacco lieve:</i> 1 trattamento alla caduta delle foglie; 1 trattamento alla ripresa vegetativa. In ogni caso il trattamento deve essere fatto quando sopraggiungono fattori predisponenti l'infezione (es. gelate tardive primaverili).	Prodotti rameici* Acibenzolar-S-metil (1)	* Al massimo 6 Kg di s.a./ha/anno (1) Al massimo 4 interventi all'anno, indipendentemente dall'avversità. Amnesso solo nei confronti di <i>Pseudomonas avellanae</i>

# Cosa fare per salvaguardare sia la produzione che l'ambiente?

- Monitoraggi frequenti e accurati
- Impiego di capannine meteorologiche
- Uso di modelli previsionali (*che trasformano in un'equazione matematica i rapporti che intercorrono tra coltura/avversità/ambiente*)
- Emissioni di bollettini (*per divulgare le informazioni relative al controllo delle malattie*)
- Impiego esclusivo dei prodotti chimici autorizzati sul nocciolo (e solo se assolutamente necessario!)
- Uso di sistemi geografici informatizzati (GIS e GPS)

## InfoNut - Sistema Informativo Territoriale per la corilicoltura laziale

Cuore del sistema è un database relazionale, geografico, contenente informazioni alfanumeriche georeferenziate, consultabili via Internet.

# I principali strati informativi in INFOnut:

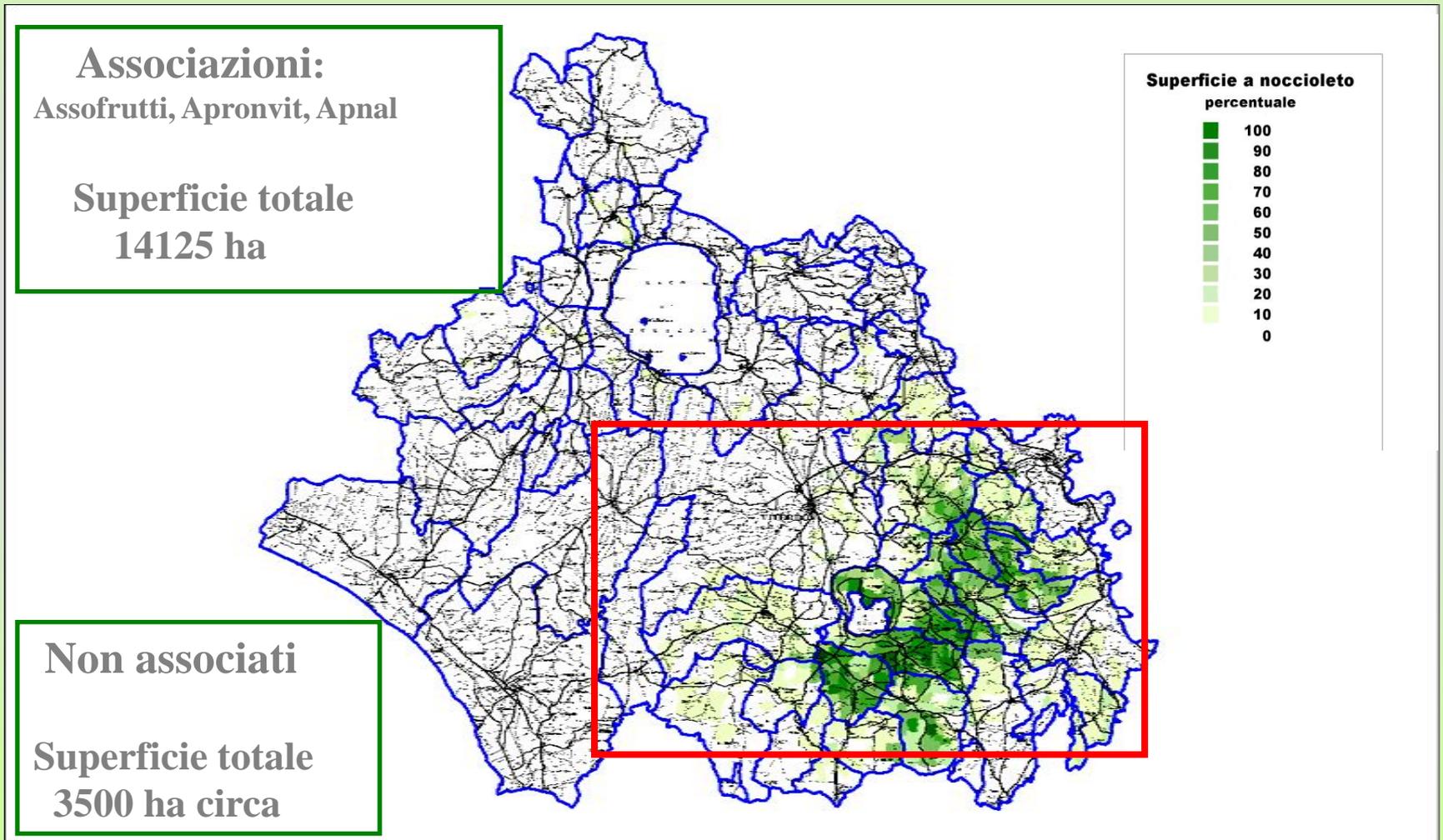
- 1) Mappatura di dettaglio delle aree a nocciolo;
- 2) Mappe di sintesi delle aree a vocazione corilicola;
- 3) Informazioni topografiche (carte e ortofoto), mappe di pendenze e esposizione;
- 4) Database delle informazioni pedoclimatiche (variabili statiche);
- 5) Database dati meteo (variabili dinamiche)
- 6) Mappe di indici di vegetazione (variabili dinamiche)
- 7) Database delle principali fitopatie
- 8) Mappe di previsione delle produzioni e della diffusione delle principali malattie

# TECNICHE GEOGRAFICHE INFORMATIZZATE

(Caso di studio: Moria del nocciolo)

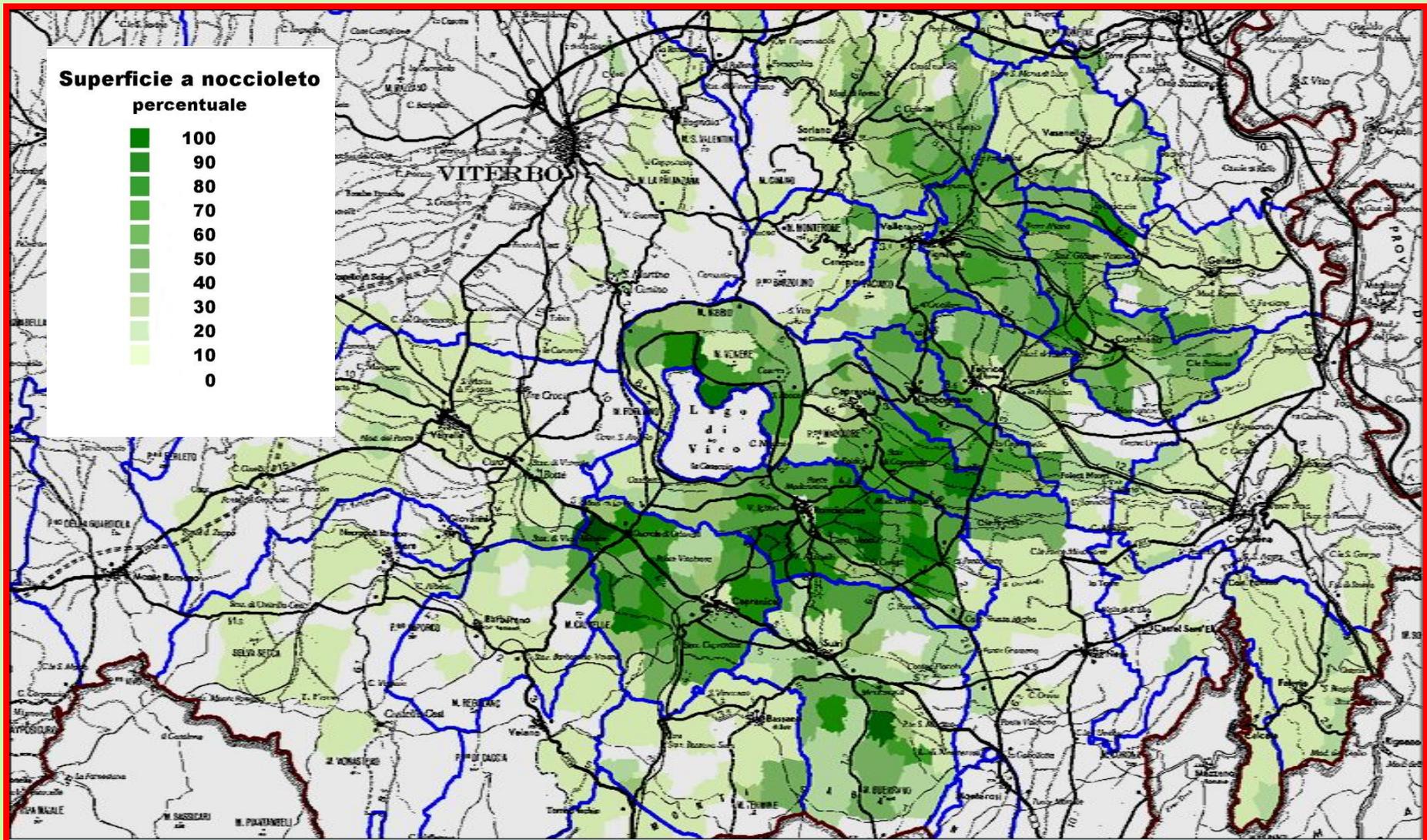
# DENSITA' DEI NOCCIOLETI

superficie nocchioletti/superficie catastale (%)



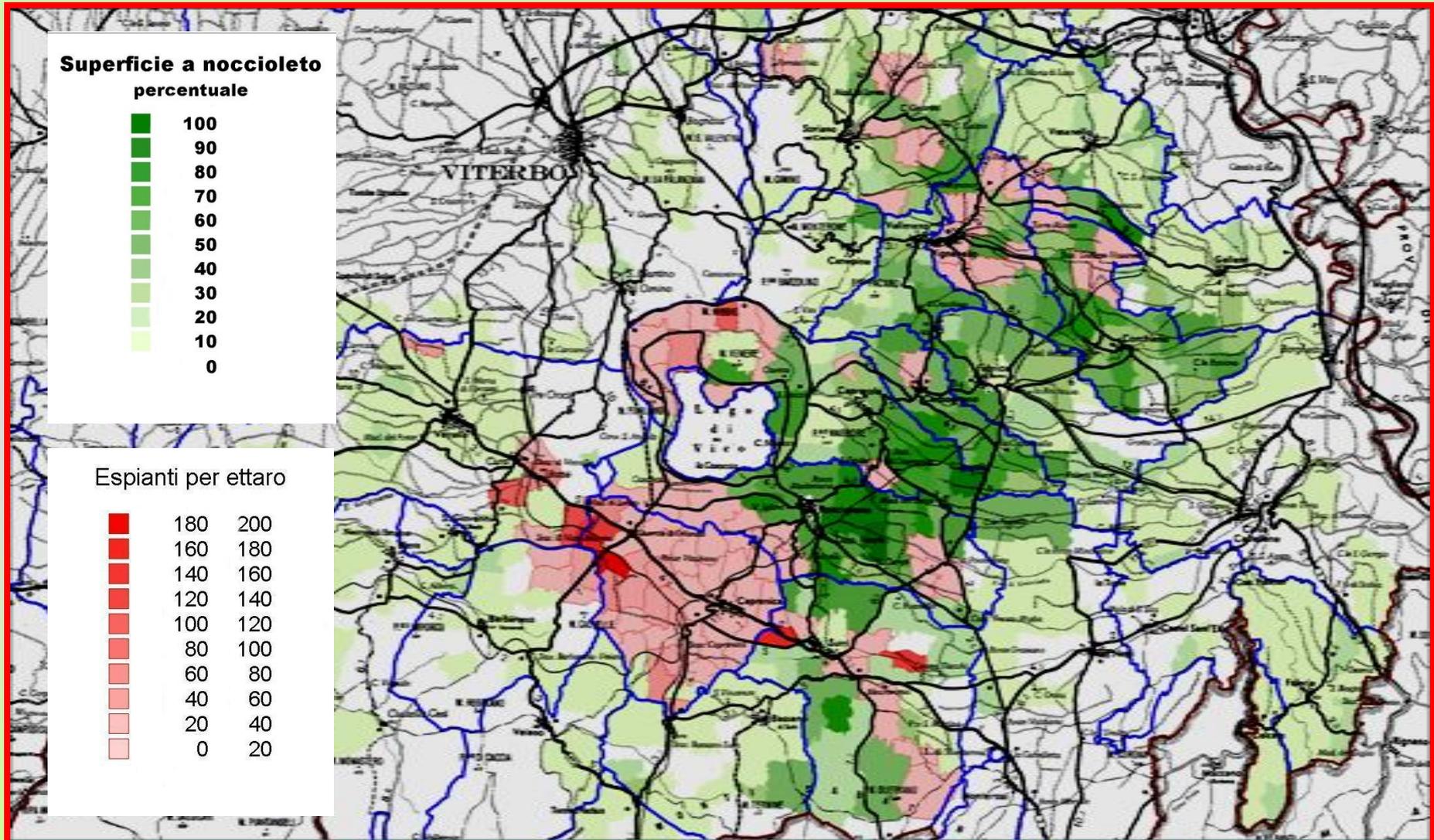
# DENSITA' DEI NOCCIOLETI

## superficie nocchioleti/superficie catastale (%)



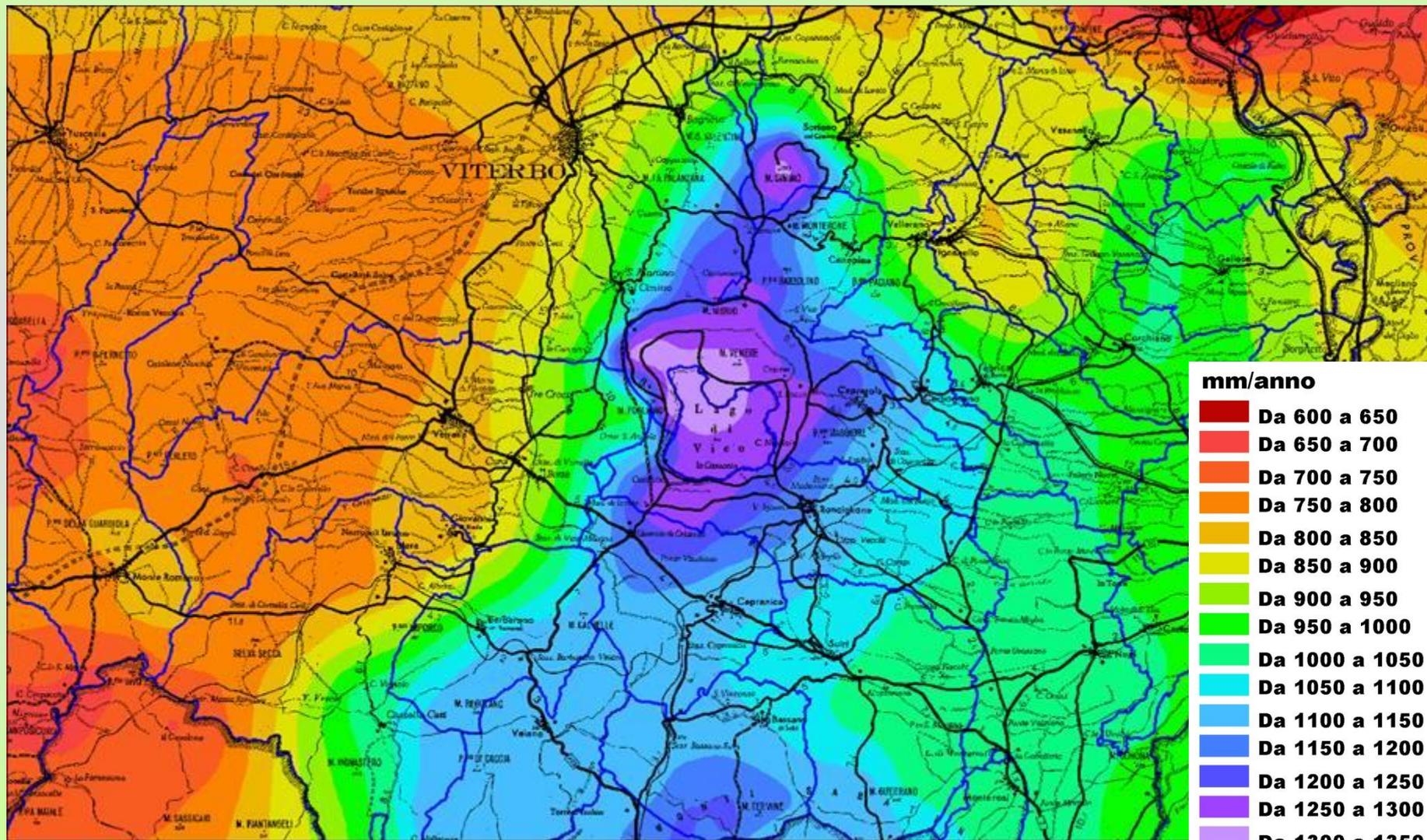
# MORIA - Espianti per ettaro

## Cumulativi Anno 2004



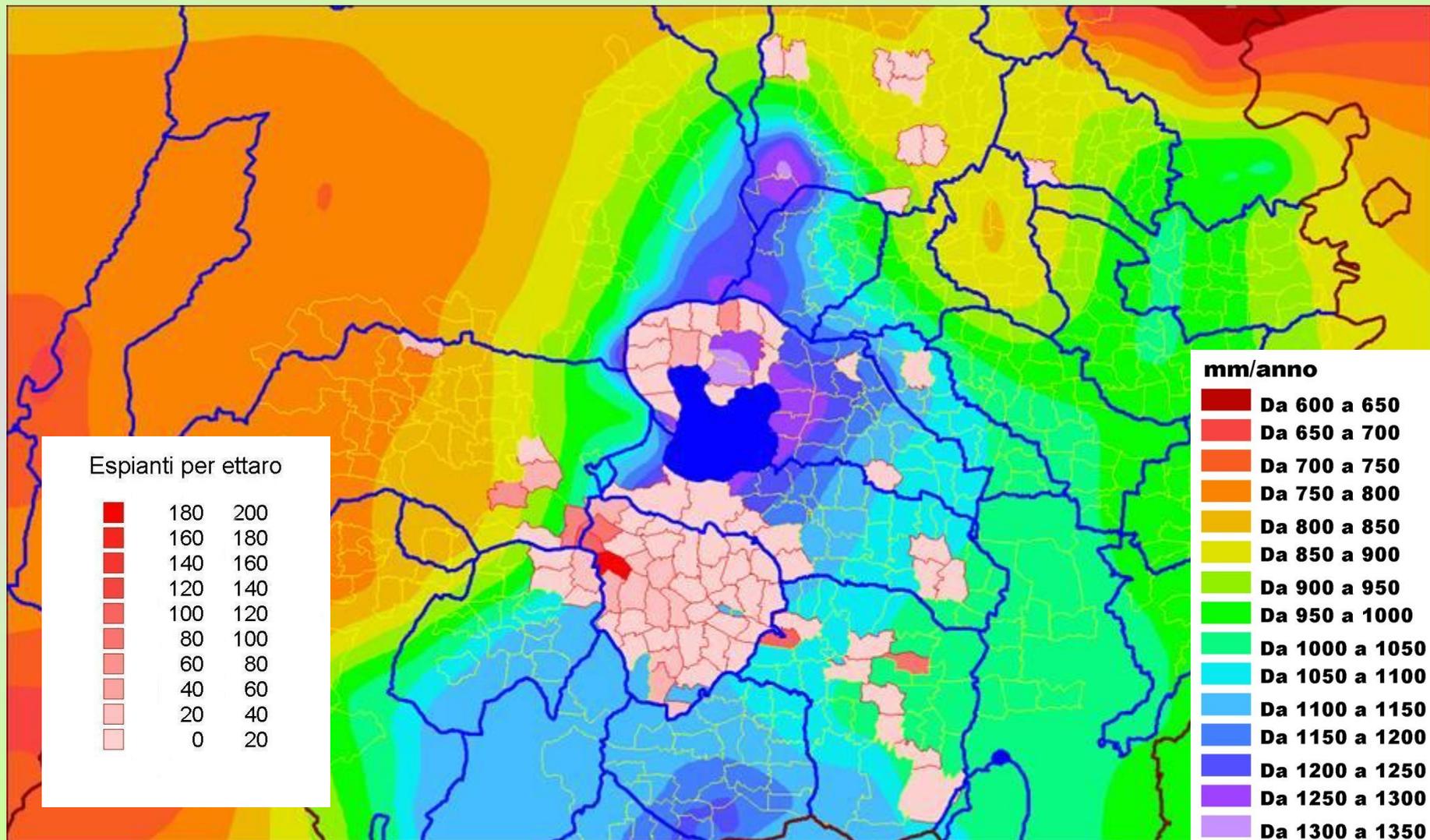
# ISOIETE

Media degli ultimi 30 anni



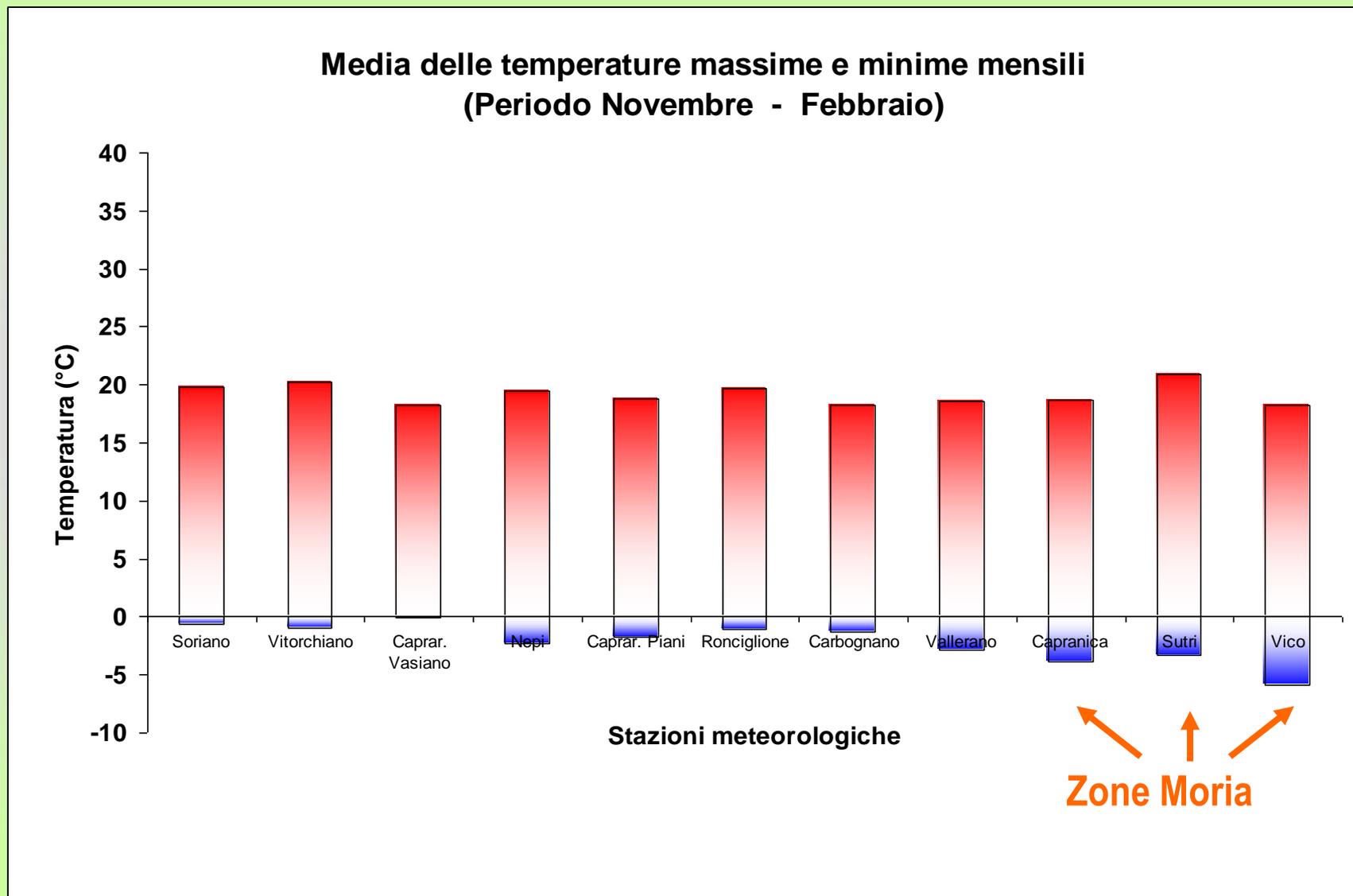
# ISOIETE

## Moria - Espianti cumulativi



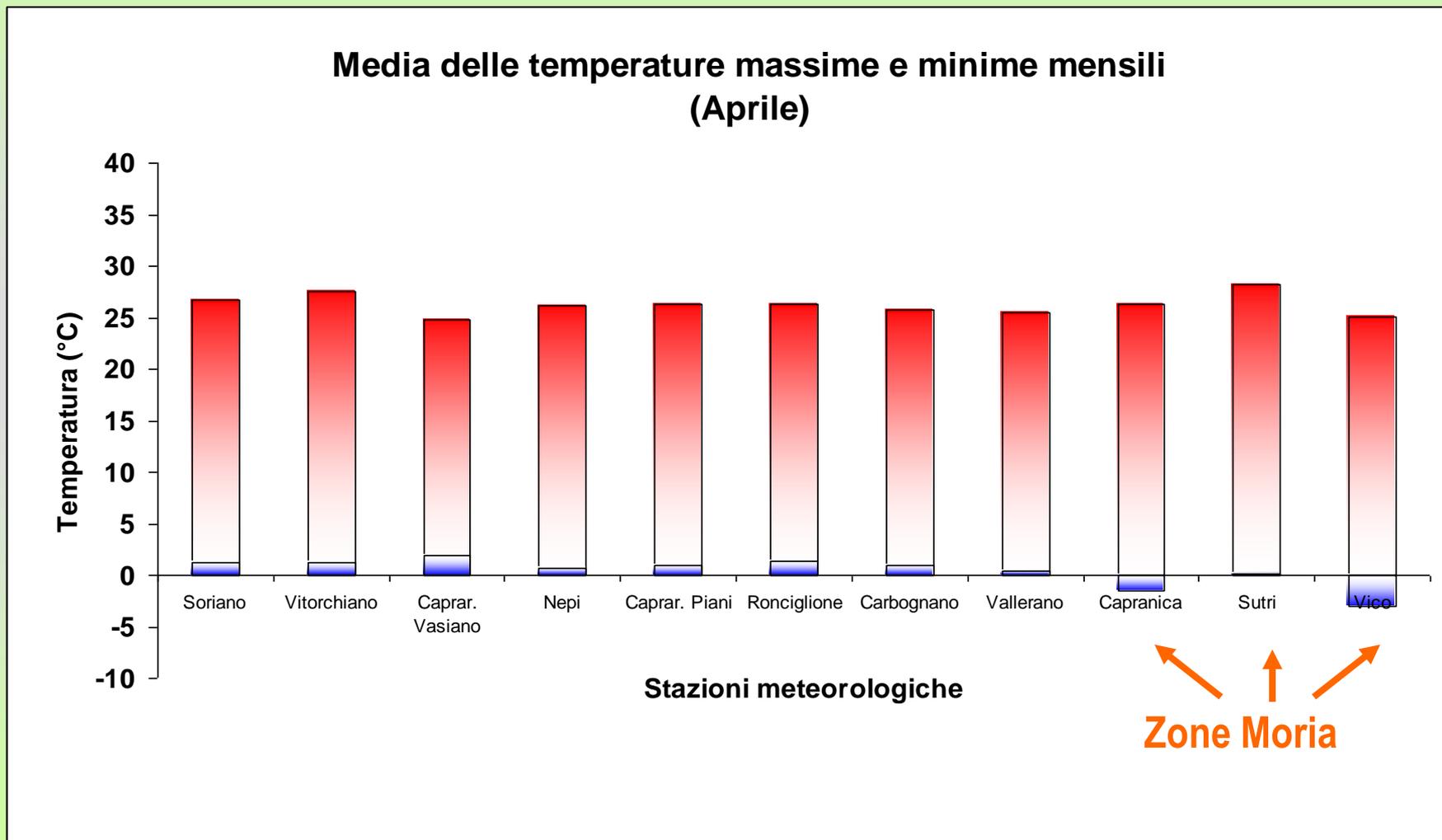
# Stazioni meteorologiche

Temperature orarie e giornaliere degli ultimi 6 anni



# Stazioni meteorologiche

Temperature orarie e giornaliere degli ultimi 6 anni



## La Moria è in relazione a:

**Maggior piovosità**

**Basse temperature invernali**

**Gelate tardive primaverili**

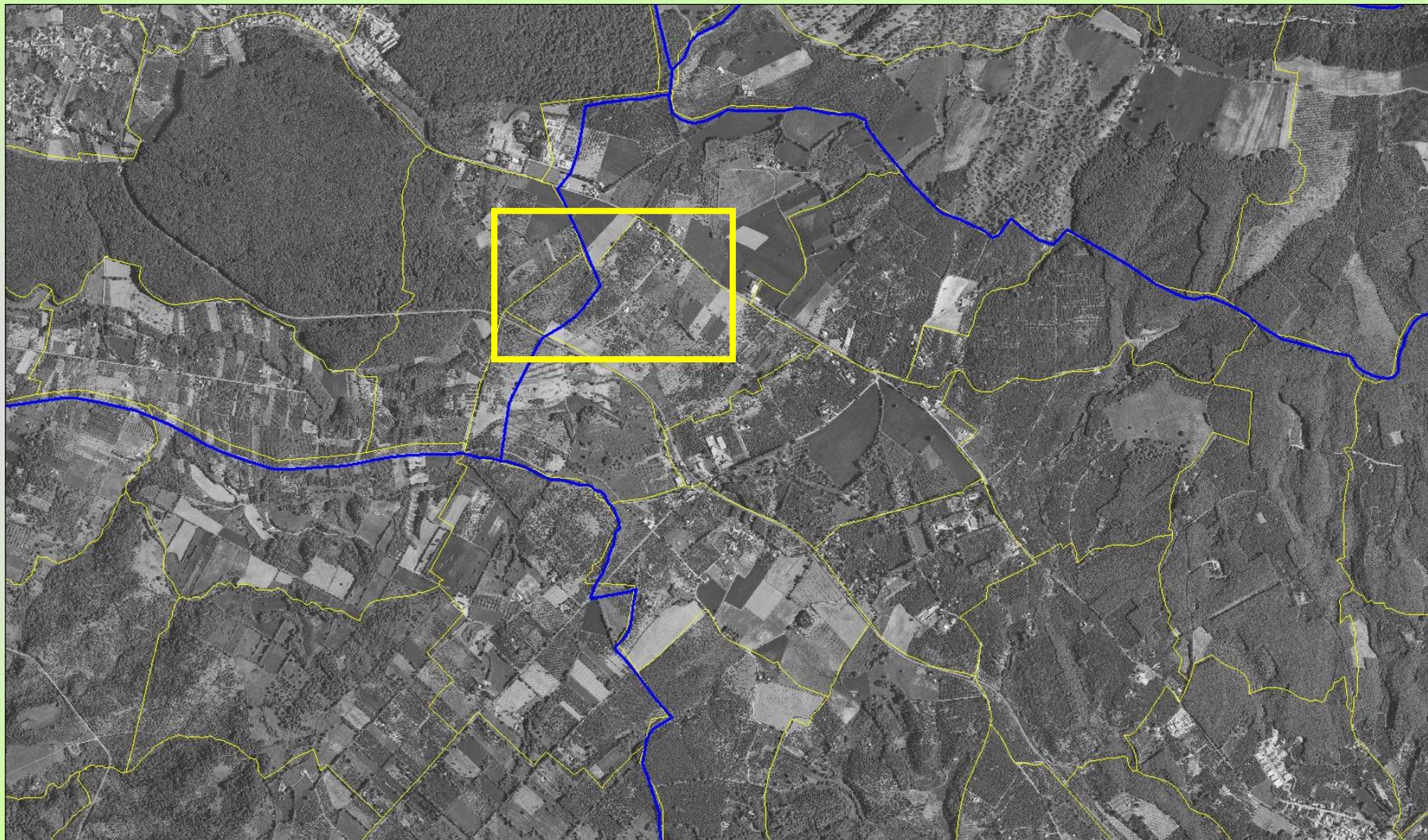
**Maggiori valori di sbalzi termici**



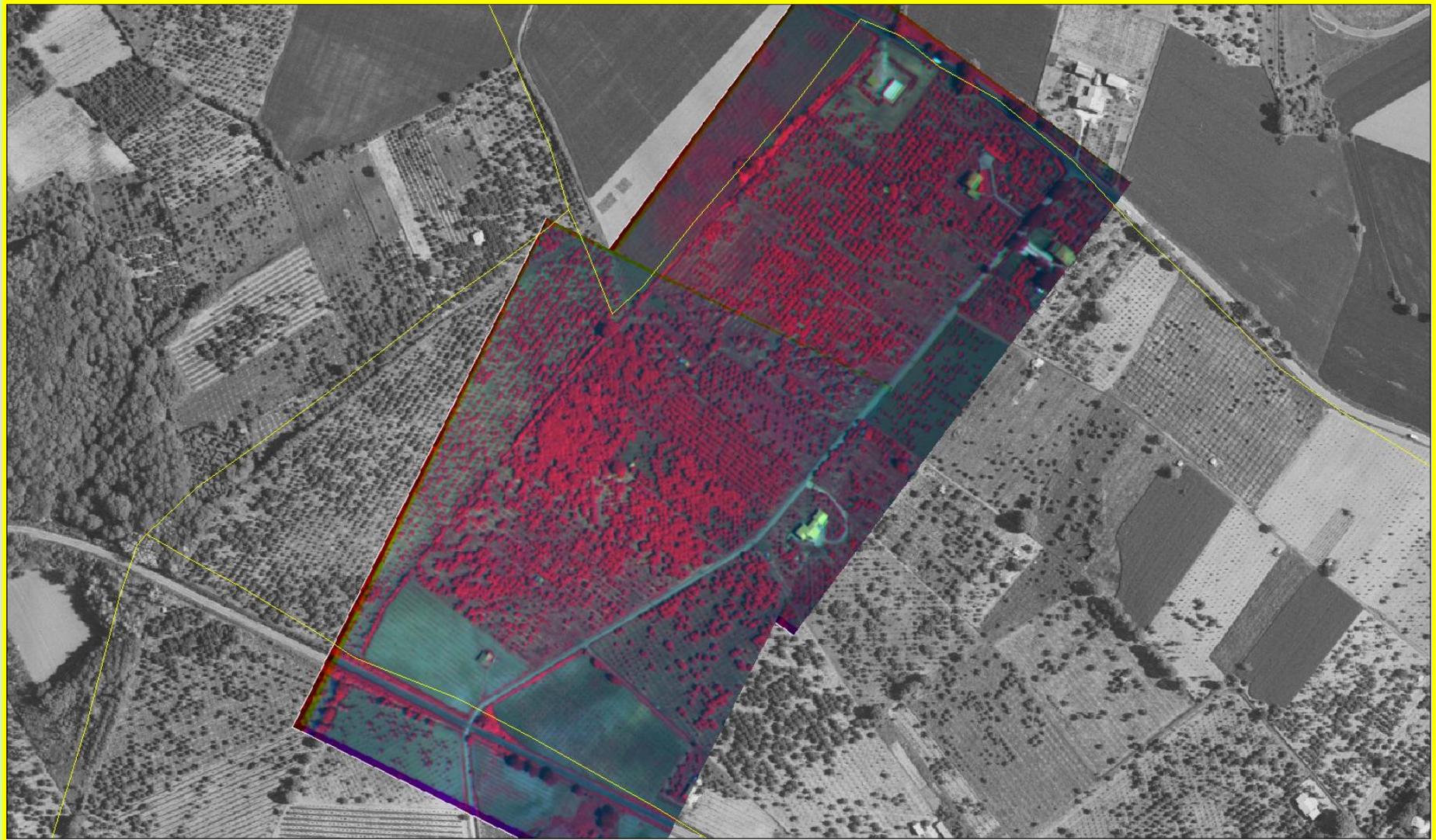
**Stress ambientale**

# A.SP.I.S.

## Advanced SPectroscopic Imaging System

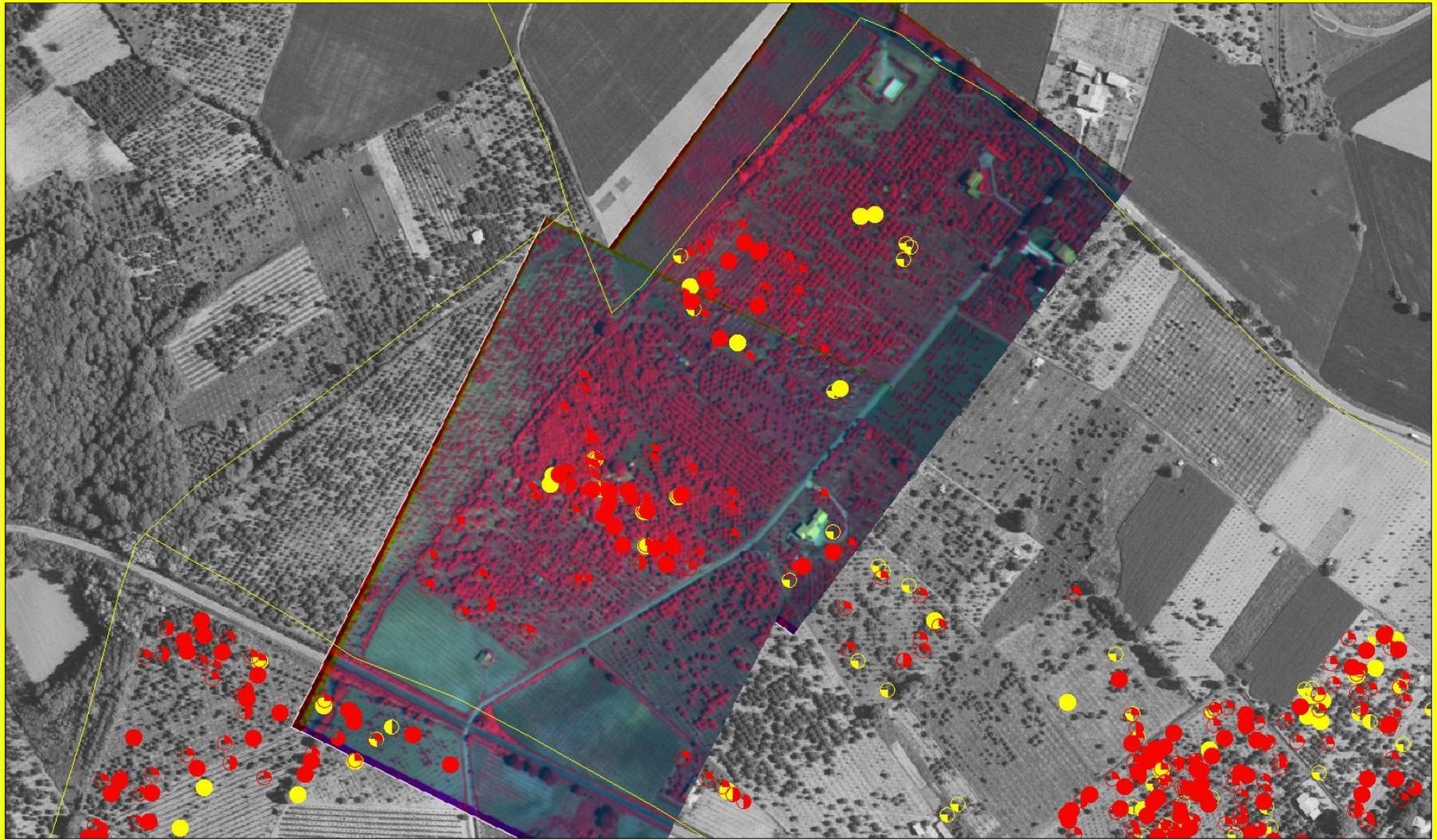


# Monitoraggio aereo - Immagine a falsi colori



# Monitoraggio aereo - Immagine a falsi colori

## Inserimento dei dati rilevati a terra mediante GPS



# RISULTATI

L'analisi G.I.S. ha confermato chiare correlazioni con determinati parametri climatici e caratteristiche geografiche.

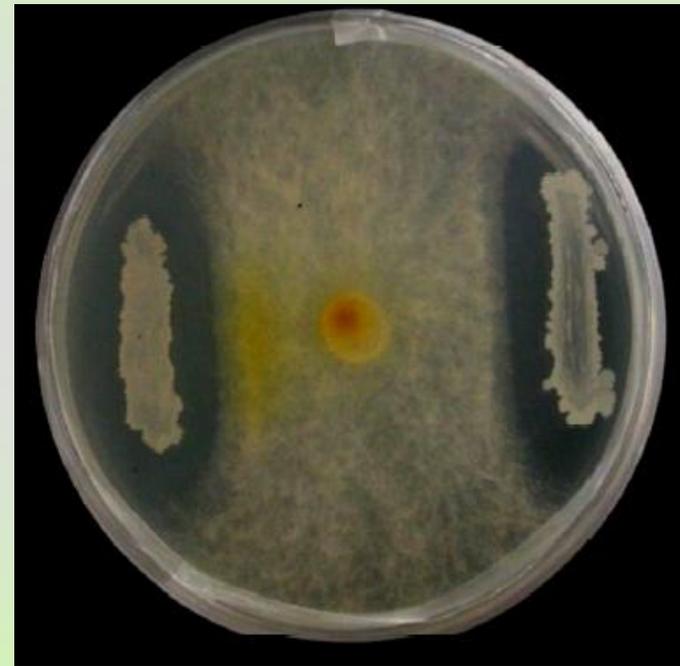
Lo stress ambientale gioca un ruolo importante nella diffusione della malattia

L'applicazione A.Sp.I.S. può essere uno strumento di diagnosi precoce, ma necessita di un'ulteriore messa a punto per quanto riguarda la sensibilità del sistema

# Test di antagonismo *in vitro* nei confronti di *Fusarium lateritium*

6 ceppi batterici antagonisti isolati dal suolo e dal filloplano di nocciolo:

*Bacillus sp.* (B2, B4, B7, B9); *Pseudomonas fluorescens* (Pf3 e Pf5).



Inibizione esercitata *in vitro* dal ceppo B2 di *Bacillus sp.* nei confronti di *Fusarium lateritium* F16 (a sinistra) e dal ceppo Pf5 di *P. fluorescens* nei confronti di *F. lateritium* F11 (a destra).

Somministrazione all'apparato radicale e al filloplano di nocciolo di ceppi batterici antagonisti ottenuti presso un appezzamento sito in località "Le Cese"

La somministrazione è stata effettuata mediante irrigazioni al terreno e irrorazioni del filloplano con sospensioni batteriche del ceppo di *Pseudomonas fluorescens* Pf3.

Valutazione dell'efficacia di alcuni biofertilizzanti e substrati organici sulla microflora batterica totale presente sul filloplano di piante di nocciolo, dopo ripetute somministrazioni al terreno e/o alla chioma, durante la stagione vegetativa.

Serve un notevole sforzo congiunto di tutti i soggetti interessati alla nocciolicoltura per raggiungere l'obiettivo più importante:

la salvaguardia dell'ambiente e della salute dell'Uomo!

La misura essenziale del successo dell'economia non è affatto la produzione o il consumo, ma *la natura e la qualità* di tutti i capitali, comprese le condizioni del corpo e della mente umana, che fanno parte del sistema.

Kenneth Boulding (1966)



**GRAZIE PER  
L'ATTENZIONE**