



Presentano la stessa sindrome, ma sono causati da fitoplasmi diversi

## GIALLUMI della VITE in TRENTINO:

Sintomi visibili  
sui grappoli e sui  
tralci (sotto).

## con le analisi molecolari si distingue la flavescenza dorata dal legno nero

*I test molecolari permettono di identificare il tipo di fitoplasma presente nei tessuti delle piante infette o negli insetti vettori. Sono quindi in grado di differenziare, nel caso della vite, il legno nero dalla flavescenza dorata che sulle piante mostrano sintomi indistinguibili*

Esse presentano la stessa sindrome, ma sono sicuramente causate da fitoplasmi diversi, hanno una diversa epidemiologia e possono essere trasmesse da insetti vettori. Le più importanti sono la Flavescenza dorata (FD) ed il Legno nero (LN) (Bois noir in Francia e Vergilbungskrankheit in Germania). Tra le due, la FD crea i problemi maggiori, perché si diffonde più velocemente con incidenze molto preoccupanti sulla produzione. In Trentino, verso la fine degli Anni '80, sono stati riscon-

trati diversi vigneti con presenza di giallumi in percentuali di piante talora elevate (fino al 30%), soprattutto della cultivar Chardonnay. Dopo un iniziale periodo di notevole preoccupazione, si è osservato che la malattia non si estendeva e tendeva anche a non manifestare più i sintomi nelle piante già colpite. All'epoca, alcuni campioni prelevati da viti sintomatiche, sottoposti ad analisi in Francia, avevano evidenziato che i giallumi erano da ricondurre a LN. Attualmente, l'incidenza di gial-

**Filippo Tomasi**  
**M. Elisabetta Vindimian**  
**M. Stella Grando**

Centro sperimentale - Istituto Agrario  
di S. Michele all'Adige

**L**e malattie indicate come giallumi della vite si manifestano in molte parti del mondo e in Italia sono state osservate fin dagli Anni '60.

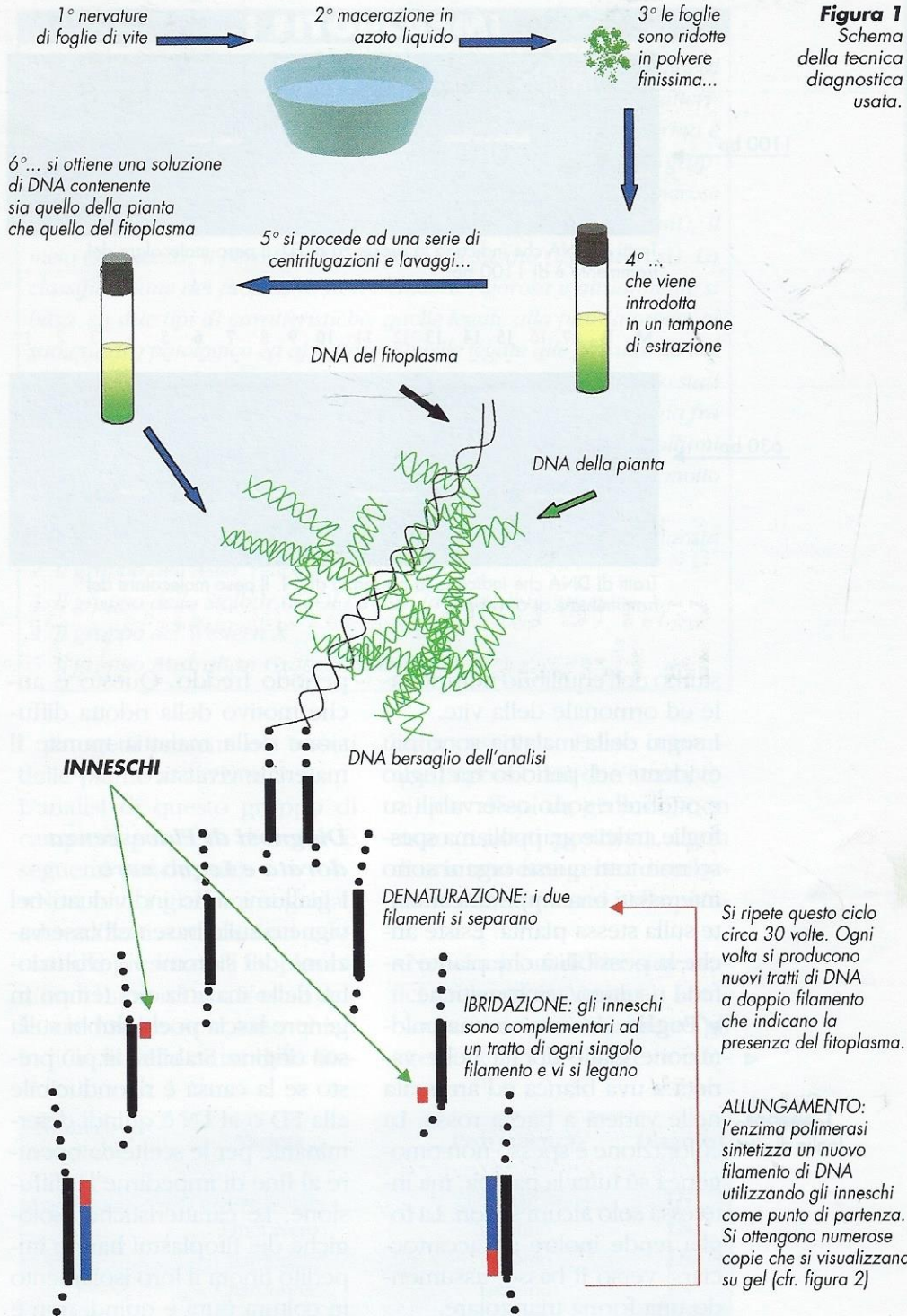


lumi in Trentino rimane trascurabile; sembra quindi che il problema FD non interessi ancora direttamente le produzioni locali. Tuttavia il rapido espandersi della malattia nelle regioni vicine - nel Veneto la FD è presente in forma grave e in diverse zone, in Lombardia sta colpendo duramente l'Oltrepò Pavese - fa supporre che l'epidemia possa varcare anche il confine con la nostra regione, considerato che il vettore noto della malattia, la cicalina *Scaphoideus titanus*, è presente in notevole quantità da tempo in Valsugana. Da alcuni anni, all'Istituto Agrario di San Michele, il laboratorio di genetica molecolare applica tecniche di analisi del DNA per diagnosticare e caratterizzare i fitoplasmi associati ai giallumi della vite, agli scopazzi del melo e alla leptonecrosi del susino, in collaborazione con il gruppo Difesa.

*I test molecolari, molto sensibili e rapidi, permettono di identificare il tipo di fitoplasma presente nei tessuti delle piante infette o negli insetti vettori. Sono quindi in grado di differenziare, nel caso della vite, il LN dalla FD che sulle piante mostrano sintomi indistinguibili.*

### La malattia

I giallumi sono delle patologie causate da fitoplasmi che interessano la vite. I patogeni vivono nel floema della pianta ed interferiscono con la normale traslocazione delle sostanze nutritive ai tessuti. La distribuzione all'interno della pianta dei fitoplasmi è disomogenea ma nella stagione vegetativa le foglie, in particolare le nervature, sono l'organo che ne ospita la più alta concentrazione. Il passaggio da una pianta all'altra del fitoplasma avviene ad opera di insetti vettori: la cicalina *Scaphoideus titanus* per la trasmissione della FD, *Hyalesthes obsoletus*



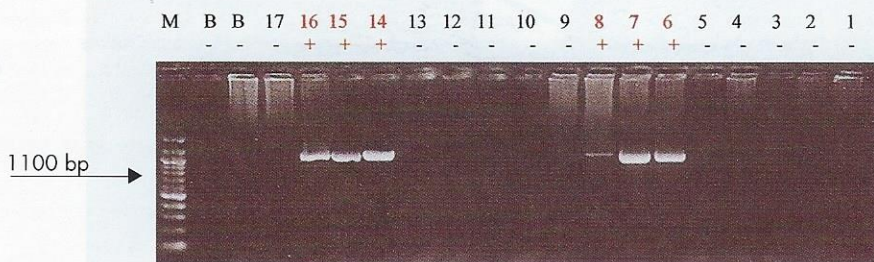
**Figura 1**  
Schema della tecnica diagnostica usata.

per il LN. Nutrendosi sulle piante di vite, le cicaline succhiano con il liquido floematico gli eventuali fitoplasmi presenti, grazie ad un apparato boccale morfologicamente adattato per forare il legno e arrivare fino ai tubi cribrosi. Dopo un periodo di latenza, i fitoplasmi si moltiplicano nel corpo dell'insetto e passano nelle sue ghiandole salivari. Gli insetti trasmettono nei tessuti di piante sane fitoplasmi

assunti dalle piante malate, rimanendo infettivi per tutta la loro vita. La diffusione dei fitoplasmi può avvenire anche tramite materiale di propagazione infetto, ma con una frequenza non rilevante.

### I sintomi (foto varie)

I sintomi generali sono conseguenza della presenza dei fitoplasmi nel floema della pianta e sono riconducibili ad un di- ▶



Tratti di DNA che indicano la presenza di FD. Il peso molecolare del frammento è di 1100 bp.



Tratti di DNA che indicano la presenza di LN. Il peso molecolare del frammento è di 630 bp.

sturbo dell'equilibrio nutrizionale ed ormonale della vite.

I segni della malattia sono più evidenti nel periodo tra luglio e ottobre e sono osservabili su foglie, tralci e grappoli, ma spesso non tutti questi organi sono interessati contemporaneamente sulla stessa pianta. Esiste anche la possibilità che piante infette risultino asintomatiche.

✓**Foglie:** assumono una colorazione giallo-dorata nelle varietà a uva bianca ed arrossata nelle varietà a bacca rossa. La colorazione è spesso non omogenea su tutta la pagina, ma interessa solo alcuni settori. La foglia tende inoltre ad accartocciarsi verso il basso, assumendo una forma triangolare.

✓**Grappoli:** la malattia può provocare rinsecchimento o appassimento degli acini, in ogni caso si può avere grave perdita del raccolto.

✓**Tralci:** non essendo ben lignificati, rimangono verdi in parte o totalmente e assumono un aspetto gommoso e flessuoso, con un tendenziale portamento cadente. Spesso mostrano delle pustole nere. L'insufficiente lignificazione può determinare la morte dei tralci nel

periodo freddo. Questo è anche motivo della ridotta diffusione della malattia tramite il materiale vivaistico.

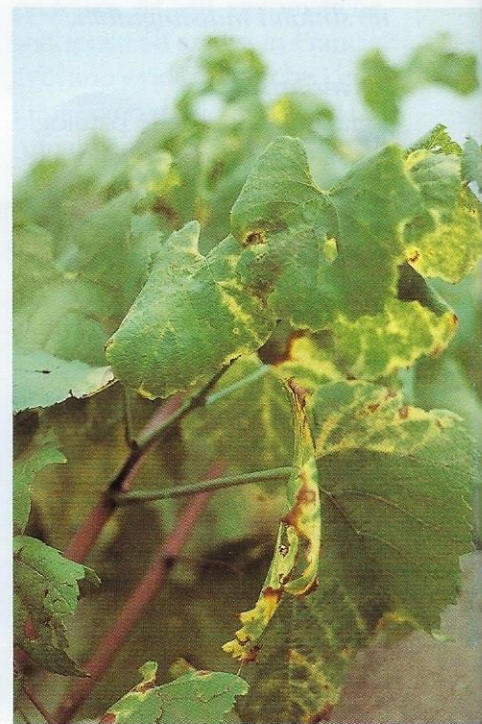
#### Diagnosi di Flavescenza dorata e Legno nero

I giallumi sono individuati nel vigneto sulla base dell'osservazione dei sintomi e l'evoluzione della malattia nel tempo in genere lascia pochi dubbi sulla sua origine. Stabilire al più presto se la causa è riconducibile alla FD o al LN è quindi determinante per le scelte da operare al fine di impedirne la diffusione. Le caratteristiche biologiche dei fitoplasmi hanno impedito finora il loro isolamento in coltura pura e quindi non è possibile impiegare per il riconoscimento i metodi che normalmente si adottano per i batteri o per i patogeni fungini. Solo attraverso l'applicazione di tecniche di indagine del materiale genetico (DNA), si può arrivare a distinguere i differenti fitoplasmi responsabili dei giallumi della vite, senza peraltro dover ricorrere a una loro separazione dai tessuti infetti della pianta. L'analisi si basa sulla capacità di moltiplicare in labora-

torio, in modo estremamente specifico, segmenti del DNA dei fitoplasmi, fino a poterli visualizzare e confrontare tra loro.

Per questa operazione, viene impiegata la PCR o reazione della polimerasi a catena che *in vitro* produce l'amplificazione di particolari regioni del materiale genetico (figura 1). La presenza del patogeno è indicata dall'ottenimento del segmento di DNA atteso. Nel caso dei giallumi della vite, per l'identificazione del fitoplasma vengono usati innesci di PCR diversi, sviluppati in modo particolare per FD e per LN. In pratica, quando si vuole confermare l'origine fitoplasmale di giallumi osservati in vite, è sufficiente prelevare nel vigneto qualche foglia sintomatica e sottoporla alle analisi molecolari. I campioni vegetali possono essere conservati in frigo per qualche giorno prima dell'analisi o in freezer, molto più a lungo. Il protocollo, che si può svolgere nell'arco di una giornata, prevede l'estrazione chimica del DNA totale da pezzi di nervature fogliari, da foglie intere o dal germoglio, macinati a freddo. In questo modo

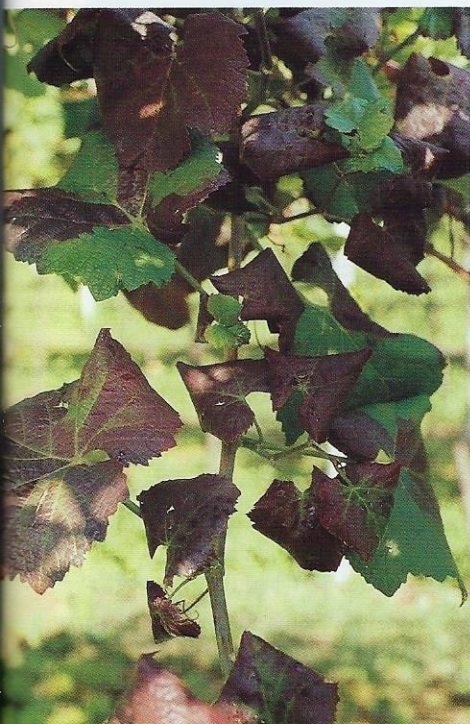
Giallumi e rossori sulle foglie di vite.



si ricava una miscela di DNA della pianta e dei patogeni eventualmente presenti. Una piccola aliquota della miscela viene usata per la PCR e i prodotti della reazione, osservati come presenza o assenza di bande specifiche dopo elettroforesi su gel, forniscono il risultato della diagnosi (figura 2).

### Identificazione molecolare dei fitoplasmi in campioni di vite con giallumi provenienti dal Trentino e da altre regioni

Una parte del materiale vegetale analizzato quest'anno è riportata in tabella 1. Relativamente al Trentino, in alcuni casi si tratta di giallumi individuati negli ultimi mesi dai tecnici ESAT, mentre in altri si fa riferimento a piante sintomatiche, in osservazione già da alcuni anni. I campioni provenienti da fuori regione (Lombardia e Veneto) sono stati analizzati per disporre di un confronto da zone in cui la FD è conclamata, avendo provocato ormai ingenti danni ad estese aree di vigneto. La figura 2 riporta l'esito della reazione di amplificazione del DNA e mostra come sono stati identificati



## I FITOPLASMI

*I fitoplasmi sono considerati i più semplici organismi viventi capaci di riproduzione autonoma. Sono simili ai batteri ed hanno la caratteristica di non avere una parete cellulare rigida per cui la loro forma è variabile (pleomorfismo). Questi microrganismi costituiscono un gruppo di agenti fitopatogeni responsabili di gravi malattie in numerose specie vegetali anche di interesse agrario come la vite (giallumi), il melo (scopazzi), il pero (moria del pero), il susino (leptonecrosi). La classificazione dei fitoplasmi non è ancora rigorosa e attualmente si basa su due tipi di caratteristiche: quelle legate alla pianta ospite, al suo quadro patologico ed al vettore e quelle legate alle peculiarità del loro genoma con particolare riferimento al gene 16SrDNA. Sono stati individuati 20 gruppi di fitoplasmi all'interno dei quali l'omologia fra gli organismi a livello del gene 16SrDNA, è maggiore del 93%. I giallumi della vite sono causati da fitoplasmi che appartengono a gruppi molto diversi tra loro:*

1. Il gruppo dell'Elm Yellows (EY) di cui fa parte la Flavescenza dorata
2. Il gruppo dell'Aster Yellows (AY)
3. Il gruppo dello Stolbur (STOL) di cui fa parte il Legno nero.
4. Il gruppo del Western X
5. Il gruppo Australian Grapevine Yellow

i patogeni presenti nei tessuti delle piante analizzate.

L'analisi di questo gruppo di campioni permette di trarre le seguenti conclusioni:

- Non tutti i giallumi segnalati ed analizzati sono risultati associati alla presenza di fitoplasmi, quindi i sintomi manifestati dalle viti malate non sono chiari indicatori della causa della fito-

patia osservata. Esiste comunque la possibilità che i campioni, pur affetti da giallumi, non siano risultati positivi a causa di una non omogenea distribuzione dei fitoplasmi nella pianta.

- Nei campioni di vite sintomatici prelevati in Veneto e Lombardia sono stati identificati gli agenti della FD, a volte in infe-

Numero campione	Varietà	Provenienza	Diagnosi
1	Chardonnay	Lombardia	LN
2	Pinot Nero	Trentino	LN
3	Chardonnay	Trentino	LN
4	Chardonnay	Trentino	LN
5	Chardonnay	Trentino	Negativo
6	Croatina	Lombardia	FD
7	Pinot grigio	Lombardia	FD
8	Pinot grigio	Lombardia	LN+FD
9	Riesling	Lombardia	Negativo
10	Chardonnay	Trentino	Negativo
11	Chardonnay	Trentino	LN
12	Chardonnay	Trentino	LN
13	Pinot nero	Lombardia	Negativo
14	Controllo FD	Veneto	FD
15	Controllo FD	Veneto	FD
16	Controllo con infezione mista	Veneto	LN+FD
17	Controllo LN	Veneto	LN
B	Controllo bianco	H <sub>2</sub> O	-
M	Marker di peso molecolare	-	-

Tabella 1

zioni miste con fitoplasmidi del LN, a conferma della indicazione originaria relativa allo stato sanitario del materiale.

- Le piante con giallumi individuate in vigneti del Trentino sono risultate infette dal fitoplasma associato al LN, analogamente a quanto è stato rinvenuto in altre importanti aree viticole italiane, come per es. in Toscana e in Friuli.

- I test condotti permettono di escludere con sicurezza la presenza di infezioni attribuibili alla FD nei campioni prelevati in Trentino. L'efficacia delle tecniche diagnostiche fornisce la possibilità di analizzare un maggior numero di piante, per es. nelle zone dove è massicciamente presente la cicalina vettore di FD o nelle zone limitrofe a regioni con FD conclamata, al fine di verificare l'esistenza di viti già infette con basse concentrazioni del patogeno ma ancora asintomatiche e per una più efficace azione preventiva.

### RACCOMANDAZIONI dell'UFFICIO FITOSANITARIO

Valutata la situazione del Trentino, dove non è presente la flavescenza dorata ma solo il legno nero e, in alcune zone, il vettore della flavescenza e tenuto conto che nelle provincie limitrofe è presente la fitoplasmosi è raccomandabile:

- porre massima attenzione all'apparizione di piante sintomatiche nelle zone di confine, in special modo della Vallagarina e della Valsugana;
- scegliere materiale vivaistico sano e certificato prodotto in aree esenti dalla malattia, accompagnato da passaporto delle piante;
- osservare periodicamente le piantine messe a dimora; tale attenzione deve essere particolarmente attiva in Valsugana, ove è presente il vettore di FD *Scaphoideus titanus*. Eventuali manifestazioni sospette vanno segnalate ai tecnici di zona dell'ESAT e/o all'Ufficio Fitosanitario provinciale per l'accertamento e, se opportuno, per il prelievo e la verifica dell'agente patogeno in laboratorio.

## TECNICA FLASH

- **Il Servizio Foreste** della Provincia autonoma di Trento ha acquistato e distribuito ai dieci distretti forestali tre cavalletti elettronici di recente messa a punto e produzione. Sostituiranno il tradizionale cavalletto dendrometrico detto anche canagola che serviva per misurare il diametro delle piante in piedi. Il cavalletto elettronico consente di memorizzare i dati relativi non solo alle misurazioni delle piante ma anche per altri interventi selvicolturali e di gestione del patrimonio boschivo. Sarà resa automatica e quindi assai più veloce la elaborazione degli stessi dati e la loro messa in rete.

- **I kiwi che si producono** nel Trentino si possono a buon diritto fregiare della qualifica di biologici. Per una serie fortunata di condizioni ambientali le piante che li producono non richiedono infatti alcun trattamento chimico specifico. Le cooperative frutticole alle quali questi frutti puliti vengono conferiti per la conservazione e la vendita non reclamizzano una caratteristica che i produttori di altre regioni non possono vantare.

- **La cooperativa vivai** di Padergnone si è dotata di una attrezzatura specifica per il condizionamento delle barbatelle. Il prototipo è di fattura artigianale ed è stato realizzato su indicazione degli addetti della cooperativa. La cernita e la riduzione in mazzi da 25 pezzi viene eseguita da ciascuno dei 30 soci nella rispettiva azienda. Nella sede della cooperativa si fa un controllo a campione dei mazzi consegnati. La partita viene poi fatta passare sotto un tunnel dove subisce un trattamento fungicida. All'uscita le barbatelle vengono prese dal nastro trasportatore e convogliate in apposite scatole predisposte per un riempimento a strati interrotti da materiale plastico e torba.

- **I floricoltori trentini** produrranno cumulativamente 140 mila Stel-le di Natale in vaso. In questa fase del ciclo di sviluppo le infiorescenze apicali iniziano a virare di colore dal verde al rosso rosa o giallo, se-

condo la varietà. Le piante si tengono in serra o sotto tunnel ed abbisognano di riscaldamento. La temperatura che in fase di accrescimento era sui 18-20° C, viene abbassata di qualche grado per evitare che la colorazione delle infiorescenze si realizzi troppo rapidamente perdendo poi la brillantezza.

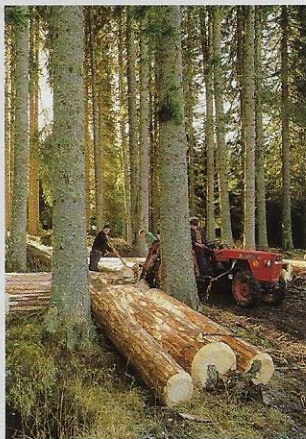
- **Nel corso del 2000** i tecnici ESAT avranno a disposizione nelle rispettive sedi comprensoriali una casella di posta elettronica. Saranno quindi in grado di inviare messaggi via E-mail alle aziende che ne faranno richiesta.

- **Nel programma** di attività del servizio di consulenza tecnico-economica dell'ESAT per il 2000 si annuncia un aumentato impegno nei confronti della frutticoltura biologica. La decisione nasce dalla constatazione che la frutticoltura tradizionale, seppure fatta secondo il disciplinare di produzione integrata, non consente di realizzare un ricavo superiore alle spese di coltivazione.

- **L'Istituto Sperimentale** di Frutticoltura di Roma, sezione di Trento con sede a Vigalzano di Pergine Valsugana, metterà in vendita nel 2000 due nuove varietà di melo resistenti alla Ticchiolatura ottenute per incrocio e selezione dal prof. Antonio Bergamini e collaboratori. Si chiamano NETTA e CIOSA (la seconda cambia colore della buccia dal giallo al rosso nei giorni che precedono la raccolta). Le mele possono quindi essere vendute con due colorazioni ma con lo stesso nome.

- **Tra le deleghe** che la Provincia Autonoma di Trento intende affidare alla Camera di Commercio vi è il coordinamento delle attività di promozione dei prodotti tipici agricoli e/o artigianali. Lo ha annunciato il presidente della Giunta Provinciale, Lorenzo Dellai, durante il convegno sul nuovo ruolo di autonomia funzionale della CCIAA che si è svolto il 19 novembre. Braccio operativo per questa importante incombenza sarà il Centro Trentino Esposizioni.

- 6 CONVEGNI**  
 Marchi collettivi contestati dalla commissione UE
- 8 LEGGI&PROVVEDIMENTI**  
 Strumenti comunitari per valorizzare i prodotti tipici
- 13 EUROPA**  
 Nuove iniziative comunitarie per lo sviluppo delle zone rurali
- 17 ECOLOGIA**  
 Elogio della biodiversità
- 20 ALLEVAMENTI/SANITÀ**  
 Nuovi obiettivi della campagna di profilassi
- 23 FRUTTICOLTURA**  
 Varietà di melo nuove e promettenti
- 27 RICERCA**  
 Studi genetici sulla trota iridea  
 30 Giallumi della vite  
 35 Teroldego e portainnesti
- 41 RECENSIONE**  
 Sapori senza confini
- 42 CULTURA&STORIA**  
 Trentino e dialetto: un dialogo irrisolto?
- 44 ORTAGGI E DINTORNI**  
 Il ficus Benjamina
- 45 NOTIZIE**  
 Conferenza Provinciale dell'Agricoltura  
 46 Giornata della tecnica  
 47 Dall'Istituto Agrario di S. Michele all'Adige



In copertina: *Taglio di legname*  
 (Foto F. Faganello - Archivio Servizio Foreste)

Questa rivista è stata stampata su carta ecologica opaca.

**TERRA** 11/99  
**TRENTINA**

**Mensile di economia e tecnica  
 dell'agricoltura**  
**Organo dell'Assessorato provinciale  
 all'agricoltura di Trento**

Reg. Trib. Trento n. 41 del 29.8.1955  
 Sped. in abb. post. art. 2, comma 20/c,  
 Legge 662/96 - Filiale di Trento

*Direttore:*

**Dario Pallaoro**

*Direttore responsabile*

**Alberto Faustini**

*Coordinatore tecnico*

**Sergio Ferrari**

*Segreteria di redazione*

**Daniela Poletti**

*Redazione:*

Via Romagnosi, 9

38100 TRENTO

Tel. (0461) 495470-495213

Fax (0461) 495471

COMITATO DI DIREZIONE

**Dario Pallaoro**

*Assessore all'Agricoltura Foreste  
 e Cooperazione  
 con funzioni di presidente*

**Alfonso Bonincontro**

*Dipartimento agricoltura e alimentazione  
 della Provincia*

**Marta Davià**

*Servizio Vigilanza e promozione  
 dell'attività agricola*

**Alberto Giacomoni**

*Servizio Strutture, gestione e sviluppo  
 delle aziende agricole*

**Mauro Fezzi**

*Servizio Infrastrutture agricole  
 e riordinamento fondiario*

**Livio Fadanelli**

*Istituto Agrario provinciale di S. Michele all'Adige*

**Giovanni Defrancesco**

*E.S.A.T. - Ente per lo sviluppo  
 dell'agricoltura trentina*

**Renzo Fracalossi**

*Collaboratore*

*Fotocomposizione e Stampa:*

**Litografia EFFE e ERRE**

Via Brennero, 169/17 - TRENTO