

● STUDIO SU PIANTE CON QUADRO SINTOMATOLOGICO AVANZATO

Incidenza di xylella in oliveti con disseccamento rapido

di D. Boscia, G. Altamura, M. Saponari, D. Tavano, S. Zicca, P. Pollastro, M.R. Silletti, V.N. Savino, G.P. Martelli, A. Delle Donne, S. Mazzotta, P.P. Signore, M. Troisi, P. Drazza, P. Conte, V. D'Ostuni, S. Merico, G. Perrone, F. Specchia, A. Stanca, M. Tanieli

I gravi disseccamenti presenti da qualche anno negli oliveti del Salento e che interessano soprattutto Oglierola salentina e Cellina di Nardò, le due cultivar predominanti, sono la manifestazione di una sindrome denominata inizialmente «Complesso del disseccamento rapido dell'olivo» (CoDiRO) a causa della frequente associazione sulle piante in età avanzata più fortemente sintomatiche della concomitante presenza di *Xylella fastidiosa*, un batterio da quarantena mai prima riscontrato in Italia, di alcune specie di funghi lignicoli (*Phaeacremonium* spp, *Phaemoniella* spp.) che si introducono nel legno attraverso le gallerie scavate dalle larve del rodilegno giallo, il lepidottero *Zeuzera pyrina* (Saponari et al., 2013; Nigro et al., 2013).

Le estese indagini di campo succedutesi nel tempo e le risultanze delle prime prove sperimentali di trasmissione hanno indicato sempre più convincentemente il ruolo eziologico determinante di *X. fastidiosa*, mentre si ridimensionava progressivamente quello dei miceti e di *Z. pyrina*, al punto da suggerire la revisione del nome della patologia, semplificandolo a «Disseccamento rapido dell'olivo», ovvero «Olive quick decline syndrome» (OQDS), nella traduzione inglese.

L'acronimo CoDiRO, che era già circolato nei documenti ufficiali della Comunità europea, è stato conservato per la denominazione del ceppo batterico agente del disseccamento rapido: *Xylella fastidiosa* subsp. *pauca*, ceppo CoDiRO.

A supporto dell'attribuzione a *X. fastidiosa* del ruolo di agente della OQDS ci sono i sistematici ritrovamenti del batterio nei focolai di disseccamento che vengono via via individuati, non-

IN
breve

CONDOTTA IN 11 DIVERSI COMUNI della provincia di Lecce, l'indagine era finalizzata a verificare l'incidenza di *Xylella fastidiosa* negli olivi con manifestazione conclamata di disseccamento rapido (OQDS), ovvero con chioma compromessa per oltre il 70%. I risultati hanno evidenziato la strettissima associazione tra il batterio e la malattia, a testimonianza dell'elevata sensibilità dei metodi diagnostici PCR ed ELISA in particolar modo nei focolai maturi (da almeno due anni).



Disseccamento in fase avanzata o terminale su alberi di Oglierola o Cellina oggetto di campionamento

ché i risultati dei saggi di patogenicità che hanno dimostrato **la capacità del batterio di indurre da solo, sia pur dopo un lungo periodo di incubazione, il progressivo disseccamento, seguito da morte di piantine di olivo e altre specie** (*Polygala myrtifolia*, *Nerium oleander*, ad esempio) inoculate artificialmente (Saponari et al., 2017).

Messo ancora in dubbio il ruolo di *X. fastidiosa*

Nonostante ciò, si assiste alla ricorrente messa in discussione del ruolo della xylella quale causa del diffondersi epidemico dei disseccamenti, anche sulla scorta dei risultati dei monitoraggi

ufficiali rilasciati dal Servizio fitosanitario della Regione Puglia. Effettivamente, leggendo i dati del monitoraggio regionale, che peraltro ha raggiunto numeri di tutto rispetto (abbondantemente oltre le 200.000 analisi) si rileva una presenza di xylella limitata a pochi punti percentuali, cosa che, a prima vista, sembrerebbe sostenere la tesi di chi mette in dubbio l'esistenza di una epidemia causata dal batterio e la sua stessa esistenza negli oliveti salentini.

Ma i dati del monitoraggio sono realmente utili a valutare l'incidenza di *X. fastidiosa* nelle piante malate delle aree affette da OQDS?

La risposta è negativa ed è motivata dal fatto che il Servizio fitosanitario

Come sono state impostate le prove

CRITERI DI SCELTA DEI SITI E DELLE PIANTE OGGETTO DI CAMPIONAMENTO. Tra le cause che sottendono all'ottenimento di risposte «falsamente negative», da parte di campioni sottoposti ad analisi di laboratorio c'è la distribuzione erratica e la scarsa concentrazione della xylella nelle piante infettate di recente. Il campionamento è stato pertanto effettuato esclusivamente da olivi presenti in «focolai maturi», definibili come siti in cui sintomi di OQDS si erano manifestati da almeno due anni, lasso di tempo sufficientemente lungo per una estesa colonizzazione della pianta da parte del batterio. Inoltre, per garantire la rappresentatività della distribuzione territoriale, i prelievi hanno interessato oliveti presenti in località della provincia di Lecce le cui piante mostravano non meno del 70% della chioma compromessa, a garanzia di uno stato sintomatologico avanzato.

SITI OGGETTO DI CAMPIONAMENTO. I siti e le piante da campionare sono stati individuati da ispettori del Servizio fitosanitario regionale, mentre la raccolta dei campioni, la georeferenziazione e le foto di ciascuna pianta oggetto di campionamento sono state effettuate dagli stessi ispettori insieme a otto agenti fitosanitari, tecnici della Cooperativa Apròl-Lecce, che avevano già partecipato al monitoraggio regionale condotto dall'Arif (Agenzia regionale per le attività irrigue e forestali) nel periodo settembre 2016-febbraio 2017. Per ampliare al massimo la diversificazione del campionamento, i prelievi hanno riguardato impianti olivicoli presenti in 11 diversi comuni della provincia di Lecce. A tale scopo sono stati individuati 16 diversi siti nell'area interessata dal grande focolaio iniziale di OQDS, individuato nell'ottobre 2013, o in zone a essa contigue, dove i disseccamenti si erano comunque ma-

nifestati in forma conclamata già nelle due annate successive (2014 e 2015) (figura 1).

In 13 dei 16 siti erano presenti piante di Ogliarola salentina e/o Cellina di Nardò, due cultivar fortemente suscettibili all'infezione, che mostravano sintomi di disseccamento in fase avanzata o terminale. I rimanenti tre siti, anch'essi ubicati in aree con presenza conclamata d'infezione, sono stati selezionati per la presenza di soggetti di Leccino, una cultivar di cui sono state accertate caratteristiche di resistenza che si manifestano con il contenimento della popolazione batterica (Giampetruzzi et al., 2016; Boscia et al., 2017), e ricadute positive sullo stato vegetativo, pur in presenza di forte pressione d'inoculo.

CAMPIONAMENTO. In ciascun sito sono state campionate 25 o 50 piante fortemente sintomatiche di cultivar suscettibili (Cellina di Nardò e/o Ogliarola salentina) per un totale di 500 soggetti, e 100 piante di Leccino praticamente asintomatiche o con lievi manifestazioni di seccume. I campioni sono stati prelevati esclusivamente dalle chiome, evitando i polloni basali, spesso derivanti dal portinnesto, quindi geneticamente disomogenei, e comunque diversi dalla cultivar.

ANALISI DI LABORATORIO. Il monitoraggio adottato dal Sfr prevede che tutti i campioni siano analizzati sierologicamente (ELISA) da un laboratorio accreditato, cui seguono analisi molecolari (Real-time PCR) effettuate da un laboratorio di conferma, limitatamente ai campioni positivi o con risultato dubbio e al solo 5% dei campioni negativi. In questo studio, invece, tutti i 600 campioni sono stati sottoposti a entrambe le analisi:

- sierologica, presso il Laboratorio del Centro di ricerca, sperimentazione e formazione in agricoltura «Basile Caramia» di Locorotondo (Bari);
- molecolare, presso i laboratori Selge dell'Istituto per la protezione sostenibile delle piante del Cnr di Bari.

I metodi diagnostici utilizzati sono gli stessi adottati in Puglia per il monitoraggio regionale della xylella, convalidati da «ring test» periodici tra i 5 laboratori pugliesi accreditati ed eseguiti seguendo i protocolli validati e consigliati dalla Organizzazione europea e mediterranea di protezione delle piante (Eppo).

FIGURA 1 - Distribuzione territoriale degli oliveti oggetto di campionamento



In rosso l'indicazione degli impianti di Leccino, in giallo quella degli impianti di Cellina di Nardò e/o Ogliarola salentina.

TABELLA 1 - Valori medi dell'assorbanza degli estratti delle tre cultivar analizzate

Cultivar	Positivi/totale	Assorbanza media totale (O.D. 405 nm)	Assorbanza media positivi (O.D. 405 nm)
Leccino	15/100	0,18	1,06
Cellina di Nardò	145/150	1,97	2,04
Ogliarola salentina	341/350	2,17	2,23

Assorbanza espressa come densità ottica (O.D) a 405 nanometri rilevata a 60 minuti dall'inizio della reazione immunoenzimatica. L'analisi è stata eseguita impiegando il kit diagnostico per *Xylella fastidiosa*, sviluppato da Agritest srl. Per ciascun campione sono state analizzate due repliche.

regionale (Sfr) effettua il monitoraggio per assolvere agli obblighi della direttiva EU/2000/29 e della decisione 2016/764, della Commissione europea, ossia per delimitare le aree infette e garantire che la «zona cuscinetto» e la «zona esente», che per definizione sono libere da xylella, siano veramente tali. Ciò significa che un numero molto elevato di campioni proviene dalla fascia «cuscinetto» (un territorio lungo una cinquantina di chilometri e largo 10), mentre a protezione della fascia in questione l'UE richiede il monitoraggio del territorio a essa adiacente, ossia la parte settentrionale della zona infetta (= zona di contenimento), dove la presenza del batterio è ancora sporadica.

Per colmare questa lacuna, è stato effettuato uno studio mirato a fornire un ulteriore contributo alla verifica dell'associazione tra *Xylella fastidiosa* e OQDS, di cui si riferisce qui di seguito.

Risultati del monitoraggio

Test ELISA e PCR. Dei 500 campioni di cultivar suscettibili (Ogliarola salentina e Cellina di Nardò) e con gravi sintomi di disseccamento, il 97,2% (pari a 486 campioni) è risultato positivo al test ELISA, percentuale salita al 99,4% (appena 3 campioni negativi) con le analisi molecolari. Nelle 100 piante di Leccino, presenti anch'esse in aree con forte presenza di OQDS ma in gran parte asintomatiche, la percentuale di positivi si è fermata al 15% al test ELISA, per salire al 35% quando le stesse piante sono state sottoposte ad analisi PCR.

Nel dubbio che il risultato negativo dei tre campioni di cui sopra fosse dovuto al prelievo di tessuti sani da piante infette ma con distribuzione erratica di *X.*

fastidiosa, si è proceduto alla ripetizione del campionamento e delle analisi, il cui positivo risultato ha definitivamente certificato la presenza del batterio.

Analisi quantitative. Per valutare la concentrazione batterica nei campioni analizzati, si è utilizzata la correlazione esistente tra il numero delle cellule di xylella, portatrici dell'antigene riconosciuto dal preparato diagnostico utilizzato (corredo commerciale ELISA), e l'intensità della reazione colorimetrica, attraverso il calcolo dei valori medi dell'assorbanza (espressa come densità ottica, OD) degli estratti di Ogliarola salentina, Cellina di Nardò e Leccino analizzati 60 minuti dall'inizio della reazione immunoenzimatica. Sono stati in tal modo rilevati valori di assorbanza assai più elevati nelle due cultivar suscettibili, con una leggera prevalenza di Ogliarola salentina su Cellina di Nardò, rispetto ai valori riscontrati nelle 100 piante di Leccino, di cui, peraltro, solo 15 erano risultate ELISA-positive. In effetti, anche i valori medi di assorbanza delle 15 piante di Leccino sono risultati sensibilmente inferiori a quelli di entrambe le cultivar suscettibili (tabella 1). Ciò a ulteriore dimostrazione della minore concentrazione di cellule batteriche nei tessuti di Leccino, la cui resistenza a xylella è stata sperimentalmente comprovata (Giampetruzzi

et al., 2016; Boscia et al., 2017).

Per avere un'indicazione del numero di cellule batteriche presenti negli estratti analizzati (Ufc = Unità formanti colonie) sono state anche eseguite analisi quantitative comparative in qPCR su 10 campioni positivi di ciascuna delle tre cultivar.

In concordanza con i risultati ELISA e a conferma di esperienze precedenti (Giampetruzzi et al. 2016; Boscia et al., 2017) la concentrazione batterica rilevata in Leccino è stata sensibilmente più bassa di quella delle due cultivar suscettibili: poco più del 2% della concentrazione in Ogliarola e 2,8% di quella della Cellina (tabella 2). Anche in questo caso, la concentrazione media rilevata in Ogliarola è stata un po' più elevata di quella riscontrata in Cellina (1.320.000 Ufc/mL contro 1.060.000).

Confermata l'associazione Xylella-OQDS

Con questo studio si è ottenuta un'ulteriore convalida dell'associazione tra *Xylella fastidiosa* e Disseccamento rapido dell'olivo. Dopo un secondo campionamento e la ripetizione dei saggi sui tre olivi inizialmente negativi, tutti i 500 soggetti fortemente sintomatici, distribuiti in 13 diversi siti di 11 comuni del Lecce, sono risultati infetti da xylella.

Ciò conferma che quando il monitoraggio ha l'obiettivo di verificare non già la distribuzione della malattia e la demarcazione delle zone infette, piuttosto la determinazione della presenza o meno della xylella nelle piante malate, i risultati sono coerenti con le aspettative. A patto che si effettui il campionamento rispettando le condizioni ottimali per la diagnosi, quali ad esempio:

- selezionare piante di cultivar notoriamente suscettibili (nel nostro caso Ogliarola salentina e/o Cellina di Nardò), su cui si ritrovano le concentrazioni più elevate del batterio;
- evitare il prelievo di tessuti dai polloni;
- campionare da soggetti con sintomi gravi (almeno il 70% di chioma compromessa), in cui il batterio ha avuto il tempo di diffondersi sistematicamente.



Oliveto di Leccino (sullo sfondo) oggetto di campionamento in agro di Gallipoli. In primo piano una pianta di Ogliarola infetta e con disseccamento in fase terminale, evidenza della «maturità» dell'infezione.

Sensibilità del metodo diagnostico

I due metodi diagnostici utilizzati (ELISA e PCR), per quanto specifici (Eppo, 2016) non sono tuttavia infallibili e non hanno lo stesso livello di sensibilità. Infatti, malgrado i 500 olivi analizzati fossero indiscutibilmente malati, 14 di essi (2,8%) sono sfuggiti al primo controllo ELISA e 3 alla notoriamente più sensibile analisi molecolare (PCR).

Inoltre, la sensibilità dei saggi è messa ad ancor più dura prova quando si analizza germoplasma resistente, in cui la concentrazione batterica è sensibilmente più bassa (Giampetruzzi et al., 2016; Boscia et al., 2017), amplificando la differenza di capacità di rilevazione tra i due metodi diagnostici. Infatti i campioni di Leccino positivi all'ELISA (15%) sono stati meno della metà di quelli intercettati nella stessa cultivar dalla PCR (35%). Queste basse percentuali sono in accordo con esperienze pregresse (Boscia et al., 2017) e portano a ritenere assai probabile che la percentuale di Leccini infetti sia in realtà più elevata del 35% determinato con la PCR.

Il definitivo accertamento della presenza di xylella nelle tre piante di cultivar suscettibili in cui essa non era stata rilevata nella prima tornata di saggi conferma come la distribuzione erratica del patogeno possa condizionare l'esito delle analisi anche nelle piante infette da tempo. **Se nei focolai «maturi», ed è questo il caso, il problema è abbastanza limitato, in quelli di più recente individuazione, in cui la colonizzazione del batterio è ancora in itinere, esiti analitici falsamente negativi sono frequenti anche da piante sintomatiche.**

Fondamentale intercettare i focolai recenti

I risultati di questo studio, che aveva lo scopo di verificare l'incidenza di *Xylella fastidiosa* negli olivi con manifestazione conclamata di OQDS, hanno rilevato ancora una volta la strettissima associazione tra il patogeno e la malattia. L'elevatissima incidenza dell'infezione (100%) in ben 11 diversi comuni del Lecce conferma che la presenza della xylella in Puglia meridionale interessa ormai una parte non trascurabile dei circa 20 milioni di olivi presenti nell'intera provincia di Lecce e parte di

TABELLA 2 - Analisi qPCR condotta su 10 campioni positivi di ciascuna delle tre cultivar oggetto di analisi

Cultivar	Ufc/mL
Leccino	29.800
Cellina di Nardò	1.060.000
Ogliarola salentina	1.320.000

L'analisi è stata eseguita impiegando il protocollo diagnostico per *Xylella fastidiosa* descritto da Harper et al. (2010) e Loconsole et al. (2014). Per ciascun campione sono state analizzate due repliche tecniche, misurandone il ciclo soglia (Cq, quantification cycle). Le misurazioni del Cq sono state quindi rapportate a diluizioni note della coltura batterica per calcolare la concentrazione delle cellule presenti nel campione, espressa come Ufc/mL (Unità formanti colonie/mL).

quelle di Brindisi e Taranto.

L'analisi di 500 campioni di Ogliarola salentina e Cellina di Nardò con sintomi in fase avanzata ha messo in evidenza l'elevata sensibilità dei metodi diagnostici, PCR in particolare. Si tratta tuttavia di analisi eseguite in condizioni particolarmente favorevoli al rilevamento del patogeno («maturità» dei focolai, stadio avanzato della malattia, suscettibilità delle cultivar), quindi non sempre paragonabili a quelle che si riscontrano nei monitoraggi ordinari, effettuati essenzialmente nelle aree denominate «cuscinetto» e «contenimento», che sono al di fuori delle zone fortemente infette.

Le analisi di laboratorio sono fondamentali per l'intercettazione dei focolai di recente emergenza, ma non sono in grado di garantire, in prima battuta, l'identificazione di tutte le piante infette. Ciò giustifica l'estensione, nella «zona cuscinetto» delle misure di abbattimento alle piante circostanti quelle la cui infezione è conclamata.

Nella «zona di contenimento» l'attuale procedura prevede l'obbligo dell'abbattimento di tutte le piante positive alle analisi, ma non di quelle negative, anche se mostrano chiari sintomi di disseccamento. Le risultanze di questo studio suggerirebbero, invece, che in questi casi, non ci si «fermi alla prima osteria» ma che, **nei soggetti sintomatici, le analisi vengano ripetute, anche più volte se necessario, onde portare al massimo livello la conoscenza del loro reale stato sanitario.** Il salvare anche un singolo olivo che, ancorché sospetto, risulti privo di xylella a seguito di una singola tornata analitica può essere molto pericoloso. Lo insegna la recente esperienza di Oria nel Brindisino (Martelli, 2017).

Sembra, infine, non inutile ribadire

che la dimostrazione che la totalità delle 500 piante fortemente sintomatiche, individuate nell'ambito di un campionamento condotto in aree diverse di un ampio territorio interessato da gravi manifestazioni di OQDS, sia indiscutibilmente affetta da xylella, rappresenti una conferma, ove se ne fosse sentito il bisogno, della portata ormai epocale di un'epidemia.

Epidemia che fonti ufficiali della Regione Puglia hanno recentemente dichiarato interessare diversi milioni di

piante i cui danni, secondo importanti organizzazioni professionali, vengono ormai stimati assai prossimi al miliardo di euro.

**Donato Boscia, Giuseppe Altamura
Maria Saponari, Danilo Tavano
Stefania Zicca**

Cnr, Istituto per la protezione sostenibile delle piante, Sede secondaria di Bari

**Paola Pollastro, Maria Rosaria Silletti
Vito Nicola Savino**

*Centro di ricerca, sperimentazione e formazione in agricoltura «Basile Caramia»,
Locorotondo (Bari)*

Giovanni P. Martelli

*Dipartimento di scienze del suolo,
della pianta e degli alimenti
dell'Università di Bari «Aldo Moro»*

Angelo Delle Donne, Sante Mazzotta

Pier Paolo Signore, Mario Troisi
Servizio fitosanitario, Regione Puglia

Pantaleo Draza, Piero Conte

Vittorio D'Ostuni, Silvio Merico

**Giampiero Perrone, Francesco Specchia
Alessandro Stanca, Matteo Tanieli**

*Associazione produttori olivicoli (Aprol)
della Provincia di Lecce*

Questo lavoro è stato parzialmente finanziato dal programma EU di ricerca e innovazione Horizon 2020, nell'ambito dei progetti Ponte (Pest organisms threatening Europe, grant agreement n. 635646) e XF-Actors (Xylella fastidiosa active containment through a multidisciplinary-oriented research strategy, grant agreement n. 727987).

V Per commenti all'articolo, chiarimenti o suggerimenti scrivi a:
redazione@informatoreagrario.it

Per consultare gli approfondimenti e/o la bibliografia:
**www.informatoreagrario.it/
rdLia/17ia27_8979_web**

Incidenza di xylella in oliveti con disseccamento rapido

BIBLIOGRAFIA

D. Boscia, G. Altamura, A. Ciniero, M. Di Carolo, C. Dongiovanni, G. Fumarola, A. Giampetruzzi, P. Greco, P. La Notte, G. Loconsole, F. Manni, G. Melcarne, V. Montilon, M. Morelli, N. Murrone, F. Palmisano, P. Pollastro, O. Potere, V. Roseti, P. Saldarelli, A. Saponari, M. Saponari, V.N. Savino, M.R. Silletti, F. Specchia, L. Susca, D. Tauro, D. Tavano, P. Venerito, S. Zicca, G.P. Martelli (2017) - Resistenza a Xylella fastidiosa in diverse cultivar di olivo. L'Informatore Agrario, 11: 59-63.

Giampetruzzi A., Morelli M., Saponari M., Loconsole G., Chiumenti M., Boscia D., Savino V., Martelli G.P., Saldarelli P. (2016) - Transcriptome profiling of two olive cultivars in response to infection by infection byCoDiRO strain of Xylella

fastidiosa subsp. pauca. BMC Genomics, 17: 475-493.

Harper S.J., Ward L.I., Clover G.R.G. (2010) - Development of LAMP and real-time PCR methods for the rapid detection of Xylella fastidiosa for quarantine and field applications. Phytopathology, 100: 1282-1288.

Loconsole G., Potere O., Boscia D., Altamura G., Djelouah K., Elbeaino T., Frasherid., Lorusso D., Palmisano F., Pollastro P., Silletti M.R., Trisciuzzi N., Valentini F., Savino V., Saponari M. (2014) - Detection of Xylella fastidiosa in olive trees by serological and molecular methods. Journal of Plant Pathology, 9: 7-14.

Martelli G.P. (2017) - La Xylella ad Oria: un'emblematica vicenda pugliese. Georgofili Info. 22.3.2017 <http://www.georgofili.info/detail.aspx?id=4147>

Nigro F., Boscia D., Antelmi L., Ippolito A. (2013) - Fungal species associated with a severe decline of olive in Southern Italy. Journal of Plant Pathology, 95: 668.

Saponari M., Boscia D., Nigro F., Martelli G.P. (2013) - Identification of DNA sequences related to Xylella fastidiosa in oleander, almond and olive trees exhibiting leaf scorch symptoms in Apulia (southern Italy). Journal of Plant Pathology, 95: 668.

Saponari M., Boscia D., Altamura G., Loconsole G., Zicca S., D'Attoma G., Morelli M., Palmisano F., Saponari A., Tavano D., Savino V.N., Martelli G.P. (2017) - Isolation and pathogenicity of Xylella fastidiosa associated with the olive quick decline syndrome in southern Italy. Scientific Reports (submitted).

TABELLA 1 - Impianti olivicoli esaminati nella presente indagine

Sito	Comune	Latitudine	Longitudine	Cultivar	Campioni (n.)
1	Presicce	39,8937429 N	18,2327956 E	Ogliarola	25
2	Ugento	39,9455310 N	18,1700100 E	Ogliarola	50
3	Casarano	40,0334104 N	18,1957844 E	Ogliarola	25
4	Casarano	40,0378610 N	18,2054030 E	Cellina	25
5	Alliste	39,9213130 N	18,1056050 E	Ogliarola	50
6	Racale	39,9543540 N	18,0564000 E	Ogliarola	50
7	Taviano	39,9901790 N	18,0518650 E	Cellina/Ogliarola	50
8	Gallipoli	40,0124157 N	18,0490659 E	Ogliarola	25
9	Gallipoli	40,0244330 N	18,0516580 E	Cellina/Ogliarola	25
10	Sannicola	40,0780627 N	18,0380900 E	Cellina/Ogliarola	50
11	Alezio	40,0699630 N	18,0623900 E	Cellina/Ogliarola	50
12	Parabita	40,0367540 N	18,0835330 E	Cellina/Ogliarola	50
13	Galatina	40,2423270 N	18,1125640 E	Cellina/Ogliarola	25
1 L	Presicce	39,9085420 N	18,2225660 E	Leccino	25
2 L	Ugento	39,9377520 N	18,1602840 E	Leccino	25
3 L	Gallipoli	40,0232910 N	18,0516100 E	Leccino	50

Sono elencati i singoli appezzamenti oggetto delle osservazioni, l'agro di appartenenza, le coordinate geografiche, la cultivar e il numero di campioni raccolti ed esaminati. A eccezione di tre località, dove è coltivata la cv. Leccino (L), tutti gli altri impianti sono costituiti dalle cv. Ogliarola salentina e/o Cellina di Nardò.

L'INFORMATORE AGRARIO

www.informatoreagrario.it



Edizioni L'Informatore Agrario

Tutti i diritti riservati, a norma della Legge sul Diritto d'Autore e le sue successive modificazioni. Ogni utilizzo di quest'opera per usi diversi da quello personale e privato è tassativamente vietato. Edizioni L'Informatore Agrario S.r.l. non potrà comunque essere ritenuta responsabile per eventuali malfunzionamenti e/o danni di qualsiasi natura connessi all'uso dell'opera.