

# Resistenza varietale al nematode a cisti e ruolo dei sovesci di piante nematocide nella gestione delle rotazioni

*Giovanna Curto, Servizio Fitosanitario Regione Emilia-Romagna*

*Luca Lazzeri, CRA-CIN Centro di ricerca per le colture industriali*

*Castel d'Aiano, 24 gennaio 2013*

## D. LGS. 8 ottobre 2010, n. 186



### *Finalità della normativa*

- Il presente decreto stabilisce i provvedimenti di natura fitosanitaria da adottare sul territorio della Repubblica italiana per la lotta obbligatoria contro *Globodera pallida* e *Globodera rostochiensis* 'nematodi a cisti della patata'.
- La lotta contro i nematodi a cisti della patata, consiste nell'attuazione di interventi atti a:
  - localizzarne la presenza e determinarne la distribuzione (MAPPATURA)
  - prevenirne la diffusione;
  - qualora vengano individuati, combatterli.

## D. LGS. 8 ottobre 2010, n. 186



### ALL. I Elenco delle piante assoggettate alla normativa

#### 1. Piante ospiti con radici:

Peperone (*Capsicum* spp.), pomodoro (*Lycopersicon lycopersicum*),  
melanzana (*Solanum melongena*)

#### 2.a. Altre piante con radici:

Porro (*Allium porrum*), bietola (*Beta vulgaris*), cavoli (*Brassica* spp.),  
fragola (*Fragaria*), asparago (*Asparagus officinalis*)

#### 2.b. Bulbi, tuberi e rizomi di :

Scalogno (*Allium ascalonicum*), cipolla (*Allium cepa*), dalia (*Dahlia* spp.),  
gladiolo (*Gladiolus* spp.), giacinto (*Hyacinthus* spp.), iris (*Iris* spp.), giglio  
(*Lilium* spp.), narciso (*Narcissus* L.), tulipano (*Tulipa* L.) non destinati ad  
utenti finali-hobbisti

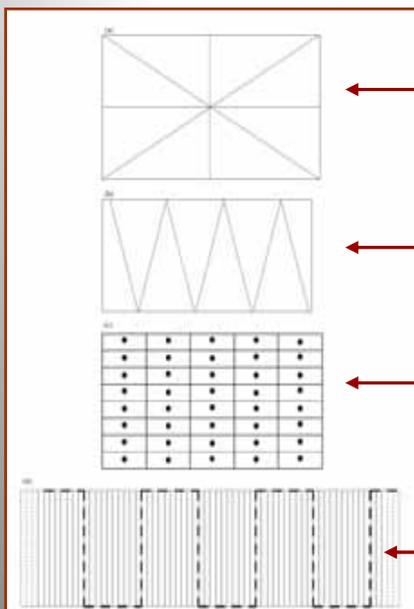
# D. LGS. 8 ottobre 2010, n. 186

## Esami ufficiali



- Gli esami ufficiali per la determinazione della presenza di nematodi a cisti sono svolti, su disposizione dei SFR, nelle parcelle destinate alla produzione di tuberi seme di patate e di vegetali per l'impianto delle specie indicate nell'allegato I del decreto

***Tempistica: tra l'ultimo raccolto della parcella e l'impianto***



campionamento lungo le diagonali della parcella e carotaggi del terreno seguendo uno schema a stella

campionamento e prelievo di terreno procedendo a zig-zag, al fine di ottenere una copertura omogenea

campionamento e raccolta di campioni secondo una griglia di 100 m<sup>2</sup> (circa 16,7 m x 6 m)

campionamento del terreno secondo una griglia (può essere usato anche con coltura in atto)

Gli appezzamenti campionati devono sempre essere georeferenziati con GPS o comunque identificabili su carta tecnica o mappa.

Il prelievo deve essere realizzato con una sonda, prelevando il terreno fino alla profondità di 25-35 cm, in quanto tale è lo strato in cui sono presenti le radici delle piante attaccate da nematodi.

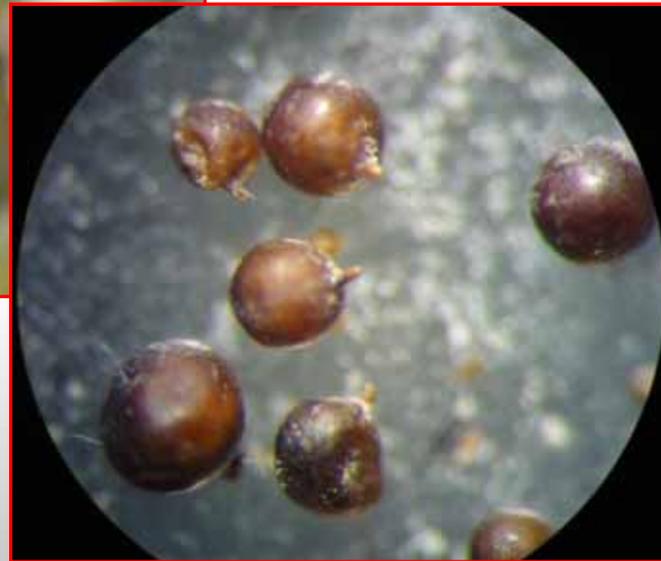
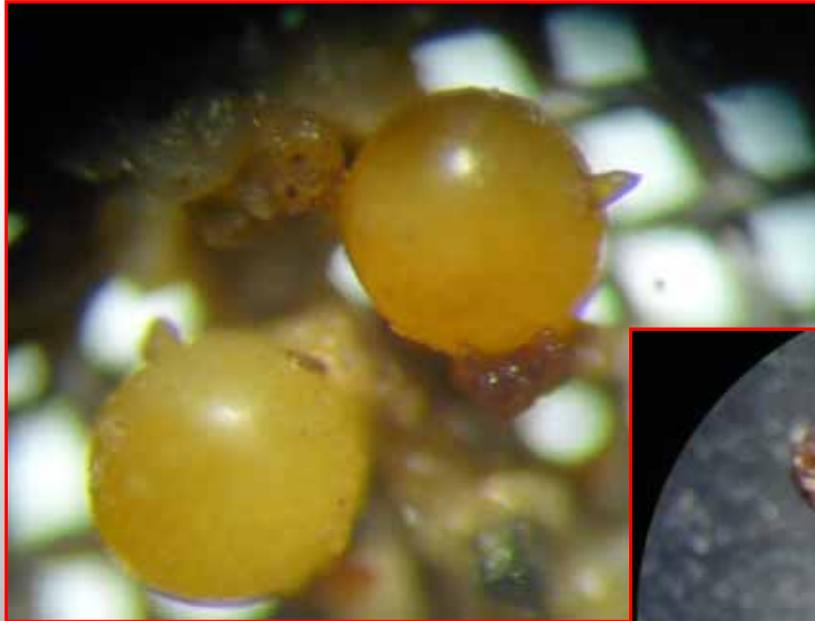
## Attrezzatura per il prelievo di campioni di terreno



Profondità di  
prelievo: **25-30 cm**  
Diametro del  
carotatore: **5-6 cm**



Femmine e cisti del "Nematode dorato della patata"  
(*Globodera rostochiensis*) estratte dai terreni di Castel d'Aiano



## Sintomi dell'infestazione da nematodi a cisti su radici di patata

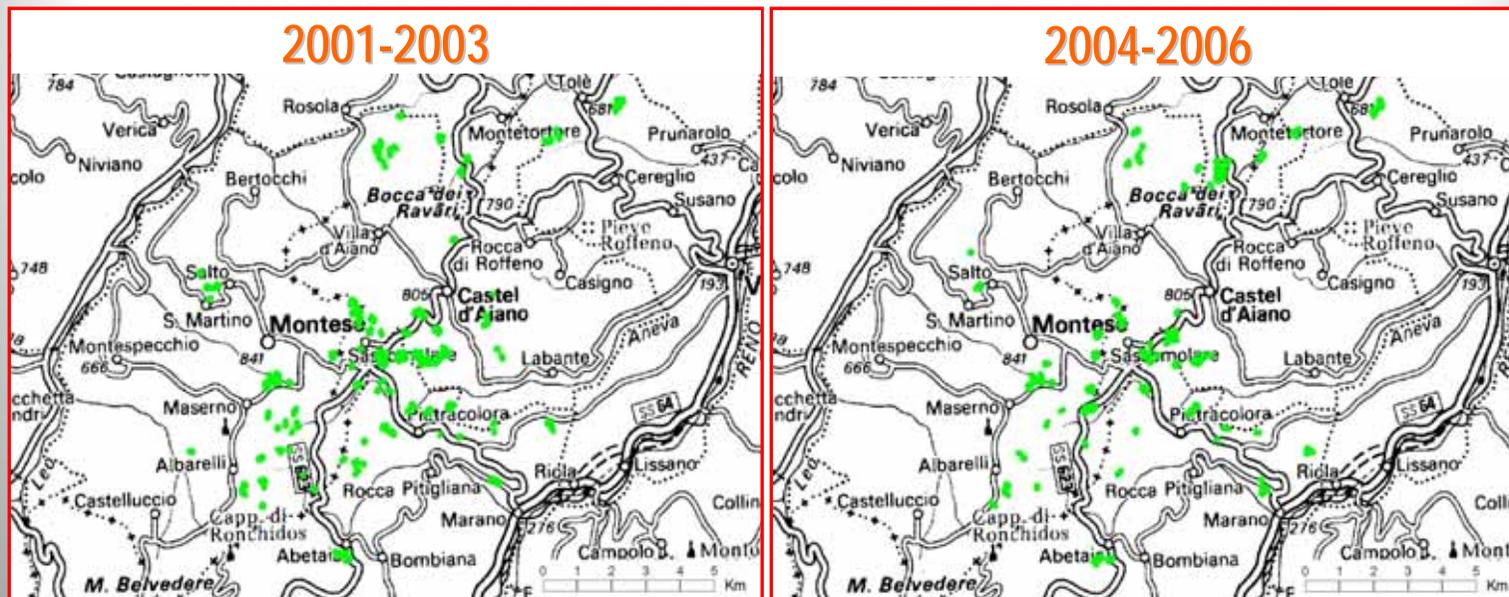


UGA1356147

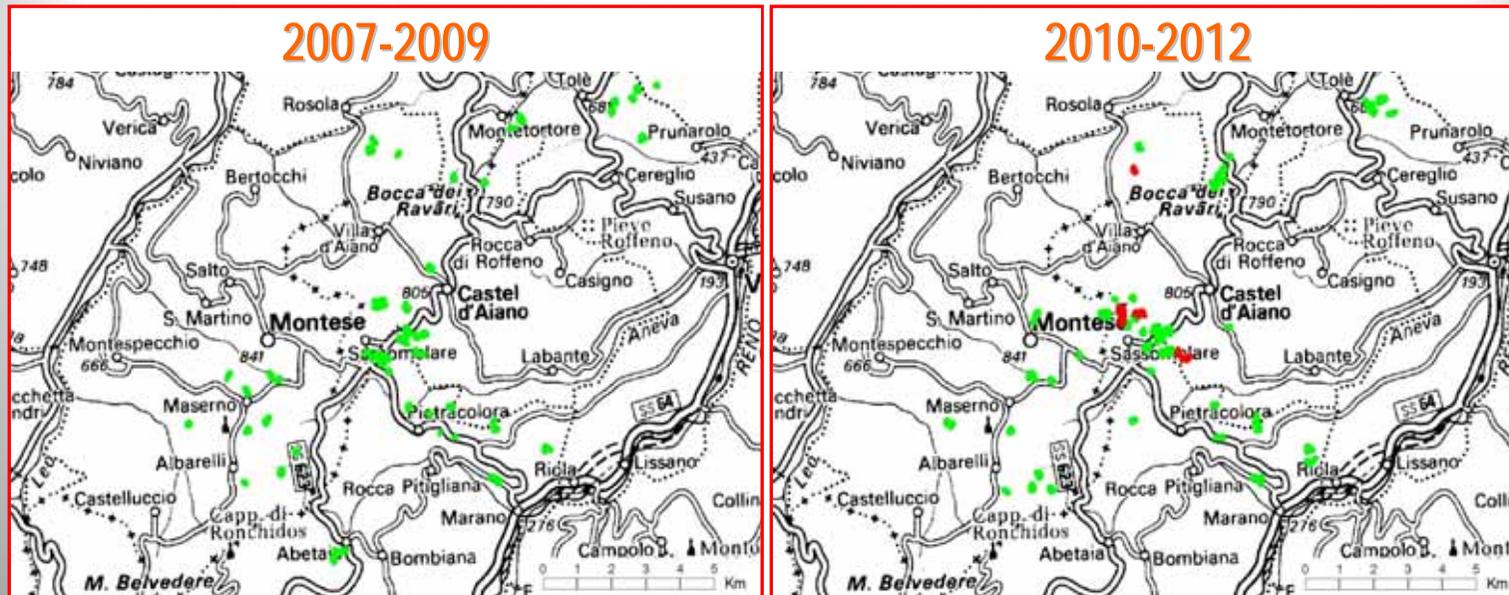


UGA2131077

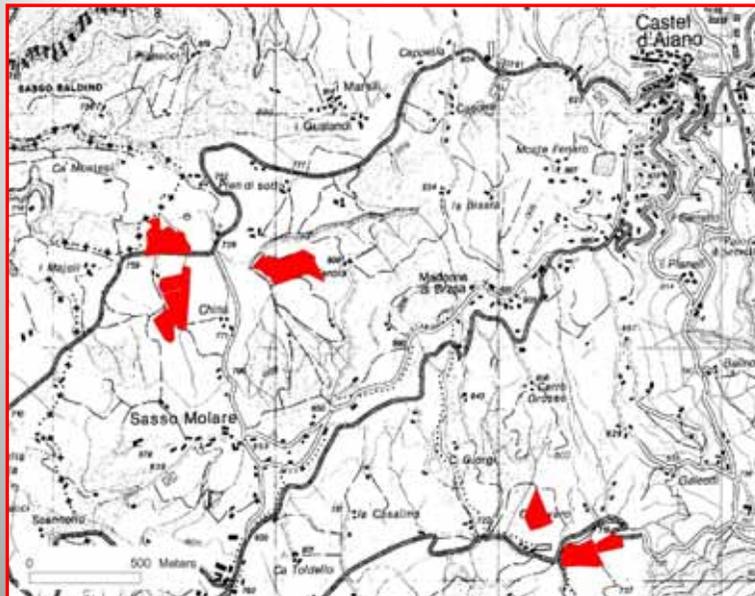
# Monitoraggio nematodi a cisti della patata



# Monitoraggio nematodi a cisti della patata



# Focolai di nematodi a cisti della patata 2010-2012



D. LGS. 8 ottobre 2010, n. 186  
Programma ufficiale di lotta



- In una parcella infestata da nematodi a cisti della patata non è possibile:
  - ✓ piantare patate destinate alla produzione di tuberi-seme;
  - ✓ impiantare o immagazzinare piante ospiti di pomodoro, melanzana e peperone destinate al reimpianto.
- Le parcelle infestate, destinate alla coltivazione di patate da consumo o da industria, sono oggetto di un programma ufficiale di lotta ai nematodi a cisti della patata che miri almeno a debellarli.

# Monitoraggio nematodi a cisti della patata

## Prescrizioni alle aziende infestate



### Le *parcelle dichiarate contaminate*:

- non possono essere destinate, per almeno 12 anni, previa verifica dell'assenza del nematode da parte del Servizio Fitosanitario, alla produzione di patate da seme e di piante destinate al reimpianto di pomodoro, melanzana, peperone;
- non possono essere destinate, per almeno 6 anni, previa verifica dell'assenza del nematode da parte del Servizio Fitosanitario, alla coltivazione di patate da consumo sensibili; gli anni possono essere ridotti a 3 a condizione di applicare il Programma ufficiale di lotta stabilito dal SFR e che nei campionamenti annuali di controllo non siano trovate cisti vitali del nematode;
- non possono essere destinate alla produzione di piante destinate al reimpianto di: porro, bietola, cavolo, fragola, asparago, scalogno, cipolla, dalia, gladiolo, giacinto, iris, giglio, narciso, tulipano, fatta salva specifica autorizzazione rilasciata dal SFR.

## Sintomi dell'infestazione da nematodi a cisti in campo



# Monitoraggio nematodi a cisti della patata

## Prescrizioni alle aziende infestate



### I *tuberi dichiarati contaminati* conservati in azienda:

- non devono essere utilizzati come semente;
- devono essere tenuti in un luogo ben identificato e separati da tuberi di altra origine,
- devono essere ceduti sotto il controllo del Servizio Fitosanitario, le operazioni effettuate devono essere adeguatamente documentate e tale documentazione deve essere conservata in azienda;
- possono essere destinati al consumo oppure alla trasformazione industriale, previa autorizzazione del Servizio Fitosanitario, attraverso la consegna diretta e immediata a uno stabilimento che disponga di procedure per lo smaltimento dei rifiuti;
- in caso di vendita diretta la terra aderente ai tuberi dichiarati contaminati deve venire completamente eliminata e i residui smaltiti.

## Modalità di diffusione del nematode



Con i residui di terreno dopo la raccolta e lavorazione delle patate

## Modalità di diffusione del nematode



Con i residui di terreno attaccati alle macchine o agli attrezzi, o alle calzature

## Modalità di diffusione del nematode



Altre modalità di trasporto non meno importanti:

- Con il ruscellamento dell'acqua
- Con le acque di lavaggio dei tuberi
- Con il commercio di partite di patate provenienti da altre nazioni e regioni italiane dove il nematode è diffuso

## Monitoraggio nematodi a cisti della patata



Appennino prov. BO e MO	Anno	Totale	Campionati	Infestati
Apezzamenti destinati a patata da seme	2011	30	27	5
	2012	21	21	0

### *Compiti del SFR*

- Campionare tutti gli apezzamenti destinati a patata da seme prima dell'impianto
- Campionare lo 0,5% della superficie coltivata a patata da consumo/trasformazione in qualsiasi momento dell'anno, anche con coltura in atto
- Trasmettere agli agricoltori o ai magazzini di lavorazione le prescrizioni fitosanitarie in caso di ritrovamento di cisti vive vigilando sul rispetto delle stesse;
- Stabilire un programma ufficiale di lotta e controllarne la riuscita nel tempo
- Verificare l'efficacia di varietà resistenti al patotipo di *Globodera* presente nella zona
- Tenere un registro ufficiale da trasmettere ogni anno al SFC e alla UE

# Programma ufficiale di lotta



Le parcelle infestate destinate alla coltivazione di patate da consumo e industria sono oggetto di un programma ufficiale di lotta

Il principale metodo di lotta ai nematodi a cisti della patata è quello agronomico, con rotazioni almeno triennali e la coltivazione di:

- Varietà resistenti
- Specie non ospiti (cereali, leguminose, brassicacee)
- Intercalari da sovescio (rafano, senape o rucola) per circa 60 giorni, poi trinciate e interrate, con effetto di piante trappola e biofumiganti.

Il programma ufficiale di lotta deve essere stabilito dal SFR in accordo con le aziende, comunicato al SFC e controllato nel tempo con sopralluoghi e campionamenti del terreno per verificare la riduzione della popolazione del nematode.

Determinazione del patotipo della popolazione di *G. rostochiensis* di Castel d'Aiano e prove varietali in serra



## Determinazione del patotipo della popolazione locale di G. rostochiensis, Castel d'Aiano – Località n°1



Varietà	1° rilievo dopo 43 gg		2° rilievo dopo 70 gg	
	n° ♀ ♀	n° cisti	n° ♀ ♀	n° cisti
Agata	0	0	0	0
Jaerla	200	8	1	250
Laura	0	0	0	0
Kennebec	240	10	0	300

1. **Agata** con il massimo grado di resistenza al patotipo Ro1 e suscettibile a Ro2 (e Ro3);
2. **Jaerla** con il massimo grado di resistenza al patotipo Ro2 e suscettibile a Ro1;
3. **Laura** con il massimo grado di resistenza ai patotipi Ro1, Ro2 e Ro3;
4. **Kennebec** sensibile a Ro1 e Ro2, per la quale sono state trovate cisti vive dal 2010.

## Determinazione del patotipo della popolazione locale di *G. rostochiensis*, Castel d'Aiano – Località n°2



Varietà	1° rilievo dopo 33 gg		2° rilievo dopo 48 gg*	
	n° ♀ ♀	n° cisti	n° ♀ ♀	n° cisti
Agata	0	0	0	0
Jaerla	13	0	185	46
Laura	0	0	0	0
Kennebec	25	0	169	61

\* Sulle radici di una sola pianta prive di terreno

1. **Agata** con il massimo grado di resistenza al patotipo Ro1 e suscettibile a Ro2 (e Ro3);
2. **Jaerla** con il massimo grado di resistenza al patotipo Ro2 e suscettibile a Ro1;
3. **Laura** con il massimo grado di resistenza ai patotipi Ro1, Ro2 e Ro3;
4. **Kennebec** sensibile a Ro1 e Ro2, per la quale sono state trovate cisti vive dal 2010.

## SPERIMENTAZIONE A SUPPORTO DI PIANI UFFICIALI DI LOTTA AL NEMATODE GLOBODERA ROSTOCHIENSIS NEI TERRITORI DI CASTEL D'AIANO E MONTESE



Prova  
Varietale  
ANNO  
2011

Varietà	Resistenze	Titolarità moltiplicazione
Canberra (buccia rossa)	Ro1, Ro4	HZPC
Carrera	Ro1-Ro4	HZPC
ISCI 96/25 101	Ro1	ITALPATATE/APPE
Laura (buccia rossa)	Ro1-Ro5	EUROPLANT
Leonardo	Ro1-Ro3	HZPC
Merida	Ro1-Ro3	EUROPLANT
Montecarlo (pasta bianca e buccia rossa)	Ro1-Ro5 Pa1-Pa3	TPC
Musica	Ro1-Ro3	C. MEIJER
Primadonna	Ro1-Ro5	SOLANA
Remarka	Ro1, Ro4	HZPC
Sultana	Ro1-Ro5	STET
Turbo	Ro1, Ro2/3 (moderata)	C. MEIJER
Unidea	Ro1	COMITÉ du NORD

## SPERIMENTAZIONE A SUPPORTO DI PIANI UFFICIALI DI LOTTA AL NEMATODE GLOBODERA ROSTOCHIENSIS NEI TERRITORI DI CASTEL D'AIANO E MONTESE



Prova  
Varietale  
ANNO  
2012

Varietà	Resistenze	Titolarità moltiplicazione
Bafana (pasta bianca)	Ro1	KWS
Bridget (pasta bianca)	Ro1	AGRICO
Daifla (pasta bianca)	Ro1	GERMICOPA
ISCI 96/25 101	Ro1	ITALPATATE/APPE
Kuroda (buccia rossa)	Ro1, Ro4	AGRICO
Laura (buccia rossa)	Ro1-Ro5	EUROPLANT
Leandra (pasta bianca)	Ro1	EUROPLANT
Liseta	Ro1-Ro5	HZPC
Montecarlo (pasta bianca e buccia rossa)	Ro1-Ro5 Pa1-Pa3	TPC
Sultana	Ro1-Ro5	STET
Unidea	Ro1	COMITÈ du NORD
Valina (pasta bianca)	Ro1	AGRICO

## Verifica della resistenza di nuove varietà di patata a *G. rostochiensis* (Prove in vaso c/o Nematologia SFR) – ANNO 2011



VARIETA'	12/09/2011 dopo 38 gg		27/09/2011 dopo 53 gg		02/11/2011 dopo 87 gg	
	n° ♀♀	N° CISTI	n° ♀♀	N° CISTI	n° ♀♀	N° CISTI
AGATA	0	0	0	0	0	0
CANBERRA	0	0	0	0	0	0
CARRERA	0	0	0	0	0	0
ISCI 96/25 101	0	0	0	0	0	0
LAURA	0	0	0	0	0	0
LEONARDO	0	0	2	4	0	7
LISETA	0	0	0	0	0	0
MONTECARLO	11	0	6	7	0	1
MUSICA	0	0	0	0	0	0
PRIMADONNA	0	0	0	0	0	0
PRIMURA (sens.)	715	0	1000	1000	250	900
SULTANA	0	0	0	0	0	0
TURBO	0	0	0	0	0	0
UNIDEA	0	0	0	0	0	0

## Verifica della resistenza di nuove varietà di patata a *G. rostochiensis* (Prove in vaso c/o Nematologia SFR) – ANNO 2012



VARIETA'	11/06/2012 dopo 40 gg		25/06/2012 dopo 49 gg		06/08/2012 dopo 91 gg	
	n° ♀♀	N° CISTI	n° ♀♀	N° CISTI	n° ♀♀	N° CISTI
AGATA	0	0	1	0	0	0
Bafana	0	0	0	0	0	0
Bridget	0	0	0	0	0	0
Daifla	1	0	0	0	0	0
ISCI 96/25 101	0	0	0	0	0	0
Laura	0	0	0	0	0	0
Leandra	0	0	0	0	0	0
Liseta	0	0	0	0	0	0
Montecarlo	33	0	25	6	0	15
PRIMURA	1100	0	1800	302	15	205
Sultana	0	0	0	0	0	0
Unidea	0	0	0	0	0	0
Volare	0	0	0	0	0	0

Verifica dell'efficacia di varietà di patate resistenti nel ridurre la popolazione di *G. rostochiensis* nel terreno - Castel d'Aiano, Loc. Ca' di Mezzanotte – Anno 2011 (Nematologia SFR) 

VARIETA'	N° CISTI vive	N° CISTI morte
CANBERRA	0	245,7
CARRERA	0	220,0
ISCI 96/25 101	0	199,3
LAURA	0	218,7
LEONARDO	0	239,3
LISETA	0	270,0
MONTE CARLO	0	102,0
MUSICA	0	203,7
PRIMADONNA	0	173,7
SULTANA	0	154,0
TURBO	0	184,7
UNIDEA	0	197,7

Infestazione media iniziale:

475 cisti vive  
 contenenti in  
 totale 38000  
uova/larve di  
*G. rostochiensis*

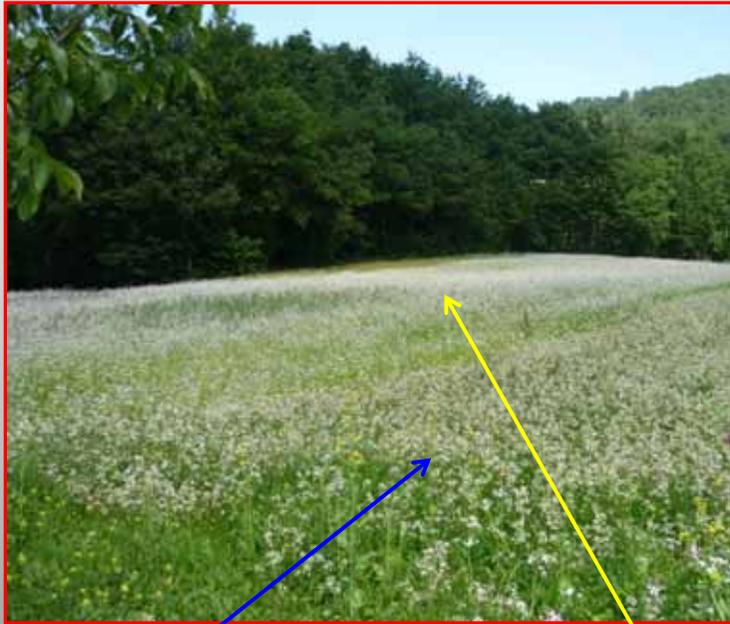
## Verifica dell'efficacia di piante biocide nel ridurre la popolazione di *G. rostochiensis* nel terreno (Nematologia SFR)



Accessione biocida	N° Cisti			
	totali	morte	vive	uova/larve
<i>Brassica juncea</i>	614,3	336,0	278,3	16487
<i>Eruca sativa</i> cv. Nemat	528,3	253,7	274,7	25080
<i>Raphanus sativus</i> cv. Defender	281,3	148,3	129,7	12843

Numero di cisti nel terreno infestato da *G. rostochiensis*, coltivato per 10 settimane con piante biocide, trinciate e interrate il 27 giugno 2011.  
Prelievo dei campioni di terreno da sottoporre ad analisi nematologica il 2 agosto 2011.

## Verifica dell'efficacia di piante biocide nel ridurre la popolazione di *G. rostochiensis* nel terreno (Nematologia SFR)



*Eruca sativa* cv. Nemat



*Raphanus sativus* cv. Defender



# Verifica dell'efficacia di piante biocide nel ridurre la popolazione di *G. rostochiensis* nel terreno (Nematologia SFR)

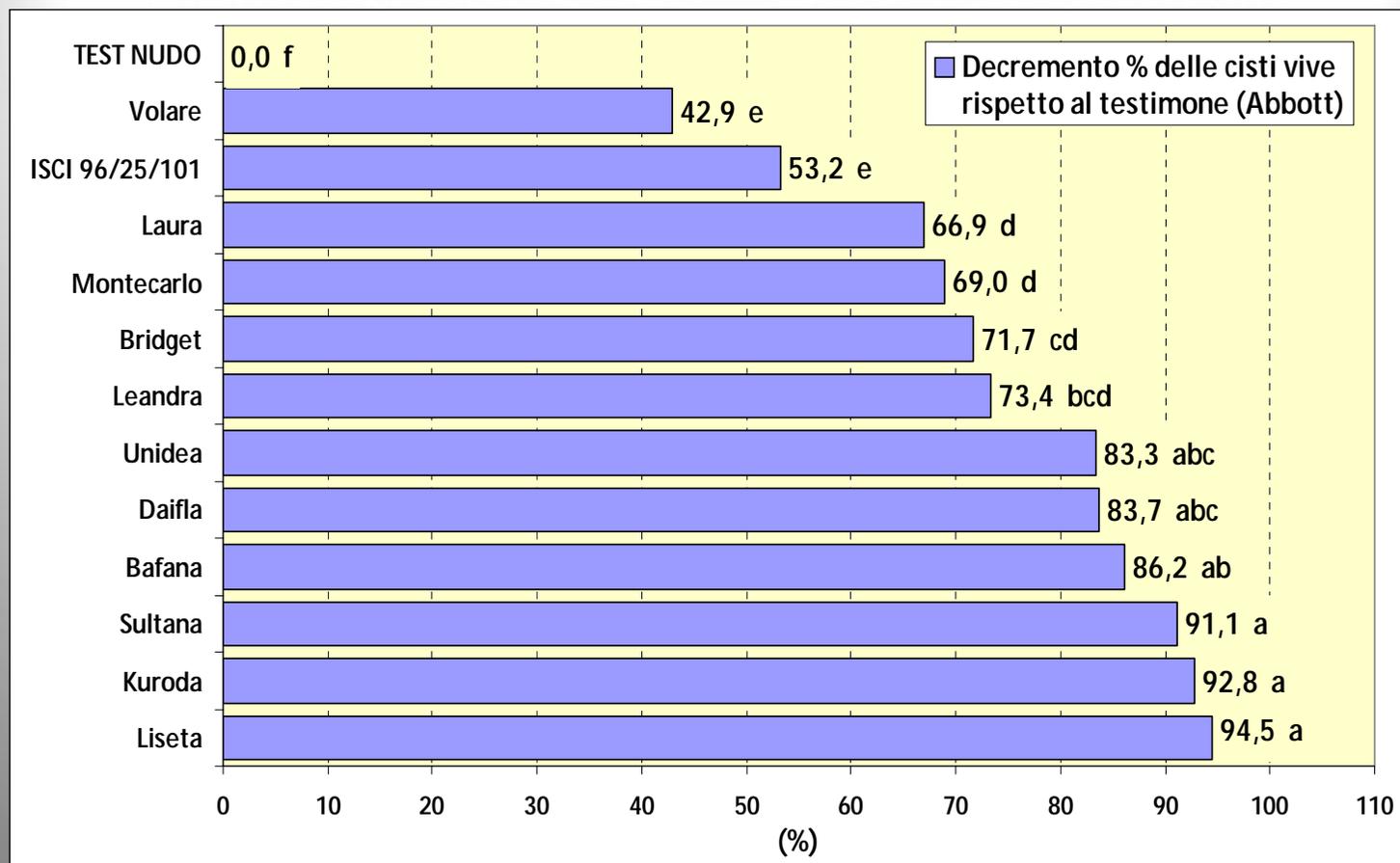


*Raphanus sativus* cv. Defender

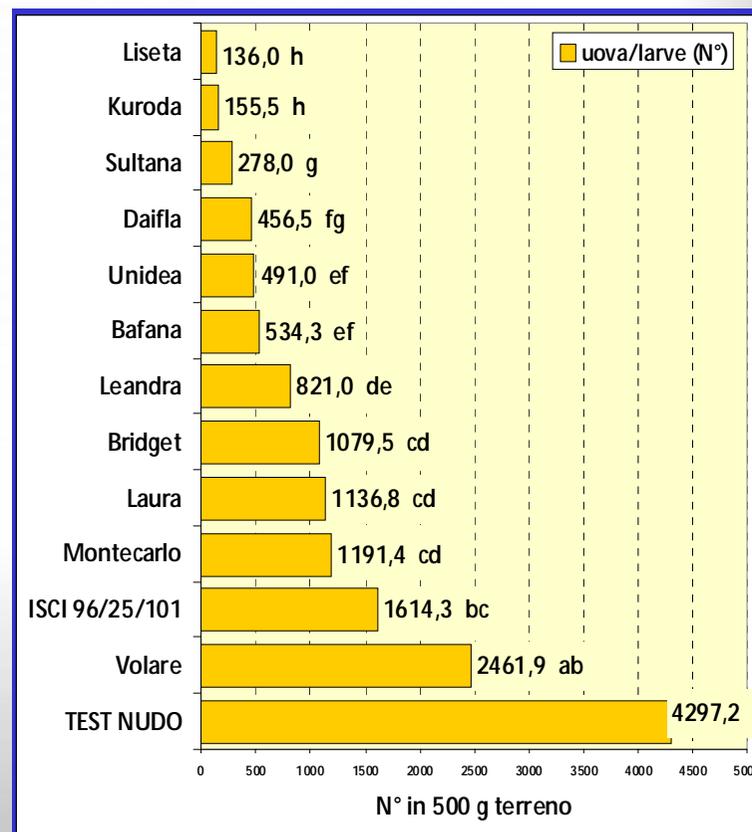
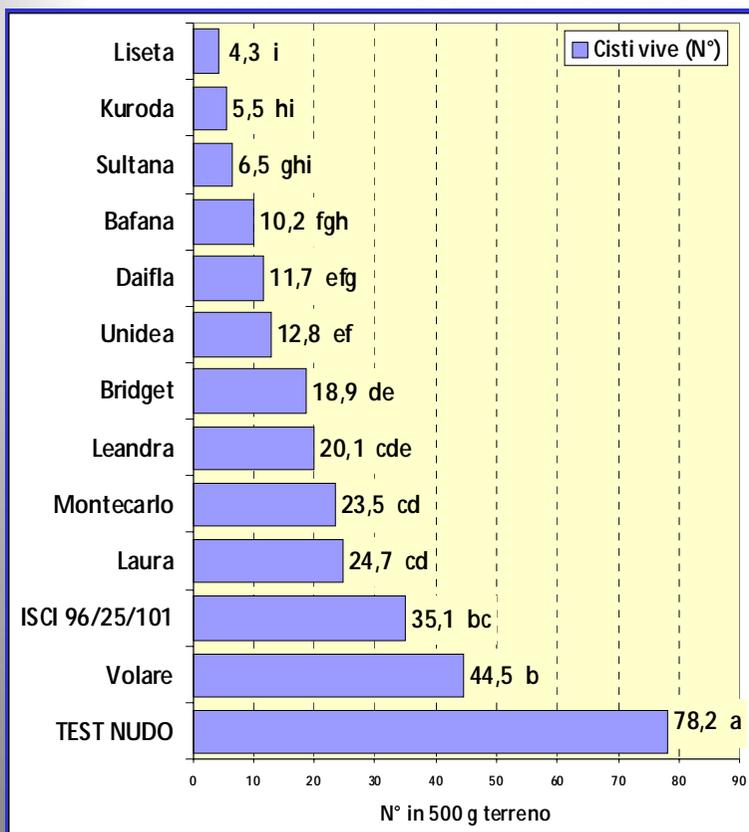
*Eruca sativa* cv. Nemat

*Brassica juncea* sel. ISCI

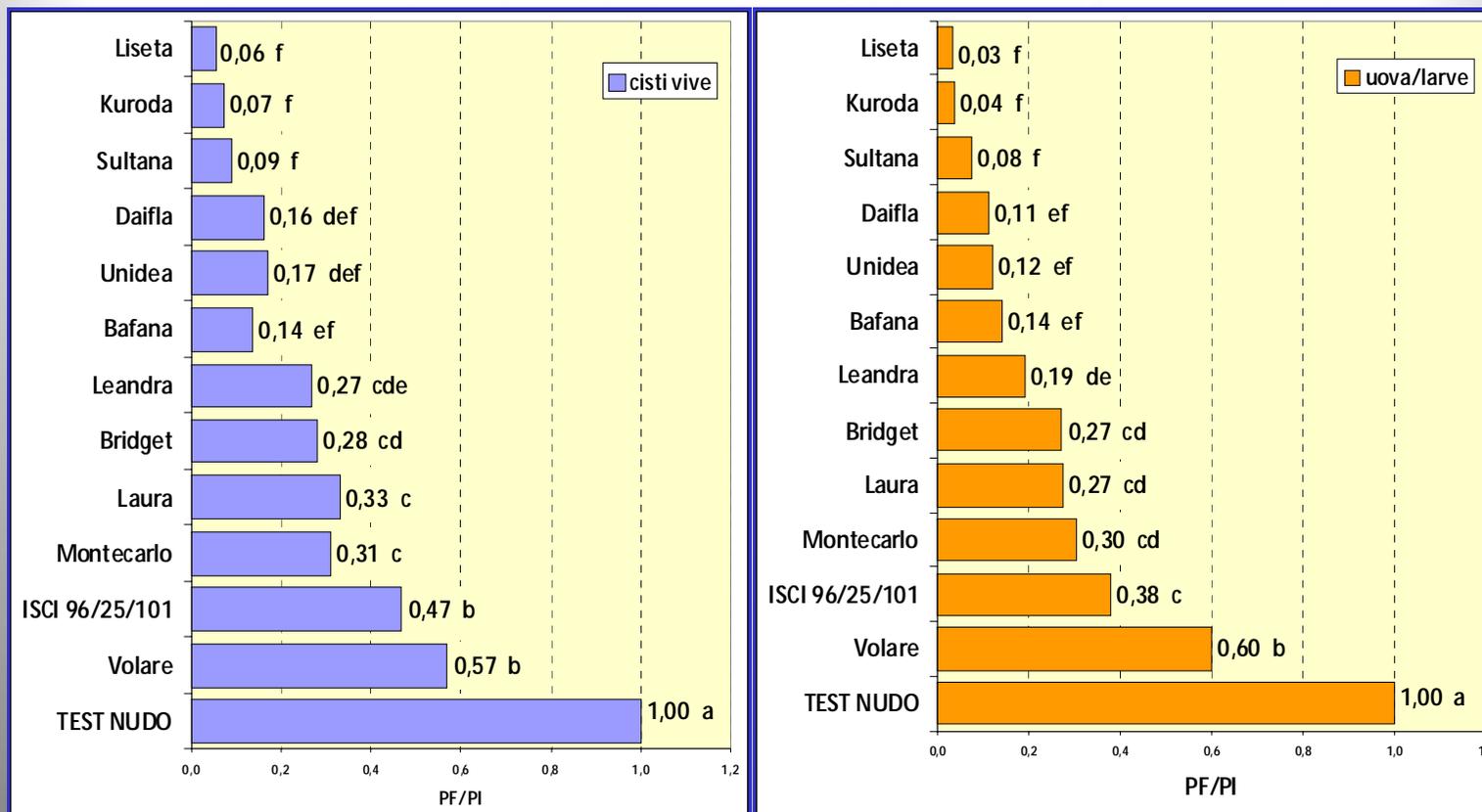
## Verifica dell'efficacia di varietà di patate resistenti nel ridurre la popolazione di *G. rostochiensis* nel terreno - Castel d'Aiano, Loc. Ca' di Mezzanotte - Anno 2012 (Nematologia SFR)



## Verifica dell'efficacia di varietà di patate resistenti nel ridurre la popolazione di *G. rostochiensis* nel terreno - Castel d'Aiano, Loc. Ca' di Mezzanotte – Anno 2012 (Nematologia SFR)



## Verifica dell'efficacia di varietà di patate resistenti nel ridurre la popolazione di *G. rostochiensis* nel terreno - Castel d'Aiano, Loc. Ca' di Mezzanotte - Anno 2012 (Nematologia SFR)



Verifica dell'efficacia di varietà di patate resistenti nel ridurre la popolazione di *G. rostochiensis* nel terreno - Castel d'Aiano, Loc. Ca' di Mezzanotte – Anno 2012 (Nematologia SFR)



Verifica dell'efficacia di varietà di patate resistenti nel ridurre la popolazione di *G. rostochiensis* nel terreno - Castel d'Aiano, Loc. Ca' di Mezzanotte – Anno 2012 (Nematologia SFR)



Verifica dell'efficacia di varietà di patate resistenti nel ridurre la popolazione di *G. rostochiensis* nel terreno - Castel d'Aiano, Loc. Ca' di Mezzanotte – Anno 2012 (Nematologia SFR)



Verifica dell'efficacia di varietà di patate resistenti nel ridurre la popolazione di *G. rostochiensis* nel terreno - Castel d'Aiano, Loc. Ca' di Mezzanotte – Anno 2012 (Nematologia SFR)



Verifica dell'efficacia di varietà di patate resistenti nel ridurre la popolazione di *G. rostochiensis* nel terreno - Castel d'Aiano, Loc. Ca' di Mezzanotte – Anno 2012 (Nematologia SFR)



Verifica dell'efficacia di varietà di patate resistenti nel ridurre la popolazione di *G. rostochiensis* nel terreno - Castel d'Aiano, Loc. Ca' di Mezzanotte – Anno 2012 (Nematologia SFR)



Verifica dell'efficacia di varietà di patate resistenti nel ridurre la popolazione di *G. rostochiensis* nel terreno - Castel d'Aiano, Loc. Ca' di Mezzanotte – Anno 2012 (Nematologia SFR)



Verifica dell'efficacia di varietà di patate resistenti nel ridurre la popolazione di *G. rostochiensis* nel terreno - Castel d'Aiano, Loc. Ca' di Mezzanotte – Anno 2012 (Nematologia SFR)



Verifica dell'efficacia di varietà di patate resistenti nel ridurre la popolazione di *G. rostochiensis* nel terreno - Castel d'Aiano, Loc. Ca' di Mezzanotte – Anno 2012 (Nematologia SFR)



**GRAZIE PER LA VOSTRA  
ATTENZIONE**

